

Metodología para el fortalecimiento de la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud de la Universidad San Sebastián Chile, sede Patagonia para los años 2027 – 2030.

TESIS DOCTORAL

que, para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR EN EDUCACIÓN E INNOVACIÓN.

PRESENTA

Luis Albertino Cayuqueo Curriñir

ASESOR

Dra. Irma Cruz Soto

México, 2026

LA PRESENTE TESIS DOCTORAL DEBE SER CITADA COMO:

Cayuqueo Curriñir, Luis (2026). Metodología para el fortalecimiento de la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud de la Universidad San Sebastián Chile, sede Patagonia para los años 2027 – 2030. [Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX].

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen

Esta investigación analiza el rendimiento académico deficiente y la falta de motivación propia que experimentan actualmente los alumnos de primer año del área de la salud en la Universidad San Sebastián (USS), sede Patagonia. El planteamiento del problema identifica que los alumnos perciben las matemáticas como una disciplina árida, difícil y desconectada de la realidad clínica, situación agravada por un paradigma docente predominantemente conductista centrado en procesos algorítmicos. Esta desconexión genera una barrera cognitiva que dificulta la transferencia de conocimientos hacia las ciencias básicas aplicadas. Ante este escenario, la hipótesis postula que la integración de paradigmas de enseñanza disruptivos, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), tendrá un efecto positivo y significativo en la motivación de logro del estudiantado. Los resultados más importantes revelan una correlación positiva moderada ($r = 0.513$) entre la motivación de logro y el rendimiento académico, confirmando que el interés, el esfuerzo y la autoeficacia son predictores fiables del éxito escolar. Así, la esencia de las conclusiones determina que la motivación de logro actúa como una variable independiente fundamental que ejerce una influencia directa sobre el desempeño académico integral. En consecuencia, se concluye que es imperativo transitar hacia un rol docente de facilitador que emplea metodologías activas y materiales concretos para dotar de sentido funcional a la matemática en contextos sanitarios reales. Esta transformación pedagógica no solo busca mejorar las calificaciones, sino que es clave para reducir la deserción temprana, fortalecer el pensamiento crítico y optimizar el éxito estudiantil en las ciencias básicas.

Palabras clave: *motivación académica, rendimiento académico, enseñanza de las matemáticas, metodologías activas.*

Abstract

This research analyzes the poor academic performance and the lack of self-motivation currently experienced by first-year health sciences students at the Universidad San Sebastián (USS), Patagonia campus. The problem statement identifies that students perceive mathematics as an arid, difficult discipline disconnected from clinical reality, a situation aggravated by a predominantly behaviorist teaching paradigm focused on algorithmic processes. This disconnection generates a cognitive barrier that hinders the transfer of knowledge toward applied basic sciences. Given this scenario, the hypothesis postulates that the integration of disruptive teaching paradigms, such as project-based learning (PBL) and information and communication technologies (ICT), will have a positive and significant effect on student achievement motivation. The most significant results reveal a moderate positive correlation ($r = 0.513$) between achievement motivation and academic performance, confirming that interest, effort, and self-efficacy are reliable predictors of academic success. Thus, the essence of the conclusions determines that achievement motivation acts as a fundamental independent variable that exerts a direct influence on comprehensive academic performance. Consequently, it is concluded that it is imperative to transition toward a teaching role of a facilitator who employs active methodologies and concrete materials to provide functional meaning to mathematics in real healthcare contexts. This pedagogical transformation not only seeks to improve grades but is also key to reducing early dropout rates, strengthening critical thinking, and optimizing student success in basic sciences.

Keywords: *academic motivation, mathematics education, academic performance, active methodologies.*

Agradecimientos:

Expreso mi más sincero agradecimiento al director del Programa de Doctorado, también a la Dra. Irma por su invaluable guía y acompañamiento durante este proceso. Del mismo modo, reconocer la dedicación de los docentes que, con su orientación diaria, contribuyeron significativamente a nuestra formación. A mis colegas de la Universidad San Sebastián de Chile, les agradezco la colaboración y el apoyo constante. Finalmente, extiendo mi gratitud a mi familia, a mi madre, a mi padre, a mis hermanas, a Yeni mi amorcito muy especial, y a mis amigos quienes brindaron un apoyo incondicional, fundamental para alcanzar los objetivos tanto personales como profesionales de este proyecto.

Dedicatorias

Esta investigación está dedicada a Dios, quien con su guía me fortalece a diario y me ilumina para avanzar y prosperar en el conocimiento. Mi familia, por ser el pilar fundamental en cada etapa, brindándome su apoyo incondicional. Mis amigos, por su constante presencia y apoyo a lo largo de este camino.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN 12

Capítulo 1. Proyección de la investigación 14

1.1. Línea de investigación de la Universidad de Universidad UIIX México 15

1.2. Planteamiento del problema 17

1.3. Formulación del problema - Pregunta de investigación 18

1.4. Justificación 19

1.5. Objeto de estudio 21

1.6. Campo de acción. 21

1.7. Objetivos 22

1.8. Hipótesis 22

1.9. Alcance temático. 23

1.10. Delimitación espacial y temporal. 24

Capítulo 2. Fundamentos teóricos 25

2.1 Estado del arte 26

2.2 Fundamentación teórica: motivación de Logro y rendimiento académico 31

2.3 Teorías de la motivación. 33

2.4 La motivación intrínseca. 34

2.5 Motivación Extrínseca 37

2.6 Motivación orientada a metas. 39

2.7 Motivación por expectativa por valor 41

2.8 Motivación atribucional de la motivación y la emoción. 43

2.9 Rendimiento académico. 46

2.10 Marco conceptual 49

Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación. 61

3.1. Operacionalización de variables y matriz de consistencia científica metodológica. 62

3.2. Diseño metodológico 64

3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación 65

3.2.2. Definición de métodos, técnicas y instrumentos de obtención de datos. 68

3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos. 70

3.2.4. Obtención de muestra y su criterio de selección 73

3.2.5. Trabajo de campo o Presentación de evidencias, si corresponde 74

3.2.6. Aplicación de los instrumentos 75

3.2.7 Procesamiento de la información 79

3.3 Análisis de los resultados en los datos obtenidos 81

3.4. Procesamiento de la información. 90

3.5. Análisis de los resultados en los datos obtenidos 99

3.6. Redacción de resultados y discusión. 101

Capítulo 4: Propuesta de transformación. 105

4.1. Fundamentación propuesta de material pedagógico en Matemáticas. 106

4.1.1 Fundamentos teóricos de la propuesta pedagógica. 108

4.1.2 Articulación de la propuesta pedagógica. 110

4.2. Descripción de la propuesta de transformación. 111

4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación 116

CONCLUSIONES 122

RECOMENDACIONES 125

BIBLIOGRAFÍA 127

ANEXOS 130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cronograma de seguimiento (proyecto investigación) 75

Figura 2. Datos ingresados en software SPSS. 78

Figura 3. Fiabilidad, validez de constructo 79

Figura 4. Información de Carreras. 83

Figura 5. Característica de la tarea v/s R.A. 91

Figura 6. Correlación entre interés, esfuerzo v/s R.A. 93

Figura 7. Correlación entre capacidad v/s R.A. 95

Figura 8. Evaluación del Docente v/s R.A. 96

Figura 9. Motivación de Logro v/s R.A. 98

Figura 10. Esquema lógico Motivación – R.A. 114

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Información de las edades.....82

Gráfico 2. Género de estudiantes 83

Gráfico 3. Carreras en estudios. 84

Gráfico 4. Promedios de notas de primer semestre 2025.....85

Gráfico 5. Información de sedimentación de cuestionario.....87

Gráfico 6. Correlación característica de la tarea v/s R.A 92

Gráfico 7. Correlación entre interés, esfuerzo v/s R.A. 94

Gráfico 8. Correlación entre capacidad v/s R.A. 95

Gráfico 9. Correlación evaluación del Docente v/s R.A.....97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. La motivación intrínseca. 34

Tabla 2. Características motivacionales 35

Tabla 3. Niveles motivación intrínseca 36

Tabla 4. Motivación extrínseca 38

Tabla 5. Motivación orientada a metas 39

Tabla 6. Motivación expectativa valor. 42

Tabla 7. Atribuciones causales y emociones 45

Tabla 8. Patrones atribucionales. 46

Tabla 9. Operacionalización de las variables de la investigación 62

Tabla 10. Características de estudios y correlaciones 67

Tabla 11. Estadísticos: Validación sondeo género de estudiantes 77

Tabla 12. Estadísticos: Género de estudiantes 77

Tabla 13. Género de estudiantes 82

Tabla 14. Frecuencia de promedios 85

Tabla 15. Datos de validez para encuesta 86

Tabla 16. Información de sedimentación de cuestionario. 88

Tabla 17. Datos de validez para encuesta 90

Tabla 18. Correlación entre la tarea y rendimiento académico 91

Tabla 19. Correlación entre interés - esfuerzo y rendimiento académico 93

Tabla 20. Correlación Capacidad y rendimiento académico. 94

Tabla 21. Evaluación docente y rendimiento académico 96

Tabla 22. Motivación de logro y rendimiento académico 98

Tabla 23. Fases para la propuesta de implementación 115

INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de dar respuesta integral a esta problemática se plantea el diseño y la implementación de una metodología pedagógica innovadora basada en las metodologías activas y los TIC, mediante la implementación de un ecosistema de aprendizaje de tipo "aprender haciendo" apoyado en "Aprendizaje Basado en Problemas" (ABP) y Simulación de Casos Clínicos Contextualizados (SCC), buscando la desmaterialización del modelo conductista tradicional hacia un aprendizaje en donde el docente cumple el rol de mediador cognitivo. Buscar que el andamiaje interactivo genere una transición desde la matemática como un obstáculo burocrático y una asignatura abstracta, hacia la matemáticas como una herramienta analítica para la toma de decisiones profesionales en una unidad hospitalaria real. La propuesta de intervención busca contribuir al mejoramiento del rendimiento académico en la Facultad de Ciencias Exactas, pero también pretende impactar positivamente sobre factores motivacionales de logro, percepción de ansiedad matemática y autoeficacia. Generando sentido práctico a las ciencias básicas dentro del itinerario formativo desde y para los profesionales del área de salud, generando una mejora en la transición universidad y profundizando el desarrollo del pensamiento crítico. El plan estratégico proyectado para el periodo 2027-2030 busca sentar bases sostenibles de innovación educativa que permitan impactar positivamente en la retención estudiantil e incrementar la calidad de las cohortes sucesivas que ingresen a la sede Patagonia.

En virtud a la situación planteada, se propone la hipótesis de investigación la cual establece que una metodología de enseñanza disruptiva basada en el fortalecimiento de la motivación de logro, el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación logrará un efecto positivo significativo en el rendimiento académico. Se plantea que al cambiar de una metodología de enseñanza pasiva a una metodología donde el estudiante es protagonista y asistido por metodologías activas, se ve un cambio en la percepción de utilidad en la matemática. El uso de materiales concretos y casos clínicos contextualizados ayudan al estudiante a ver la matemática no como una barrera, sino como una herramienta analítica que ayuda para la toma de decisiones en el área de la salud.

La justificación de este trabajo radica en su potencial de innovación educativa y social en educación superior. A nivel institucional, los resultados pretenden ofrecer una hoja de ruta para la actualización curricular y la capacitación docente en la USS. A nivel académico, el estudio profundiza en la motivación de logro como una variable independiente crucial que media directamente en el éxito escolar. En última instancia, esta investigación demuestra que el fortalecimiento de las habilidades matemáticas, mediante una pedagogía activa centrada en el estudiante, no solo mejora las calificaciones, sino que fomenta una formación integral y resiliente.

La investigación se desarrolla en cuatro capítulos secuenciales. El primer capítulo, Proyección de la investigación, presenta el problema identificado en los estudiantes que ingresan a primer año de salud de la Universidad San Sebastián, sede Patagonia; plantea preguntas, objetivos e hipótesis; y justifica la elección metodológica frente al obstáculo epistemológico del paradigma conductista. El segundo capítulo, sustento teórico conceptual, presenta la fundamentación científica de las variables en estudio y contrasta el modelo tradicional con los paradigmas emergentes del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), las TIC y las teorías de logro y motivación académica. El tercer capítulo, sustento metodológico y resultados de la investigación, describe el enfoque cuantitativo correlacional; define variables, muestra criterios de muestreo y establece inferencias estadísticas para validar hipótesis. El cuarto capítulo: propuesta de transformación; al proponer una transición docente desde el rol tradicional hacia el rol facilitador que aplica ABP y TIC vinculadas a contextos clínicos reales, aporta a la investigación un sentido transformador; no sólo valida la correlación encontrada $r = 0.513$, sino que se transforma en una propuesta pedagógica pertinente para disminuir la deserción estudiantil temprana y aumentar el rendimiento académico en las ciencias básicas de la Universidad san Sebastián. A continuación se presentan conclusiones y recomendaciones. Se demuestra que la motivación por logro es una variable independiente relevante y predictor confiable del rendimiento académico en matemática, validado con la correlación positiva moderada obtenida en el estudio. Por lo tanto, se recomienda asegurar transitar hacia un rol docente facilitador, implementar metodologías activas como ABP y TIC vinculadas a contextos clínicos reales y transformar la docencia tradicional para disminuir efectivamente la deserción estudiantil temprana de la institución.

Capítulo 1. Proyección de la investigación

El desarrollo de este primer capítulo se alinea de manera fundamental con las directrices de la Universidad de Innovación e Investigación UIIX de México, insertándose de lleno en la línea de investigación: Interaprendizaje, Innovación y Tecnología en la Educación. Esta vinculación metodológica y teórica responde a la necesidad crítica de transformar el abordaje pedagógico de las ciencias básicas en el entorno universitario actual. A través de las páginas que componen esta sección inicial, se plantea que el abandono definitivo de la instrucción conductista tradicional requiere de un enfoque constructivo que logre articular la construcción colaborativa del conocimiento matemático con el soporte estratégico de herramientas digitales de vanguardia. Así, la fundamentación teórica de la UIIX se rige como el andamiaje propicio para diagnosticar y dar solución a las debilidades motivacionales y de rendimiento que afectan a las aulas chilenas. De este modo, se sientan las bases del diseño de espacios de aprendizaje altamente interactivos, significativos y contextualizados para los futuros profesionales del área de la salud.

1.1. Línea de investigación de la Universidad de Universidad UIIX México

La temática orientada a potenciar la motivación y optimizar el rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas I ha adquirido una relevancia crítica en la educación superior actual. Desde la praxis profesional como docente de ciencias básicas en la Universidad San Sebastián (USS), Chile, se observa que los estudiantes enfrentan severas barreras de aprendizaje derivadas de un modelo pedagógico tradicional. Muchos docentes operan bajo un paradigma conductual rígido y carecen de estrategias didácticas eficaces para estimular la motivación intrínseca; esto genera desinterés en aulas donde, además, se evidencia un limitado dominio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el codiseño de actividades lúdicas. Asimismo, los recursos y guías de trabajo suelen limitarse a la repetición de ejercicios abstractos, omitiendo la resolución de problemáticas situadas y el uso de metodologías activas. Bajo este marco, el análisis de la motivación de logro y el éxito universitario en la Universidad San Sebastián de Chile, se fundamenta en la búsqueda exhaustiva de la innovación educativa, entendida por Zaltman (1973), bajo tres dimensiones esenciales: como un acto creativo de invención, como un proceso de asimilación cognitiva y como la aplicación de ideas o materiales novedosos. Al adoptar este enfoque, innovar en educación superior implica renovar sustancialmente los procesos de enseñanza y aprendizaje, desplazando las prácticas magistrales pasivas para dar paso a un ecosistema fundamentado en el interaprendizaje y el uso estratégico de las perspectivas tecnológicas.

Esta imperativa transformación se alinea de manera orgánica con la línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación UIIX, México, específicamente dentro del ámbito de estudio de: Interaprendizaje, Innovación y tecnología en la educación. Desde esta perspectiva epistémica, la confección de nuevos materiales didácticos y recursos tecnológicos, buscan que los estudiantes dejen de ser un receptor pasivo y se conviertan en el protagonista de su propio aprendizaje logrando, mediante un cambio de paradigma docente, alcanzar las calificaciones y competencias pertinentes. El constructo del interaprendizaje actúa aquí como el eje socializador, postulando que el conocimiento matemático no se transfiere unidireccionalmente, sino que se co-construye a través de la colaboración interactiva y el diálogo entre pares, una habilidad blanda crítica para los

futuros profesionales de las facultades de la salud. Paralelamente, la innovación educativa y las perspectivas tecnológicas operan como motores de cambio que dotan de sentido y significación clínica a las ciencias básicas, transformando las aulas en entornos dinámicos mediados por tecnologías digitales que estimulan la autoeficacia y mitigan la deserción temprana.

La necesidad de esta articulación científica se ve respaldada por diversos antecedentes que exploran el vínculo entre las variables psicológicas y los resultados cognitivos. Un referente inicial es el trabajo de Thornberry y Noriega (2003) con 166 alumnos limeños, donde, mediante el instrumento MLA, determinaron que el sexo y el origen institucional no alteran la relación entre motivación y éxito escolar; no obstante, el tipo de colegio sí diferenció los niveles de ambos factores por separado. Su hallazgo principal develó una brecha crítica: los alumnos de escuelas públicas mostraron un alto impulso de superación que no se tradujo en mejores calificaciones, lo que evidencia que la disposición motivacional requiere de un diseño tecnopedagógico innovador en el aula para materializarse en logros efectivos. En una línea similar, Usan (2018), en su estudio sobre motivación escolar, inteligencia emocional y rendimiento académico con una muestra de 3512 estudiantes de secundaria obligatoria utilizando la escala EME-S, concluyó la existencia de una correlación altamente significativa entre las motivaciones intrínsecas y la regulación emocional sobre el éxito académico, demostrando que el rendimiento matemático y la obtención de mejores calificaciones dependen directamente de la gestión de los recursos psicológicos del estudiante en entornos de aprendizaje estimulantes.

Igualmente, el proyecto de innovación docente de la Universidad de Granada (2013-2014), que confrontó un grupo experimental de 30 alumnos con uno de control de 32, resaltó que la expresión de la motivación de logro era el motor del éxito escolar. Se propuso la necesidad de introducir metodologías activas para aumentar la motivación al profesorado y al alumnado y se concluyó que era necesario elaborar materiales didácticos innovadores para superar las medias tradicionales y afianzar el pensamiento creativo a través del enfoque por competencias. Para finalizar, y haciendo una bajada directa a las ciencias básicas, se expone el estudio sobre motivación de logro y resolución de problemas con funciones lineales en la Universidad Nacional de Surco, Perú. Su finalidad fue determinar la relación entre impulso de superación con competencias matemáticas en los

fundamentos del cálculo a una muestra 76 estudiantes. Sus resultados cuantitativos iniciales sorprendieron a los investigadores, mostrando que la competencia resolución problemas abstractos no dependía únicamente de la motivación logro; sin embargo, su conclusión es clave para nuestra línea investigativa: para resolver tareas cognitivamente demandantes, es necesaria una ruptura del esquema tradicional aula – alumno e introducir conocimientos y habilidades procedimentales a través clases dinámicas, entretenidas y contextuales. Es aquí donde el campo Interaprendizaje, Innovación y Tecnología en la Educación adquiere un potencial resolutivo al demostrar que la combinación sinérgica entre estrategias didácticas disruptivas (Aprendizaje Basado en Proyectos o gamificación) y plataformas tecnológicas avanzadas, entrega el andamiaje interactivo necesario para modelar el concepto matemático no solo como un algoritmo inerte ajeno a su realidad futura profesional en el área salud, sino como una competencia laboral formativa imprescindible.

1.2. Planteamiento del problema

Cuando el estudiante deja la educación Secundaria, y ha rendido la Prueba de Selección Universitaria (PAES), debe obtener buenos puntajes de cortes, para hacer sus ingresos a las diferentes Universidades de educación superior de Chile, por medio de la postulación a las carreras a elección, según el “Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional” DEMRE. Organismo encargado de velar por los procesos selectivos a las universidades estatales e instituciones privadas que pertenecen al consejo de rectores en Chile.

Una de las Universidades, es la Universidad San Sebastián de Chile, con presencia a nivel nacional, que ofrece muchas carreras para los postulantes, tales como: Ingenierías, Medicina, Tecnología Medicina, Terapia Ocupacional, Psicología, Administración, etc. Entonces el proyecto de investigación centra su estudio en la sede Patagonia, donde hay aproximadamente la cantidad de ocho mil alumnos, con un tercio que cursan carreras del área de la salud.

Los estudiantes que hacen sus ingresos a carreras del área de la salud como: Bachillerato, Tecnología Médica, Kinesiología, Fonoaudiología, Medicina Veterinaria y Química – Farmacia, deben tomar diferentes ramos que exigen un conocimiento mayor al obtenido por los colegios de educación secundaria. Tal forma se observará a los cursos de formación matemática, como unos de los ramos que el estudiante debe cursar al iniciar las carreras antes mencionadas. He aquí el estudiante al ingresar a las aulas (clases matemáticas) de la Universidad San Sebastián sede Patagonia, se observa que muchos se lo toman con mucha liviandad, facilidad y poco compromiso, en esencia desde la percepción cualitativa ven la matemática como una disciplina complicada, árida, difícil sin comprender los procesos algorítmicos que el docente muestra lleva a cabo con sus alumnos, bajo el constructo del proceso de enseñanza aprendizaje.

En el ámbito del proceso de enseñanza aprendizaje, hay estudiantes que aprenden de diferentes maneras, algunos con estilos de aprendizaje más notorios como el estilo de aprendizaje pragmático, el estilo de aprendizaje activo, el estilo de aprendizaje teórico y el estilo de aprendizaje reflexivo, muchas veces se sienten frustrados por la poca comprensión de los contenidos que presenta el programa de matemáticas I.

En síntesis, los Estudiantes siguen instrucciones del profesor, donde es el docente quien promueve el aprendizaje guiado por los momentos de las clases, por lo general se ve un docente con un paradigma conductual que hace una réplica de fórmulas y propiedades, a raíz aquellas prácticas se observan alumnos pasivos, desinteresados que no prestan atención en las clases y sus objetivos no tributan a los esperados por las clases, obteniendo como consecuencia calificaciones deficientes, en otros casos la deserción universitaria o cambios de carreras de estudios.

1.3. Formulación del problema - Pregunta de investigación

¿Cómo se puede fortalecer la motivación y el rendimiento en estudiantes que cursan matemáticas de primer año en el área de la salud de la Universidad San Sebastián de Chile, sede Patagonia durante el periodo de 2027 - 2030?

1.4. Justificación

El valor fundamental de esta investigación surge al detectar una crisis de sentido y una desconexión pedagógica crítica en la transición de los estudiantes de primer año del área de la salud hacia las ciencias básicas en la Universidad San Sebastián (USS), sede Patagonia, donde tradicionalmente la asignatura de matemáticas se enseña bajo un enfoque abstracto, rígido, memorístico y conductista-mecanicista. Este panorama provoca que los alumnos, orientados hacia una vocación clínica y asistencial, perciban la materia como un obstáculo burocrático y carente de relevancia funcional, situándose en un rol pasivo que merma su autoeficacia y eleva los índices de reprobación, frustración y deserción temprana. Por lo tanto, la motivación principal del estudio radica en la urgente necesidad de erradicar este modelo mediante un quiebre de paradigma que demuestre científicamente que la motivación de logro es una variable independiente fundamental y un predictor fiable del éxito académico integral. Al comprender rigurosamente las causas psicológicas y metodológicas del desinterés estudiantil, la investigación proporciona el fundamento necesario para diseñar un entorno educativo participativo e innovador que redefina las matemáticas como una herramienta analítica indispensable y contextualizada en situaciones clínicas reales.

A nivel teórico, esta investigación enriquece sustancialmente el corpus de conocimiento de la disciplina de la Educación y la Innovación Pedagógica al profundizar en el vínculo empírico entre la motivación de logro y las competencias matemáticas en contextos de salud. Si bien existe abundante literatura sobre la motivación escolar de manera genérica, el estado del arte evidencia un vacío crítico y una escasez de literatura especializada aplicada de manera específica a las ciencias básicas en los primeros años de carreras sanitarias universitarias.

Desde la dimensión práctica, los objetivos de esta investigación poseen una naturaleza inherentemente transformadora y de aplicación inmediata en la realidad institucional de la USS-Chile, sede Patagonia. El estudio aporta soluciones concretas frente a las problemáticas cotidianas del aula mediante el diseño y validación de una propuesta pedagógica basada en metodologías activas y en la creación de prototipos de materiales didácticos concretos. El impacto práctico a corto plazo se traduce en el beneficio directo

para los docentes de matemáticas de ciencias básicas. La investigación les provee de una hoja de ruta metodológica y de herramientas tecnológicas (TICs) que les permiten transitar desde su rol tradicional conductista hacia un rol de facilitador y mediador del conocimiento. Al aplicar innovaciones incrementales, tales como simulaciones de casos clínicos contextualizados y dinámicas lúdicas basadas en retos, se dota de sentido práctico a las operaciones matemáticas. Esto no solo minimiza las tasas de reprobación y optimiza los promedios semestrales, sino que disminuye significativamente los costos institucionales y personales asociados a la deserción estudiantil y al retraso en la progresión académica de las carreras.

Desde la dimensión social, este estudio es de gran envergadura, ya que sus resultados generan beneficios tangibles tanto para grupos específicos de la población estudiantil como para el ecosistema socioeconómico y sanitario de la región. Los beneficiarios directos son los estudiantes de primer año del área de la salud de la sede Patagonia (carreras como Bachillerato, Tecnología Médica, Kinesiología, Fonoaudiología, Medicina Veterinaria y Química y Farmacia), quienes pertenecen a un sector en transición académica vulnerable a la frustración y al estrés cognitivo. Al democratizar el acceso a una matemática comprensiva y dinámica, se disminuye la brecha educativa de origen y se promueve la retención e inclusión estudiantil. De manera indirecta, la sociedad en general se ve favorecida. Al optimizar el proceso formativo de pregrado en una sede regional, ya que, la Universidad asegura la titulación oportuna de profesionales con un pensamiento crítico fortalecido, con altas capacidades de trabajo colaborativo y con un dominio riguroso del análisis cuantitativo y de precisión científica. En última instancia, la comunidad de la zona sur austral de Chile se beneficiará al recibir profesionales de la salud mejor preparados para la toma de decisiones clínicas basadas en datos complejos en un entorno médico altamente especializado.

En su dimensión metodológica, esta investigación realiza un aporte sustancial al proponer un modelo cuantitativo, positivista y correlacional-transeccional replicable en educación superior. El principal valor reside en la estructuración de un sistema de evaluación que cruza rigurosamente variables psicológicas con indicadores de rendimiento académico reales. El uso y validación interna de la Escala EAML-G, combinada con el análisis estadístico mediante el software SPSS, demuestra la viabilidad de fortalecer la enseñanza

en asignaturas críticas. Asimismo, el diseño de la matriz de consistencia y las fases de implementación para la mejora continua proponen un estándar de investigación-acción para los centros que busquen evaluar la efectividad de las metodologías activas a corto y largo plazo.

Por tanto, desde un punto de vista, para el investigador, este estudio reviste una importancia fundamental en su consolidación académica como docente especialista en ciencias básicas de la Universidad San Sebastián. Permite canalizar la experiencia empírica acumulada directamente en el aula hacia una producción científica rigurosa que contribuya activamente a las líneas de investigación institucionales y a los objetivos del Centro de Investigación para la Educación Superior (CIES). Así, a nivel personal, la investigación satisface el compromiso ético y profesional de transformar positivamente las dinámicas del aula en las que se desenvuelve cotidianamente. Proporciona una profunda autorrealización al transmutar las dificultades históricas observadas en sus alumnos en una propuesta pedagógica viable, innovadora y con el potencial de generar un cambio de paradigma docente duradero que impacte el éxito académico y la resiliencia de las futuras generaciones de estudiantes de salud en la Patagonia chilena, permitiendo asistir a congresos educativos de buenas prácticas, creación de artículos indexados, y dando a conocer el quehacer pedagógico a nivel nacional y mundial.

1.5. Objeto de estudio.

La relación entre la motivación de logro y el rendimiento académico, específicamente mediante la influencia e impacto que tiene la implementación de metodologías pedagógicas innovadoras y disruptivas en la enseñanza de las matemáticas.

1.6. Campo de acción.

El campo de acción de esta investigación se circunscribe específicamente al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas I, correspondiente al primer año del área de la salud de la Universidad San Sebastián, sede Patagonia. En particular, la

acción investigativa se centra en el diseño, aplicación y evaluación de la metodología pedagógica innovadora.

1.7. Objetivos

Objetivo General:

Proponer metodologías innovadoras para aumentar la motivación de logro y el rendimiento académico en estudiantes que cursan matemáticas de primer año, área de la salud de la USS-Chile.

Objetivos específicos:

1. Diagnosticar la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud, en la Universidad San Sebastián de Chile, sede Patagonia, entre los años 2024 - 2025.
2. Analizar los fundamentos teóricos entre la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud, en la Universidad San Sebastián de Chile, sede Patagonia.
3. Elaborar una propuesta pedagógica innovadora, para mejorar la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud, en la Universidad San Sebastián de Chile sede Patagonia, desde los años 2027 hasta 2030.
4. Validar la propuesta pedagógica orientada a mejorar la motivación de los estudiantes mediante el método de juicio de expertos, evaluando rigurosamente los criterios de pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad y generalización.

1.8. Hipótesis

La presente investigación del fortalecimiento de la motivación y rendimiento académico en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área salud, de la Universidad San Sebastián, sede Patagonia, plantea la siguiente hipótesis.

H_1: La aplicación de una metodología pedagógica contextualizada al área de la salud incrementa significativamente la motivación y eleva el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de los estudiantes de primer año de la Universidad San Sebastián, sede De la Patagonia, durante el periodo 2027 – 2030.

H_0: La aplicación de una metodología pedagógica contextualizada al área de la salud no incrementa significativamente la motivación, ni eleva el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de los estudiantes de primer año de la Universidad San Sebastián, sede De la Patagonia, durante el periodo 2027 – 2030.

Esta propuesta se fundamenta en que la motivación de logro es una variable independiente crucial, pues se halló una correlación positiva moderada ($r = 0.513$) entre el esfuerzo, la autoeficacia y el éxito en ciencias básicas. La hipótesis busca demostrar que fortalecer estas habilidades mediante una pedagogía activa permite reducir la deserción temprana. Asimismo, esta intervención optimiza el pensamiento crítico al enfrentar al estudiante a contextos sanitarios reales.

1.9. Alcance temático.

La temática a la que se circunscribe el objeto de estudio se inscribe en el ámbito de la innovación pedagógica y la didáctica de las ciencias básicas para la educación superior, precisándose su contenido al análisis de la motivación de logro, evaluada multidimensionalmente mediante variables educativas como el interés, el esfuerzo, la percepción de capacidad y la evaluación docente, e impacto directo en el rendimiento académico cuantitativo del estudiante. El enfoque metodológico del estudio se circunscribe exclusivamente al diseño, implementación y evaluación de estrategias didácticas disruptivas a partir del ABP y las tic's, dejando como hoja de ruta actualización curricular y capacitación docente más allá de la descripción del fenómeno observado. Con ello, los resultados pretenden generar sentido funcional a la matemática en contextos sanitarios reales a través de materiales manipulativos y simulaciones clínicas que permitan al estudiante observar la disciplina como herramienta analítica ineludible en su desempeño profesional futuro, impactando positivamente en los indicadores de retención estudiantil,

deserción temprana y fortalecimiento del pensamiento crítico del profesional en salud que se espera formar en la región.

1.10. Delimitación espacial y temporal.

Delimitación espacial.

La delimitación espacial de esta investigación se circunscribe de manera exclusiva a la Universidad San Sebastián (USS), Sede Patagonia, ubicada en la ciudad de Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile. El estudio se llevará a cabo específicamente dentro de las aulas, laboratorios y entornos virtuales de aprendizaje correspondientes a las dependencias de dicha institución académica, concentrando su ejecución en las facultades y escuelas que imparten las carreras del primer año del área de la salud tales como: Bachillerato, Tecnología Médica, Kinesiología, Fonoaudiología, Medicina Veterinaria y Química y Farmacia, que cursan de forma transversal la asignatura de Matemáticas I.

Delimitación temporal.

La delimitación temporal de esta investigación, proyectada entre 2027 y 2030, se justifica metodológicamente por la necesidad de evaluar el impacto, la sostenibilidad y la madurez de la metodología propuesta mediante un estudio longitudinal. Un periodo de cuatro años permite superar las limitaciones de los estudios transversales, garantizando un ciclo completo de diseño, implementación masiva, seguimiento y ajuste de las estrategias basadas en ABP y TIC. Asimismo, esta extensión posibilita el análisis comparativo del rendimiento académico y la motivación entre múltiples cohortes sucesivas, aislando variables estacionales. Finalmente, este horizonte se fundamenta en una fase previa de diagnóstico y datos basales ejecutada entre 2024 y 2025, asegurando que la intervención responda con precisión a las necesidades de la institución.

Capítulo 2. Fundamentos teóricos

El presente capítulo constituye el marco teórico y conceptual que fundamenta la investigación de las variables asociadas a la enseñanza de las Matemáticas para Ciencias de la Salud. Se analizan en primer lugar los fundamentos teóricos que sostienen el viraje hacia pedagogías activas y disruptivas como el constructivismo social o el aprendizaje significativo, para dar luego paso al tratamiento del constructo de la motivación de logro y sus dimensiones como promotores del éxito académico. También se describen las características del rendimiento académico en primer año y la importancia de las competencias lógico matemáticas para la formación clínica. La revisión bibliográfica establece los antecedentes teóricos para la propuesta metodológica buscando dar una mirada global e integradora de la situación objeto de estudio, entregando el sustento epistemológico necesario para la validación de la hipótesis del estudio en la Universidad San Sebastián.

2.1 Estado del arte

La investigación está planteada dentro del paradigma de innovación educativa y de las tendencias tecnológicas, y busca diseñar y validar una metodología que permita aumentar la motivación y el rendimiento académico de los alumnos de primer año de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Estadísticas de la Universidad San Sebastián, sede Patagonia, para los años 2027-2030. Se enmarca en el diagnóstico que detalla que el éxito académico del estudiante no es una variable dependiente, sino que depende de la calidad de las herramientas metodológicas del profesor, con un cambio específico desde un modelo conductista tradicional a uno centrado en el interaprendizaje y el uso intencionado de los tics.

En cuanto a los antecedentes teóricos, si bien la relación entre motivación y rendimiento académico ha sido un objeto de estudio recurrente en las ciencias sociales, se observa una falta de precisión exacta en la literatura actual. Las investigaciones previas han abordado estas variables de forma fragmentada, existiendo una brecha significativa en estudios que vinculen el impulso de superación con el desempeño en las ciencias exactas matemáticas dentro de un ámbito interuniversitario. Aunque se reconoce que la motivación de logro es el motor del éxito académico, los referentes disponibles suelen centrarse en la educación secundaria o en disciplinas humanistas, dejando de lado la complejidad técnica de las matemáticas en la educación superior.

Tras realizar una revisión exhaustiva y sistemática en bibliotecas, plataformas digitales, bases de datos académicas, revistas científicas y congresos tanto en modalidades presenciales como virtuales, se ha constatado un vacío de conocimiento crítico. No se han identificado investigaciones vigentes que relacionen directamente la motivación académica y el rendimiento escolar en alumnos universitarios de ciencias básicas que pertenezcan específicamente a las áreas de la salud.

Esta ausencia de literatura especializada justifica la relevancia del presente estudio, el cual pretende demostrar que la motivación de logro actúa como una variable independiente fundamental que ejerce una influencia directa sobre el desempeño integral. La investigación busca llenar este vacío empírico al analizar cómo la implementación de

metodologías activas y materiales concretos permite a los futuros profesionales de la salud dotar de sentido funcional a la matemática, transformándola de una barrera cognitiva en una herramienta indispensable para su futuro desempeño clínico.

Nivel internacional.

Trabajo respecto a relación entre Motivación y Rendimiento Académico en Estudiantes de Enfermería de la UNMSM (Perú), para la recolección de datos para la variable motivación académica se utilizó la escala de motivación académica de SEMAP (Subescala de estilos atribucionales y aprendizaje), Cajusol, E. Rivas, L. (2021), A. Muñoz, R. & Correa R (2023) en su trabajo relacionar la motivación y el rendimiento académico en estudiantes universitarios en idioma inglés; desarrollado en Universidad de la Santisima concepción, Chile, Cortez., P. & Ramírez., P (2003); en su investigación de "La motivación y el rendimiento académico en una carrera del área Química para la U. Católica del Norte - Chile"

La población estuvo constituida por la cantidad de 54. Estudiantes de enfermería, se llegó a las siguientes conclusiones: Para establecer la relación entre las variables se aplica el coeficiente de correlación de Rho Spearman con un 63% con buena motivación académica, 33% regular motivación y 4% una baja motivación. Otras conclusiones significativas como:

- Existe una relación directa y significativa entre la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, teniendo como resultado que a mayor motivación académica existe mayor rendimiento académico.
- Existe relación directa y significativa entre motivación y rendimiento académico para estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, redundando en una formación profesional académica exitosa que se verá reflejado en el desarrollo profesional del egresado en su puesto de trabajo, según exposición realizada por el autor Cajusol, E. Rivas, L. (2021)

Cardozo, A. (2008) en Venezuela investigó "Motivación, aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de primer año universitario". El estudio analiza la consistencia

de MSLQ (cuestionario de estrategias motivacionales para el aprendizaje) en una muestra de 406 estudiantes universitarios. El trabajo pretende analizar la consistencia interna del cuestionario de autorreporte MSLQ para la población y la relación con el rendimiento académico en curso de matemáticas. Conclusiones:

- Existencia de una población razonable, presentando una buena consistencia interna entre el área de la motivación con un 93% y el área de las estrategias de aprendizajes 82%.
- En cuanto a las estrategias motivacionales, de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico se relacionan a una alta correlación entre las estrategias motivacionales de aprendizaje y el rendimiento académico, destacar la autoeficacia, aprovechamiento del tiempo y elaboración con el rendimiento.

Nivel Nacional

Desde la revisión de literatura a nivel nacional, la relación motivación, rendimiento académico y el contexto universitario, es un tema poco explorado, sin embargo, se registran investigaciones orientadas a otras áreas o disciplinas académicas contenidas en:

Muñoz, R. y Correa R (2023) Se realizó la investigación Relación entre la motivación y rendimiento académico en estudiantes de niveles medio superior y superior universitario en inglés; en La Universidad de la Santísima concepción, Chile; con enfoque cuantitativo, tipo descriptivo correlacional con diseño no experimental transeccional. Recolección de datos a un solo momento y tiempo único. La población corresponde a los estudiantes de primer año académico del curso de comprensión y producción oral en inglés I, del primer semestre académico del año 2021; La muestra está dada por 53 estudiantes. Concluyen: Al realizar el análisis demográfica e inferencial de las subdimensiones motivación y rendimiento académico, no existe relación estadísticamente significativa encontrada, en otras palabras los estudiantes poseen gran motivación por el aprendizaje del idioma inglés, pero no existe relación estadísticamente significativa entre motivación y calificaciones.

Cortez., P. & Ramírez., P (2003); desde su planteamiento investigativo titulado “La motivación y rendimiento académico para la carrera del área de Química en la Universidad Católica del Norte - Chile”. El proyecto expone como finalidad especificar el efecto

motivacional por la carrera a la cual ingresaron, por vías de la PAA, en cada una de las carreras observadas, cuyo propósito es obtener información para los profesores, directores de carreras, directores académicos, rector, etcétera.

Se realizó una investigación bajo un diseño no experimental transeccional descriptivo cuya publicación corresponde a la descripción de una sola observación de las 9 realizadas sobre motivación según la concepción teórica de Vroom para el primer semestre académico del año 2002 del Plan Común de Química de la facultad de ciencias para la Universidad Católica del Norte.

Nivel Regional

Para los efectos de la motivación y rendimiento académico en la región de Puerto Montt Chile, no existen artículos publicados e indexados en revistas internacionales, pero existen tesis de estudiantes que no han prosperado en el ámbito científico internacional, por ejemplo.

Universidad Austral de Chile Puerto Montt, los factores que influyó en el rendimiento académico en los estudiantes de la Universidad Austral de Chile. Se planteó como objetivo estudiar los factores que influyeron en el rendimiento académico en alumnos de educación superior, por lo cual la investigación se centró en los factores sobre los cuales la universidad puede realizar intervenciones paliativas para mejorar el rendimiento académico y disminuir en el futuro las deserciones en la asignatura de Matemática I, carrera Ingeniería Civil Industrial, mención Información y Control de Gestión.El estudio emplea un diseño de investigación transversal, efectuando la recolección de información en un periodo delimitado de tres semanas. Se trabajó con una muestra probabilística de 49 estudiantes, conformada por aquellos sujetos que completaron los instrumentos en las fechas estipuladas. Para el levantamiento de datos, se utilizaron dos fuentes principales: primero, una encuesta diseñada para medir las variables independientes; y segundo, el análisis documental de los registros de calificaciones oficiales (libro de clases) para la obtención de los datos correspondientes al rendimiento académico.

Los datos de la investigación mostraron esto, presencia de vínculo positivo entre desempeño escolar y factor responsabilidad ante el saber, lo cual indica que alumnos

invierten horas y energía en estudiar materia matemáticas uno, estableciendo objetivos y creyendo en habilidades propias. .

Asimismo, las variables actitudes y expectativas docentes, existe una vinculación positiva con el desempeño escolar, mostrando al conjunto de estudiantes, cuando el profesor los impulsa y confía en los aprendices, estos últimos generarán un impacto favorable sobre el logro educativo. Al final, la variable motivación se conecta positivamente con el rendimiento académico, indicando que, si hay empuje e interés por las unidades, existe una mejoría notable del rendimiento académico (Pulgar, J. 2013).

Por su parte, se encuentra la tesis de grado para Licenciatura en Administración titulado "Principales factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Austral de Chile, sede Puerto Montt", que tuvo como objetivos principales identificar las variables que inciden sobre el rendimiento escolar y como objetivos específicos, determinar cuáles de estas variables presentan incidencia relevante sobre el rendimiento académico poblacional de la casa de estudios indicada.

El tipo de investigación corresponde a uno de carácter cuantitativo, de tipo no experimental ya que se observan los fenómenos en su contexto natural con el fin de describirlos e investigarlos y no son susceptibles de manipulación en ninguna circunstancia. La población está constituida por todos los alumnos regulares (2013) de la Facultad de Ingeniería Civil, Ingeniería Comercial, Ingeniería Informática, Enfermería, Fonoaudiología, Psicología, Educación Diferencial y Pedagogía en Matemáticas de la Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt. La técnica e instrumento para la obtención de la información fue una encuesta aplicada a sujetos muestreados al azar pertenecientes a la población.

Se establece un modelo econométrico explicativo del rendimiento académico y grado incidencia de cada una de las variables características de la investigación (personalidad extrovertida, amabilidad y enfoque aprendizaje estratégico). Siendo el enfoque aprendizaje superficial el que incide negativamente sobre el rendimiento académico con mayor incidencia junto con una personalidad extrovertida.

2.2 Fundamentación teórica: motivación de Logro y rendimiento académico

La arquitectura teórica de esta investigación se erige sobre la interdependencia de dos pilares fundamentales en la educación superior: la motivación de logro y el rendimiento académico. Desde una perspectiva de praxis pedagógica, se postula que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en facultades de salud no debe entenderse como una mera transferencia de algoritmos, sino como un fenómeno complejo donde la movilización de recursos psicológicos es tan determinante como la capacidad cognitiva innata. En este sentido, la investigación sostiene que el fortalecimiento de los logros estudiantiles depende críticamente de la capacidad de la institución para estimular el interés y dotar al estudiante de un manejo de conocimientos que lo impulse hacia desafíos académicos superiores.

El núcleo del argumento científico reside en el carácter predictivo de la motivación. Los resultados obtenidos en este estudio confirman, mediante un análisis estadístico riguroso, que la motivación de logro actúa como una variable independiente con una influencia directa y positiva sobre el desempeño escolar integral, reportando una correlación de $r = 0.513$. Este hallazgo es de vital importancia, pues demuestra que el éxito en ciencias básicas no es azaroso, sino que está vinculado a la percepción que el estudiante tiene sobre su propia capacidad (autoeficacia) y la utilidad funcional que le asigna a la materia para su futuro desempeño en contextos sanitarios reales.

La relevancia de esta fundamentación radica en que, cuando el alumno logra visualizar la matemática como una herramienta indispensable para la toma de decisiones clínicas y no como un obstáculo árido y desconectado, se produce una transformación en su compromiso cognitivo. El esfuerzo deja de ser una carga obligatoria para convertirse en un motor deliberado hacia la excelencia académica.

La motivación.

Concepto de motivación.

La sistematización sobre motivación data de la obra de William James (1842-1910), quien explicaba la conducta a partir de disposiciones internas —impulsos, instintos y motivos— en lugar de hacerlo a partir de factores externos. Esa visión disposicional fue sustituida

por los modelos cognitivo-sociales surgidos en la década de 1980, que explican la motivación desde la interpretación que el sujeto establece sobre sus competencias y el contexto en el que actúa (Anderman, 2006). Actualmente el término motivación tiene diversas definiciones dependiendo del enfoque particular que cada autor le imprima; existen definiciones orientadas a la motivación laboral, a la psicología o bien al rendimiento académico. A continuación (Quintanar, 2005).

Gardner Murphy (1947): Proceso motivacional. Nombre genérico de ciertos actos de un organismo (esos y otros) que se despliegan (pero no siempre externos y tampoco internos) mediante el propio rol o de ciertos sistemas internos.

Maira Maier (1949): Proceso por el cual determinados actos de conducta se activan y seleccionan en función de una serie de variables independientes del organismo (variables anidadas). Maslow (1954): La motivación es constante, variable, interna y externa, compleja y universal.

Atkinson (1958): El término motivación se refiere a la fuerza final de la tendencia de la acción que se presenta subjetivamente como «yo quiero»; el objetivo particular correspondiente al estado actual de motivación se presenta como una serie de características situacionales.

Brown (1961): Se define para una especie motricional: 1) Existe si tiende a facilitar o vigorizar varias respuestas, 2) Si basta luego que se termina o se retira después de una nueva respuesta, para prenderla, 3) Si aumenta decisivamente su fuerza variable, para eliminar toda respuesta anterior, 4) Si sus efectos sobre la conducta no son atribuibles a otros procesos como aprendizaje, estimulación, talentos innatos y situaciones.

Young (1961): Motivación: proceso para desencadenar la acción, para mantenerla en curso y para regular su patrón.

Nuttin (1961): Es una facultad que aparece al ser humano en función de las relaciones; es decir, motivación se nutre por aproximaciones con las personas.

David Krench (1962): Impulso para actuar; este impulso o motivación puede provenir del exterior (estímulo externo), o puede originarse dentro de los procesos mentales individuales; cognición: lo que el individuo llega a conocer sobre sí mismo y su entorno.

Sistemas cognitivos personales: involucra valores humanos; estos están determinados por factores físicos-sociales-ambientales, fisiológicos-estruturales, necesidades y experiencias.

Fremon Kart y Jamen Rosenzweig (1970): Rasgo que orienta a la persona a actuar o a comportarse de una manera preferente. C.N. Cofer y M.N Appley (1975): Proceso de motivación: 1) Presencia de un sistema secuencial y organizado por fases diferenciadas, 2) Específica dirección y contenido, 3) Persistente en dicha dirección o estable en dicho contenido. Definiciones propuestas por diversos autores. Motivación: impulso interno general hacia múltiples actividades externas; es decir, motivación es todo estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta (Woolfolk, 1980).

Desde la práctica docente se evidenció el desinterés académico y la poca motivación del alumnado por resolver consignas de algoritmos y/o ecuaciones, a pesar de evidenciar motivación para realizar consignas que le generen gratificaciones, atracciones o relacionadas con contextos de su carrera de estudios, cotidianos o innovaciones.

2.3 Teorías de la motivación.

Desde la perspectiva de ÁLVARO. 1990, se describen tres grandes corrientes que agrupan a todas las teorías motivacionales: Corriente conductista. Postulan que la motivación es sólo una hipótesis explicativa no verificable. La conducta es iniciada por estímulos externos percibidos y controlada por un mecanismo de refuerzo establecido entre los mismos estímulos y la respuesta o conducta.

Corriente humanista. En esta corriente se agrupa a todas las teorías que defienden como fundamentos motivacionales básicos de la conducta la búsqueda de sentido en la vida y la autorrealización personal. Constituyen el modelo teórico más representativo Allport, Rogers y Maslow.

Corriente cognitiva. En estas orientaciones teóricas se postula que las causas explicativas del fenómeno motivación son procesos centrales y cognitivos. En la actualidad suponen el modelo teórico más sólido para explicar el aprendizaje y rendimiento de los sujetos. Por ello constituyen el modelo teórico de mayor peso en la actualidad para explicar los

fenómenos motivacionales: teoría de la motivación de logro, teoría de atribuciones causales, teoría de metas de aprendizaje, etc.

Ejemplo breve descripción de algunas teorías motivacionales existentes atribuida a diversos autores.

2.4 La motivación intrínseca.

Teoría que indica el interés que un individuo puede llegar a manifestar por su aprendizaje o trabajo, marcando una tendencia hacia la superación personal y hacia los fines, logros metas o aspiraciones. Con este enfoque, Díaz (1995) define la motivación intrínseca como la que nace de la satisfacción producida durante el aprendizaje, con base en ello diferencia dos tipos de motivación.

Tabla 1.

La motivación intrínseca.

Tipo de motivación	Definición
Hacia la realización	Consiste en que los individuos ponen énfasis, aún más en el proceso de logro sobre los resultados, es decir, puede asimilarse que están motivados al logro por medio de alguna actividad de aprendizaje.
Hacia experiencias estimulantes	Se define por el placer que el individuo obtiene de experiencias sensoriales, aventuras, diversión, etc.

Nota. Adaptado de Manassero y Vásquez (1997).

Sin embargo, Deci y Ryan (2000, citados por Camposeco, 2012, p. 63) delimitan la actividad intrínseca como "aquella que el sujeto considera interesante y desea llevar a cabo incluso en ausencia de consecuencias", "la actividad que es interesante en sí misma y no requiere refuerzo", "la actividad cuya motivación se encuentra en la satisfacción de la propia actividad y no en contingencias o refuerzo externos que puedan ser operativamente separados de ella"; dentro del ámbito escolar se entiende como "la tendencia natural a buscar novedad y desafíos, a través de las posibilidades innatas y desarrolladas a medida que la persona crece, explora y aprende". Por su parte, Vallerand (1997) hace un desglose de la motivación intrínseca en tres tipos según el autor.

Tabla 2.

Características motivacionales

Clasificación de la motivación intrínseca	Definición
Motivación para conocer	Es aquella motivación en la que la persona percibe la participación en una actividad por el placer que experimenta aprendiendo o interaccionando con el nuevo objeto. Es la relacionada con la exploración, metas de aprendizaje o curiosidad.
Motivación de logro	Es la motivación que contempla la función de la motivación en su aspecto placentero, es decir, en su faceta de superación personal. Focaliza su interés en el proceso (reto personal, competición personal) y no en el resultado.
Motivación para experimentar estimulación	Es una motivación que se manifiesta cuando el individuo realiza una actividad con el propósito de experimentar sensaciones placenteras. Se considera que puede ser de utilidad en etapas iniciales de adquisición de habilidades motores, como en el caso de la imitación o la exploración. Ejemplos: creatividad, resolución de problemas.

Nota. Adaptado de Manassero y Vásquez (1997).

Además, en la teoría de los autores Deci y Ryan (2000), la motivación intrínseca se puede clasificar en tres niveles, los cuales se describen a continuación:

Tabla 3.

Niveles motivación intrínseca

Nivel Motivación Intrínseca	Definición
Nivel Global	Son diferencias interindividuales relativamente estables en lo que se refiere a la motivación. (diferencias interindividuales). Ejemplo: si un estudiante realiza muchas actividades (estudia muchos contenidos) porque le interesan mucho, estará presentando un tipo diferente de estudiante que dará un perfil de orientación extrínseca global.
Nivel Contextual	Nivel de Especificidad: Se refiere al análisis de la dirección motivacional en un área concreta del aprendizaje, así que este nivel será responsable de que un estudiante responda por gusto o diga que lo hace porque le servirá para su futura vida laboral de una materia específica.
Nivel Situacional	Motivos personales que incitan al estudiante en cuanto es participe de una actividad; los motivos personales son "cuando y donde" los vive el estudiante, es decir, lo que siente un estudiante en cada una de las diferentes situaciones.

Nota. Adaptado de Manassero y Vásquez (1997).

La teoría de Vallerand (1997) sostiene que la motivación intrínseca surge cuando el estudiante deja de ser un receptor pasivo y experimenta sentimientos de autonomía y competencia. En la investigación de Cayuqueo Curriñir (2026), se destaca que esta disposición psicológica es vital para que los alumnos del área de la salud logren dar un sentido funcional a las matemáticas. Al percibir control sobre sus decisiones y eficacia en la resolución de problemas reales, se activa un compromiso cognitivo profundo que trasciende la simple memorización. Esta conexión emocional con el aprendizaje reduce significativamente la ansiedad matemática y la deserción temprana en primer año. Según los datos obtenidos, el fortalecimiento de estas percepciones internas impacta directamente en el rendimiento integral. Por ello, se concluye que el docente debe actuar como un facilitador que promueva retos alcanzables y autonomía en el aula. Al integrar

metodologías disruptivas, se garantiza que el interés y el esfuerzo se conviertan en predictores fiables del éxito escolar.

En síntesis, este modelo busca transformar la percepción de la disciplina, presentándola como una herramienta técnica indispensable para el futuro desempeño clínico del profesional.

2.5 Motivación Extrínseca

La motivación extrínseca se define, fundamentalmente, por la presencia de incentivos externos que median la conducta del individuo. Según los planteamientos de Díaz (1985), este tipo de motivación es aquella provocada por factores ajenos al interés intrínseco de la tarea, manifestándose cuando se despierta el interés emocional del sujeto mediante recompensas externas. En el ámbito académico y laboral, esto se traduce en la realización de acciones orientadas específicamente a la obtención de beneficios tangibles o, en sentido opuesto, a la evitación de castigos externos.

Complementando esta visión, Deci, Kasser y Ryan (2004) proponen una definición estructural dentro del marco de la Teoría de la Autodeterminación. Para estos autores, la motivación extrínseca constituye cualquier situación donde la razón fundamental de la actuación reside en una consecuencia separable de la actividad misma. Dicha consecuencia puede ser administrada por agentes externos o ser autoadministrada por el propio individuo para satisfacer metas instrumentales.

Tabla 4.

Motivación extrínseca

Tipo de Motivación Extrínseca	Definición
Regulación externa	Se indica que es la regulación extrínseca menos autónoma. Las conductas reguladas externamente se realizan para satisfacer una demanda externa o una recompensa. Un caso sería el de los alumnos en los que la motivación necesita apoyos externos del entorno (padres, profesores, otros agentes motivadores externos), presentan niveles inferiores a los demás en: confianza, competencias y autoestima.
Regulación introyectada	La motivación extrínseca implica realizar actos debido a una presión sentida, buscando así prevenir la culpa o ansiedad y mejorar la autoimagen propia. No obstante, dicha conducta no se vive como integrada en las creencias y fuerzas que forman al sujeto, ni resulta ser autónoma. Los casos de regulación introyectada incluyen, "aprendo el tema pues tengo deber de hacerlo", donde el fin es lograr aceptación social, huir de emociones malas u otros estados similares.
Regulación identificada	Regulación identificada: El sujeto acepta expresamente el valor situacional de la conducta, por lo que la realiza de forma voluntaria a pesar de que no le produzca placer ni satisfacción. Ejemplo de regulación identificada: Aprender informática me permitirá conseguir un trabajo que me guste. Empiezo a estudiar informática en serio.

Tipo de Motivación Extrínseca	Definición
Regulación integrada	La regulación integrada es aquella en la que la identificación se ha hecho con el yo, y se dan consistentes, armónicas y jerárquicas relaciones entre esa conducta y otras de valor personal, necesidades o metas. Al igual que la regulación intrínseca, está guiada por valores de autonomía, pero es considerada extrínseca, ya que la conducta se ejecuta por su valor instrumental con respecto a un resultado final al que trasciende valorizado y querido en sí mismo, aunque no peculiar de la propia conducta–. Un ejemplo sería el caso de un estudiante que no va a salir con sus amigos porque va a estudiar para el examen del día siguiente.

Nota. Elaboración propia con información de Deci, Kasser y Ryan (2004), citado en Camposeco (2000, p. 62).

2.6 Motivación orientada a metas.

La motivación como fenómeno polivalente, en la que sus componentes aparecen y desaparecen en función de las características impuestas por los fenómenos sociales, culturales y económicos y, por tanto, debe ser abordada de forma específica para cada uno de los sujetos. Por su parte, la motivación orientada a metas es considerada como conductas de ejecución de los sujetos Abarca (1995). Por otra parte, el autor, Nicholls (1989) sostiene que la orientación motivacional no depende únicamente de disposiciones estables del estudiante, sino que se modula según las condiciones de cada situación de aprendizaje. De ahí que un mismo sujeto pueda adoptar metas de competición cuando el propósito es evidenciar capacidad ante terceros o metas de maestría cuando busca el dominio de la tarea, y que su valoración del éxito o del fracaso quede subordinada al tipo de meta asumida. Entonces, las metas serán representaciones provocadas por los alumnos hacia el logro de los diferentes resultados de aprendizajes. Según Alonso Tapia (1991), las finalidades de los alumnos pueden clasificarse según diferentes dimensiones que no son exclusivas entre sí:

Tabla 5.

Motivación orientada a metas

Tipos de metas	Definición
Metas relacionadas con la tarea.	Es motivación de logro que se define por la persistencia del sujeto, ya que aprendiendo de forma eficaz tiende a realizar sus conclusiones antes que los demás. Ausubel (1981), dice que la tarea está guiada por la necesidad de conocer y lograr objetivos. El contexto universitario se ubica en el perfeccionamiento de las destrezas y en la construcción de otros esquemas de conocimiento, aumentando el interés académico de los estudiantes.
Metas relacionadas con el "Ego"	Son esas metas donde los alumnos, al interactuar con otros, suelen ser mejores, mostrando habilidades y talentos propios frente a los demás, lo cual permite la unión del "EGO" y la felicidad individual del triunfo. Ausubel (1981) por otro lado llama meta "Mejoramiento del yo", esto es; a la constancia, al logro en la resolución de problemas y mejor uso académico a corto y largo periodo.
Metas de valoración social.	Es una motivación de oposición a la sociedad que surge de la necesidad de reconocimiento de virtudes y aceptación, así como de la búsqueda de aprobación por parte de padres, apoderados, docentes y compañeros. Según Ausubel (1981) se entiende como metas de valoración social, puesto que son metas orientadas al fin utilitario que garantiza la aprobación de un individuo o grupo. Por ejemplo, es evidente en el ámbito escolar la manifestación de las metas de valoración social que los estudiantes proyectan hacia los demás con el fin de obtener un premio.

Tipos de metas	Definición
Metas relacionadas con la consecución de recompensas externas.	Son objetivos de recompensa obtenidos a partir de una posición social, estatus económico y recompensas externas. (Becas, premios, certificaciones, etc.). Según Abarca, 1995 la necesidad es un factor motivacional muy importante. Por lo tanto, la motivación de un individuo nace por dos procesos intrínseco y extrínseco, por lo que si un alumno tiene una motivación extrínseca estará atraído por la vivencia del proceso, por sus logros y resultados obtenidos, existiendo un gran interés por la materia.

Nota. Adaptado de Manassero y Vásquez (1997).

2.7 Motivación por expectativa por valor

La teoría tiene base en Atkinson (1957-1964). Para este autor, las expectativas de éxito y el valor del incentivo son dos variables situacionales relevantes para la motivación de logro derivada. De esta manera, el autor entiende el valor del incentivo como la fuerza atrayente para el éxito de la tarea.

Feather (1982) refinó la definición de Atkinson sobre el valor del logro, considerando el valor como las creencias en torno a lo que es correcto o incorrecto hacer, o lo que un individuo debería o no debería hacer. Otros autores como Eccles et al. (1983), propusieron un modelo de elección basado en los conceptos de expectativa y valor como determinantes principales de rendimiento y elección. El modelo presenta múltiples contribuciones interesantes, entre ellas se encuentra el refinamiento de la definición del concepto valor de las tareas. Identificaron cuatro subcomponentes clave que conforman la categoría general de valor: valor de logro, valor intrínseco, valor de utilidad y valor de coste.

Tabla 6.

Motivación expectativa valor.

Tipo Motivación Expectativa valor	Definición
El valor de logro	Grado de importancia que se le atribuye a la ejecución satisfactoria de la actividad. Por ejemplo, si una persona asigna una alta importancia al logro en los cursos de geometría, entonces las clases de geometría tendrán un alto valor de logro para esa persona y, en consecuencia, el valor de logro o la importancia que se le asigne a una actividad específica debería influir fuertemente sobre el compromiso del estudiante con la tarea o con el área correspondiente.
El valor del interés o valor intrínseco	Consiste en la experiencia de placer que las personas obtienen de una actividad o de la ejecución de una determinada acción, o bien en la tensión subjetiva que éstas perciben hacia una materia o a un campo de estudio. Desde un punto de vista conceptual, puede hacerse distinción entre interés situacional e interés por el tópico específico (Krapp, Hidi y Renninger, 1992).

Tipo Motivación Expectativa valor	Definición
El valor de utilidad	Consiste en la relación que tiene la tarea con los objetivos futuros (objetivos de estudio, objetivos sociales, etc.). Por ejemplo, (1) un estudiante puede realizar algunas tareas sólo porque tiene que ver con sus metas futuras, sin que tenga interés en la tarea en sí. (2) Ejemplo aportado por el autor: Los estudiantes suelen ir a clases que no les resultan muy interesantes o atractivas pero que son necesarias para lograr ciertos beneficios en los que sí tienen un interés o motivación relevantes (por ejemplo: tener un buen promedio).
El valor de coste	Se conceptualiza coste como la suma de todos los efectos negativos colaterales de la implicación en la tarea. En este sentido, los costes serían las expectativas de diferentes estados afectivos negativos anticipados: expectativa de ansiedad y miedo al fracaso o bien al éxito, esfuerzo requerido para obtener éxito en diversas tareas o actividades. Por el contrario, si la tarea a realizar requiere un gran esfuerzo, quizás el estudiante desista de realizar la misma.

Nota. Adaptado de Manassero y Vásquez (1997).

2.8 Motivación atribucional de la motivación y la emoción.

Según subraya Weiner (1985, mencionado en Bueno 1993), las teorías mecanicista y cognitiva de la conducta contemplan variables externas a sus postulados, los denominados incentivos metan o propiedades del objeto meta. La motivación es función del incentivo o ganancia potencial y la probabilidad de conseguirla (expectativa) y constituyen la esencia misma de la teoría expectativa valor. La teoría atribucional de la motivación y emoción es una construcción temporalística, histórica; se origina en las teorías antecedentes sobre el binomio expectativa – valor y se interrelaciona con los conceptos de valor y sentimiento facilitado post- conducta ejecutada para conseguir el logro.

La emoción es presentada especialmente respecto de sus efectos sobre resultados en situaciones de logro, sus dimensiones y formas causales; además, se incorpora las

variables propuestas por Weiner (1984, citado en Bueno 1993,) Las emociones y los sentimientos son también determinantes de la conducta motivadores indirectos e independientes de la atribución y procesos atribucionales en sí mismos por ser determinantes antecedentes destacados del pensamiento causal. Se plantea entonces que primero aparece una reacción emotiva primitiva que depende del resultado autónomamente de la atribución, cuya valencia (la valencia de la emoción) dependerá del resultado deseado-esperado/indeseado-inesperado.

De ahí aparece la denominada emoción dependiente de atribuciones provocadas por la percepción de la causa del resultado esperado o inesperado Weiner (1986) expresa el vínculo entre tipo de emoción atribuciones causales y clases de emociones en los términos siguientes: investigación atribuciones causales, autoconcepto y motivación en estudiantes con diferente rendimiento académico.

Tabla 7.

Atribuciones causales y emociones

Atribuciones	Causales	Emociones
Logro de éxito	Habilidad	Alegre, satisfecho, confiado, competente, contento
	Esfuerzo inestable	Bien, contento, satisfecho, encantado, complacido
	Esfuerzo estable	Satisfecho, bien, alegre, seguro, confortable
	Dificultad de la tarea	Alegre, contento, satisfecho, seguro complacido
	Suerte	Feliz, agradecido, encantado, alegre, aliviado

Nota. Adaptado de Manassero y Vásquez (1997).

Los patrones atribucionales de la motivación.

Son todos los patrones como dice Durán (2023) los alumnos de alta motivación hacia el logro atribuyen su fracaso a la falta de esfuerzo, mientras que los alumnos de baja motivación hacia el logro adjudican su fracaso a la falta de capacidad (García, citado en Durán, 2013).

Tabla 8.

Patrones atribucionales.

Tipos de patrones atribucionales	Definición	Observación
Patrones atribucionales adaptativos.	El estudiante cosecha sus éxitos en capacidad y esfuerzo y siega sus fracasos en falta de esfuerzo.	Como observación, se puede modificar la causa que lo lleva al fracaso.
Patrones atribucionales desadaptativos	Las personas con un locus de control externo suelen atribuir sus éxitos a factores externos e incontrolables, como la suerte.	

Nota. Elaboración propia basado en Durán (2013, p. 86),

Entonces, a raíz de las influencias de los patrones atribucionales en las motivaciones al logro de los estudiantes universitarios de Inacap Valparaíso, se puede indicar que para conocer el rendimiento académico es importante entender las atribuciones que realizan los estudiantes universitarios, esto permitirá el desarrollo de una motivación orientado hacia el éxito académico.

2.9 Rendimiento académico.

El rendimiento académico es la manifestación de un nivel de conocimiento en relación a un contenido, en relación a una calificación (logro académico); respecto al rendimiento académico Colmenares y Delgado (2008) citando a otros autores, lo define como el resultado que se presenta con una concepción objetiva, tangible, medible, cuantificable, expresada y reflejada en las notas o calificativos en los casos de éxito o fracaso del alumno. Considerando el modelo de enseñanza tradicional, el rendimiento académico percibido es una nota o calificación; mientras que en otros modelos alternativos de enseñanza-aprendizaje se percibe como una evaluación del rendimiento académico al incorporar al

alumno a situaciones reales de la vida cotidiana y observar su desempeño para reforzar ciertas habilidades relacionadas con distintos campos de referencia que el alumno debe adquirir para su desenvolvimiento cotidiano en la vida real. En cuanto al rendimiento académico mismo autor Pizarro (1985) lo define como una manifestación cuantitativa o cualitativa de las capacidades del educando, expresión del aprendizaje logrado tras un periodo determinado de instrucción; desde el punto de vista del educando el mismo autor lo define como un proceso adaptativo al medio educativo capaz de ser evaluado en función de los estímulos educativos recibidos y de las metas y resultados proyectados para los aprendizajes esperados.

En ese sentido, Montero (2007), expresa que el rendimiento académico es el producto del aprendizaje generado por la intervención docente, que se hace visible en el alumno; es decir, no se considera únicamente como resultado de una evaluación de las competencias del alumno, sino de la intervención pedagógica del docente y de otros factores externos al proceso educativo como los socieconómicos, culturales y vivenciales.

Por lo tanto, a nuestra práctica, el R.A (Rendimiento Académico) se define como la relación entre lo que el alumno aprende y lo que debe aprender. Esos son en síntesis la manera de cómo se mide el rendimiento académico hacia nuestro contexto los cuales son normalizados por una serie de criterios los cuales en su mayoría son normalizados por el profesor.

Relación entre motivación y rendimiento académico.

La expectativa del estudiante por alcanzar una buena calificación y aprobar asignaturas es un factor que contribuye a un buen rendimiento académico, siempre que exista evaluación objetiva, clara y precisa. Para las instituciones de educación superior y la mayor parte de los centros académicos, el término rendimiento académico denota las calificaciones obtenidas en cada curso. Según Feldman (2005), el aprendizaje es un proceso por el cual el sujeto adquiere nuevas habilidades, conocimientos o conductas, como resultado del estudio o la reflexión ante los casos particulares. Por lo tanto, se estima que dicha variable se encuentra relacionada con el rendimiento académico medido en calificaciones. Según Aguilera (2005), aprender consiste en concentrarse en el objeto de estudio y esta concentración puede ser condicionada por una serie de factores: problemas con los padres,

frustración con compañeros externos, profesores que no enseñan los contenidos programados, problemas de infraestructura, mala autoconcepto y otros elementos externos o internos y dentro de ellos está la motivación de logro académico que configura al alumno a querer aprender e interesa por diversos campos disciplinares. Según Tapia (1997), la motivación de logro académico parece incidir sobre cómo piensa, influye sobre lo que aprende. O sea, distintas motivaciones inciden en distintos tipos de rendimientos académicos y eso se manifiesta en calificaciones.

Conclusivamente y en opinión de Barbera y Molero (1996), el alumnado considera como objetivo a alcanzar el obtener una buena calificación con la consiguiente percepción de éxito, hacia donde se dirigen sus esfuerzos y su conducta. Por tanto, es posible que la motivación para logro académico presente diferencias entre los alumnos debido a los criterios hacia los que se orienta la percepción de cada tipo de meta, que sería ser el mejor alumno del curso en función de aprendizajes adquiridos para obtener calificaciones superiores.

Las dimensiones analizadas provienen de la adaptación sustitutiva de la escala atribucional de la motivación para el logro propuesta por Manassero y Vásquez (2009). El trabajo fue dirigido por la Dra. Patricia Morales (Pontificia Universidad Católica del Perú) y la Dra. Viviana Gómez Nocetti (Pontificia Universidad Católica de Chile), lo cual facilitó su caracterización para cada una de las variables del estudio.

A) Dimensión de características de la tarea: Desde el conocimiento empírico esta dimensión se asocia en cómo el estudiante es capaz de realizar su tarea y la frecuencia que manifiesta para resolverla en la sala de clases.

B) Dimensión de interés y esfuerzo: desde la práctica en la sala de clases, dimensión que asocia el interés que tienen los alumnos para realizar sus tareas y lograr el éxito en su rendimiento académico.

C) Dimensión capacidad: desde la práctica esta dimensión se asocia al logro del estudiante, la persistencia que presenta al logro de mejores rendimientos académicos.

D) Dimensión de evaluación docente: consiste en la actitud que presentan los estudiantes hacia el docente en sala de clases. Así en la medida que las

evaluaciones cumplen con las expectativas de los alumnos son denominadas evaluaciones justas.

Factores frente a las dimensiones de la motivación de logro.

- Calidad de la tarea: Factor que hace referencia a la atribución del resultado a la dificultad o facilidad del trabajo exigido en el curso de geometría. Está vinculada con la intensidad de la perseverancia para con la tarea, la prontitud para finalizarla con éxito y las exigencias de esfuerzo ante la demanda. Las dimensiones que se exponen para caracterizar la tarea son externas e inestables.
- Interés y trabajo: Este Factor se relaciona positivamente con el interés de lograr resultados favorables ante situaciones que demandan mayor esfuerzo o compromiso haciendo lo necesario para conseguirlos, no necesariamente se relaciona con el interés de aprender. La dimensión tiene que ver con dimensiones internas e inestables, brindando mayor posibilidad de éxito al que las presenta.
- Cantidad: Factor que se denomina atribución de logro motivacional hacia obtener buenas calificaciones en función a la capacidad que percibe el estudiante para lograrlo y en función al esfuerzo y satisfacción con la demanda académica. Dimensión que expresa atribuciones al logro (probabilidad de éxito, persistencia, esfuerzo para obtener buenas calificaciones). Puede ser estable y de tipo interno.
- Evaluación docente: Para Duran y Pujol (2013) la dimensión evaluación docente corresponde a una demografía materializada como una atribución hacia los resultados académicos según las expectativas del estudiante y hacia lo que se considera evaluaciones justas o no por parte del docente. Según Morales (2009) presenta causalidad externa, inestable e incontrolable, presentando capacidad de generar desmotivación si los resultados no son los esperados o son considerados injustos.

2.10 Marco conceptual

Las fuentes de conceptualización que dan sustento al trabajo de investigación se originan desde los siguientes términos.

La motivación

El estudio formal de la motivación comenzó a tener impulso en los años setenta y ochenta con estudios de las teorías de metas de logros. Los primeros trabajos estudiaban la conducta motivada como una manifestación impulsos, instintos, motivos y otros rasgos o características internos. Posteriormente aparecen las teorías contemporáneas, donde se dan cuenta que los procesos cognitivos-sociales son las fuentes motivacionales (Meece, Anderman y Anderman, 2006). En la actualidad los trabajos sobre motivación carecen de definiciones unificadas; al respecto cada autor presenta diferentes significados dependiendo el enfoque y sustento desde el cual los exponga, las cuales se orientan hacia definiciones sobre la motivación escolar, laboral, psicológica y/o rendimiento. A continuación Quintanar (2005) expone: Desde la praxis se define (como motivación) a la fuerza interna o externa que actúa sobre un individuo para provocar una determinada conducta o rendimiento, lo que se traduce en una alta motivación.

En la definición tradicional se considera a la motivación como un estado intrapersonal que busca activar un interés hacia un objetivo demarcando metas específicas hacia un rendimiento esperado, con el fin de dirigir y mantener dicho comportamiento. En síntesis para muchos autores la motivación es vista como una voluntad, meta o desafío orientado a lograr ciertos objetivos específicos. A continuación se presentan definiciones sobre motivación.

Maira Maier (1949): La motivación es el proceso que determina el momento en que surge la conducta e influye en su posterior presentación a través de las consecuencias que produce.

Maslow (1954): Es sin duda una propiedad casi universal de cualquier situación del organismo que la motivación sea persistente (no se apague), variable (suba y baje) y compleja (tenga siempre múltiples causas) y este mismo autor fue quien formuló conceptos tan importantes como:

a) Necesidades básicas: Fundamentales para la salud humana. Su insatisfacción causa enfermedad. Se dividen en:

b) Fisiológicas y de Seguridad: Incluyen requerimientos físicos básicos (hambre, sed, refugio) y la protección contra daños físicos o emocionales.

c) Sociales: Comprenden el sentido de pertenencia, la aceptación y la amistad.

d) Estima y prestigio: Factores internos (autorrespeto, autonomía, logro) y externos (estatus, reconocimiento, atención).

e) Autorrealización: El impulso de alcanzar el máximo potencial individual, el crecimiento personal y la autosatisfacción plena.

Atkinson (1958): La noción de motivación hace referencia, en términos de fuerza final, a la tendencia de acción que el sujeto experimenta como un "yo quiero". El objetivo específico de dicho estado de motivación momentánea quedará determinado por la situación.

Brown (1961): Un tipo particular de variable motivacional; 1) si, en efecto, facilitó o vigoriza determinadas respuestas; 2) sí, tras la presentación de una nueva respuesta, su terminación o su retirada provoca la adquisición de dicha respuesta; 3) sí, un aumento brusco de la fuerza de la variable provoca abandonos de respuestas; 4) sí, los efectos sobre la conducta persisten más allá del aprendizaje de las respuestas y no son atribuibles a procesos como el aprendizaje, la sensación, las disposiciones innatas o los específicos.

Young (1961): La motivación es el proceso en virtud del cual se inician las acciones, se mantienen durante un tiempo y se regulan sus patrones.

Nuttin (1961): La motivación es para el hombre un ser para otros, es decir: un modo específico de ser para otros.

David Krench (1962): La motivación es un impulso a actuar formado tanto por estímulos ambientales como por la dinámica mental. En dicha dinámica cognitiva –sistema intrapsíquico particular del sujeto– interviene decisivamente la cognición entendida como el conjunto del conocimiento que posee el sujeto sobre sí mismo y sobre el medio físico-social que lo rodea. De él deriva un sistema intrapsíquico particular, denominado valorativo, que se halla determinado por las necesidades particulares del sujeto, sus experiencias y las características contextuales físico-sociales que lo rodean.

Motivación según diferentes autores Fremon Kart y Jamen Rosenzweig (1970): Es el proceso que da lugar a la actividad de una persona o, como mínimo, resulta en una tendencia hacia cierto comportamiento.

C. N. Cofer y M. N. Appley (1975): El término motivación se refiere a 1) La existencia de una serie de fases organizadas en secuencias, 2) A su dirección y contenido, 3) A la persistencia en una dirección o estabilidad de contenido.

Desde la óptica de los autores, la motivación es el impulso que lleva al sujeto a realizar una multitud de actividades, por lo que se define como el estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta (Woolfolk, 2010). En la experiencia profesional como docente se descubrió que los alumnos no evidencian una motivación intrínseca hacia las actividades académicas y no manifiestan interés por propuestas que impliquen resolver situaciones problemáticas asociadas a ejercicios de algoritmos y/o resolución de ecuaciones; pero sí manifiestan motivación hacia actividades que consideren placenteras, atractivas y/o que se relacionen con su futuro laboral, contextos cotidianos o del ámbito innovador. Ejemplos de los autores, aplicabilidad de la temática, se evidencian en la relación entre motivación académica y rendimiento académico.

Motivación escolar

Término que acuña a un proceso psicológico, que manifiesta la forma de llevar a cabo una determinada actividad por parte del estudiante, ya sean tareas de índoles educativas, test de comprensión, o instancias evaluativas que ayudan en mayor medidas a los alumnos o alumnas en participar y distribuir sus esfuerzos dentro de un tiempo determinado, poniendo en práctica por estos las habilidades del pensamiento, habilidades conductuales, y habilidades instrumentales, hasta alcanzar los objetivos propuestos, alcanzado la autorrealización, autovaloración y auto concepto.

Rendimiento académico

Término que avala a la evaluación de los conocimientos adquiridos, en un entorno, de formación básica, formación media o enseñanza superior. Los alumnos con buenos

rendimientos académicos se caracterizan por obtener en cada una de las circunstancias, resultados positivos (pruebas, exámenes, u otros).

El rendimiento académico se caracteriza además por medidas de las capacidades del educando, que pone de manifiesto lo que ha aprendido a lo largo de su proceso de formación. Es decir; se asume que cada uno de los estudiantes tienen la capacidad de responder a los estímulos internos o externos a su formación (Castejón, Pérez, 1998).

Se aprecia en la motivación y rendimiento académico los contextos familiares, sociales y culturales; en esta investigación se presenta en el ámbito universitario para conocer cómo docente podemos mejorar la motivación de nuestros alumnos para así fomentar un aprendizaje significativo y obtener mejores rendimientos académicos.

Marco Histórico Actual

A continuación, se presentan bases teóricas para la investigación que están vinculadas hacia los enfoques de la motivación y elementos para su comprensión.

Aprendizaje autorregulado: Hablando de la motivación en el aprendizaje: El concepto mismo de motivación proviene de la palabra “motus” que significa movimiento y designaba al ser humano en sus estados afectivos como agitación del espíritu. La motivación es un constructo hipotético que intenta explicar el inicio, intensidad, persistencia y dirección de la conducta hacia la consecución de una meta (Goog & Brophy, 1990).

Petri (1990) señala que el término motivación es un constructo que se emplea para designar las diferencias individuales en cuanto a la cantidad, intensidad o grado de activación de la conducta, ya que a mayor intensidad motivacional mayor es el grado de activación conductual. Entonces, la motivación viene a ser el motor que mueve toda conducta humana y permite produciendo cambios en los tres grandes contextos personales, escolares y de vida en general.

Desde la perspectiva histórica: ¿Qué es la motivación?, ¿Qué factores determinan su aparición y comportamiento?, o desde la perspectiva práctica ¿Cómo mejorarla desde la práctica docente?, son preguntas latentes desde antaño y dependiendo del tipo de conceptualización teórica que se les dé tiene respuestas que variarán considerablemente a

pesar de los diversos enfoques y tratamientos especiales en las múltiples teorías sobre motivación. No obstante, tanto psicólogos como pedagogos y especialistas comparten su definición teórica como un conjunto de procesos relacionados con la activación, dirección y mantenimiento o perseverancia conductual (McClelland, 1989).

De la Fuente para muchos autores desde años anteriores hasta hoy se sigue concibiendo a la motivación como una variable fundamental, puesto que no existe modelo alguno sobre aprendizaje que no contenga alguna teoría al respecto ya sea implícita o explícitamente. Ejemplo típico dentro del contexto educativo sería dentro del proceso enseñanza-aprendizaje dado su carácter intencional. A su vez son variables internas con gran peso e importancia en el contexto educativo debido a que las actitudes, percepciones, expectativas y representaciones que el alumno tiene sobre sí mismo, sobre la tarea a realizar o sobre las metas propuestas marcarán indeleblemente la dirección y guía conductual del alumno; pero considerando también variables externas al alumno provenientes del contexto inmediato influenciador externo al mismo. Por ejemplo analizando las principales teorías sobre motivación tales como teoría atribucional del logro Weiner (1972), teoría metas del aprendizaje Dweck (1986), teoría de Nicholls (1984), escala autorrealizativa Maslow (1943), etc. tal y como lo exponen García etal., 2005; García 2005; entre otros estudiosos al respecto aunque con menor profundidad pero presentando diferentes variables que determinarán específicamente y hasta cierto punto el tipo de motivacional académica haciendo estas teorías indispensables para todo docente interesado en incidir sobre el tema motivacional estudiantil.

Pero así también existen legados que aportaron al desarrollo y potenciar el aprendizaje, en base a ciertos modelos conductuales, desde su época, entre ellos encontramos:

Enfoque conductual: El paradigma conductista en la motivación, se ve consensuado bajo las condiciones ambientales, que han plasmados los conceptos como: reforzamiento, estímulo, respuesta, castigo y el condicionamiento de los estudiantes y su respectiva motivación basado en estímulo y respuesta.

Algunos autores conductistas plantean que los humanos siempre están condicionados, es decir que los docentes, académicos son controladores de las diferentes circunstancias del proceso de enseñanza aprendizaje, para que los estudiantes logren llevar a cabo sus

conocimientos, algunos ejemplos que profundizan este aspecto, son ejemplificador para este aprendizaje en el aula de clases:

La modificación de conducta en el aula se ejerce mediante tres estrategias principales: la entrega de premios, que funciona como refuerzo positivo al recompensar el buen desempeño y los cambios conductuales; el castigo del mal comportamiento, que busca suprimir conductas disruptivas (como hablar en clase) mediante sanciones o amonestaciones públicas; y la suma y resta de puntos, una estrategia conocida como "economía de fichas" donde ganar puntos opera como refuerzo positivo y perderlos actúa como una penalización para desincentivar las faltas.

En síntesis, el paradigma del conductismo desde sus orígenes deja sus legados, y se puede afirmar que los partidarios del aprendizaje conductista, es satisfactorio cuando se logran las conductas deseadas, existe una generación de asociaciones de estímulos y respuestas, da lugar al logro de la planificación, organización y es un regulador de la conducta del alumno.

Las falencias que presenta el conductismo en el aula son la mecanización del alumno, ya que percibe al alumno como un ser reduccionista, es decir no considera el lado emocional de la conducta humana, y reduce al alumno como un ente pasivo. En la actualidad muchos de los psicólogos quieren replantear este modelo, y los estudiantes no pierdan el interés, se motiven y puedan ser un refuerzo positivo.

Enfoque cognitivo: está basado, en la concepción, que los individuos no son receptores pasivos de su aprendizaje, sino más bien son quien promueve activamente y constituyen su propio aprendizaje a través del proceso de relación e interacción con el entorno en donde se sitúa. Cabe mencionar que los fundadores de esta teoría son Jean Piaget y Lev Vygostsky donde manifiesta que el aprendizaje, es la forma de adquirir nuevos conocimientos, y además la existencia de la reestructuración de nuevos sistemas cognitivos existentes. Bajo este paradigma, se considera que el pensamiento, la memoria, la percepción, la resolución de problemas son conceptos esenciales para el aprendizaje, ya que los estudiantes procesan, organizan, asimilan, interaccionan, relacionan, y dan resolución a problemas que son de la vida real.

Para caracterizar este paradigma surge la pregunta: ¿qué innovaciones trajo a los procesos cognitivos del estudiante? Es importante reconocer que del enfoque cognitivo quedan algunos aportes sobre: construcción del conocimiento, aprendizaje significativo, aprendizaje activo, individualidad, diversidad, diferentes propuestas metodológicas en el aula. Los otros aportes de este enfoque que enriquecen el proceso educativo con las estrategias: descubrimiento guiado, preguntas desafiantes, organización y estructuración de la información, estrategias metacognitivas y retroalimentación.

Enfoque humanístico: El paradigma del humanismo surge como oposición al paradigma tradicional y al conductismo, caracterizándose por poner al hombre como centro del proceso educativo. Fundamentándose en que el individuo es único y presenta características y necesidades propias que deben ser atendidas a fin de alcanzar su máximo desarrollo. Cabe señalar que está basado en el desarrollo global del individuo, no solo en el aspecto cognitivo, sino también en el emocional, social, personal, ocupacional etc.

Las implicaciones del paradigma humanista hacia la educación se satisfacen en, Valoración de la individualidad.

Marco Legal y Normativo

El marco investigativo del tema motivación y rendimiento académico responde a un marco legal y normativo, sobre el que se presentan aspectos generales, específicos y propios de la República de Chile.

Alcance: El Ministerio de Educación es el organismo rector del sistema educativo en Chile, de acuerdo a la Ley N° 21.040 publicada el 1 de enero de 2018. Su objetivo fundamental es desarrollar un sistema que contemple todos los niveles o ciclos de la educación, atendiendo a los principios de educación humanista, democrática, inclusiva, de excelencia y con proyección internacional en el tiempo; y sus funciones específicas, que son mencionadas en la ley antes citada son las siguientes: "Fomentar la investigación científica y tecnológica y la creación artística. Proteger y acrecentar el patrimonio cultural de la nación. Velar por los derechos de los estudiantes desde los respectivos establecimientos educacionales públicos y privados."

Misión: El Ministerio de Educación tiene por misión desarrollar un sistema educativo inclusivo y de excelencia que contribuya a la formación permanente e integral de las personas y al desarrollo del país, mediante la formulación de políticas, normas y regulaciones para los niveles de educación parvularia, básica, media y superior.

Visión: Es función del Ministerio asegurar que el sistema compuesto por aquellos establecimientos educacionales que se financian con recursos públicos otorguen educación gratuita y de calidad fundados en un proyecto educativo propio, laico, respetuoso e inclusivo.

En primer lugar, se sustenta en los principios que comparte la subsecretaría de educación superior "plan de acción con enfoque de género e inclusión" en educación técnico profesional y continua. Plan presentado por el Estado chileno en 2022 que entrega lineamientos y herramientas a todas las instituciones educativas superiores del país con diversos indicadores, estándares, guías para buenas prácticas o funcionamiento interno como externo de las instituciones educativas superiores.

En segundo lugar, existe la ley 20529 sobre Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad (SAC) referentes a la existencia del sistema nacional aseguramiento calidad educación Parvularia, básica o primaria y media con extensión universitaria con sus indefinidos artículos.

Otro organismo rector para Universidades estatales o privadas es CNA (Comisión Nacional Acreditación) cuya misión es evaluar y acreditar institucionalmente con criterio único a las instituciones y programas o carreras profesionales e ingeniería técnico profesiones; entendiéndose la calidad como un proceso interno permanente institucionales educativas superiores sistemático que busca implementar acciones o logros.

Se enfatiza que la acreditación es un juicio derivado de las evaluaciones anteriores, que consiste en emitir una opinión fundamentada sobre la calidad y grado de desarrollo alcanzado por una institución o sistema de educación superior, carreras, programas; a través de esta acredita una opinión de fe pública sobre su calidad y excelencia. Esta se entrega a los resultados y su duración es determinada.

Misión, ser agencia nacional responsable de la calidad de la educación superior.

Ser la agencia responsable de la calidad de la educación superior en Chile y centro de referencia internacional para agencias y procedimientos de acreditación, distinguiéndose por su excelencia en promoción, difusión y certificación de procesos de mejora continua e interna y por su apoyo a la superación. Aspirar a ser reconocido como un organismo garante de la calidad y valorado por los procesos internos de cada universidad.

Las universidades en Chile constituyen instituciones de educación superior estatal, creadas por ley, universidad del estado (Ley 21094). Las casas de estudios son instituciones autónomas con personalidad jurídica propia, patrimonio propio que forman parte del patrimonio de la administración del estado, relación con el presidente a través del ministerio de educación.

Las universidades privadas son corporaciones de derecho privado (algunas universidades privadas tienen derechos públicos) no existe la figura de universidades con fines de lucro. Las universidades privadas obtienen el reconocimiento oficial mediante decreto del ministerio de educación.

El ministerio de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación tiene como misión institucional Articular y orientar estratégicamente, desde la estructura pública, la generación del conocimiento; investigación científica; desarrollo tecnológico e innovación en todo el sistema nacional y regionales de generación y transmisión del conocimiento. Su meta es sentar las bases para un nuevo modelo de desarrollo ambientalmente sostenible, impulsando, entre otros puntos, la democratización del conocimiento, la equidad e igualdad de género, la transdisciplinariedad, la inclusión, la cooperación público-privada, la descentralización, la protección del medio ambiente y el respeto hacia las comunidades. De sus objetivos estratégicos se pueden destacar, los siguientes:

a. Formación de Capital Humano de todos los niveles y disciplinas, priorizando las disciplinas estratégicas para su inserción.
b. Desarrollo de Programas de Financiamiento a la Transferencia Tecnológica.
c. Desarrollo de Capacidades de I+D+i en Todas las Regiones del País.
d. Fortalecimiento de la I+D+i por Misión en Disciplinas Estratégicas, Condiciones para el Desarrollo y Soluciones de Interés Público.

e. Democratización de Acceso y Apropiación Social del Conocimiento.

En base a lo anterior, la investigación se sitúa en torno a las áreas de transferencias e innovación a los procesos de enseñanza y aprendizaje (estrategias metodológicas) aplicadas a la educación superior. El objetivo último es que su bajada o aplicación se pueda realizar a diferentes contextos educativos.

La ANID, que pertenece al Ministerio de Ciencia y Tecnología, tiene el objetivo de impulsar, promover y desarrollar la investigación en todos los campos del saber y en las áreas sociales y económicas. Se asegura de que la distribución de los recursos sea equitativa, transparente y excelente mediante sus diversas políticas e instrumentos ministeriales.

Sus principios o valores que se destacan son:

1. Excelencia: Se comprende como excelencia el método de trabajo fundamentado en evidencia que se utiliza para tomar decisiones y mejorar continuamente nuestros procesos. Se considera que las personas son el núcleo de un servicio de calidad.
2. Transparencia: Se entiende por transparencia la comunicación fluida y honesta como herramienta de confianza al interior de los grupos de trabajo y hacia la comunidad.
3. Equidad: Se entiende por equidad el mismo trato hacia todos, tomando en consideración las distintas miradas e ideas, respetando las diferencias existentes entre los trabajadores que prestan servicios en la institución y con los usuarios del mismo.
4. Unidad: Se lleva a cabo el trabajo en equipos multidisciplinarios, de manera armónica y dialogante para alcanzar los objetivos comunes..

La Universidad San Sebastián de Chile, Sede Patagonia, lleva adelante y difunde un modelo educativo que pone énfasis en la formación integral de la persona del estudiante como sujeto racional libre e integrante de la sociedad.

La investigación en la institución

La razón de ser de la Dirección de Investigación y Posgrado es fomentar y apoyar a los docentes en la postulación como investigador responsable a fondos externos de

investigación, a través de la financiación de diversas acciones que permitan mejorar las propuestas, según la naturaleza de cada fondo concursable y, por ende, aumentar las posibilidades de adjudicación. Recursos de apoyo para investigar: diversas herramientas y recursos para apoyar la investigación y publicación académica.

Principios: La Política de Investigación de la Universidad San Sebastián establece «los lineamientos y orientaciones institucionales para instaurar una cultura de investigación, creación de conocimiento e innovación enraizadas en la comunidad académica como parte esencial de su quehacer, guiadas por sus valores fundacionales y coherentes con los criterios de calidad exigidos por las comunidades académicas, científicas y profesionales nacionales e internacionales».

La universidad entiende por investigación «el proceso sistemático y metodológico orientado a la producción de conocimiento». También promueve la investigación básica y aplicada, disciplinaria, interdisciplinaria, transdisciplinaria y asociativa. Es importante señalar que en el quehacer académico no se considera disociadas las actividades investigativas-docentes (Universidad San Sebastián-Chile).

Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.

El presente capítulo dará a conocer el diseño y metodología de trabajo propuestos para responder a las preguntas y objetivos planteados. Se justifican el enfoque epistemológico, alcance y variables del estudio, se presentan las características de la población delimitada y correspondiente muestra respecto a los alumnos del área de la salud de la Universidad San Sebastián. Se detallan los procedimientos, técnicas e instrumentos de recolecta de información que evalúan motivación de logro y rendimiento académico, se formalizan las etapas que describen el diseño, ejecución y evaluación posterior a la propuesta pedagógica basada en ABP y Tics.

3.1. Operacionalización de variables y matriz de consistencia científica metodológica.

La propuesta trata como variables relacionadas a las siguientes.

- Variable Independiente (V.I.): Motivación de Logro. Es la causa o factor explicativo. Al modificar, estimular o presentar distintas orientaciones de la motivación (metas de aprendizaje, según Alonso, 2005), se produce un impacto directo.
- Variable Dependiente (V.D.): Rendimiento Académico. Es el efecto o resultado cuantitativo. Su variación y nivel (calificación en Matemáticas I, según Pizarro y Clark, 1998) dependen directamente de la fuerza y dimensiones de la motivación del estudiante.

Se presenta la matriz de operacionalización bajo este enfoque.

Tabla 9.

Operacionalización de las variables de la investigación

Pregunta de investigación	Hipótesis	Objetivo general	Objetivos específicos	Variables estudiadas
¿Cómo se puede fortalecer la motivación y el rendimiento, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año en el área de la salud de la Universidad San Sebastián de Chile, sede Patagonia durante el	La aplicación de una metodología pedagógica contextualizada al área de la salud incrementa significativamente la motivación y eleva el rendimiento académico en la signatura de matemáticas de los estudiantes de primer año de la Universidad	Proponer metodologías innovadoras para aumentar la motivación de logro y el rendimiento académico en estudiantes que cursan matemáticas de primer año, área de la salud de la USS-Chile.	Diagnosticar la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud, en la Universidad San Sebastián de Chile, sede Patagonia, entre los años 2024 - 2025.	Variable Independiente

periodo de 2027 - 2030?	San Sebastián, sede De la Patagonia, durante el periodo 2027 – 2030.		Analizar los fundamentos teóricos entre la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud, en la Universidad San Sebastián de Chile, sede Patagonia.	Motivación de Logro frente a las Matemáticas *(Alonso, 2005)*
			Elaborar una propuesta pedagógica innovadora, para mejorar la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud, en la Universidad San Sebastián de Chile sede Patagonia, desde los años 2027 hasta 2023.	Variable/s dependientes Rendimiento Académico en Matemáticas I (Pizarro y Clark, 1998)
			Validar la propuesta pedagógica	

		orientada a mejorar la motivación de los estudiantes mediante el método de juicio de expertos, evaluando rigurosamente los criterios de pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad y generalización.

Nota. Elaboración propia.

3.2. Diseño metodológico

El diseño metodológico de la investigación establece el orden sistemático y lógico para facilitar el abordaje científico del problema de la motivación de logro y rendimiento académico. Para lo cual se propone un diseño de investigación de tipo cuantitativo, descriptivo correlacional y de propuesta transformativa. Esta postura metodológica se justifica bajo lo señalado por el autor Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), cuando plantean que el diseño de investigación es el esquema estratégico estructurado para la obtención de la evidencia empírica necesaria, para dar respuesta a las preguntas científicas y comprobar la validez de las hipótesis, en un contexto específico. Por lo que resulta garantizada según el autor, ya que medir objetivamente el estado motivacional en los estudiantes de primer año del área salud con un cuestionario estructurado, permite afirmar que la ruta seleccionada es coherente con la realidad empírica del aula, le da paso a fundamentar posteriori la intervención constructivista.

La ruta metodológica que lleva a cabo la investigación se traza en un recorrido secuencial que transita desde los métodos más generales del pensamiento científico hasta las técnicas

particulares de intervención educativa. De acuerdo con Hernández-Sampieri (2014), el rigor de la investigación no radica en la rigidez del proceso, sino en el seguimiento lógico y estructurado de sus etapas, las cuales vinculan el planteamiento del problema con la recolección y el análisis sistemático de los datos. En la fase inicial de diagnóstico, la ruta se orienta al levantamiento de información empírica para caracterizar las deficiencias motivacionales de los Alumnos.

Para operativizar esta ruta, se despliega un sistema de métodos y técnicas de recopilación y procesamiento de datos que van de lo general a lo particular. A nivel general, se recurre a la encuesta como técnica principal y al cuestionario psicométrico como instrumento validado, procesando estadísticamente la información en el software SPSS. A nivel particular, se incorpora el diseño de proyectos aplicados ABP. apoyado en recursos TICS. Esta complementariedad metodológica responde a la necesidad de visualizar el fenómeno como un todo y desde múltiples dimensiones, maximizando la validez externa y el control sobre las variables en estudio.

3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación

Enfoque:

El estudio adopta un enfoque cuantitativo: examina la correlación entre motivación de logro y rendimiento académico, recoge la información mediante encuesta y la procesa con técnicas estadísticas. Se considera, bajo la perspectiva de Creswell (2005, citado en Hernández, 2006), que la investigación cuantitativa emplea la medición numérica para recolectar información. Este procedimiento permite que el análisis estadístico posterior se interprete en función de las hipótesis planteadas y del marco teórico preexistente.

Diseño:

El diseño que adopta la investigación es no experimental y transversal.

Kerlinger y Lee (2002) definen la investigación no experimental como aquella donde no es posible manipular deliberadamente la variable independiente debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o porque son inherentemente no manipulables. En este

estudio, la motivación de logro es un atributo psicopedagógico intrínseco y preexistente en los alumnos; por ende, se observará y registrará el fenómeno en su entorno educativo natural sin alterar ni simular ninguna condición en un ambiente controlado o de laboratorio.

Transversal o transeccional, los autores citados exponen que "los diseños transversales realizan la recolección de datos en un solo momento, a un único tiempo, con el fin de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un hito temporal específico". Para esta investigación, el levantamiento de información (aplicación del cuestionario de motivación y vaciado de las actas de calificaciones oficiales) se realizará en un único momento estratégico coincidente con el cierre del periodo lectivo que permitirá un cruce de datos simultáneo e inmediato.

Tipo estudio:

Dado que el objetivo es establecer la relación entre las variables estudiadas, se sugiere un diseño correlacional para esta investigación (Hernández, 2007). La meta particular es establecer la conexión entre el rendimiento académico y la motivación de logro en el área de Matemáticas, con una población compuesta por los alumnos del primer año de la carrera del sector salud de la USS, sede Patagonia.

Se han llevado a cabo diversos estudios que correlacionan motivación y rendimiento académico, algunos de los cuales se detallan en la Tabla 9:

Tabla 10.

Características de estudios y correlaciones

Autor(as) y año	Nombre de estudio	Características
Diana Lissette Caballero Carvajal; Andrea Paola Olmos (2013)	Correlación entre motivación y rendimiento académico en estudiantes de Psicología de la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga; Colombia.	Modelo de estudio. Investigación no experimental de tipo cuantitativa, con un enfoque correlacional. La intención es determinar el índice de correlación entre dos variables continuas: la motivación, medida a través del cuestionario para estudiar Psicología (MOPI), y el rendimiento académico, que se comprende como la media ponderada de las calificaciones en las materias semestrales.
Laura Cecilia Astorga Hernández; Silvia Paulina Ojeda Cedeño. (2009)	La motivación de logro y expectativas de vida en estudiantes de la licenciatura en psicología educativa de la Universidad Pedagógica Nacional de México.	La presente investigación es de tipo descriptiva cuya finalidad es identificar la motivación de logro y expectativas de vida de los estudiantes que cursan cuarto, sexto y octavo semestre de la carrera de psicología Educativa, midiendo la variable en cuestión, en forma independiente. En esta investigación se buscan las propiedades importantes de una muestra de estudiantes universitarios sobre la variable motivación de logro y expectativa de vida.

Autor(as) y año	Nombre de estudio	Características
Rosa Alba Cardozo de Angulo. (2010)	Motivación y características sociodemográficas de los estudiantes de medicina de la universidad de Carabobo, Venezuela y de la Universidad Autónoma de Madrid.	Conforme a los objetivos planteados y al alcance de los resultados, se ubicó en un tipo de investigación transcultural, descriptiva transeccional, de nivel correlacional. Esto se debe a que el propósito fue evaluar la correlación entre dos o más conceptos, categorías o variables. Se propone correlacionar las motivaciones por estudiar medicina con los factores sociodemográficos y además comparar las muestras de la UC y UAM.

Nota. Elaboración propia

3.2.2. Definición de métodos, técnicas y instrumentos de obtención de datos.

En este apartado se detallan los métodos, técnicas e instrumentos empleados para la recolección de los datos en esta investigación, los cuales están en consonancia con el enfoque cuantitativo adoptado, siendo la encuesta y el análisis de registros académicos los medios fundamentales para medir con precisión las variables estudiadas. Estos métodos permiten cuantificar los niveles de motivación de logro y rendimiento académico en su contexto real, es decir se utilizará un cuestionario psicométrico estandarizado llevado a un análisis de factores en SPSS para complementar los datos de las calificaciones obtenidas por los estudiantes lo que facilita un análisis correlacional y una interpretación estadística integral en esta investigación.

Fundamentando lo anterior, plantear con claridad los métodos, técnicas e instrumentos de esta investigación se constituye como el paso más importante para garantizar que los resultados obtenidos sean reales, útiles y confiables. Por ello, al estudiar cómo influye la motivación en las calificaciones de matemáticas de los estudiantes del área de la salud, resulta metodológicamente inviable basarse en suposiciones o simples inspecciones. Por el contrario, se requiere un camino ordenado y sistemático que permita medir estas variables con precisión dentro de las aulas de la Universidad San Sebastián. De esta manera, el diagnóstico resultante será necesario y refleja la realidad exacta en las salas de clases, proporcionando la base empírica firme que exige la Universidad de Investigación e Innovación UIIX de México para diseñar una propuesta de transformación pedagógica que muestre una efectividad real en la sala de clases y específicamente en los cursos de matemáticas I.

Para alcanzar este propósito, la combinación y complementariedad de las herramientas teóricas y prácticas resulta totalmente necesaria en el diseño de la investigación:

Para los métodos teóricos: El uso de métodos como el analítico, sintético y la modelación se justifica en tanto que proporcionan el mapa de ruta conceptual del estudio. Estas herramientas no solo facilitan la comprensión profunda del origen y dimensiones del problema motivacional, sino que además sientan las bases conceptuales indispensables para estructurar la propuesta de interaprendizaje basado en problemas de casos clínicos en Matemáticos (ABP).

Para los métodos empíricos: La aplicación de estos métodos de carácter práctico se fundamenta en la necesidad de acudir directamente al terreno para recopilar datos objetivos. Al seleccionar la encuesta como técnica principal, se asegura un proceso de recogida de información directo, estandarizado y libre de sesgos interpretativos, lo cual viabiliza el procesamiento y análisis estadístico de los datos a través del programa SPSS.

Para terminar, la elección de los instrumentos específicos responde a criterios de utilidad metodológica, viabilidad y sencillez técnica. El empleo de un cuestionario psicométrico para evaluar la motivación de logro se presenta como la opción más eficaz, ya que permite fragmentar un constructo complejo en cuatro dimensiones operativas y medibles: la percepción de capacidad (seguridad del estudiante), las metas de aprendizaje, la

valoración del esfuerzo y la influencia de la evaluación docente. Al correlacionar estadísticamente estos resultados con las calificaciones obtenidas en la asignatura de matemáticas, se logra una evidencia clara y fidedigna del rendimiento del curso. Esta información consolidada funciona como el punto de partida o pretest indispensable para contrastar y demostrar, con datos empíricos y rigurosos, el impacto positivo de la propuesta de transformación educativa.

3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.

La justificación para el desarrollo y aplicación de los instrumentos seleccionados en esta investigación se fundamenta en los siguientes aspectos estratégicos y metodológicos:

El Acta de calificaciones de rendimiento académico: El desarrollo y uso de este instrumento de recopilación de datos se justifica porque permite obtener una medida estandarizada, oficial y cuantitativa del desempeño de los estudiantes en la asignatura de matemáticas. El propósito de esta ficha es recopilar de forma organizada las calificaciones obtenidas por los alumnos en su periodo académico. Disponer de este registro físico y estructurado de rendimiento académico, en conjunto con los datos de la encuesta de motivación, es indispensable para realizar un estudio correlacional en SPSS y establecer la línea base que permita demostrar, con datos matemáticos reales, el impacto de la propuesta pedagógica de transformación.

El Cuestionario Psicométrico de Motivación: La elección del instrumento encuestual se justifica con la necesidad de cuantificar en términos específicos y objetivos la naturaleza multidimensional del concepto psicológico a evaluar en el aula; para lo cual se escoge la Escala Atribucional de Motivación de Logro General (EAML-G), un instrumento psicométrico validado, desarrollado e implementado por Durán (2013) en la investigación realizada en el Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad Simón Bolívar (Venezuela). La razón principal del diseño y uso del cuestionario es poder cuantificar con precisión las cuatro dimensiones que configuran la motivación de logro estudiantil: Percepción de capacidad (seguridad del estudiante), metas de aprendizaje, valoración del esfuerzo e influencia de la evaluación docente. La digitalización y el uso de un formulario

online permite a los estudiantes de primer año del área salud de la Universidad San Sebastián contestarlo de forma asincrónica y holgada, optimizando el proceso de recolección de datos en terreno. Se obtiene también la posibilidad directa y automática para exportar las respuestas al software estadístico SPSS, eliminando así cualquier error humano por transcripción manual.

La validez se determina usando los procedimientos establecidos por Manassero y Vásquez (1998) mediante un análisis factorial exploratorio por componentes principales que reporta un índice KMO de adecuación muestral .864 y una prueba de esfericidad de Bartlett con significación estadística .001, por lo que se procede.

Posteriormente se contrasta el índice KMO reportado en el estudio original para la Escala Atribucional de Motivación de Logro General (EAML-G) con el obtenido en presente investigación para determinar su conveniencia para realizar un análisis factorial tomando como referencia el trabajo realizado por Durán y Pujol (2013) titulado Escala Atribucional de motivación de logro EAML-G: Adaptación y análisis de sus propiedades Psicométricas.

El análisis factorial es una técnica estadística para reducción a datos cuya finalidad es detectar agrupamientos homogéneos dentro de un conjunto amplio de variables. Su principal objetivo es determinar cuántas dimensiones mínimas son necesarias para explicar la mayor cantidad posible información contenida en muestra (De la Fuente, 2011). Para determinar corrrelaciones con los diferentes factores se realiza prueba sosteniendo sus índices serán asociados al KMO estableciendo sus índices correlacionales.

Técnicas para la recolección de datos.

Para la recolección de los datos relativos a la Variable Independiente, Motivación de Logro frente a las Matemáticas, se emplea la técnica de la encuesta. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la encuesta es un procedimiento estandarizado que permite recopilar información de manera rápida y uniforme sobre las actitudes, percepciones y perfiles de una muestra de sujetos.

El instrumento para operacionalizar esta técnica consiste en un Cuestionario Autoadministrado adaptado a la Escala Atribucional de Motivación de Logro General (EAML), que consta de 18 reactivos cerrados estructurados según una escala de

valoración psicométrica tipo Likert de 6 puntos (del "totalmente en desacuerdo" al "totalmente de acuerdo"). Mide en forma estandarizada las dimensiones características de la tarea, interés y esfuerzo, percepción de capacidad e influencia de la evaluación docente, según Alonso (2005). La aplicación se realizará digitalizada mediante la plataforma institucional Microsoft Forms / Blackboard al final del periodo académico. Para la variable dependiente se obtendrá mediante actas de calificaciones de la plataforma de estudio.

Descripción del instrumento:

El instrumento está constituido por dos partes. En la sección inicial, se presentan datos demográficos y antecedentes de identificación, o sea:

Sexo, edad, número de identificación y formación académica. Referente a los elementos que integran la segunda parte. El contenido se reparte en 18 reactivos que abarcan las dimensiones siguientes: evaluación del maestro (4), aptitud (5), interés y esfuerzo (4) y características de la tarea (5).

Los resultados se cuantifican mediante una escala de Likert de seis niveles, en la cual los alumnos evalúan cada ítem basándose en su propia percepción.

Dicho instrumento se encuentra en anexo, página 146.

Validación para el instrumento:

Para la validación de la Variable Independiente (Motivación de Logro), se justifica en la selección del cuestionario estructurado basado en la Escala Atribucional de Motivación de Logro General (EAML) debido a su probada solidez psicométrica, validez y confiabilidad en entornos de educación superior. Este instrumento cuenta con un proceso previo de validación constructo y de contenido de alta rigurosidad, habiendo sido estandarizado y aplicado con éxito en la Universidad Simón Bolívar. Al tratarse de un instrumento psicométrico ya validado en una población universitaria de características sociodemográficas y académicas comparables, se asume su validez por transferencia pedagógica, lo cual reduce el sesgo de diseño y garantiza que los 18 reactivos miden de forma unívoca las dimensiones declaradas por Alonso (2005). No obstante, con el objetivo de asegurar la pertinencia cultural y la correcta comprensión lingüística de los enunciados

por parte de los estudiantes del área de la salud de la Universidad San Sebastián, Sede Patagonia, el instrumento fue sometido a una revisión de adaptación contextual (prueba piloto controlada), confirmando que mantiene su estructura métrica original y su idoneidad para el contexto universitario chileno. Por su parte, la Ficha de Registro de Calificaciones para la variable dependiente (Rendimiento Académico) posee validez de contenido intrínseca, al constituir una réplica exacta de los registros institucionales oficiales de la Universidad San Sebastián.

3.2.4. Obtención de muestra y su criterio de selección

Población

La población, de acuerdo a Levin y Rubin (1996), es el total de elementos que intervienen en un fenómeno determinado, presentan ciertos atributos en común y sobre los que se desea realizar inferencias. En este caso específico, la población está constituida por todos los alumnos de las carreras de área de salud que cursan Matemática I en primer año; por lo tanto, la población sobre la cual se realizará el estudio está dada por aproximadamente 2000 alumnos distribuidos en 6 carreras de salud.

Las carreras presentes son: medicina, veterinaria, kinesiología, obstetricia, nutrición, bachillerato, terapia ocupacional.

Muestra

La muestra se tomó mediante un procedimiento no probabilístico por conveniencia: no es aleatoria, sino que obedece a los fines de estudio y a criterio del investigador (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Con base en lo anterior, la muestra quedó constituida por el 100% de los alumnos que cursen la materia de matemáticas I y que se encuentren presentes el día de la aplicación del instrumento de evaluación. Por lo que la muestra quedó constituida aproximadamente por 455 alumnos que cursan y pertenecen al ramo de matemáticas I, representados por hombre y mujer.

Distribución de rangos de edad y sus respectivos porcentajes, observándose en estos casos que la mayor concentración se encuentra entre los rangos de edades 19 a 20 años y los rangos de edades con menor porcentaje son: 20 a 25 años.

3.2.5. Trabajo de campo o Presentación de evidencias, si corresponde

Para el cronograma del trabajo de campo constituye la representación temporal y organizada de todas las actividades operativas requeridas para la obtención de los datos empíricos en la Universidad San Sebastián. Este instrumento de planificación permite visualizar de manera secuencial y estructurada las etapas clave del proceso investigativo, divididas de la siguiente forma:

Figura 1.

Cronograma de seguimiento (proyecto investigación)

Actividades	I Etapa			II Etapa		III Etapa		IV Etapa		V Etapa	
Explorar lectura de interés.	x										
Planteamiento del problema.		x									
Definir objetivos generales y específicos.			x								
Estado del arte.				x							
Marco conceptual.					x						
Metodología.						x					
Instrumento y validación.							x				
Análisis de resultados.								x			
Conclusiones, aportes y sugerencias.									x		
Entrega de proyecto de investigación.										x	
Presentación de proyecto.											x

Nota. Elaboración propia

3.2.6. Aplicación de los instrumentos

Para el desarrollo de la aplicación del instrumento de recogida de datos, se implementaron distintas etapas descritas en el siguiente apartado.

En primer lugar, fue creado y aplicado en otra universidad “Escala Atribucional de Motivación de Logro General” para conocer los aspectos motivacionales con respecto al interés y esfuerzo de los estudiantes en el curso de matemáticas I. Instrumento validado por la Universidad Simón Bolívar de Venezuela, específicamente en el departamento de ciencias matemáticas y físicas.

El instrumento se caracteriza por una escala tipo Likert de 18 preguntas que van de 1 a 6; en forma ascendente; uno menos satisfecho a 6 mayormente satisfecho.

En segundo lugar, se accede a la muestra desarrollando un muestreo intencional, debido a que son cursos que en la cual el profesional e investigador está inserto y es quien desarrolla las cátedras de dichos cursos de matemáticas para las áreas de la salud, cabe mencionar que los cursos involucran a las carreras de: Medicina veterinaria, Tecnología médica, Química y farmacia y bachillerato en ciencias de la salud.

En tercer lugar, se llevan a cabo los consentimientos tanto para la Dirección de Escuela de Ciencia Matemáticas y Estadísticas de la Universidad San Sebastián de Chile, como para los entes involucrados, haciendo absoluto conocimiento que se les aplicará una encuesta de carácter del anonimato, para analizar aspectos motivacionales que pretende desarrollar el curso y a futuro implementar mejoras en el desarrollo de la disciplina.

En cuarto lugar, se procede a realizar las encuestas ya sea en forma presencial para algunos cursos como en forma virtual para otras secciones (agilizar el tiempo y obtener en forma rápida las respuestas), del cual se aplican 455 encuestas, distribuidas entre hombres y mujeres. Con un aproximado de 52% hombres y 47%.

Tabla 11.

Estadísticos: Validación sondeo género de estudiantes

Estadísticos		
Género de estudiantes		
N	Válido	455
	Perdidos	0

Nota. Elaboración propia

Tabla 12.

Estadísticos: Género de estudiantes

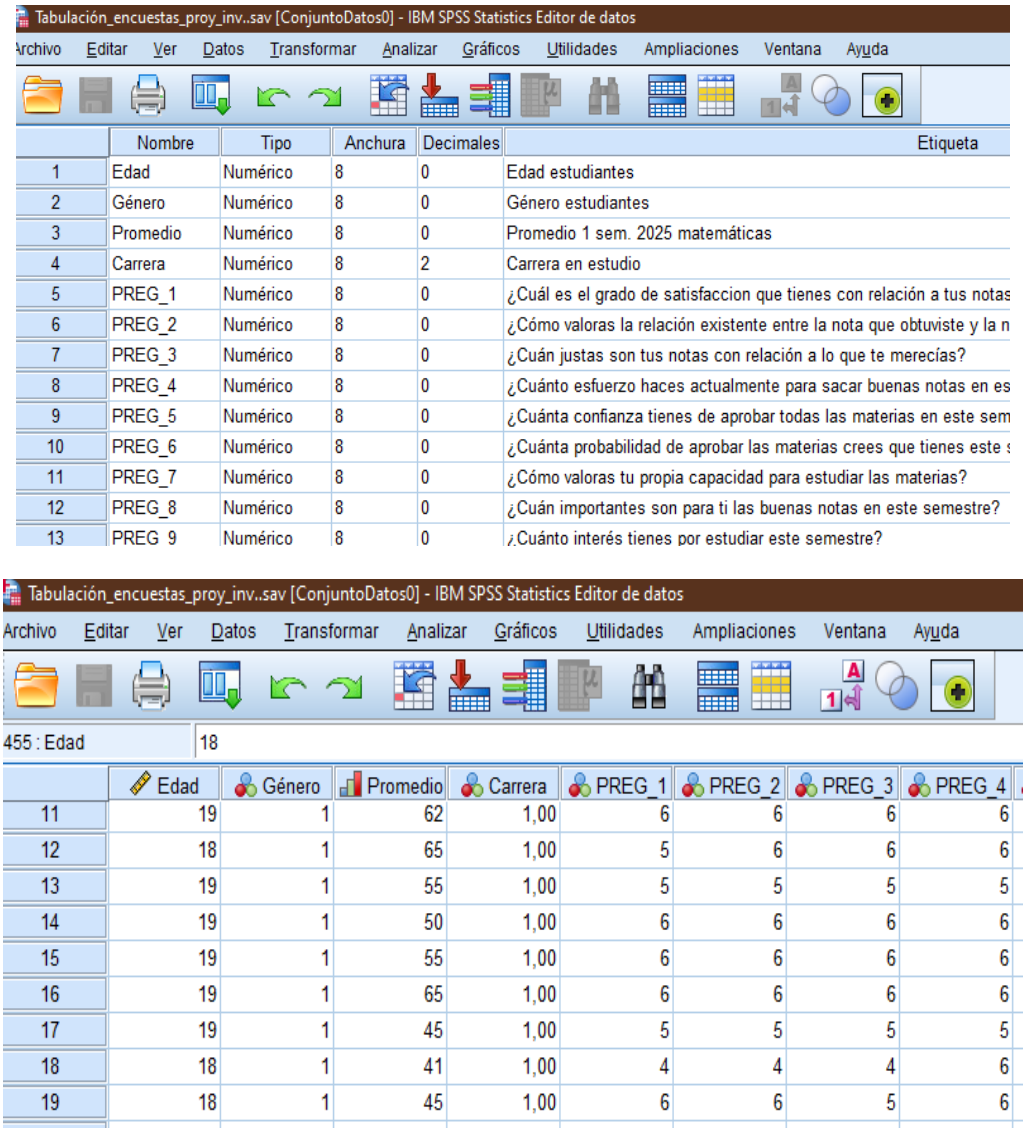
Género de estudiantes	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hombre	240	52,7	52,7	52,7
Mujer	215	47,3	47,3	100
Total	455	100	100	

Nota. Elaboración propia

En quinto lugar, se procede a la tabulación de los datos creando una base de datos en SPSS, en su versión de vista de datos y vista de variables; en esta última se destacan que las variables ingresadas fueron: edad, género, promedio de notas y las preguntas del apartado Likert.

Figura 2.

Datos ingresados en software SPSS.



Nota. Elaboración propia

En sexto lugar; se procede analizar efectuar un análisis multivariable de componentes principales y extraer el índice alfa de Cronbach.

Figura 3.

Fiabilidad, validez de constructo

Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,908
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	3852,731
	gl	153
	Sig.	,000

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,921	18

Nota. Elaboración propia

Finalmente se crean 4 factores que agrupan las variables y posteriormente se contrastan con el rendimiento académico. Los factores son: Características de la Tarea, capacidad, interés – esfuerzo, evaluación docente y dichas variables están relacionadas positivamente, ya que muestran un grado de similitud y desempeño entre los factores y las preguntas del cuestionario. En última instancia se extraen los resultados y conclusiones.

3.2.7 Procesamiento de la información

Se desarrolló el procesamiento de datos desde la información significativa recopilada, en relación con los propósitos de la investigación en la muestra seleccionada, y de acuerdo con el enfoque de investigación. El producto de esta actividad es: expresar la valoración del procesamiento efectuado en cada uno de sus momentos lógicos como fase esencial para poder representar o ilustrar los resultados.

La presente investigación “Potenciar la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes de matemáticas de I primer año, entre los años 2027 - 2030” se caracteriza por su carácter cuantitativo, descriptivo y correlacional, puesto que busca extraer información

mediante una escala tipo Likert sobre la motivación y el rendimiento académico. Este se aplicó en cursos de matemáticas para alumnos de primer año del área de la salud. Una vez seleccionada la muestra, se procede a realizar las encuestas hasta obtener un total de 450 sondeos realizados.

Idóneamente, el acceso a la muestra fue bajo las autorizaciones solicitadas a director de ingeniería y además encargado de matemáticas y estadísticas, quien manifiesta por conocer los resultados de la investigación doctoral para establecer ámbitos de mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje y así destinar nuevos recursos y replantear formalmente los cursos bajo su competencia.

El proceso de codificación estuvo marcado por utilizar el software estadístico SPSS en donde se crea la base de datos y se comienza a realizar la descripción, entre ellos exponer: la cantidad de alumnos, cantidad de alumnos por género, edades de los estudiantes, y en general la pues de los datos las 18 preguntas. El estudio se inscribe en el paradigma positivista, en tanto recurre a datos numéricos para contrastar hipótesis formuladas previamente y establecer la relación entre motivación de logro y rendimiento académico en estudiantes de matemáticas del área de la salud. Este paradigma comporta una posición determinada sobre el objeto de estudio de una disciplina, sobre los problemas que admiten investigación, sobre el método aplicable y sobre los criterios de explicación de los resultados, con acento en la cuantificación y en el tratamiento estadístico de los datos como vía para establecer relaciones controlables y predecibles [VERIFICAR FUENTE: esta definición de paradigma positivista no tiene cita en el documento] entre variables (Kuhn, 1975).

Cabe aclarar que la investigación mencionada estudia la relación entre las variables independientes motivación y rendimiento académico, detalle importante, ya que el instrumento de recolección de datos utilizado fue un cuestionario, además de que el análisis se realizó a través del uso de técnicas estadísticas, lo cual concuerdan con Cresswell (2005, citado en Hernández 2006), menciona sobre los estudios estadísticos los siguientes: “se caracterizan por realizar la recolección de datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico; la interpretación de esos análisis se realiza a partir de las hipótesis planteadas (predicciones iniciales) y la teoría previa (modelos explicativos).”

Es importante mencionar también que para iniciar el análisis se realizó el de componentes principales, dando como resultado un valor cercano a uno al igual que el alfa de Cronbach dando un resultado muy favorable para medir la consistencia interna de los ítems del cuestionario, además sirve como apoyo a lo mencionado anteriormente ya que esta medida da tranquilidad a los investigadores para suponer que lo que están midiendo es realmente lo que creen estar midiendo, siendo esta una medida ampliamente aceptada y reportada en diversos campos y revistas.

Desde el análisis del software computacional se establecieron diferentes correlaciones (sus cuatro factores) con el rendimiento académico, y para cada uno mostrando su gráfico de diagrama de dispersión y ver el comportamiento de las variables a relacionar, y así mismo establecer las correlaciones altas o bajas, según correlaciones de Pearson.

3.3 Análisis de los resultados en los datos obtenidos

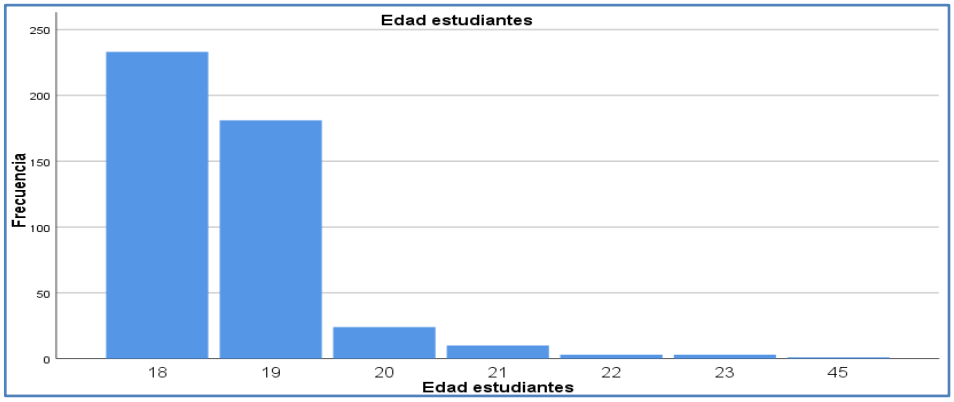
Para la investigación doctoral, se confecciona la muestra utilizando Software estadístico SPSS, donde para llevar a cabo el análisis, se realizan los siguientes procedimientos.

Características de la muestra.

La muestra estuvo conformada por 455 estudiantes distribuidos en cuatro diferentes carreras, cuyas edades se caracterizan entre los 18 a 24 años de edad.

Gráfico 1.

Información de las edades



Nota. Elaboración propia.

Tabla 13.

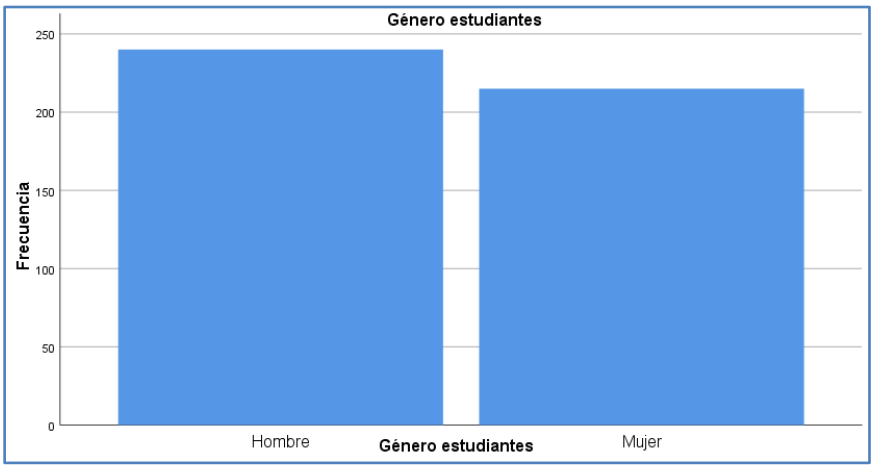
Género de estudiantes

Género	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hombre	240	52,7	52,7	52,7
Mujer	215	47,3	47,3	100
Total	455	100	100	

Nota. Elaboración propia

Gráfico 2.

Género de estudiantes



Nota. Elaboración propia

En este apartado se puede observar mayoritariamente, que el 51,2% de los estudiantes, prevalece la edad de 18 años. Mientras que minoritariamente el 0,2% tiene 45 años.

Para la información anterior, se puede sintetizar que en el estudio encuestado se aprecia más hombres que mujeres, siendo este en primer lugar un 52,7% equivalente a 240 estudiantes, con respecto a la cantidad de mujeres con un 47,3% con 215 estudiantes con respecto al total.

Figura 4.

Información de Carreras.

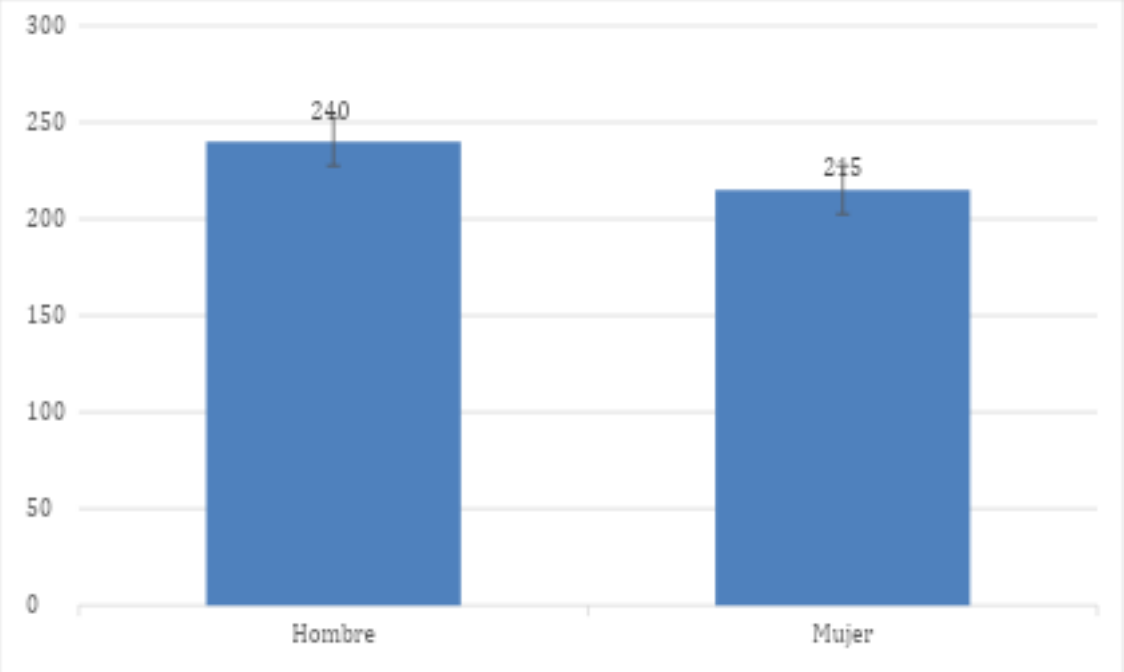
Carrera en estudio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Química y farmacia	140	30,8	30,8	30,8
	Tecnología médica	147	32,3	32,3	63,1
	Bachillerato y ciencias de la salud	92	20,2	20,2	83,3
	Med. Veterinaria	76	16,7	16,7	100,0
	Total	455	100,0	100,0	

Nota. Elaboración propia

Gráfico 3.

Carreras en estudios.

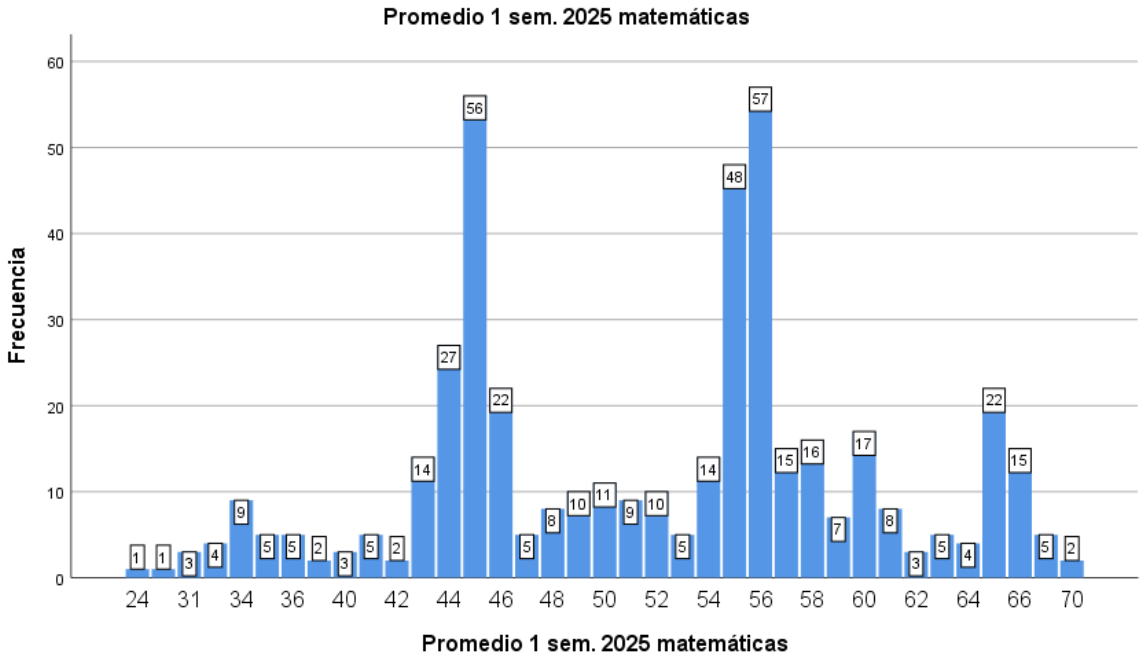


Nota. Elaboración propia

Con respecto a la información anterior se puede sintetizar que existieron 4 carreras en estudio, del cual se encuestaron mayoritariamente en la carrera de Tecnología Médica con 147 estudiantes, equivalente a un 30,8%, y minoritariamente se encuestaron en Medicina veterinaria con 76 estudiantes, equivalente a 16,7%.

Gráfico 4.

Promedios de notas de primer semestre 2025.



Nota. Elaboración propia

Tabla 14.

Frecuencia de promedios

Tramos de encuesta	Valor
De 21 a 30	2
De 31 a 40	31
De 41 a 50	160
De 51 a 60	198
De 61 a 70	64
Total, Encuesta.	455

Nota. Elaboración propia

De manera conveniente las variables fueron agrupadas en cuatro tramos, dichos tramos reflejan las calificaciones de 31 a 40; de 31 a 40, de 41 a 50, de 51 a 60 de 61 a 70; lo que se puede concluir que, el reflejo de los promedios que están situados en torno a 51 a 60. Como se refleja en dicha tabla de concentración de notas.

Prueba inicial de análisis factorial.

El análisis factorial permite condensar un conjunto amplio de variables observadas en un número reducido de dimensiones latentes, conservando la mayor proporción posible de la información original (De la Fuente, 2011). En este estudio se aplica para comprobar si los ítems del instrumento se agrupan en factores coherentes con las dimensiones teóricas de la motivación de logro.

Para los propósitos de la investigación se obtiene un KMO igual a 0.908, lo que muestra una relación significativa entre las variables, por lo que se puede realizar un Análisis Factorial, a lo que se apoya adicionalmente los siguientes datos.

Tabla 15.

Datos de validez para encuesta

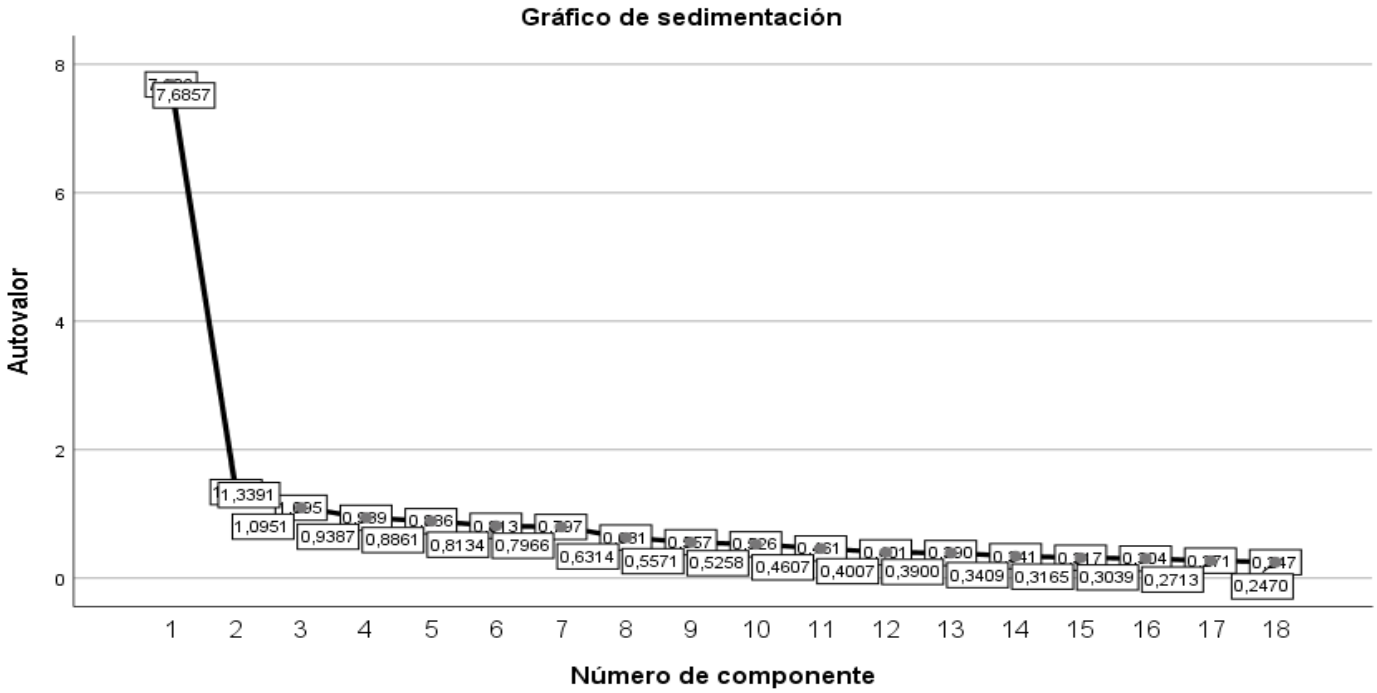
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,908
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	3852,731
	gl	153
	Sig.	,000

Nota. Elaboración propia

La elección de los factores considera el gráfico de sedimentación donde se ha detectado cuatro factores, ya que presenta autovalor mayor a 1, lo que queda demostrado en el Gráfico.

Gráfico 5.

Información de sedimentación de cuestionario



Nota. Elaboración propia

a) El análisis de componentes principales aplicado a las 18 preguntas de la encuesta revela una estructura subyacente de cuatro factores, donde el primer componente presenta un autovalor dominante de 7,68, explicando por sí solo la mayor parte de la varianza total de los datos. Esta cifra indica una sólida consistencia interna y la existencia de una dimensión central que aglutina la información de casi ocho variables originales. Por el contrario, la caída drástica hacia el segundo componente y la posterior estabilización en la zona de sedimentación justifican la exclusión de los factores restantes.

El último componente muestra un autovalor residual de 0,24, lo que representa ruido estadístico carente de significación teórica para el modelo. Al retener cuatro factores, se logra un equilibrio óptimo entre la parsimonia estadística y la interpretabilidad necesaria para describir los subtemas de la encuesta.

b) Matriz de factores y descriptores.

Tabla 16.

Información de sedimentación de cuestionario.

Factores	Atribuciones	Descriptores
I	Características de la Tarea	17. ¿Con qué frecuencia mantienes el esfuerzo inicial hasta completar totalmente una asignación académica?
		13. ¿Qué tan frecuentemente intentas resolver de nuevo una tarea que te resultó fallida en el primer intento?
		7. ¿En qué medida te consideras un estudiante capaz de obtener un alto rendimiento académico?
		14. ¿Cómo calificarías el grado de presión que ejerces sobre ti mismo para cumplir con tus deberes académicos?
		15. ¿Cómo calificas tu disposición para buscar diferentes métodos de solución cuando te enfrentabas a un reto complejo?
II	Interés - Esfuerzo	12. ¿Qué tan importante es para ti destacar académicamente obteniendo las calificaciones más altas de la disciplina?
		8. ¿Cómo calificarías la importancia de mantener un promedio alto para alcanzar tus metas en este semestre?
		16. ¿Qué tan interesado te sientes por descubrir y profundizar en los nuevos conocimientos de tus asignaturas, en este semestre?
		9. ¿Qué tan relevante e interesante te resulta dedicarte a estudiar las asignaturas que tienes inscritas?

Factores	Atribuciones	Descriptores
III	Capacidad	5. ¿Qué tan seguro te sientes de cumplir con los requisitos necesarios para no reprobar ninguna materia este semestre?
		6. ¿En qué medida consideras que tu ritmo actual de estudio te asegura la aprobación del curso?
		18. ¿Cómo calificarías la frecuencia con la que sientes que el tiempo en clase transcurre muy lentamente?
		4. ¿En qué medida estás dispuesto a priorizar el estudio frente a otras actividades para asegurar un buen rendimiento?
		10. ¿Qué tan motivado y conforme te sientes con los contenidos que has estudiado?
IV	Evaluación del Docente	1. ¿Qué tan conforme te sientes con los resultados académicos que has logrado en el semestre?
		11. ¿En qué medida consideras que las calificaciones de tus exámenes reflejan realmente tus conocimientos y esfuerzo?
		2. ¿En qué grado se cumplieron tus metas de calificación en el semestre pasado en comparación con el promedio final obtenido?
		3. ¿En qué medida consideras que tus calificaciones finales del periodo pasado fueron un reflejo fiel del esfuerzo que invertiste?

Nota. Elaboración propia

3.4. Procesamiento de la información.

Se realizan los análisis de consistencia interna de cada factor arrojando los siguientes, sintetizando en que sus valores son superiores a 0,5, mostrando una fuente válida y confiable según sus resultados.

Tabla 17.

Datos de validez para encuesta

Factor	Atribución	Valor consistencia interna
Factor I	Características de la tarea.	0.776
Factor II	Interés y esfuerzo.	0,721
Factor III	Capacidad.	0.794
Factor IV	Evaluación del docente.	0.757

Nota. Elaboración propia

Posteriormente, se muestran las respectivas correlaciones de cada factor con el rendimiento académico, a continuación, se muestra aquello.

a) Correlación de característica de la tarea y el rendimiento académico.

Las tablas y figuras siguientes muestran una asociación positiva moderada entre la percepción de las tareas asignadas en la asignatura y el rendimiento obtenido: los estudiantes que declaran completar el trabajo encomendado por el docente registran un mejor desempeño en la asignatura de matemáticas.

Tabla 18.

Correlación entre la tarea y rendimiento académico

Factores de correlación	Índice de correlación.
Factor I – Característica de la tarea	0.415
Rendimiento académico	

Nota. Elaboración propia

Figura 5.

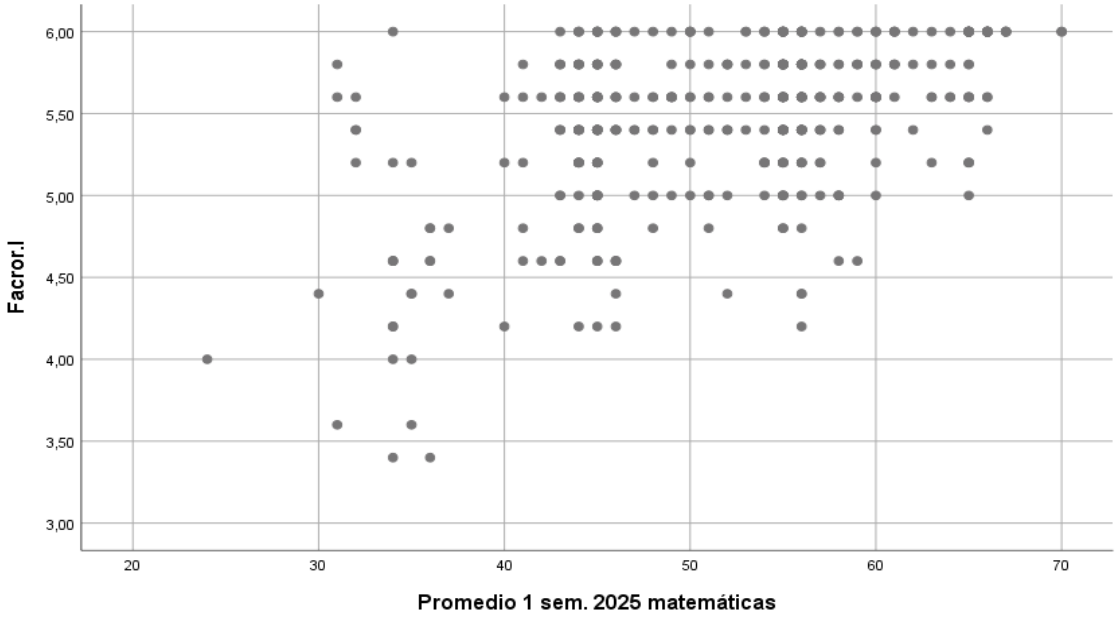
Característica de la tarea v/s R.A

			Promedio 1 sem. 2025 matemáticas	Facror.I
Rho de Spearman	Promedio 1 sem. 2025 matemáticas	Coeficiente de correlación	1,000	,415**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	455	455
	Facror.I	Coeficiente de correlación	,415**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	455	455

Nota. Elaboración propia

Gráfico 6.

Correlación característica de la tarea v/s R.A



Nota. Elaboración propia

b) Correlación del interés, esfuerzo y rendimiento académico.

La relación entre el binomio interés-esfuerzo y el rendimiento resultó positiva y moderada. El incremento simultáneo del interés por alcanzar resultados favorables y del esfuerzo invertido se asocia a una mayor probabilidad de éxito académico.

Tabla 19.

Correlación entre interés - esfuerzo y rendimiento académico

Factores de correlación	Índice de correlación.
Factor II – Interés - esfuerzo	0.446
Rendimiento académico	

Nota. Elaboración propia

Figura 6.

Correlación entre interés, esfuerzo v/s R.A.

Correlaciones

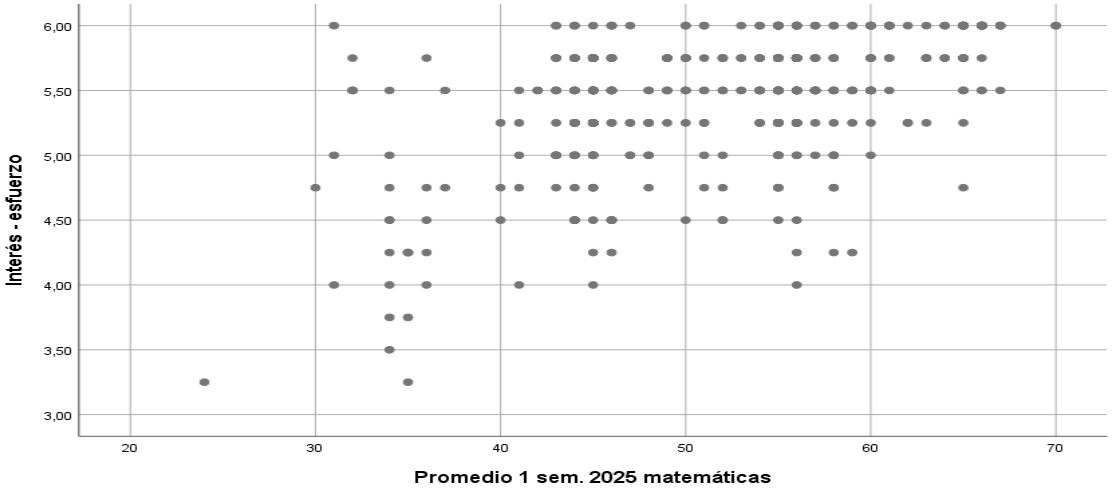
			Promedio 1 sem. 2025 matemáticas	Interés - esfuerzo
Rho de Spearman	Promedio 1 sem. 2025 matemáticas	Coeficiente de correlación	1,000	,446**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	455	455
	Interés - esfuerzo	Coeficiente de correlación	,446**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	455	455

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

Nota. Elaboración propia

Gráfico 7.

Correlación entre interés, esfuerzo v/s R.A.



Nota. Elaboración propia

c) Relación entre la capacidad y el rendimiento escolar.

En relación al rendimiento académico de los alumnos, la correlación obtenida entre la capacidad con el mismo es una tendencia positiva moderada, lo que indica que a mayor capacidad mostrada por el alumno en la disciplina, mayor será su rendimiento académico.

Tabla 20.

Correlación Capacidad y rendimiento académico.

Factores de correlación	Índice de correlación.
Factor III – Capacidad Rendimiento académico	0,470

Nota. Elaboración propia

Figura 7.

Correlación entre capacidad v/s R.A.

Correlaciones

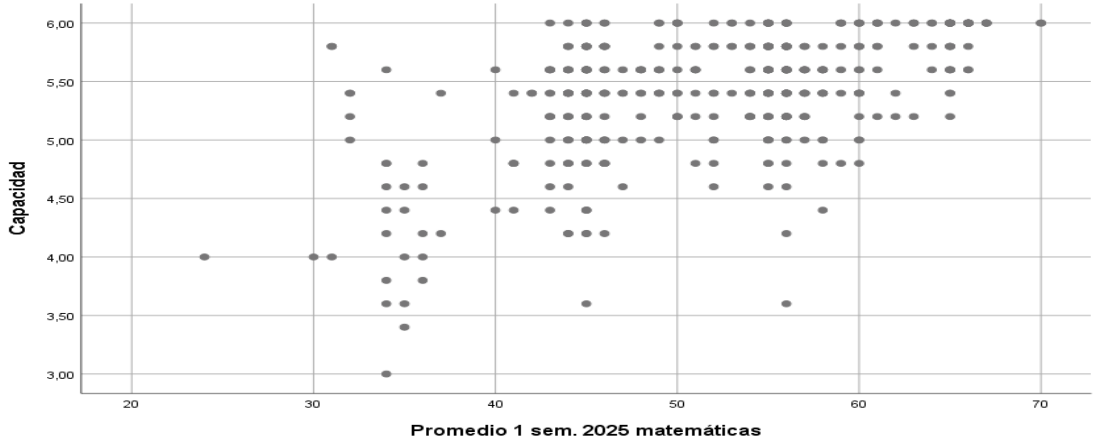
			Promedio 1 sem. 2025 matemáticas	Capacidad
Rho de Spearman	Promedio 1 sem. 2025 matemáticas	Coeficiente de correlación	1,000	,470**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	455	455
	Capacidad	Coeficiente de correlación	,470**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	455	455

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

Nota. Elaboración propia

Gráfico 8.

Correlación entre capacidad v/s R.A.



Nota. Elaboración propia

c) Rendimiento académico y evaluación docente.

Por último, se observa una correlación moderada positiva entre la atribución referida a la evaluación del profesorado y el rendimiento. Es una atribución externa, inestable y fuera de su control: a medida que los estudiantes se conformen con las calificaciones obtenidas, tendrán mejores resultados académicos. A mayor conformidad por parte de los estudiantes, mayor será la posibilidad de que las calificaciones sean superiores a cuatro.

Tabla 21.

Evaluación docente y rendimiento académico

Factores de correlación	Índice de correlación
Factor IV – Evaluación docente	0.505
Rendimiento académico	

Nota. Elaboración propia

Figura 8.

Evaluación del Docente v/s R.A.

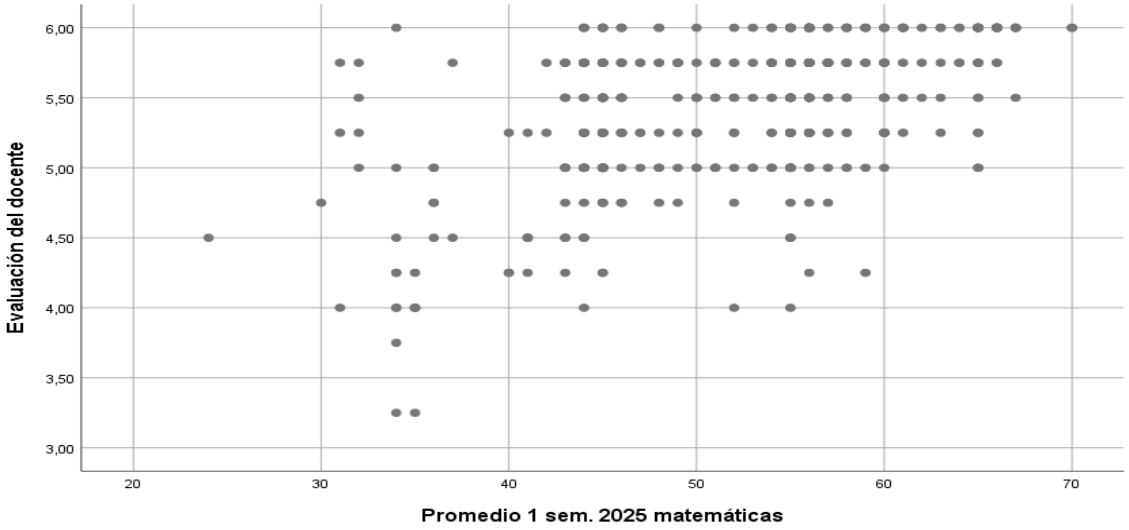
			Promedio 1 sem. 2025 matemáticas	Evaluación del docente
Rho de Spearman	Promedio 1 sem. 2025 matemáticas	Coeficiente de correlación	1,000	,505**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	455	455
	Evaluación del docente	Coeficiente de correlación	,505**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	455	455

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

Nota. Elaboración propia

Gráfico 9.

Correlación evaluación del Docente v/s R.A.



Nota. Elaboración propia

c) Motivación de Logro v/s rendimiento académico.

El presente estudio identifica una correlación positiva moderada (r = 0.513) entre la motivación de logro y el rendimiento académico en estudiantes de Matemáticas I del área de la salud. Estos resultados sugieren una relación directamente proporcional: a mayor impulso de superación, mejores son las calificaciones obtenidas. Al respecto, McClelland (1989) sostiene que el individuo con una alta necesidad de logro no busca simplemente el éxito, sino que persigue la excelencia en su desempeño por la satisfacción interna que genera superar un desafío. Por lo tanto, fortalecer esta disposición motivacional resulta fundamental para optimizar los resultados cognitivos en el aprendizaje de las ciencias exactas, de matemáticas I.

Tabla 22.

Motivación de logro y rendimiento académico

Factores de correlación	Índice de correlación
Factor I, II, III, IV Rendimiento académico	0.513

Nota. Elaboración propia

Figura 9.

Motivación de Logro v/s R.A.

Correlaciones

			Promedio 1 sem. 2025 matemáticas	Promedio de los factores
Rho de Spearman	Promedio 1 sem. 2025 matemáticas	Coeficiente de correlación	1,000	,513**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	455	455
	Promedio de los factores	Coeficiente de correlación	,513**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	455	455

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

Nota. Elaboración propia

El análisis estadístico revela una correlación de Spearman positiva y moderada de 0,513 entre el promedio académico de matemáticas y la motivación de logro. Este resultado es altamente significativo ($p < 0,001$) y se fundamenta en la teoría de David McClelland, quien define este constructo como la necesidad de actuar con eficiencia y superar obstáculos para alcanzar el éxito.

La correlación observada confirma que el interés, el esfuerzo y la confianza actúan como dinamizadores que impulsan al estudiante hacia la excelencia académica. Según McClelland, los individuos con alta motivación de logro prefieren tareas de dificultad moderada donde su esfuerzo determine el éxito, explicando la conexión con el promedio

de matemáticas. Sin embargo, al ser una correlación moderada, se reconoce la interferencia de factores como el aburrimiento o la falta de metas claras. En conclusión, el reporte evidencia que la autoexigencia y el afán por obtener buenos resultados predicen trayectorias académicas positivas, sugiriendo que fortalecer la motivación de logro es esencial para mejorar el desempeño y la persistencia académica universitaria.

3.5. Análisis de los resultados en los datos obtenidos.

El análisis de los resultados se organizó en función de los instrumentos aplicados, considerando el enfoque cuantitativo como el eje estructurante para examinar las correlaciones y regularidades empíricas latentes en la muestra. El procesamiento de la información, ejecutado minuciosamente mediante el software estadístico SPSS, inició con la caracterización sociodemográfica de un compuesto por más de 450 estudiantes de primer año pertenecientes a carreras críticas del área de la salud de la Universidad San Sebastián, sede Patagonia, tales como Bachillerato en Ciencias de la Salud, Tecnología Médica, Kinesiología, Fonoaudiología, Medicina Veterinaria y Química y Farmacia. Los análisis descriptivos iniciales revelaron una distribución demográfica concentrada predominantemente en la edad de 18 años (51,2%) y una distribución por género equivalente a 215 mujeres y 240 hombres. Al examinar el rendimiento académico del primer semestre, las calificaciones oficiales de la ficha de registro de la USS. se agruparon en tramos específicos de rendimiento (por ejemplo, de 3,1 a 4,0; 4,1 a 5,0; y 5,1 a 6,0), evidenciando de manera objetiva una problemática real de dispersión y un promedio de notas que requería una explicación multifactorial más allá de las capacidades cognitivas aisladas del estudiantado.

Previo al análisis correlacional avanzado, fue imperativo someter la escala atribucional de motivación de logro general (EAML-G) de Manassero y Vázquez a un riguroso escrutinio de fiabilidad y validez estructural para confirmar su idoneidad en el contexto universitario chileno. El Análisis Factorial Exploratorio (AFE) de componentes principales aplicado a los 18 reactivos del cuestionario arrojó un índice de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0.864 y una prueba de esfericidad de Bartlett altamente significativa ($p < 0.001$), cifras que certificaron la excelente consistencia y viabilidad de

la reducción de datos. Basado en el criterio del autovalor mayor a 1 y el gráfico de sedimentación (donde el primer componente demostró un autovalor dominante entre 1 y 4), la estructura subyacente de la escala se sedimenta sólidamente en cuatro factores empíricos claros: I) Características de la tarea, II) Interés y esfuerzo, III) Percepción de capacidad y IV) Influencia de la evaluación docente. Este procedimiento psicométrico no solo redujo el sesgo de diseño mediante el alfa de Cronbach, sino que organizó las dimensiones de la variable independiente de forma unívoca, permitiendo que cada una de estas dimensiones atribucionales fuera contrastada de manera individual y agregada con las calificaciones finales acumuladas del rendimiento matemático.

El hallazgo central y más trascendental del análisis inferencial radica en la determinación de una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa ($r = 0,513$; $p < 0,001$) entre la motivación de logro general y el rendimiento académico en Matemáticas I. Desde una perspectiva estadística, este coeficiente permite rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis de investigación (H_1), confirmando que las variables psicológicas y motivacionales actúan como predictores estables y fiables del éxito escolar en ciencias básicas. Al desglosar este resultado general por medio de gráficos de dispersión y matrices de correlación de Pearson para cada factor, se evidenció que la percepción de capacidad, el interés-esfuerzo muestran una trayectoria lineal directa respecto a la condición final de aprobado o reprobado del alumno. En términos prácticos, los datos demuestran que aquellos estudiantes del área de la salud de la sede Patagonia que despliegan un mayor índice de autoeficacia percibida y están dispuestos a priorizar las horas de estudio autónomo frente a otras actividades son, precisamente, quienes logran superar la barrera cognitiva inicial de la asignatura y alcanzan los estándares curriculares de la institución.

Asimismo, el análisis pormenorizado del Factor IV (Evaluación del Docente) y del Factor I (Características de la tarea) aportó datos clave sobre el impacto del entorno pedagógico tradicional en el rendimiento estudiantil. Las correlaciones estadísticas calculadas reflejan que la asimilación del feedback pedagógico y la conformidad con los contenidos evaluados se vinculan de manera estrecha con las calificaciones en hitos parciales. Los datos revelan una alarmante tendencia: el modelo conductista imperante, centrado en procesos puramente algorítmicos y abstractos, es percibido por los alumnos como una

dinámica árida y desconectada de la práctica real. Al cruzar las respuestas de los ítems Likert vinculados a la monotonía del tiempo en aula con los bajos promedios, la evidencia estadística expone que la falta de un sentido funcional de la matemática en el en el proceso pedagógico actúa como un inhibidor del esfuerzo intrínseco. Esto justifica matemáticamente la urgencia de introducir paradigmas de enseñanza disruptivos, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el uso de materiales concretos, que configuren la percepción de la utilidad de la tarea y transformen la evaluación en un motor de superación.

En último aspecto, la integración de los resultados en SPSS consolida la hipótesis de la tesis y fundamenta el diseño de la propuesta pedagógica 2027-2030. Los datos demuestran que la motivación de logro es una variable independiente almacenable y potenciable mediante intervenciones estructuradas. Al segmentar los perfiles por carrera, se detectó que los estudiantes de la sede Patagonia enfrentan una transición vulnerable al estrés cognitivo y a la frustración, sin distinción de género. Este sustrato empírico valida un esquema causal: si la docencia evoluciona hacia un rol facilitador enfocado en problemas sanitarios, mejorará el rendimiento integral y disminuirá la deserción temprana.

3.6. Redacción de resultados y discusión.

El análisis de los resultados se organizó en función de los instrumentos aplicados, considerando el enfoque cuantitativo como el eje estructurante para examinar las correlaciones y regularidades empíricas latentes en la muestra. Bajo el paradigma positivista adoptado, el tratamiento de la evidencia numérica recolectada no se redujo a un ejercicio meramente descriptivo de frecuencias o tendencias aisladas, sino que se direccionó hacia la contrastación objetiva de las hipótesis y el examen causal del fenómeno educativo que afecta a los estudiantes de primer año del área de la salud de la Universidad San Sebastián (USS), sede Patagonia. La recolección de los datos en un punto temporal único y estratégico, el cierre del periodo académico posibilitó la captura de la variable independiente motivación de logro a través de la escala Likert y su inmediato

cruce con la variable dependiente rendimiento académico, expresada en las calificaciones finales acumuladas en la asignatura de Matemáticas I. Al estructurar el capítulo bajo este criterio métrico y secuencial, se garantiza que cada dimensión analizada responda con rigor a los objetivos de la investigación, aportando la solidez empírica requerida para fundamentar la posterior propuesta pedagógica de transformación institucional diseñada para el periodo 2027–2030.

Para comprender la base empírica de la investigación, se abordó la caracterización sociodemográfica y el rendimiento general de la muestra, la cual quedó conformada por un total de 455 estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión y asistencia regular en los cursos de matemáticas básicas de las facultades sanitarias. La distribución por género evidenció una composición equitativa e integrada por 240 hombres (52.7%) y 215 mujeres (47.3%), concentrados mayoritariamente en la edad de 18 años (51.2%), quienes cursan carreras como bachillerato en ciencias de la salud, tecnología médica, kinesiología, fonoaudiología, medicina veterinaria y química y Farmacia. Al procesar la ficha de registro de calificaciones, instrumento dotado de validez de contenido intrínseca al ser réplica exacta de las actas oficiales de la Universidad San Sebastián se observó una marcada dispersión en el desempeño cognitivo procedimental. Los promedios del primer semestre se situaron predominantemente en el tramo central de calificaciones que oscila entre un 4.1 y un 5.0, conviviendo con un índice preocupante de alumnos retenidos en el intervalo reprobatorio inferior a 4.0. Esta configuración del rendimiento académico inicial constata numéricamente la existencia de una problemática real de estancamiento cognitivo y frustración en el aula, valorando la pertinencia de indagar en los determinantes motivacionales del éxito universitario.

Una vez depurada la base de datos en el software estadístico SPSS en su versión 25, el análisis se centró, por un lado, en la validación estructural y confiabilidad del instrumento aplicado. La escala atribucional de motivación de logro general (EAML-G) se sometió a un análisis factorial exploratorio (AFE) por componentes principales, corroborando su validez para la población universitaria chilena mediante un índice de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0.864 y una prueba de esfericidad de Bartlett altamente significativa ($p < .001$). De acuerdo al criterio del autovalor superior a 1 y al gráfico sedimentación, los 18 reactivos tipo Likert (valorados entre 1 y 6 puntos) se agruparon

homogéneamente en cuatro factores empíricos bien definidos que explican la mayor parte de los datos: Factor I (Características de la tarea, 5 reactivos), Factor II (Interés y esfuerzo, 4 reactivos), Factor III (Percepción de capacidad, 5 reactivos) y Factor IV (Influencia evaluación docente, 4 reactivos). La extracción del coeficiente alfa de Cronbach total y por subescalas mostró valores altos de confiabilidad y consistencia interna, lo que legitimó la utilización técnica de estos factores como las dimensiones operativas de la motivación de logro frente al modelamiento matemático.

El hallazgo matemático y de mayor trascendencia analítica para esta investigación doctoral radica en el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson entre la motivación de logro general y el rendimiento académico final. Los datos procesados revelaron la existencia de una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa de $r = 0.513$ con un nivel de significancia de $p < 0.001$, lo que permite rechazar con total seguridad la hipótesis nula (H_0) y aceptar de forma categórica la hipótesis de investigación (H_1). Este coeficiente de 0.513 demuestra científicamente que la disposición motivacional, el interés intrínseco y las atribuciones causales de éxito actúan como variables independientes fundamentales y predictores estables del rendimiento académico en ciencias básicas universitarias. En términos de la práctica educativa de la USS, la evidencia cuantitativa expone que los niveles de logro cognitivo y la obtención de calificaciones aprobatorias no dependen exclusivamente de las aptitudes lógicas innatas del alumno, sino que se encuentran mediados directamente por la fuerza de sus recursos psicológicos y el despliegue de estrategias motivacionales orientadas a la superación de problemas complejos en el aula.

Al desglosar una de las dimensiones de la EAML-G frente a las notas oficiales, se descubrieron dinámicas específicas que complementan la correlación general y que enriquecen sustancialmente la discusión teórica de la investigación. El factor III Percepción de capacidad e índice de autoeficacia percibida, arrojó la vinculación lineal más alta respecto al éxito escolar, demostrando que los alumnos que confían en sus capacidades personales muestran una mayor resiliencia ante la abstracción algebraica. Por su parte, el factor II Interés y esfuerzo, medido a través de las horas de estudio autónomo, demostró una correlación positiva moderada de 0.446 ($p < 0.001$), confirmando que la asignación intencional de tiempo y la persistencia son condiciones indispensables para el

logro de los aprendizajes esperados de la institución. Paralelamente, el factor I, características de la tarea obtuvo un índice de correlación de 0.415, lo que indica que cuando el estudiante percibe que las actividades e instrucciones impuestas por el docente poseen un valor instrumental claro, se incrementa notablemente su disposición para concluir las tareas académicas de manera satisfactoria, lo que impacta positivamente en su promedio final acumulado.

El factor IV, sobre la influencia de la evaluación docente y asimilación del feedback pedagógico evidenció una correlación estadísticamente significativa con las calificaciones en las parciales, arrojando un impacto directo que ejercen las expectativas y actitudes de los académicos sobre el desempeño del estudiante. Los cruces de frecuencias revelaron que un porcentaje crítico de estudiantes percibe las matemáticas de primer año como una disciplina árida y desconectada de la realidad clínica y hospitalaria, una barrera cognitiva se manifiesta por un paradigma docente conductista mecanicista centrado en la repetición monótona de fórmulas y algoritmos estériles. La evidencia estadística demuestra que cuando el docente no provee un feedback estimulante o limita sus guías al cálculo abstracto, la motivación disminuye y los índices de reprobación se disparan. En consecuencia, la integración de estos resultados no sólo valida la estructura causal del modelo motivación y rendimiento, sino que proporciona el sustrato técnico e institucional para justificar la urgencia de transitar hacia un rol docente de facilitador y diseñador de entornos dinámicos mediados por metodologías activas y el uso de materiales didácticos concretos vinculados al ámbito de la salud durante el periodo 2027–2030.

Capítulo 4: Propuesta de transformación.

Esta sección desarrolla la propuesta de innovación planteada para el fortalecimiento de la motivación por el logro y el rendimiento en matemáticas de la sede Patagonia de la USS. A partir de los resultados del diagnóstico inicial, se presenta una propuesta de intervención que transita hacia el aprendizaje activo, la gamificación y la resolución de problemas clínicos reales. La propuesta de innovación incluye un cambio en el rol del docente mediador y del estudiante protagonista en su aprendizaje, además del uso de recursos digitales que promuevan la disminución de la ansiedad matemática y el aumento de la autoeficacia desde 2027 a 2030. Finalmente se presentan los objetivos específicos de la intervención, las etapas y estrategias de evaluación que dan respuesta a los aspectos de viabilidad y sustentabilidad en el contexto regional.

4.1. Fundamentación propuesta de material pedagógico en Matemáticas.

Para garantizar con claridad y precisión la propuesta: Metodología para el fortalecimiento de la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud de la Universidad San Sebastián Chile, sede Patagonia para los años 2027 – 2030.

La enseñanza de las matemáticas en el nivel universitario, particularmente en las carreras de las Ciencias de la Salud, ha transitado históricamente bajo un modelo de transmisión conceptual descontextualizado. Este enfoque tradicional asume que las estructuras algebraicas y el cálculo poseen un valor intrínseco que el estudiante debe asimilar de forma abstracta, postergando su aplicabilidad para etapas posteriores de la formación profesional. Sin embargo, este paradigma genera lo que la literatura contemporánea denomina la *"crisis de sentido"*: una desconexión cognitiva donde el estudiante es incapaz de operacionalizar el lenguaje matemático como una herramienta de solución en su propio campo disciplinar (Navarro et al, 2025).

Desde una perspectiva epistemológica, las matemáticas aplicadas a la salud se proponen como un modelo de pensamiento lógico esencial para la toma de decisiones clínicas y epidemiológicas. La creación de este material prototipo se justifica en la necesidad de superar la brecha entre el objeto matemático puro y su aplicación práctica. Al reconfigurar el currículo mediante problemas de alta fidelidad contextual, se transforma el aula en un espacio de construcción de significados, logrando que el estudiante comprenda la utilidad directa de la modelación en su futuro ejercicio profesional.

El diseño del material pedagógico se sustenta sobre el marco del Constructivismo Cognitivo y, específicamente, sobre la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel (citado en Diaz et al, 2016) y la Teoría de la Autodeterminación de Deci y Ryan (2000, citado en Camposeco, 2012). El rendimiento académico deficiente en los primeros años universitarios no responde exclusivamente a deficiencias cognitivas previas o a la complejidad intrínseca de las ciencias exactas; está profundamente condicionado por factores afectivos y motivacionales. Cuando un estudiante de salud percibe la matemática

como un obstáculo punitivo y ajeno a su vocación, experimenta un fenómeno de motivación que bloquea sus procesos de andamiaje cognitivo.

Para revertir esta problemática, el "Prototipo" introduce una arquitectura didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y mediada por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Al enfrentarse a situaciones problemáticas, simulaciones de dosificación, análisis de tasas de contagio o dinámicas de fluidos corporales, el material activa los conocimientos previos del área biológica del estudiante. Esta misión cognitiva lo obliga a recurrir a la matemática no por imposición memorística, sino como el único medio viable para resolver la problemática sanitaria planteada. La integración de herramientas TIC actúa, a su vez, como un catalizador interactivo que incrementa el compromiso y favorece el aprendizaje autónomo, ya que respeta los distintos ritmos de aprendizaje, transformando la motivación extrínseca (aprobar la asignatura) en motivación intrínseca (aprehender una competencia profesional).

La legitimación e idoneidad de un material pedagógico de transformación no puede depender de la intuición del investigador; requiere un proceso de validación científica que certifique su robustez estructural y su pertinencia empírica. Es aquí donde se justifica la implementación cualitativa del método Delphi. Al convocar a un panel de informantes clave compuesto por académicos, doctores e investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad San Sebastián, se garantiza una evaluación multidimensional que equilibra el rigor del contenido matemático con las demandas específicas de las mallas curriculares de la salud.

El uso cualitativo del juicio de expertos a través del Delphi asegura que el Prototipo sea sometido a un análisis crítico bajo cinco dimensiones esenciales: pertinencia conceptual, validez teórica, factibilidad institucional, aplicabilidad docente y capacidad de generalización. Las iteraciones cualitativas propias del método permiten destilar la propuesta, eliminando sesgos individuales y refinando las guías didácticas a partir del discurso experto. El dictamen aprobatorio del panel de la Universidad San Sebastián no representa únicamente un visto bueno formal; constituye la demostración metodológica de que el material diseñado posee la densidad científica y la claridad de ruta necesarias

para que el cuerpo docente transmita con éxito el rol de facilitador de un aprendizaje activo.

4.1.1 Fundamentos teóricos de la propuesta pedagógica.

La propuesta se enmarca en el paradigma constructivista, donde el aprendiz es concebido como un sujeto activo y constructor del conocimiento y no como un receptor pasivo de información. Esta teoría se encuentra apoyada en la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel (1981), que es la base del material creado.

En primer lugar, Ausubel postula que el aprendizaje duradero y profundo ocurre cuando el nuevo conocimiento se conecta de manera no arbitraria ni sustancial con la estructura cognitiva previa del sujeto (Díaz et al, 2016). En la enseñanza tradicional de las matemáticas universitarias, esta conexión se rompe: las fórmulas y algoritmos se enseñan de forma abstracta, convirtiéndose en un aprendizaje mecánico o memorístico que se extingue tras la evaluación sumativa.

En segundo lugar, para comprender y solucionar el bajo rendimiento académico, la propuesta pedagógica atiende la dimensión afectiva del aprendizaje a través de la teoría de la Autodeterminación (TAD) desarrollada por Edward L. Deci y Richard M. Ryan (2000, citado en Camposeco, 2012). Esta macroteoría de la motivación humana sostiene que los estudiantes exhiben un mayor compromiso, persistencia y calidad del aprendizaje cuando sus acciones están impulsadas por una motivación intrínseca (el interés y disfrute inherente a la actividad) en lugar de una motivación extrínseca (el miedo al fracaso o la presión por una nota) (Camposeco, 2012).

La TAD postula que para facilitar la motivación intrínseca, el entorno educativo debe satisfacer tres necesidades psicológicas básicas:

Autonomía: El material pedagógico promueve esto al ofrecer rutas de resolución flexibles mediante talleres mediados por TIC, donde el estudiante gestiona sus tiempos y decisiones analíticas.

Competencia: Sentirse eficaz en las tareas que se realizan. Las guías didácticas del prototipo están diseñadas bajo el concepto de desafío óptimo; avanzan progresivamente en complejidad para que el estudiante experimente el éxito cognitivo y atenúe la ansiedad matemática.

Relación o Vinculación: Sentirse conectado con los demás y con el entorno. Al contextualizar los problemas en equipos de trabajo que simulan juntas médicas o comités epidemiológicos, el estudiante vivencia la utilidad social y profesional de la ciencia exacta.

Al transitar desde un modelo tradicional, hacia un diseño que nutre estas tres necesidades, el material pedagógico eleva el rendimiento como consecuencia directa de un estudiante motivado que encuentra un valor genuino en la modelación matemática.

En tercer lugar, en el plano estrictamente didáctico, la propuesta operacionaliza los principios constructivistas mediante el aprendizaje basado en problemas (ABP), adaptado a las demandas de la educación matemática universitaria. El ABP invierte el diseño de la clase tradicional: en lugar de exponer la teoría y luego realizar ejercicios mecánicos de aplicación, el proceso formativo inicia con el planteamiento de un problema complejo, ambiguo y de alta fidelidad con la práctica real.

Metodológicamente, este enfoque redefine las dinámicas del aula:

El estudiante asume la responsabilidad de la indagación, la formulación de hipótesis y el testeo de modelos cuantitativos.

El docente abandona el rol de expositor principal y se desplaza hacia la figura de facilitador o tutor cognitivo, interviniendo estratégicamente mediante preguntas socráticas que guían el pensamiento del alumno sin otorgar las respuestas de forma directa.

En el último punto, los fundamentos de la propuesta integran el uso crítico de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), sustentados conceptualmente en el Conectivismo de George Siemens (2004) y las teorías de la mediación computacional en educación matemáticas, como la Teoría del enfoque Instrumental de Rabardel (20122). El Conectivismo define el aprendizaje como un proceso de formación de redes donde el conocimiento no reside únicamente en la mente humana, sino también en dispositivos no

humanos y plataformas digitales (Siemens, 2004). Las TIC en el Prototipo no se emplean de manera resolutiva, sino como herramientas de amplificación cognitiva de modelación.

4.1.2 Articulación de la propuesta pedagógica.

La operacionalización del "Prototipo" en el macro contexto del aula de la Universidad San Sebastián se articula mediante una sinergia sistémica que entrelaza los componentes curriculares, la mediación tecnológica y el aprendizaje basado en problemas (ABP) en cuatro fases cíclicas para una capacitación docente que van a impartir dicho curso en los periodos correspondientes.

Fase 1: Presentación del Caso y Activación: El docente facilitador no expone la fórmula matemática tradicional; introduce un caso clínico simulado de las guías del prototipo. Los estudiantes, en equipos cooperativos, detectan las variables biológicas e identifican las limitaciones de su conocimiento médico para dar una respuesta óptima, generando un conflicto cognitivo.

Fase 2 Indagación y Conflicto: Motivados por la resolución de la encrucijada clínica, los alumnos investigan de forma autónoma los fundamentos biológicos y deducen las relaciones cuantitativas subyacentes, emergiendo la necesidad del constructo matemático.

Fase 3 Mediación TIC y Resolución: Los equipos emplean software de simulación matemática y plataformas interactivas provistas en el prototipo. La facilitación matemática ayuda en el cálculo algorítmico repetitivo, liberando la carga cognitiva del discente para que concentre su esfuerzo en procesos de orden superior: la interpretación cualitativa de curvas gráficas y la toma de decisiones basadas en datos y contextos reales.

Fase 4 Socialización y Consolidación: Los equipos defienden su modelo matemático ante el grupo simulando una junta médica. El facilitador interviene mediante un diálogo socrático para formalizar e institucionalizar los conceptos de la ciencia exacta, cerrando la brecha con el rigor científico de las unidades didácticas presentes.

4.2. Descripción de la propuesta de transformación.

Denominación de la propuesta.

En el ámbito de la mejora continua para el ámbito universitario, específicamente en mejorar el rendimiento académico en asignaturas de las matemáticas para cursos de área de la salud en sede Patagonia, busca crear estrategias metodológicas que ayuden a comprender los conceptos y contenidos de las matemáticas, especialmente en: conjunto y sistemas numéricos, conceptos de algebra ecuaciones e inecuaciones, teoría de conjuntos – lógica, finalmente en funciones, trigonometría y sus aplicaciones.

La propuesta de investigación se denomina "Metodología para el fortalecimiento de la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud de la Universidad San Sebastián Chile, sede Patagonia para los años 2027 – 2030".

El objetivo principal del proyecto es fortalecer la motivación intrínseca y la capacidad de aprendizaje autónomo en los estudiantes. Esto se logrará a través de la implementación de recursos pedagógicos, como guías de estudio y cápsulas de contenido.

Paralelamente, la iniciativa busca fortalecer la labor docente, capacitando a los educadores para que actúen como facilitadores del aprendizaje. Se busca que los maestros sean capaces de transformar el conocimiento formal en un "saber enseñado" de manera didáctica y efectiva. Para ello, se promoverá la integración de metodologías activas e innovadoras, tales como:

- Trabajo en equipo colaborativo.
- Método del caso.
- Aprendizaje basado en problemas (ABP).
- Aprendizaje basado en proyectos (ABPro).

Este enfoque busca posicionar al profesorado como un facilitador del conocimiento. A través de este rol, se fomenta un ecosistema dinámico y colaborativo, donde el acompañamiento pedagógico resulta fundamental para el progreso académico de los estudiantes.

Fundamentación teórica conceptual de la propuesta

La fundamentación teórica de la correlación entre motivación y rendimiento académico es sustentada a partir del diagnóstico motivacional en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Estadísticas de la Universidad San Sebastián, sede Patagonia. La motivación es evaluada a partir de sus variables características tareas, interés-esfuerzo, percepción capacidad y evaluación docente. El rendimiento académico se evalúa conforme a las notas finales obtenidas por los alumnos durante el primer semestre marzo-julio 2025. La pregunta de investigación busca determinar la correlación entre ambas dimensiones para dar sostenibilidad a la propuesta de innovación pedagógica.

La base teórica se sustenta desde la base referencial de la bibliografía que explica las variables de estudio, de la motivación basada en distintas teorías y fuentes psicológicas que se han ido formando desde los avances del conocimiento científico hoy en día. Así también podemos mencionar que la motivación sienta sus bases en Maslow (1954) cuyas características se centran en la teoría de la motivación humana, basada en las necesidades humanas que impulsan a los individuos a superar las dificultades diarias y alcanzar sus objetivos mediante el proceso de la autorrealización.

Diversos autores han abordado la motivación desde distintas dimensiones. Para Alonso (1990), esta reside en la interacción de elementos cognitivos y afectivos dentro del desarrollo de la acción. Por su parte, Woolfolk (2010) enfatiza el papel de la motivación como un mecanismo de compensación de necesidades que regula la persistencia en una actividad. A estas definiciones se suma la de García (2008), quien identifica la motivación como la energía persistente que moviliza al individuo hacia metas orientadas por sus propios intereses.

Objetivo general de la propuesta

La propuesta se enfoca en fortalecer las competencias, habilidades, conocimientos y actitudes en alumnos que cursan matemáticas del área de la salud sede Patagonia de la Universidad San Sebastián. Ya sean estudiantes de las carreras como Tecnología Médica, Química y Farmacia, Bachillerato en ciencias de la salud, y Medicina Veterinaria. La

investigación nace con la finalidad de fortalecer los ámbitos pedagógicos, exclusivamente potenciar el buen rendimiento académico como consecuencia de la motivación, sin embargo, la propuesta apunta a:

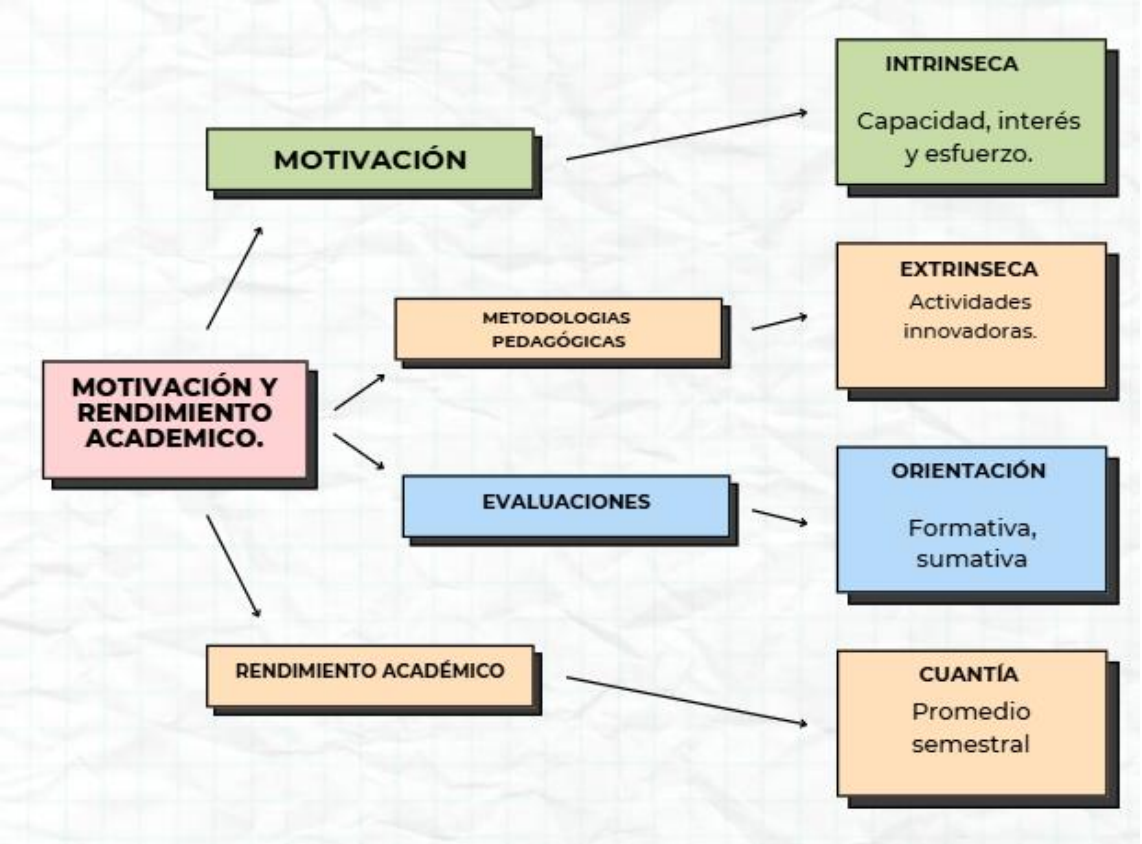
Diseñar metodologías para el fortalecimiento de la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la Salud, de la Universidad San Sebastián de Chile, Sede Patagonia; entre los años 2027 – 2030.

Objetivos específicos de la propuesta.

- Formular estrategias metodológicas, basadas en metodologías activas, con enfoque de innovación y motivación.
- Crear actividades innovadoras y didácticas, que sean motivacionales con enfoque de interés y participativas para los estudiantes.
- Poner en práctica las actividades pedagógicas utilizando las diferentes estrategias y actividades.

Figura 10.

Esquema lógico Motivación – R.A.



Nota. Elaboración propia

Estructura fases y/o etapas de la propuesta de transformación.

Las etapas que concierne el ámbito de trabajo para lograr la propuesta pedagógica están expresadas en la Tabla 23 definidas a continuación:

Tabla 23.

Fases para la propuesta de implementación

Fase	Descripción
I	Capacitar a los docentes, en dar a conocer las metodologías activas, con enfoques motivacionales.
II	Planificar los contenidos, y proponer los lineamientos para que sus actividades sean acordes a los contenidos que se han de trabajar. (todo de acuerdo con el programa de estudio matemáticas para área de la salud).
III	Crear problemas didácticos del ámbito matemático que generen interés en los estudiantes.
IV	Esbozar en clases los problemas, actividades de forma lúdica y que generen interés por parte de los estudiantes.
V	Hacer seguimiento durante el semestre para los estudiantes, respecto a su rendimiento académico.

Nota. Elaboración propia

Selección de métodos, técnicas e instrumentos para su aplicación.

Los métodos que se han de aplicar para el desarrollo de las actividades están asociados propositivamente a seguir las actividades para mejorar los rendimientos de los estudiantes, entre las cuales se encuentran:

- Proponer estrategias didácticas a los docentes quienes hagan matemáticas para el área de salud en semestre siguiente (entregar un *dossier* a cada profesor).
- Desarrollar actividades a los estudiantes que sean vinculadas con su interés y futuro desempeño profesional (cuadernillo de actividades a los estudiantes).
- Desarrollar evaluaciones que sean vinculantes a las actividades desarrolladas y propuestas en clases (evaluaciones sumativas).

Recursos para su funcionamiento.

Los recursos para su buen funcionamiento y optimización de estos se basan en:

- Propiciar a los docentes las metodologías activas (capacitación).
- Mantener las salas de clases con los recursos de aulas y materiales para simular los problemas de índoles matemáticos.
- Propiciar material, cuadernillos para el trabajo en clases de los estudiantes.
- Plantear problemas que sean de interés para el estudiante y su futuro laboral.

La investigación forma un carácter propositivo, cuyas variables son la motivación y el rendimiento académico, por lo tanto, dicha acción se sintetiza en la función.

$$R(Motivación) = Tarea + \ Capacidad + interés + esfuerzo.$$

Entonces para lograr un buen rendimiento académico, se debe a las componentes que influyen sobre la misma como son la gestión y realización de las tareas, el desarrollar la capacidad de autogestionarse mediados por el interés y logro personal, acompañado de la acción del esfuerzo cuya dedicación está centrada en la motivación de logro hacia los objetivos en el periodo académico semestral.

4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación

Para determinar la pertinencia o factibilidad de diseñar estrategias metodológicas en mejorar la motivación y el rendimiento académico en estudiantes de primer año de matemáticas del área de la Salud en la Universidad San Sebastián de Chile, Sede Patagonia, entre los años 2027-2030, emplearía el Método Delphi. Este método, basado en la consulta a expertos, permite obtener un consenso informado sobre un tema complejo, lo cual es ideal para evaluar la viabilidad y el impacto potencial de nuevas estrategias educativas.

A continuación, se presenta un plan de acciones detallado, Plan de Acciones para la Aplicación del Método Delphi.

Objetivo General: Determinar la pertinencia y factibilidad en el diseño de estrategias metodológicas para mejorar la motivación y el rendimiento académico en estudiantes de

matemáticas de primer año (área de la Salud) de la Universidad San Sebastián de Chile, Sede Patagonia, entre 2027 y 2030.

Fases del plan:

Fase 1: Planificación y Diseño del Estudio (3 meses)

1. Definición Precisa del Problema y Objetivos:
    - Problema: Baja motivación y/o rendimiento académico en estudiantes de matemáticas de primer año (área de la Salud) de la USS, Sede Patagonia.
    - Objetivos Específicos:
        - Identificar las principales causas de la baja motivación y rendimiento.
        - Evaluar la factibilidad de implementar nuevas estrategias metodológicas.
        - Determinar la pertinencia de las posibles estrategias para el contexto específico.
        - Prever los posibles desafíos y oportunidades de la implementación.
2. Selección del Equipo de expertos (Personas involucradas en el proceso educativo):
    - Investigadores con experiencia en educación, docentes relacionados con el proceso de enseñanza de las matemáticas.
    - Conocimiento del contexto universitario y de la carrera de Salud.
3. Identificación y Selección de Expertos (Panel Delphi):
    - Criterios de Selección:
        - Académicos de Matemáticas: Profesores de matemáticas de primer año del área de la Salud de la USS (Sede Patagonia y otras sedes con programas similares), y de otras universidades chilenas.
        - Expertos en Pedagogía y Didáctica: Especialistas en diseño curricular, didáctica de las matemáticas, psicología educativa y motivación académica.
        - Autoridades Universitarias: Jefes de carrera, directores de escuela o vicerrectores académicos que puedan aportar una visión institucional sobre recursos y viabilidad.

        - Número: Se buscará un panel superior a 4 expertos para asegurar diversidad de opiniones y un buen nivel de respuesta.
    - Proceso:
        - Elaboración de una lista de posibles candidatos.
        - Envío de una carta de invitación formal explicando el objetivo del estudio, el método Delphi y el compromiso de tiempo.
        - Confirmación de participación y disponibilidad.
4. Diseño del Cuestionario Inicial (Ronda 1):
    - Basado en objetivos específicos.
    - Preguntas cerradas tipo cuestionario, con enfoques de:
        - Causas percibidas de baja motivación/rendimiento.
        - Posibles estrategias metodológicas (actividades, enfoques didácticos, uso de tecnología, etc.).
        - Ventajas y desventajas de cada estrategia.
        - Requisitos para la implementación (recursos, formación docente, tiempo).
        - Criterios de éxito y medición del impacto.
    - Formato: Preferentemente online (*Google Forms, Qualtrics* o similar) para facilitar la administración y el análisis de datos.
5. Prueba Piloto del Cuestionario:
    - Administrar a un pequeño grupo (o un par de expertos) para identificar ambigüedades, problemas de comprensión o longitud excesiva. Ajustar según el *feedback*.

Fase 2: Ejecución del Método Delphi (02 meses)

Ronda 1: Exploración y Generación de Ideas

1. Envío del Cuestionario 1: Enviar el cuestionario abierto a todos los expertos del panel.
2. Recolección de Respuestas: Establecer un plazo claro (ej. 2-3 semanas).
3. Análisis Cuantitativo de Respuestas:
    - El investigador revisará todas las respuestas.

- Identificar temas comunes, categorías emergentes, causas y estrategias recurrentes.
- Sintetizar las ideas principales, eliminando duplicidades y clarificando las propuestas.
- Cuantificar la frecuencia de mención de ciertas ideas (si aplica).

Ronda 2: Consolidación y Valoración Inicial

1. Diseño del Cuestionario 2:
    - Basado en el análisis de la Ronda 1.
    - Presentar las causas y estrategias identificadas en la Ronda 1.
    - Pedir a los expertos que valoren cada elemento en una escala (ej., Escala Likert de 1 a 5) sobre posibles temáticas como:
        - Pertinencia: ¿Cuán relevante es esta estrategia para mejorar la motivación/rendimiento?
        - Factibilidad: ¿Es realista implementar esta estrategia en el contexto de la USS Patagonia? (considerando recursos, tiempo, formación).
        - Impacto Esperado: ¿Qué tan grande sería el impacto si se implementa?
2. Envío del Cuestionario 2 y Recolección de Respuestas.
3. Análisis Cuantitativo:
    - Calcular medias, desviaciones estándar y rangos de las valoraciones para cada ítem.
    - Identificar el nivel de consenso (ej., bajo, moderado, alto) para cada ítem.
    - Analizar los ítems para entender las razones detrás de las valoraciones.

Fase 3: Análisis y Presentación de Resultados (Fin de la Investigación)

1. Consolidación de Resultados:
    - Recopilar y organizar toda la información de las rondas.
    - Identificar las estrategias metodológicas mejor valoradas en términos de pertinencia, factibilidad y potencial impacto.

- Listar las principales causas de baja motivación/rendimiento según el consenso de expertos.
- Registrar los desafíos y oportunidades identificados.
- Detallar los recursos o condiciones necesarias para la implementación.

2. Elaboración del Informe Final:
    - Introducción: Contexto, problema, objetivos, método Delphi.
    - Metodología: Descripción detallada de las fases, selección de expertos, diseño de cuestionarios, análisis de datos.
    - Resultados por Ronda: Presentación de los hallazgos clave de cada ronda, con tablas y gráficos que muestran el consenso y la valoración de los ítems.
    - Discusión: Interpretación de los resultados, limitaciones del estudio, implicaciones para la USS.
    - Conclusiones y Recomendaciones: Síntesis de las estrategias más pertinentes y factibles, con sugerencias concretas para su diseño e implementación, incluyendo posibles planes piloto y evaluación.
    - Anexos: Los expertos son los académicos vinculados con el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo Académica Paola Zenteno, la Dra Perla Medina, Dra Carol Ascención y El académico Anwar Yunes.

3. Presentación de Resultados:
    - Al Departamento de Matemáticas de la USS, Sede Patagonia.
    - A las autoridades académicas del área de la Salud y de la Universidad.
    - Considerar la publicación de los resultados en congresos o revistas académicas para compartir el conocimiento.

Fase 4: Preparación para la Implementación (1 mes)

1. Diseño Detallado de las Estrategias Recomendadas:
    - Basado en las conclusiones del Delphi, comenzar a diseñar los materiales y actividades específicas.
    - Formación docente: Planificar talleres para capacitar a los profesores en las nuevas metodologías.

2. Planificación de Pruebas Piloto:
    - Seleccionar un grupo reducido de cursos o asignaturas para probar las estrategias en el año académico 2027.
    - Definir indicadores de éxito y un plan de evaluación para esta fase piloto.

Consideraciones Clave durante todo el Proceso:

- Anonimato de los Expertos: Mantener el anonimato de las respuestas individuales para evitar sesgos y fomentar la honestidad en las opiniones.
- *Feedback* Controlado: Proporcionar un resumen estadístico de las respuestas del grupo en cada ronda para que los expertos puedan ajustar sus opiniones.
- Iteración y Consenso: El valor del Delphi radica en sus rondas iterativas y el proceso de búsqueda de consenso.
- Comunicación Constante: Mantener a los expertos informados sobre el progreso del estudio.

La validación de la propuesta de transformación pedagógica se consolidó mediante la aplicación sistemática del método Delphi bajo un diseño cualitativo de carácter iterativo. El panel de expertos, constituido por cuatro doctores, directores y académicos adscritos a la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad San Sebastián evaluó de manera exhaustiva el 'Prototipo' didáctico diseñado para la asignatura de Matemática Aplicada para Ciencias de la Salud. Los juicios emitidos por los expertos de forma independiente coincidieron de forma unánime en que el plan de acciones pedagógicas cumple rigurosamente con los estándares de idoneidad, pertinencia curricular y validez interna necesarios para mitigar la crisis de sentido, potenciando significativamente la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes dentro de la institución.

CONCLUSIONES

Las conclusiones para la investigación “Metodología para el fortalecimiento de la motivación y el rendimiento académico, en estudiantes que cursan matemáticas de primer año área de la salud de la Universidad San Sebastián Chile, sede Patagonia para los años 2027 – 2030”, consolidan los datos empíricos recolectados en correspondencia directa con los objetivos planteados. En función de los propósitos investigativos y el análisis de la evidencia, se desprenden las siguientes conclusiones organizadas por objetivos específicos:

Características del diagnóstico sobre la relación motivación - rendimiento académico (2024 - 2025): Desde lo cuantitativo, la fase diagnóstico pone de manifiesto una crisis de sentido en los alumnos de primer año que ingresan con altos índices de vocación hacia sus disciplinas sanitarias, pero los alumnos tienen a la matemática como una materia abstracta, complicada y en gran medida desvinculada de la práctica clínica. Estos puntos de vista, reforzados por un modelo docente tradicional conductismo centrado en algoritmos mecanicistas, establecen una frontera cognitiva y altos índices de reprobo y abandono prematuro. No obstante ello, a partir de la aplicación de la Escala Atribucional de Motivación de Logro General (EAML-G) Manassero y Vázquez (1998) que fue procesada con el programa SPSS, se obtuvo una correlación positiva moderada r=0,513 entre motivación de logro y rendimiento académico. Esto brinda información estadística sobre el hecho que variables como interés, esfuerzo, autoeficacia percibida no son variables independientes sino valiosos e importantes predictores del rendimiento universitario en las áreas comunes generales y específicas en ciencias básicas.

En relación con el análisis de los fundamentos teóricos: El sustento epistemológico y la revisión sistemática de la literatura permitieron articular la motivación de logro como una variable independiente fundamental que ejerce una influencia directa sobre el desempeño estudiantil. Al contrastar las corrientes conductistas, cognitivas y humanistas, se concluye que el compromiso cognitivo profundo y la reducción de la ansiedad matemática ocurren cuando el alumno transita de un rol pasivo a uno activo en su aprendizaje. Este proceso se logra mediado por sentimientos de autonomía y competencia, tal como postulan la teoría

de la autodeterminación de Deci y Ryan (2000), la orientación hacia metas de aprendizaje de Alonso Tapia (2005) y los patrones atribucionales de Weiner (1985). La teoría demuestra que el rendimiento no depende únicamente de las capacidades cognitivas innatas, sino de la movilización de recursos psicológicos que se activan cuando el estudiante dota de utilidad funcional y significación clínica a los contenidos formales de la disciplina.

Frente al vacío pedagógico diagnosticado, se diseñó una metodología disruptiva basada en el aprendizaje activo (ABP), la gamificación y las TIC para la proyección 2027-2030. Este modelo transforma el enfoque conductual tradicional en un ecosistema de interaprendizaje donde el docente actúa como facilitador. Mediante retos lúdicos y simulaciones de casos clínicos reales aplicados a diversas carreras de la salud, se logró estructurar un andamiaje interactivo que convierte a la matemática en una herramienta analítica indispensable para la toma de decisiones profesionales.

Respecto a la validación de la propuesta pedagógica: La propuesta de transformación fue sometida a una rigurosa evaluación mediante el método de juicio de expertos, ponderando bajo estrictos estándares científicos los criterios de pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad y generalización. Los resultados de este escrutinio confirmaron la solidez metodológica de la intervención, determinando que es una herramienta pedagógica institucionalmente viable para la actualización curricular y la capacitación docente en la Universidad San Sebastián. La validación de los expertos asegura que la propuesta no solo es efectiva para optimizar las calificaciones y los promedios semestrales en la sede Patagonia, sino que constituye una estrategia estandarizada y replicable para reducir la deserción temprana, mitigar el estrés cognitivo, fortalecer el pensamiento crítico y garantizar la retención oportuna de los futuros profesionales de la salud en la región sur austral de Chile.

Por su parte, la contrastación estadística realizada por el software SPSS permitió validar la hipótesis planteada por la investigación, al comprobarse una correlación positiva y significativa entre la motivación de logro y el rendimiento académico. Los datos empíricos obtenidos en la Universidad San Sebastián corroboran que la autopercepción de capacidad y las metas de aprendizaje explican en forma directa las calificaciones obtenidas. Este

hallazgo valida científicamente la pertinencia de implementar la metodología sugerida para el periodo 2027–2030.

Finalmente, la investigación trasciende el diagnóstico tradicional al consolidar una propuesta metodológica altamente viable para la Universidad San Sebastián, sede Patagonia. Al vincular con rigor científico la motivación de logro con el rendimiento en matemáticas, se logra transformar una histórica barrera académica en una herramienta analítica aplicada al área de la salud. De este modo, el estudio finaliza ofreciendo un marco de acción robusto para el periodo 2027–2030, diseñado para asegurar la excelencia, el pensamiento crítico y la retención de los futuros profesionales que impulsarán el desarrollo de la región.

RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista metodológico.

La principal recomendación para futuros investigadores es que no se queden solo con la "fotografía" de un único momento del año, sino que hagan un seguimiento a lo largo del tiempo (estudio longitudinal) para ver cómo cambia la motivación de los estudiantes a medida que las carreras de salud se vuelven más difíciles. Además, se aconseja ampliar la cantidad de alumnos evaluados sumando a otras sedes de la Universidad San Sebastián o a otras universidades para poder generalizar los resultados, e incluir métodos mixtos, es decir, complementar las encuestas y las notas de Excel con entrevistas en profundidad para entender de primera mano los testimonios y razones de los alumnos. Por último, dado que la encuesta EAML nació en la Universidad Simón Bolívar, se recomienda hacer una pequeña adaptación estadística final para asegurar que todas las palabras y preguntas se interpreten de forma exacta en el contexto cultural chileno.

Desde el punto de vista académico.

Desde la perspectiva estrictamente académica, se recomienda formalizar un programa permanente de capacitación docente centrado en los alumnos y la didáctica del aprendizaje basado en problemas (ABP), asegurando que el profesorado de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad San Sebastián realice una transición efectiva desde la clase magistral hacia el rol de facilitador. Asimismo, resulta imperativo establecer mesas de articulación curricular interdisciplinaria con las carreras del área de la salud, lo que permitirá actualizar de forma constante los casos del 'Prototipo' pedagógico según las exigencias reales del área de la salud. Por lo tanto, se aconseja reconfigurar los sistemas de evaluación tradicionales hacia un modelo de evaluación auténtica y formativa mediante el uso de rúbricas formativas, resguardando que la mediación de las herramientas TIC actúe como un amplificador cognitivo enfocado en el análisis crítico, la interpretación de datos, la toma de decisiones y la resolución de problemas.

Recomendaciones prácticas.

Desde las recomendaciones prácticas, se sugiere diseñar una bitácora o manual de operaciones didácticas que actúe como una hoja de ruta estandarizada para el uso del 'Prototipo' en el aula, facilitando que el cuerpo docente organice eficientemente los tiempos asignados a las fases de indagación y resolución del ABP. Asimismo, es indispensable coordinar previamente con el área de soporte informático de la Universidad San Sebastián para asegurar la plena compatibilidad, carga y acceso de las herramientas TIC y los softwares de simulación dentro de la plataforma virtual institucional. Por último, se aconseja implementar este plan de acciones de forma secuencial y progresiva, comenzando con planes piloto en secciones específicas de Matemática Aplicada para Ciencias de la Salud antes de su masificación académica, lo que permitirá realizar ajustes logísticos en tiempo real basados en la experiencia directa de la sala de clases, en contextos universitarios.

BIBLIOGRAFÍA

Arias, A. V., Cabanach, R. G., Martínez, S. R., & Aguín, I. P. (1999). Atribuciones causales, autoconcepto y motivación en estudiantes con alto y bajo rendimiento académico. Revista Española de Pedagogía, 57(214). https://www.revistadepedagogia.org/rep/vol57/iss214/6

Barbera, E., & Molero, C. (1996). Motivación social. En E. Barbera & C. Molero, Psicología de la motivación.

Barca, A., Porto, A., Santorum, R., Brenlla, J., & Moran, H. (2008). La escala CEAP 48: Instrumento de evaluación de la motivación académica y atribuciones causales para el alumno de enseñanza secundaria y universitaria de Galia. Revista Amazónica.

Camposeco Torres, F. D. M. (2012). La Autoeficacia como Variable en la Motivación Intrínseca y Extrínseca en Matemáticas a través de un criterio étnico.

Cardozo, A. (2008). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del primer año universitario. Laurus, 14(28), 209-207. https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.21072

Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., & Villagómez, M. (2009). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad. Revista de Educación,* 4(2), 20-32.

Cid, F. & Prado, A. (2017). El rendimiento académico de la Universidad austral de Chile, sede Puerto Montt [Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile]. Cybertesis UACh. http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpmc568r/doc/bpmc568r.pdf

Defaz, M. (2020). Metodologías activas en el proceso de enseñanza – Aprendizajes. *Roca* https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7414344.pdf

Díaz, L., Grawe, A., Maripangui, M., & Bobadilla, I. (2016). Teoría del Aprendizaje Significativo Ausubel.

Gamboa, G. & Moreira, C. (2006). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: Un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. Revista Actualidades Investigativas en Educación, 6(1), 1-19. https://www.redalyc.org/journal/447/44758536021/html/

García, J. (2015). La motivación de logro mejora el rendimiento académico [Tesis de maestría, Universidad de Granada]. Digibug. https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/39336/5-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gejaño, C. & Ruesca, R. (2022). Importancia del material concreto en el aprendizaje. *Franz Tamayo-Revista de Educación,* 4(9), 94-108. https://revistafranztamayo.org/index.php/franztamayo/article/download/796/2058

Good, T. L. & Brophy, J. E. (1990). Educational psychology: A realistic approach (4th ed.). Longman.

Lima, M. (2011). El material didáctico y concreto para desarrollar destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular Geométrico de octavo año de educación general básica en el colegio experimental universitario "Manuel Cabrera Lozano" (Matriz) de la ciudad de Loja, periodo lectivo 2010 – 2011. Propuesta alternativa [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Institucional UNL. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/2788/1/LIMA%20SALINAS%20MARLENE%20DEL%20ROCIO.pdf

Margalef, L. & Arenas, A. (2006). ¿Qué entendemos por innovación educativa? A propósito del desarrollo curricular. Revista de Educación, 333, 45-56. https://www.redalyc.org/pdf/3333/333328828002.pdf

Márquez, H., Díaz, M., & Cazzato, D. (2007). La disciplina escolar: aportes de las teorías psicológicas. *Revista de Pedagogía,* 28(82), 163-180. https://www.redalyc.org/pdf/1701/170118447007.pdf

Maslow, A. H. (1954). *The instinctoid nature of basic needs.* Journal of personality.

Milagros, E. & Baldeón, C. (2021). Relación entre Motivación Académica y Rendimiento Académico en los estudiantes de Enfermería de la UNMSM. Tecnohumanismo, 1(3), 336-354. https://doi.org/10.53673/th.v1i11.75

Morales, P. (2008). Estudio de los efectos de la implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en problemas (ABP) sobre los logros en el tercer nivel de la estructura de conocimiento, pensamiento crítico y motivación, en cursos

pertenecientes a una malla curricular de ingeniería [Tesis doctoral, Pontificia Universidad Católica de Chile].

Muñoz, R. & Correa, R. (2023). Relación entre motivación y rendimiento académico de estudiantes en el idioma inglés. Logos: Revista de Lingüística, Filosofía y Literatura, 33(2), 490-509. https://doi.org/10.15443/RL3326

Navarro, R., Chacaltana, S. A. R., Huaman, D. M. M., Álvarez, A. C., & Rivera, K. M. P. (2025). De la memoria a la mente estratégica: Cómo innovar la enseñanza de problemas matemáticos en el aula. *TecnoHumanismo,* 5(1), 1-226. https://tecnohumanismo.online/index.php/tecnohumanismo/article/view/402/1022

Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. Journal of Educational Psychology, 95(4), 667–686.

Pulgar, P. & Pitta, C. (2013). Principales factores que inciden en el rendimiento de los estudiantes de la Universidad Austral de Chile. Puerto Montt [Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile]. Cybertesis UACh. http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bpmfeg934p/doc/bpmfeg934p.pdf

Rabardel, P. (2011). Los hombres y las tecnologías: Visión cognitiva de los instrumentos contemporáneos (Trad. por M. Acosta). Universidad Industrial de Santander

Rohn, J. (2012). The art of the motivation. Jim Rohn International.

Rostaing, G. & Bernuy, L. (2019). Motivación de logro y resolución de problemas con funciones lineales en una universidad de Surco - Perú. Redalyc. https://www.redalyc.org/journal/4676/467661030007/467661030007.pdf

Salavera, C. & Usán, P. (2018). Motivación escolar, inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria obligatoria. Actualidades en Psicología, 32(125), 95-109. https://www.scielo.sa.cr/pdf/ap/v32n125/2215-3535-ap-32-125-95.pdf

Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. (2008). Motivation in education: Theory, research, and applications. Pearson/Merrill Prentice Hall.

Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital.

Skinner, B. F. (1953). Science and human behavior. Macmillan.

ANEXOS

Instrumento - Motivación

Escala Atribucional de Motivación de Logro General.

Nombre:

Edad:

Género: M___ F____

En esta prueba encontrarás un conjunto de oraciones que describan cómo puedes sentirte, como piensas o actúas.

Hay seis respuestas posibles para cada oración:

Lee atentamente cada frase y marca con una X la respuesta que crees que está más de acuerdo con lo que tú piensas o sientes.

Observación: No hay respuestas buenas o malas, lo importante es que digas la verdad y que contestes a todas las oraciones, además será útil para mejorar las actividades que tiene el curso de Matemáticas.

<table>
<tr><td colspan="3">1. ¿Qué tan conforme te sientes con los resultados académicos que has logrado en el semestre?</td></tr>
<tr><td>Totalmente satisfecho</td><td><table><tr><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table></td><td>Nada satisfecho</td></tr>
<tr><td colspan="3">2. ¿En qué grado se cumplieron tus metas de calificación en el semestre pasado en comparación con el promedio final obtenido?</td></tr>
</table>

Mejor de los que esperabas	6 5 4 3 2 1	Peor de lo que esperabas
3. ¿En qué medida consideras que tus calificaciones finales del periodo pasado fueron un reflejo fiel del esfuerzo que invertiste?		
Totalmente Justas	6 5 4 3 2 1	Totalmente injustas
4. ¿En qué medida estás dispuesto a priorizar el estudio frente a otras actividades para asegurar un buen rendimiento?		
Ningún esfuerzo	1 2 3 4 5 6	Mucho esfuerzo
5. ¿Qué tan seguro te sientes de cumplir con los requisitos necesarios para no reprobar ninguna materia este semestre?		
Mucha confianza	6 5 4 3 2 1	Ninguna confianza
6. ¿En qué medida consideras que tu ritmo actual de estudio te asegura la aprobación del curso?		
Mucha probabilidad	6 5 4 3 2 1	Poca Probabilidad
7. ¿En qué medida te consideras un estudiante capaz de obtener un alto rendimiento académico?		
Muy mala	1 2 3 4 5 6	Muy buena

8. ¿Cómo calificarías la importancia de mantener un promedio alto para alcanzar tus metas en este semestre?		
Muy importantes	6 5 4 3 2 1	Nada importantes
9. ¿Qué tan relevante e interesante te resulta dedicarte a estudiar las asignaturas que tienes inscritas?		
Ningún interés	1 2 3 4 5 6	Mucho interés
10. ¿Qué tan motivado y conforme te sientes con los contenidos que has estudiado?		
Mucha satisfacción	6 5 4 3 2 1	Ninguna satisfacción
11. ¿En qué medida consideras que las calificaciones de tus exámenes reflejan realmente tus conocimientos y esfuerzo?		
Disminuyen mi nota	1 2 3 4 5 6	Aumentan mi nota.
12. ¿Qué tan importante es para ti destacar académicamente obteniendo las calificaciones más altas de la disciplina?		
Mucho afán	6 5 4 3 2 1	Ningún afán
13. ¿Qué tan frecuentemente intentas resolver de nuevo una tarea que te resultó fallida en el primer intento?		

Sigo esforzándome lo máximo	6 5 4 3 2 1	Abandonó rápidamente
14. ¿Cómo calificarías el grado de presión que ejerces sobre ti mismo para cumplir con tus deberes académicos?		
Exigencias muy bajas	1 2 3 4 5 6	Exigencias muy altas
15. ¿Cómo calificas tu disposición para buscar diferentes métodos de solución cuando te enfrentabas a un reto complejo?		
Sigo trabajando hasta el final	6 5 4 3 2 1	Abandonó rápidamente
16. ¿Qué tan interesado te sientes por descubrir y profundizar en los nuevos conocimientos de tus asignaturas, en este semestre?		
Ninguna gana	1 2 3 4 5 6	Muchísimas ganas
17. ¿Con qué frecuencia mantienes el esfuerzo inicial hasta completar totalmente una asignación académica?		
Siempre termino con éxito	6 5 4 3 2 1	Nunca termino con éxito
18. ¿Cómo calificarías la frecuencia con la que sientes que el tiempo en clase transcurre muy lentamente?		
Siempre me aburro	1 2 3 4 5 6	Nunca me aburro

PROTOTIPO PARA MODELO PEDAGÓGICO (MATEMÁTICAS I).

Introducción y propósito.

I. Justificación del Programa

El presente material ha sido diseñado como una respuesta estratégica a las brechas de aprendizaje detectadas en el ingreso a la educación superior. Se enfoca específicamente en los estudiantes de primer año de las carreras del área de la salud, quienes enfrentan el desafío de integrar el razonamiento cuantitativo en contextos clínicos y bioestadísticos. Entendiendo que la matemática es el lenguaje de la precisión científica, este recurso busca transformar la percepción del estudiante frente a la asignatura de Matemáticas I.

II. Objetivos Psicopedagógicos y Actitudinales

El enfoque pedagógico no se limita a la transferencia de fórmulas, sino que actúa sobre las variables psicológicas que condicionan el aprendizaje:

- Mitigación de la Ansiedad Matemática: A través de una estructura progresiva de desafíos, el material reduce la resistencia emocional hacia los números, permitiendo que el estudiante procese la información de manera más clara.
- Fomento de la Autoeficacia: Al mejorar la confianza en la resolución de problemas, se fortalece la motivación de logro, factor que, según la evidencia estadística, presenta una correlación directa y positiva ($r = 0,51$) con el éxito académico.
- Desarrollo del Pensamiento Lógico-Aplicado: Se prioriza la transferencia de conocimientos teóricos a situaciones prácticas del ámbito sanitario, dotando de sentido funcional a cada operación.

III. Impacto en la Trayectoria Académica

Este recurso constituye un pilar fundamental para la retención y el éxito estudiantil. Al consolidar una base sólida en el primer ciclo:

1. Reduce significativamente las tasas de deserción temprana vinculadas a la frustración por bajo rendimiento en ciencias básicas.

2. Asegura la continuidad académica, facilitando la comprensión de asignaturas avanzadas como Farmacología, Biofísica o Epidemiología, donde el cálculo y la lógica funcional son herramientas críticas.

IV. Estructura Curricular: Ejes de Potenciación

El material se organiza en cuatro grandes áreas de influencia, alineadas con el programa de Matemáticas I:

- Unidad de Números: Refuerzo de la aritmética básica, razones, proporciones y manejo de sistemas de unidades (vital para el cálculo de dosis y diluciones).
- Unidad de Álgebra: Desarrollo de la capacidad de abstracción mediante la resolución de ecuaciones y modelamiento de variables interdependientes.
- Unidad de Funciones: Análisis de comportamientos lineales y no lineales, fundamentales para comprender el crecimiento celular, curvas de concentración plasmática y otros fenómenos biológicos.
- Unidad de Nociones de Trigonometría: Introducción al análisis de fenómenos ondulatorios y angulares, aplicables en biomecánica y diagnóstico por imágenes.

En definitiva, este material no es solo una guía de ejercicios; es un instrumento de movilidad académica. Al integrar el dominio técnico con el fortalecimiento motivacional, el estudiante no solo mejora sus calificaciones, sino que desarrolla la excelencia necesaria para su futuro desempeño profesional en el área de la salud.

Expectativas sobre el rol docente.

La implementación de este modelo se sustenta en la premisa de que el rendimiento en Matemáticas I para carreras de la salud no es solo una cuestión de aptitud cognitiva, sino un proceso multicausal donde intervienen factores motivacionales, metodológicos y adaptativos.

- El Docente como Facilitador y la Transferencia de Conocimiento

La transición del docente "transmisor" al "facilitador" se apoya en la Teoría del Aprendizaje Situado. En las carreras de salud, la matemática cobra sentido cuando se aplica a la resolución de problemas reales (como la farmacocinética o la bioestadística). Al guiar al estudiante en contextos prácticos, el docente reduce la brecha entre la teoría abstracta y la utilidad profesional, lo que aumenta el valor percibido de la asignatura y, por ende, la persistencia del alumno.

- Aprendizaje Activo y otros.

El fomento de metodologías participativas (juegos y desafíos) tiene una base neurobiológica. Las actividades colaborativas y lúdicas activan el sistema de recompensa del cerebro (dopamina), lo que disminuye la ansiedad matemática. Esta reducción del estrés cortical es crítica para los estudiantes de primer año, permitiendo que las funciones ejecutivas se enfoquen en la resolución de problemas complejos en lugar de en el miedo al fracaso.

- Metodologías Activas (ABP, ABPro) y Tics como Motores de Motivación

La implementación de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el uso de TICs se fundamenta en la Teoría de la Autodeterminación.

- Trabajo en equipo: Satisface la necesidad de relación y pertenencia.
- Uso de Tics: Permite la experimentación inmediata y el error sin castigo, aumentando el compromiso. Estas herramientas son el vehículo para elevar la motivación de logro. Como indica tu análisis estadístico, existe una relación moderada y positiva entre el impulso de superación y las notas obtenidas; por tanto, una metodología que estimule el interés garantiza resultados académicos superiores.

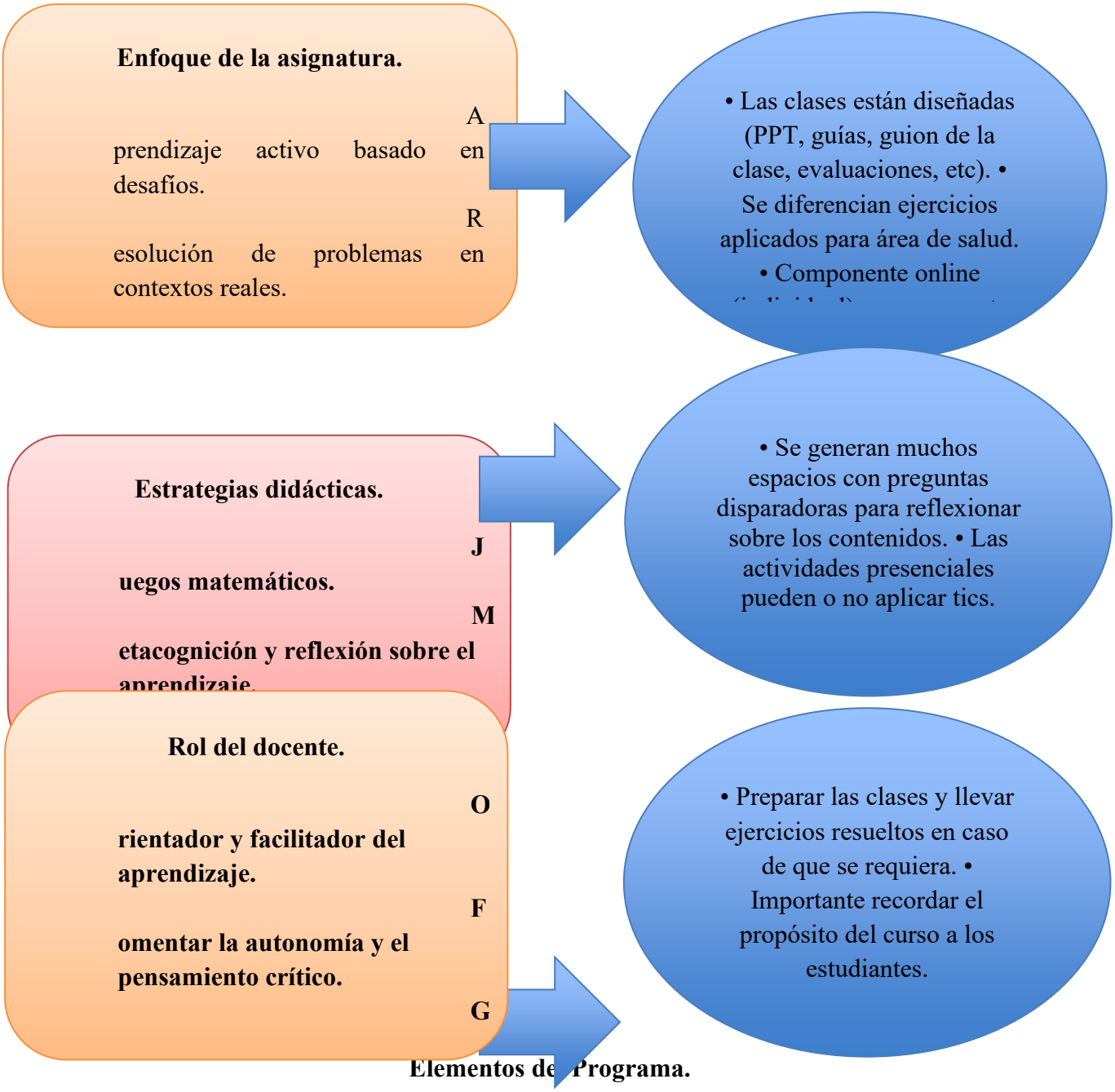
- Autoeficacia y Adaptación a la Educación Superior

La fundamentación de este punto reside en la Teoría Social Cognitiva de Albert Bandura. La autoeficacia (la creencia del alumno en su propia capacidad para tener éxito) es el predictor más fuerte del rendimiento.

- Acompañamiento: El apoyo en la transición protege al estudiante del "choque académico" del primer año.
- Autonomía: Al promover la independencia, el docente ayuda a que el alumno internalice sus logros, transformando la motivación externa en una disposición intrínseca hacia la excelencia clínica y matemática.

Metodología de enseñanza.

.



Elementos de Programa.

• Estrategias de autorregulación académica. • Conceptos básicos en matemáticas: números reales, números enteros, números racionales, números reales, proporciones, etc. • Resolución de problemas y estrategias personales.

Unidad 2: Matemáticas en acción desde un enfoque de investigación (Álgebra)

• Aplicación de la metodología de investigación en desafíos matemáticos. • Conceptos de álgebra, términos semejantes, sistemas ecuaciones, ecuación primer y segundo grado etc. Comunicación efectiva en informes y presentaciones. • Reflexión y autoevaluación.

Unidad 3: Estrategias y aptitudes para las matemáticas (Funciones)

• Estrategias de autorregulación académica. • Conceptos básicos en funciones: conceto de función, función lineal, cuadrática, cubica, exponencial y de logaritmos entre otras. • Resolución de problemas y estrategias personales.

Unidad 4: Matemáticas en acción desde un enfoque de investigación (Trigonometría)

• Aplicación de la metodología de investigación en desafíos matemáticos. • conceptos básicos de teorema de Pitágoras, trigonometría para triángulos rectángulos, trigonometría para cualquier tipo de triangulo, teoremas de senos, cosenos y aplicaciones etc., • comunicación efectiva en informes y presentaciones. • Reflexión y autoevaluación.

UNIDAD I: ESTRATEGIAS Y APTITUDES PARA LAS MATEMÁTICAS.

Semana 1 – Módulo 1

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Aplicar operaciones básicas con números reales, como suma, resta, multiplicación y división de enteros y fracciones, en la resolución de problemas sencillos que permitan identificar y comprender el proceso de razonamiento matemático.
ACTIVIDAD	*Puzzle*: Grupal Pizarra Mágica: Grupal

DESARROLLO DE LA CLASE

ACTIVIDAD 1: PUZZLE

Esta actividad se denomina "*Puzzle*" o "Rompecabezas". Consiste en presentar un ejercicio con su solución, pero dada de forma desordenada, y se pide a los Estudiantes que den el orden lógico para resolver el problema.

Los estudiantes pueden escoger el nivel fácil, intermedio y avanzado.

Después de dar tiempo para el trabajo en grupos, el docente resuelve el ejercicio en la pizarra.

Por ejemplo, Enumerar el orden lógico, desde el primer paso hasta la solución, del siguiente ejercicio (nivel avanzado)

Ejercicio: Transformar los decimales y números mixtos a fracciones, y realizar las operaciones con fracciones.

$$\left(2-\frac{4}{3}-\frac{1}{6}+0,\underline{5}\right).\left(0{,}1+1\tfrac{2}{\underline{3}}-3\right)$$

Respuesta desordenada:

$$\left(\frac{36-24-3+10}{18}\right).\left(\frac{3+50-90}{30}\right)=$$

$$\frac{-703}{540}$$

$$=\left(2-\tfrac{4}{3}-\tfrac{1}{6}+\tfrac{5}{9}\right).\left(\tfrac{1}{10}+\tfrac{5}{3}-3\right)=$$

$$\left(\frac{19}{18}\right).\left(\frac{-37}{30}\right)=$$

$$\left(\frac{2\,.18-4\,.\;6-1\,.3+5\,.\;2}{18}\right).\left(\frac{1\,.3+5\,.\;10-3\,.\;30}{30}\right)=$$

El orden lógico que deben decir los Estudiantes, para resolver el ejercicio sería:

3 – 5 – 1 – 4 – 2

ACTIVIDAD 2: CHALLENGE

Todo el curso debe participar en el planteamiento y desarrollo de este ejercicio. El docente los deja solos en la sala para que puedan organizarse y compartir distintos puntos de vista. Posteriormente, deben explicar y responder las preguntas.

1. **Enunciado del Problema:**

Juan tiene una deuda de $50 con un amigo. Para empezar a saldar su deuda, decide pagarle $20 el primer mes. Al mes siguiente, encuentra un pequeño trabajo que le paga $100, pero tiene que invertir $30 en materiales. Decide ahorrar 1/4 de lo que le queda después de esa inversión y con el resto quiere seguir pagando la deuda. Sin embargo, justo después de hacer sus cálculos, se da cuenta de que tiene un gasto inesperado de $0.25 por cada dólar ahorrado.

Preguntas:

- ¿Cuánto dinero le queda a Juan después de la primera inversión y antes de ahorrar?
- ¿Cuánto ahorrará Juan?
- Teniendo en cuenta el gasto inesperado, ¿cuánto dinero utilizará Juan para saldar su deuda después del segundo mes?
- ¿Cuál será el saldo de la deuda de Juan después de estos dos pagos?

2. **Enunciado del Problema:**

Gabriela se inscribe en un gimnasio que cobra una tarifa inicial de inscripción de $20 y una mensualidad de $15. Después de tres meses, decide cancelar su membresía, pero debe pagar una tarifa de cancelación del 50% de la mensualidad restante de su contrato de 6 meses.

- ¿Cuánto paga Gabriela en total por los tres meses?
- ¿Cuál es la tarifa de cancelación que debe pagar Gabriela?
- ¿Cuánto dinero total invirtió Gabriela en el gimnasio incluyendo la tarifa de cancelación?
- Cada uno de estos problemas permite aplicar y practicar conceptos matemáticos básicos, incluyendo operaciones con números reales, gestión de presupuestos y cálculo de porcentajes, en contextos cotidianos y decisiones financieras.

Semana 2 – Módulo 1

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO	Aplicar los conceptos de potencias y raíces cuadradas en la resolución de problemas prácticos, promoviendo su comprensión y conexión con situaciones de la vida cotidiana.
REPASO DE CONCEPTOS	Repasar propiedades de potencias y raíces, así como ver su aplicación en el entorno real.
ACTIVIDAD	Cazadores potencias y raíces.

DESARROLLO DE LA CLASE

Actividad: "Cazadores de Potencias y Raíces en el Entorno"

Objetivo

Que los estudiantes identifiquen y relacionen conceptos de potencias y raíces con elementos observables en su entorno cercano, promoviendo el aprendizaje experiencial.

Duración Total: 30 minutos

- **Introducción: 5 minutos**
- **Exploración y desafíos: 20 minutos**
- **Reflexión: 5 minutos**

Desarrollo de la Actividad

1. Introducción (5 minutos)

- Explica el propósito de la actividad:
  "Hoy saldremos del aula para observar cómo los conceptos matemáticos de potencias y raíces están presentes en el entorno. Resolverán desafíos en equipo y deberán registrar sus respuestas con ejemplos reales."
- Divide a los estudiantes en equipos de 3-5 personas.
- Los estudiantes:
  - Deben resolver la mayor cantidad de desafíos en el tiempo asignado. (proyectar diapositiva con los desafíos)

- Deben anotar respuestas, tomar fotos o dibujar esquemas como evidencia de la resolución de cada uno.
- Cada equipo debe regresar a tiempo al aula para la reflexión final.

2. Exploración y Desafíos (20 minutos)

Desafíos Propuestos:

Cada equipo recibe una ficha con retos como los siguientes:

1. Desafío de Altura
   Encuentra un objeto alto (un poste, un edificio, un árbol) y calcula la potencia aproximada necesaria para medir su altura en metros (erg., si mide 3^2 metros, anota la respuesta).
2. Desafío de Superficies
   Identifica una superficie cuadrada o rectangular (un piso, una mesa, una ventana). Si un lado mide 5 metros, ¿cuál es el área expresada como potencia?
3. Desafío de Cantidad
   Busca un grupo de objetos similares (hojas en un árbol, baldosas en el suelo, ladrillos en una pared) y estima el total utilizando una potencia o raíz. Por ejemplo, si ves 4 filas de 4 objetos en cada una la cantidad de objetos se expresa como 4^2.
4. Desafío de Raíz Cuadrada
   Encuentra un número o cantidad observable (erg., en una placa, cartel o marcador) que sea un cuadrado perfecto. Anota el número y su raíz cuadrada.

   Ejemplo para este desafío:

   Situación Real:

   Supongamos que los estudiantes están caminando cerca de una cancha de fútbol y ven un cartel que indica:

   "Capacidad Máxima: 144 personas".

   Proceso del Desafío:

- **Identificar el Número**: El equipo nota que el número 144 es un cuadrado perfecto (es decir, el resultado de elevar un número entero al cuadrado).
- **Calcular la Raíz Cuadrada**: Determinan que la raíz cuadrada de 144 es 12, porque $12^2 = 144$.

Respuesta Esperada:

- Número encontrado: 144.
- Raíz cuadrada: 12.
- Evidencia: Podrían anotar en su libreta o tomar una foto del cartel con el número visible, si está permitido.

5. Desafío de propiedades

   Simplifica al máximo la siguiente expresión, completando los términos que faltan en la resolución que se muestra a continuación.

   Ejercicio: Simplificar al máximo la siguiente expresión:

$$\sqrt[8]{x^{16}y^8z^{26}} \div \sqrt[4]{x^4z^{15}}$$

SOLUCIÓN:

Paso 1 (Pregunta)

R: z^{15}

$$= \frac{\sqrt[8]{x^{16}y^8z^{26}}}{\sqrt[4]{x^4\square}}$$

Paso 2 (Pregunta)

R: y

$\square$

$$= \frac{x^2 \quad \sqrt[8]{z^{26}}}{x \sqrt[4]{z^{15}}}$$

Paso 3 (Pregunta)

R: x

$$= \frac{yz^{26/8}}{z^{15/4}}$$

Paso adicional:

$$= xyz^{\frac{13}{4}-\frac{15}{4}}$$

Paso adicional:

$$= xyz^{\frac{13-15}{4}}$$

Pregunta 4 (Pregunta)

R: $z^{-1/2}$

$$= xyz$$

Pregunta 5 (Pregunta)

R: y

$$= \frac{x}{z^{1/2}}$$

Pregunta 6 (Pregunta)

R: Z

$$= \frac{xy}{\sqrt{\square}}$$

3. Reflexión Final (5 minutos)

- Reúne a los equipos en la sala y solicita que compartan un desafío que encontraron interesante o desafiante y lo expliquen a la clase.
- Discute brevemente cómo estos conceptos se conectan con el entorno real.
- Felicita a los equipos por su esfuerzo y creatividad**.** Y al equipo ganador.

Semana 3 – Módulo 1

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Aplicar el cálculo de porcentajes para resolver problemas prácticos y contextualizados, desarrollando habilidades matemáticas en situaciones del mundo real.
REFLEXIÓN INICIAL	Reflexión con pregunta disparadora para cada área (salud o ingeniería)

CONTENDIOS	Explicación del cálculo de porcentaje y su relación con la regla de 3
ACTIVIDAD	Desafío grupal: Organiza el evento universitario

DESARROLLO DE LA CLASE

REFLEXIÓN INICIAL

Iniciamos la clase con una pregunta disparadora para introducir el contenido de hoy.

Hay dos diapositivas. Una con preguntas para ingenierías y otro para bachillerato en ciencias de la salud. El docente debe dejar la que corresponda a su grupo de estudiantes y eliminar el título.

Se sugiere ir anotando las respuestas en la pizarra para contextualizar el contenido, también se puede adaptar esta actividad incorporando el uso de alguna herramienta tecnológica.

CONTENIDO

Explicación de qué es un porcentaje, cómo funcionan y dónde se utilizan. Dar ejemplos.

Los porcentajes son una herramienta clave para comparar cantidades, tomar decisiones y entender datos en nuestra vida diaria.

Además, se explica la regla de 3 (que se utilizara para la próxima clase de proporcionalidad). Comentar: qué es, cómo se usa en el cálculo de porcentajes y sus ventajas. Realizar ejemplos.

ACTIVIDAD

Desafío grupal “Organiza el evento universitario”

Objetivo del desafío: Aplicar cálculos de porcentajes en contextos dinámicos y realistas. Desarrollar habilidades de resolución de problemas y toma de decisiones. Fomentar la creatividad y el trabajo en equipo.

Antes de iniciar el desafío, se divide el curso en 4 grupos. No importa que estos sean grandes. Y se contextualiza el desafío.

Hay que explicar que los grupos recibirán un presupuesto y desafíos adicionales. Deberán calcular porcentajes, redistribuir recursos y justificar sus decisiones. Es el mismo desafío para cada grupo.

10 min - Lo primero es que cada grupo calcule el monto asociado a cada ítem. Esto es un cálculo de porcentajes básico. Se sugiere que el profesor salga de la sala y los deje trabajando el tiempo destinado a ello.

Luego de que han calculado los montos, el docente ingresa a la sala y entrega los desafíos adicionales.

15 min – los grupos tendrán este tiempo para resolver cada una de las situaciones planteadas. Se sugiera al docente salir de la sala nuevamente.

Finalmente, cada grupo expone cómo enfrentaron los desafíos y justifican sus decisiones.

Semana 4 – Módulo 1

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Comprender y aplicar los conceptos de proporcionalidad directa, inversa y compuesta, para analizar y resolver situaciones prácticas relacionadas con el equilibrio y la relación entre variables en contextos cotidianos.
VIDEO INTRODUCTORIO	Extracto película UP de Disney.

ACTIVIDAD	Pasapalabra de las proporciones
CONTENIDO	Resumen de los contenidos de proporcionalidades directa, inversa y compuesta con video
EJERCICIO DE CIERRE	Ejercitar lo visto en la clase de hoy.

DESARROLLO DE LA CLASE

VIDEO INTRODUCTORIO

Ver extracto de la película UP

Preguntas para guiar la reflexión:

Pregunta Inicial: ¿Qué tan realista creen que es que una casa pueda volar con globos? ¿Cuántos globos necesitaríamos en la vida real para levantar algo pesado?

Propósito: Motivar a los estudiantes a pensar en la relación entre peso, fuerza y cantidad de globos, conectando con la proporcionalidad directa e inversa.

Proporcionalidad Directa: Si un globo puede levantar 500 gramos, ¿cuántos globos necesitaríamos para levantar un objeto más pesado, como una mochila o una silla? ¿Y para una casa?

Conexión: Introducir la idea de que, a mayor peso, mayor cantidad de globos (relación directa).

Proporcionalidad Inversa: ¿Qué pasaría si cada globo pudiera levantar el doble de peso? ¿Necesitaríamos más globos o menos? ¿Por qué?"

Conexión: Relacionar cómo el cambio en la capacidad de cada globo afecta la cantidad total requerida (relación inversa).

PASAPALABRA DE LAS PROPORCIONES

- El docente muestra el enunciado de un ejercicio de proporcionalidad inversa. Puede ser un ejercicio o dos, depende de la cantidad de estudiantes en la sala. Se dejan 3 ejercicios para utilizar.
- Con la lista del curso, o de manera ordenada según las ubicaciones de los estudiantes en la sala, se le pide al primero de la fila o de la lista, que diga o de solamente un paso lógico, así sea mínimo, que permita avanzar en la solución del

ejercicio. Si el estudiante no sabe, debe decir “pasapalabra”, y el siguiente estudiante tiene que suministrar el paso o idea requerida para avanzar. Así se continúa hasta que quede el ejercicio total y satisfactoriamente realizado por los estudiantes. Se debe dar un número de “pasapalabra” máximo a utilizar durante la actividad para presionar un poco a los estudiantes, a comprometerse con la actividad, además, si el número de pasapalabra es mínimo, se puede premiar o no (decisión del docente), la actividad.

Enunciados de ejercicios (usar máximo 2):

- Si un rectángulo tiene 10 metros de base y 7 metros de altura. Otro rectángulo de igual área tiene 4 metros de base, ¿cuál será la medida de su altura?

- Si para envasar cierta cantidad de aceite se necesitan 8 barriles de 20 litros de capacidad cada uno, ¿cuántos barriles necesitaremos si los que tenemos son de 5 litros de capacidad?

- Si 22 patos tienen comida para 10 días. Si tenemos 5 patos, ¿cuántos días tendrán comida?

CONTENIDOS

VIDEO RESUMEN DE CONTENIDOS: Contiene conceptos básicos de proporcionalidad directa e inversa.

Se revisa un resumen de los contenidos, que va a continuación:

Una proporción es una igualdad entre dos razones, es decir, se tiene la equivalencia

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \Leftrightarrow \quad a \cdot d = c \cdot b$$

Estudiaremos 3 tipos de proporciones, la directa, la inversa y la compuesta.

Proporcionalidad Directa: Ocurre cuando ambas variables se comportan de la misma forma, es decir si una aumenta, la otra también debe aumentar, o en el caso contrario, si una variable disminuye, la otra también debe disminuir.

Proporcionalidad Inversa: Ocurre cuando las variables se comportan de distinta forma, es decir si una aumenta, la otra debe disminuir, o en el caso contrario, si una variable disminuye, la otra debe aumentar.

Proporcionalidad Compuesta: Ocurre cuando se tienen más de dos variables y entre ellas se pueden reconocer los tipos de proporcionalidad anteriores.

EJERCICIO DE CIERRE

El docente resuelve el siguiente ejercicio de proporcionalidad compuesta con cuatro variables.

Cinco camiones, haciendo 6 viajes al día, consiguen evacuar 600 m^3 de tierra en 4 días. ¿Cuántos días tardarán 7 camiones en mover 3.500 m^3 de tierra si cada camión realizara 10 viajes al día?

Solución:

Hacemos una tabla con los datos obtenidos

Cantidad de camiones	Viajes diarios	m^3	Días
5	6	600	4
7	10	3500	x

Debemos revisar la proporcionalidad existente entre la columna con la incógnita y las otras

Cantidad de camiones	Viajes diarios	m^3	Días
5	6	600	4
7	10	3500	x
Inversa	Inversa	Directa	

Luego hacemos la igualdad, considerando nuestros datos "como fracciones" donde al lado izquierdo ponemos $\frac{4}{x}$ y al lado derecho ponemos las multiplicaciones de las fracciones invertidas cuando se trata de una proporcionalidad inversa, o sin invertir si se trata de una proporcionalidad directa. En el ejemplo queda de la siguiente forma

$$\frac{4}{x} = \frac{7}{5} \cdot \frac{10}{6} \cdot \frac{600}{3500}$$

Luego simplificando y despejando x se tiene que

$$\rightarrow \frac{4}{x} = \frac{7}{5} \cdot \frac{5}{3} \cdot \frac{6}{35} \rightarrow \frac{4}{x} = \frac{2}{5} \rightarrow 20 = 2x \rightarrow x = 10$$

Así, podemos concluir que en 10 días se podrá mover esa cantidad de tierra bajo las condiciones expuestas en el problema.

Unidad 2: Matemáticas en acción desde un enfoque de investigación (Álgebra)

Semana 1 – Módulo 2

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Identificar las condiciones en las que una expresión algebraica puede simplificarse o factorizarse, reconociendo los términos, factores y propiedades algebraicas involucradas.

INTRODUCCIÓN	Preguntas disparadoras, objetivo de la clase y video de contextualización.
CONTENIDOS	Simplificación y factorización.
ACTIVIDAD	Desafío La carrera del código secreto

DESARROLLO DE LA CLASE

Iniciamos la clase plateando preguntas de reflexión para introducir el contenido de hoy, en relación con las expresiones algebraicas.

Luego ver el video de contextualización, donde se explica de forma breve qué son las expresiones algebraicas: Una combinación de números, variables y operaciones matemáticas.

CONTENIDOS

Antes del desafío se repasarán los conceptos teóricos: consultar por lo visto en el video respecto de las expresiones algebraicas (términos, coeficientes, variables, constantes, etc). Luego simplificación (Identificación de términos semejantes y operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).) y factorización (Concepto de descomposición en factores (sin entrar aún en productos notables).

ACTIVIDAD

Desafío: La carrera del código secreto.

Objetivo: Factorizar y simplificar expresiones algebraicas para descifrar un mensaje secreto.

Descripción de la actividad:

Dividir la clase en grupos de 4 a 5 estudiantes. Cada equipo recibirá una lista de expresiones algebraicas que deberán simplificar o factorizar para obtener un número. Las

expresiones simplificadas o factorizadas darán lugar a números que, combinados, formarán una clave utilizada para descifrar un mensaje oculto.

El conjunto de ejercicios asignado a cada grupo será definido previamente por el docente (detallados en la diapositiva 13). Cada vez que un grupo resuelve un ejercicio, deberá presentarlo al profesor para su revisión. Si la respuesta es correcta, el docente entregará el fragmento del mensaje asociado al ejercicio resuelto. El objetivo es completar la clave y descubrir el mensaje final antes que los demás equipos.

- **Grupo 1 y 6:** El mensaje es **(1) La (2) clave (3) está (4) en (5) la lógica.**
- **Grupo 2 y 7**: El mensaje es **(1) El aprendizaje (2) comienza (3) con (4) la (5) curiosidad.**
- **Grupo 3 y 8:** El mensaje es **(1) La matemática (2) está en (3) todo (4) lo que (5) hacemos.**
- **Grupo 4:** El mensaje es **(1) El esfuerzo (2) de hoy (3) es el (4) éxito de (5) mañana**
- **Grupo 5:** El mensaje es **(1) Simplificar es (2) encontrar (3) el camino (4) más corto (5) al resultado.**

Discusión: compartir y analizar las soluciones de los grupos.

- Pregunta: ¿Qué patrones notaron en las expresiones que se pueden simplificar o factorizar? ¿Por qué creen que es importante identificar estos casos antes de resolver problemas más complejos?

Reflexión final: relacionar lo aprendido con el contenido de la próxima clase sobre productos notables y factorización más avanzada.

Semana 2 – Módulo 2

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Resolver desafíos prácticos que incluyan el uso de expresiones algebraicas, como el cuadrado de un binomio y la factorización, aplicándolos en diferentes contextos para desarrollar el razonamiento lógico-matemático.
VIDEO INTRODUCTORIO	Video Explicación geométrica cuadrado de binomio https://www.youtube.com/watch?v=a7_WMPyif6E

ACTIVIDAD	Desafío numérico algebraico
CONTENIDO	Expresiones algebraicas y productos notables.

DESARROLLO DE LA CLASE

Iniciamos la clase hablando de la diferencia entre las expresiones algebraicas y los productos notables.

Diferencias clave

- Expresiones algebraicas: Son generales y abarcan cualquier combinación de términos algebraicos.
- Productos notables: Son casos específicos dentro de las expresiones algebraicas, con patrones definidos que permiten resolverlos rápidamente sin hacer todas las operaciones paso a paso.

Relación entre ambos

Un producto notable es un tipo de expresión algebraica, pero no todas las expresiones algebraicas son productos notables. Por ejemplo, 2x+5 es una expresión algebraica, pero no es un producto notable porque no sigue ninguno de los patrones específicos.

VIDEO

Ver video: Explicación geométrica cuadrado de binomio

Reflexionar después de mostrar el video sobre la explicación geométrica del cuadrado de un binomio. Estas preguntas están diseñadas para fomentar el análisis, la conexión con conceptos previos y su aplicación práctica.

ACTIVIDAD

Desafío numérico algebraico. Explicación en documento PDF.

Semana 3 – Módulo 2

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Resolver ecuaciones de primer y segundo grado mediante estrategias algebraicas, aplicando estos conceptos a situaciones prácticas de la vida real.
INTRODUCCIÓN	Reflexión sobre la aplicación de las ecuaciones en la vida cotidiana.
ACTIVIDAD	Trivia: ¿Cuánto sabes de las ecuaciones de primer y segundo grado? Desafíos 1 y 2 de ecuaciones de primer y segundo grado.
CONTENIDOS	Cada desafío va acompañado de una breve explicación de contenidos.

DESARROLLO DE LA CLASE

INTRODUCCIÓN

Estudiantes visualizan el video, luego, se reflexiona en torno a lo que pudieron identificar en el video, la idea es que los estudiantes identifiquen situaciones en su vida cotidiana con ejemplos concretos donde haya ecuaciones. Se sugiere que la promoción de la participación se haga anotando las respuestas de los estudiantes en la pizarra, reflexionando a cómo están presentes las ecuaciones en dichos ejemplos (se plantean dos preguntas para guiar la reflexión).

Video disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=wbCdni-VuW4

Luego, se muestran dos ejemplos para ingeniería y dos para área de la salud. **Los docentes deben dejar el que corresponda a su grupo de estudiantes. Se resuelven ambos ejercicios.**

ACTIVIDAD

TRIVIA ¿Cuánto sabes de las ecuaciones de primer y segundo grado?

Realizaremos una pequeña actividad, donde los estudiantes deben responder sobre los conceptos básicos de las ecuaciones de primer y segundo grado.

Las preguntas para responder son las siguientes:

1. Pregunta de Conocimiento General: Esta pregunta es una introducción básica al concepto de ecuación, aplicable tanto a ecuaciones lineales como cuadráticas.

¿Qué es una ecuación matemática?

a) Una expresión numérica
b) Una igualdad entre dos expresiones algebraicas
c) Una operación matemática compleja
d) No estoy seguro

2. Pregunta sobre la Naturaleza de una Ecuación Lineal: Pregunta sobre la Naturaleza de una Ecuación Lineal:

¿Cuál de las siguientes expresiones es una ecuación lineal?

a) $y = 2x^2 + 3$
b) $2x - 5 = 3$
c) $3y^2 + 4x = 7$
d) $4x + y = 10$

3. Pregunta sobre la Naturaleza de una Ecuación Lineal: Pregunta que evalúa el conocimiento sobre los términos específicos dentro de una ecuación lineal. En este caso, se está pidiendo identificar el término constante de la ecuación dada.

En la ecuación $3x + 2 = 11$, ¿cuál es el término constante?

a) $3x$
b) 2
c) 11
d) Ninguno de los anteriores.

4. Pregunta sobre Métodos de Resolución: Esta pregunta requiere identificar el método apropiado para resolver ecuaciones lineales, mostrando un nivel más profundo de comprensión sobre las estrategias de resolución.

¿Cuál es un método común para resolver ecuaciones lineales?

a) Sustitución
b) Factorización
c) Uso de la fórmula cuadrática
d) Todas las anteriores

5. Pregunta sobre Ecuaciones Cuadráticas: Esta pregunta requiere identificar una ecuación cuadrática entre las opciones proporcionadas, mostrando el conocimiento sobre la forma estándar de una ecuación cuadrática.

¿Cuál de las siguientes expresiones es una ecuación cuadrática?

a) $2x - 5 = 3$
b) $3x^2 + 4x - 1 = 0$
c) $4x + y = 10$
d) $y = 2x^2 + 3$

DESAFÍOS

Desafío 1: Ecuaciones de primer grado

Se sugiere que esta parte de la actividad primero sea resuelta de manera individual (5 minutos), luego se unan en parejas de trabajo para comparar procedimientos, complementar soluciones, entre otros (10 minutos). Si alguna de las parejas resuelve la actividad se les pide buscar una estrategia para comprobar la respuesta.

"La cabeza del pez corresponde al tercio de su peso total, la cola a un cuarto del peso y el resto del cuerpo pesa 4,6 kg." Determine el peso de la cola y la cabeza del pez.

Respuesta: La cabeza pesa 3,68 Kg y la cola 2,76 Kg.

Desarrollo:

Planteamiento de la ecuación:

Sí x es el peso total de un pez, entonces la ecuación:

$$\frac{1}{4}x + \frac{1}{3}x + 4{,}6 = x$$

Desafío 2: Ecuaciones de segundo grado

Iniciar con la fórmula de la ecuación cuadrática, partir con algunos ejemplos reforzando la solución por factorización y por fórmula directamente.

La velocidad de reacción de un químico (grados Celsius por segundo) depende de la temperatura T (en grados Celsius) de acuerdo con la función $R(T) = \frac{(T^2+1{,}5T)}{100}$

La temperatura T varía con el tiempo de acuerdo con $(x) = 0{,}5(x + 1)$, donde x representa el tiempo en segundos y $T > 0$.

a) ¿Cuál es la velocidad de reacción a los 5 segundos?

R =?

X = 5

T (5) = 0,5 x (5+1)

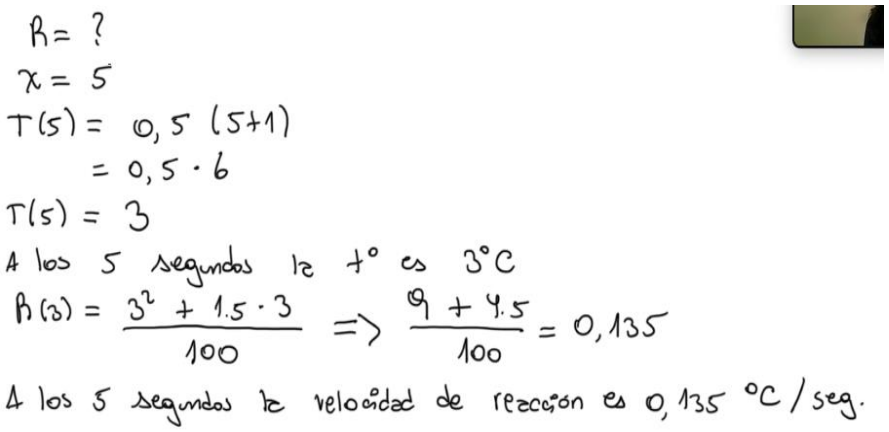
T (5) = 0,5 x 6

T (5) = 3

A los 5 segundos la temperatura T es 3°C

R (3) = $3^2 + 1,5 \times 3$ ==> (9 +4,5) / 100 = 0,135

Respuesta: A los 5 segundos la velocidad de reacción es 0,135 °C/seg



b) Si la velocidad de reacción es de 1,15 °C/s, ¿cuál es la temperatura?

T= ?

R(T)= 1,15

$$\frac{T^2 + 1,5T}{100} = 1,15$$

$$T^2 + 1,5T = 1,15 \cdot 100$$

$$T^2 + 1,5T = 115$$

$$T^2 + 1,5T - 115 = 0$$

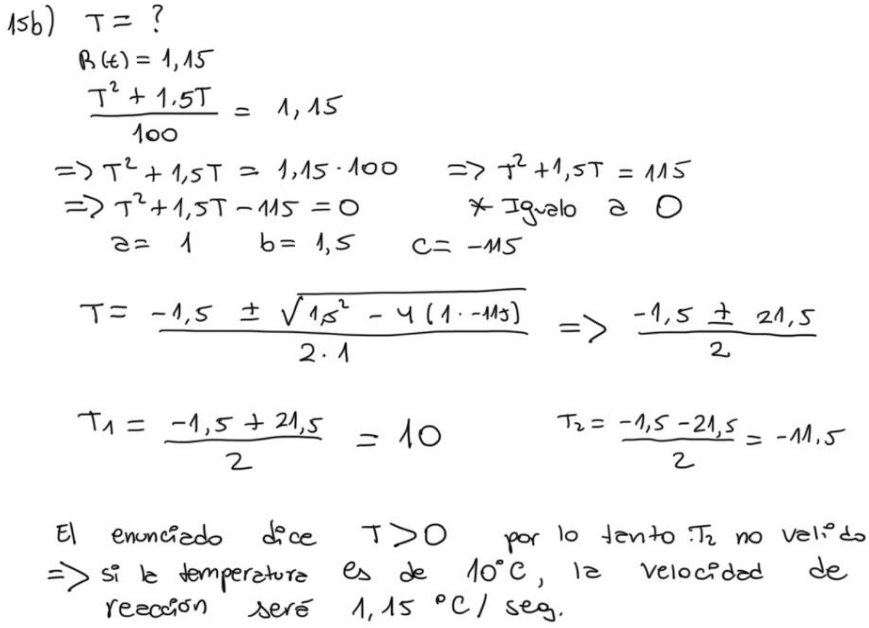
$$a = 1 \quad b = 1,5 \quad c = -115$$

$$t = \frac{1,5 \mp \sqrt{1,5^2 - 4(1 \cdot -115)}}{2 \cdot 1}$$

$$t = \frac{-1{,}5 \mp 21{,}5}{2}$$

$$t_1 = 10 \qquad t_2 = -11{,}5$$

El enunciado dice t > 0 por lo tanto t negativo no es válido. Si la temperatura es de 10° la velocidad de reacción será de 1,15°c/seg



c) ¿Cuántos segundos transcurrirán para que la velocidad de reacción del químico sea de 25,75 °C/s?

Acá nos preguntan por X y nos dan como información R, debemos calcular T si R(T) = 25,75.

Y cuando encontremos T lo igualamos a T(x) para encontrar X

$$\frac{T^2 + 1{,}5\,T}{100} = 25{,}75 \Longrightarrow T^2 + 1{,}5T = 25{,}75\,x\,100$$

$$T^2 + 1{,}5T = 2575$$

$$T^2 + 1{,}5T - 2575 = 0$$

a= 1 b = 1,5 c=-2575

$$T = \frac{-1{,}5 \mp \sqrt{1{,}5^2 - 4\,(1\,x - 2575)}}{2x1}$$

==> $\frac{-1,5 \mp 101,5}{2}$

$T_1 = \frac{-1,5 + 101,5}{2} = 50$ y $T_2 = \frac{-1,5 + 101,5}{2} = -51,5$ (T<0, fuera de contexto)

R(50) =25,75

T(x) =50

x=?

0,5 ^{x} (x+1) = 50

0,5 + 0,5 x = 50

0,5x = 50 - 0,5

0,5x = 49,5

x = 49,5/0,5

x= 99

T(99) = 50

R(50) =25,75

Deberán transcurrir 99 segundos para que la velocidad sea de 25,75 °C/seg

15c) Acá nos preguntan por x y nos dan como info R debemos calcular T si $R(T) = 25,75$
y cuando encontremos T lo igualamos a $T(x)$ para encontrar x

$$\frac{T^2 + 1,5T}{100} = 25,75 \Rightarrow T^2 + 1,5T = 25,75 \cdot 100$$

$$\Rightarrow T^2 + 1,5T = 2575$$
$$\Rightarrow T^2 + 1,5T - 2575 = 0$$
$$a = 1 \quad b = 1,5 \quad c = -2575$$

$$T = \frac{-1,5 \pm \sqrt{1,5^2 - 4(1 \cdot -2575}}{2 \cdot 1} \Rightarrow \frac{-1,5 \pm 101,5}{2}$$

$$T_1 = \frac{-1,5 + 101,5}{2} = 50$$

$$T_2 = \frac{-1,5 - 101,5}{2} = -51,5$$

↳ $T > 0$ fuera de contexto.

$R(50) = 25,75$
$T(x) = 50$
$x = ?$

$$0,5(x+1) = 50$$
$$0,5x + 0,5 = 50$$
$$0,5x = 50 - 0,5$$
$$0,5x = 49,5$$
$$x = 49.5 / 0,5$$
$$x = 99$$

$T(99) = 50$ $\quad R(50) = 25,75$
Deberán transcurrir 99 seg. para que la velocidad sea de 25,75 °C/seg.

OBJETIVO DE LA CLASE	Resolver inecuaciones de primer y segundo grado mediante estrategias algebraicas, aplicando estos conceptos a situaciones prácticas de la vida real.
INTRODUCCIÓN	Reflexión sobre la aplicación de las ecuaciones en la vida cotidiana.
ACTIVIDAD	Trivial: ¿Cuánto sabes de las inecuaciones de primer y segundo grado? Aplicar Desafíos 1 y 2 de inecuaciones de primer y segundo grado.
CONTENIDOS	Cada desafío va acompañado de una breve explicación de contenidos.

DESARROLLO DE LA CLASE

INTRODUCCIÓN

Las inecuaciones es como aprender un nuevo lenguaje para comparar cantidades. Si una ecuación es una balanza en equilibrio (x = 5), una inecuación es una balanza inclinada hacia un lado.

A continuación, se plasma una situación real de las inecuaciones, para que en conjunto con el grupo de curso las puedan desarrollar.

La concentración de cierto calmante suministrado mediante suero varía en su efectividad en el tiempo según la expresión $C(t) = t^2 - 2t + 5$, donde C se mide en miligramos por litro y el tiempo t en horas. Se determinó que el calmante no produce daños colaterales y es efectivo si la concentración es de por lo menos 8 miligramos por litro y a lo más 13 miligramos por litro. ¿Durante cuánto tiempo es efectivo el calmante? (Resp: la solución de la inecuación es [3, 4]. Esto nos indica que el calmante es efectivo entre 3 y 4 horas después de haberse administrado.

Reflexión de la actividad.

Esta actividad permite aplicar modelos cuadráticos para resolver situaciones reales de salud, vinculando el álgebra con la farmacología. El uso de inecuaciones es fundamental para identificar el rango de tiempo exacto en que un medicamento cumple su función terapéutica. Al analizar el intervalo $[3, 4]$, se comprende que la efectividad no es inmediata ni permanente, sino que depende de una concentración específica. Este ejercicio desarrolla el pensamiento crítico al obligarnos a interpretar datos matemáticos como decisiones clínicas vitales. Finalmente, refuerza la importancia de la precisión matemática para garantizar la seguridad y el bienestar de un paciente.

Semana 1 – Módulo 3

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Comprender los conceptos de función lineal, ecuación de la recta en forma canónica y pendiente, interpretando su significado y aplicándolos a la resolución de problemas prácticos, como preparación para la construcción de gráficas en la próxima sesión.
INTRODUCCIÓN	Introducir el tema con un ejemplo cotidiano.
CONTENDIDOS	Explicar lo que significa la pendiente y la explicación teórica de una función lineal.
ACTIVIDAD	Desafío: “El análisis de la recta”

DESARROLLO DE LA CLASE

INTRODUCCIÓN

Se presenta un ejemplo cotidiano, como la relación entre distancia y tiempo al conducir a velocidad constante. Se explica el ejercicio y una vez presentada la gráfica, reflexionar sobre lo siguiente:

- ¿Cómo cambia la gráfica si la velocidad aumenta o disminuye?
- ¿Qué representa la pendiente de la línea en este contexto?
- ¿Podemos usar esta relación para calcular el tiempo necesario para recorrer una distancia dada?

Luego en la sección de explicación de la pendiente se propones 3 preguntas, más específicas, para chequear si entendieron el concepto de pendiente.

Explicar brevemente cómo las funciones lineales modelan relaciones proporcionales en la vida diaria.

CONTENIDOS

Explicación Teórica de la función lineal.

- Introduce la forma canónica de la ecuación de la recta: $y = mx+b$
    - Pendiente (m): Razón de cambio entre y y x.
    - Intercepto (b): Punto donde la recta cruza el eje y.
- Proporcionar ejemplos simples para ilustrar el significado de m y b.

ACTIVIDAD

Actividad Aplicada - "El análisis de la recta" (30 minutos):

1. Contexto:
    - Formar equipos de 3 a 4 estudiantes.
    - Entregar a los equipos un conjunto de problemas prácticos (ver Word en la carpeta de la clase con los problemas prácticos). Por ejemplo:
        - Ingeniería: Una máquina produce piezas a una velocidad constante; relaciona tiempo y número de piezas.
        - Salud: Relación entre dosis de medicamento y peso del paciente.
2. Tarea:
    - Los estudiantes deben identificar m y b a partir de los datos.
    - También, deben escribir la ecuación de la recta en forma canónica y explicar su significado en el contexto del problema.

Se sugiere a los docentes llevar algunos ejercicios preparados, para la revisión aleatoria de los resultados por equipo. Es muy importante que los estudiantes reciban las correcciones de estos ejercicios la próxima clase.

Quiénes completen esta actividad tendrán 3 décimas para la evaluación individual de la próxima semana. Los docentes deben llevar este registro.

Semana 10 – Módulo 4

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

DESAFÍO “EL ANÁLISIS DE LA RECTA”

GRUPO 1

Integrantes:

1. Encuentra la pendiente de una recta que pasa por los puntos (2,5) y (6,13).

2. Escribe la ecuación de la recta en forma canónica ($y = mx + b$) que pasa por el punto (4,-3) con pendiente $m = 2$.

3. Durante un estudio clínico, se observa que el nivel de glucosa en sangre aumenta linealmente después de consumir cierto alimento. Si a los 30 minutos el nivel es de 120 mg/dL y a los 60 minutos es de 180 mg/dL, encuentra la ecuación que relaciona el tiempo con el nivel de glucosa.

4. ¿Qué representa la pendiente en el contexto del problema anterior?

GRUPO 2

Integrantes:

1. Calcula la pendiente de la recta que pasa por los puntos (−2,−3) y (4,9)

2. Escribe la ecuación de la recta en forma canónica ($y = mx + b$) que pasa por pasa por (1,2) y (3,8).

3. En un experimento, se registra que la temperatura corporal de un paciente disminuye linealmente después de tomar un antipirético. Si después de 1 hora es de 38.5 °C y después de 4 horas es de 37.0 °C, encuentra la ecuación que describe esta relación.

4. ¿Qué significa el punto donde la recta corta el eje y en el contexto del problema anterior?

GRUPO 3

Integrantes:

1. Encuentra la pendiente de una recta que pasa por los puntos (0,−1) y (5,14).

2. Determina la ecuación de la recta en forma canónica que pasa por el punto (0,98) con pendiente −4.

3. En un estudio de metabolismo, se observa que el consumo calórico de un paciente aumenta linealmente con la intensidad del ejercicio. Si al caminar consume 200 kcal por hora y al trotar consume 500 kcal por hora, encuentra la ecuación que relaciona la intensidad del ejercicio (en km/h) con el consumo calórico.

4. ¿Qué representa el punto donde la recta corta el eje x en este contexto?

GRUPO 4

Integrantes:

1. Calcula la pendiente de la recta que une los puntos (3,−4) y (7,0).

2. Encuentra la ecuación de la recta que pasa por los puntos $(-3,2)$ y $(3,-4)$.

3. Durante un tratamiento de hidratación, se observa que la cantidad de solución en el suero disminuye linealmente con el tiempo. Si al inicio hay 1000 mL y después de 3 horas quedan 700 mL, encuentra la ecuación que relaciona el tiempo con la cantidad de solución.

4. ¿Cómo interpretarías la pendiente en términos de la velocidad de administración de la solución?

GRUPO 5

Integrantes:

1. Encuentra la pendiente de la recta que pasa por los puntos $(-1,4)$ y $(3,-2)$.

2. Determina la ecuación de la recta en forma canónica que pasa por el punto $(2,-3)$ con pendiente $\frac{3}{4}$.

3. En un experimento de fisiología, se registra que la frecuencia cardíaca aumenta linealmente con la intensidad del ejercicio. Si al 50% de esfuerzo es de 120 latidos por minuto y al 80% es de 160 latidos por minuto, encuentra la ecuación que relaciona la intensidad del ejercicio con la frecuencia cardíaca.

4. ¿Qué significado tiene el punto donde la recta corta el eje y en el problema anterior?

GRUPO 6

Integrantes:

1. Calcula la pendiente de la recta que une los puntos (5,−2) y (−1,4).

2. Escribe la ecuación de la recta que tiene pendiente 2 y pasa por el punto $(0,-5)$.

3. En un estudio de hidratación, se observa que el nivel de hidratación en un paciente disminuye linealmente durante una caminata. Si después de 30 minutos el nivel es de 85% y después de 90 minutos es de 55%, encuentra la ecuación que relaciona el tiempo con el nivel de hidratación.

4. ¿Qué significa el punto donde la recta corta el eje x en este contexto?

GRUPO 7

Integrantes:

1. Calcula la pendiente de la recta que une los puntos (5,−2) y (−1,4).
2. Escribe la ecuación de la recta que tiene pendiente 2 y pasa por el punto (0,−5).

3. Durante un experimento de farmacología, la concentración de un medicamento en sangre disminuye linealmente con el tiempo. Si al inicio la concentración es de 500 mg/L y después de 4 horas es de 300 mg/L, encuentra la ecuación que describe esta relación.

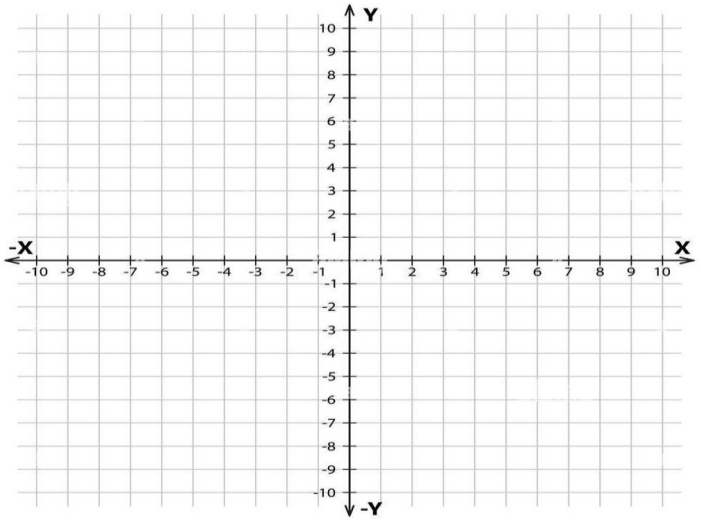
4. ¿Qué representa la pendiente en términos de la concentración del medicamento en sangre?

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

ACTIVIDAD "CONECTA LOS PUNTOS Y DESCIFRA EL MENSAJE"

GRUPO 1

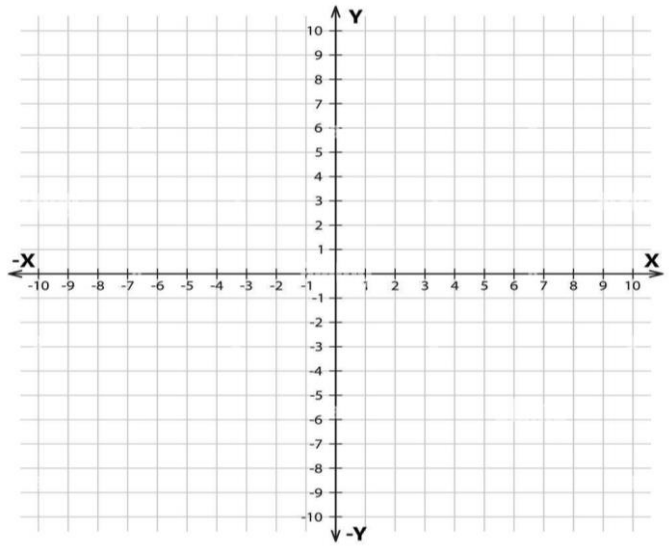
Integrantes:

	**Pares de puntos:** • (1,2) y (3,6) **Clave alfanumérica oculta:** La pendiente (m) será la primera letra del mensaje según su posición en el abecedario, y la intersección (b) será el número en el código final. **Desarrollo:**

GRUPO 2

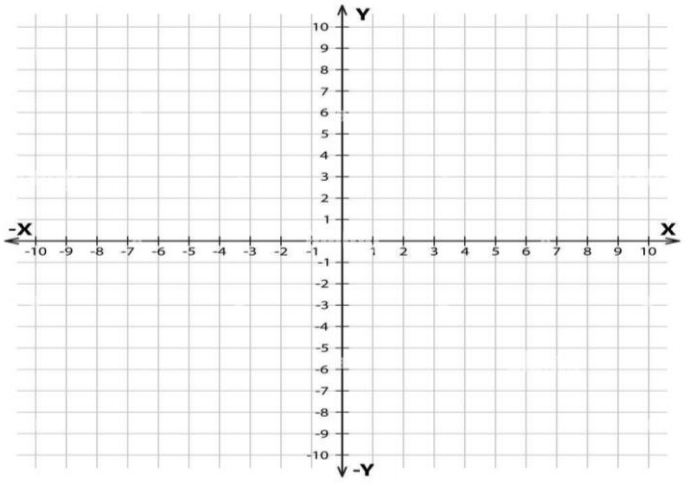
Integrantes:

	Pares de puntos: • (0,5) y (4,9) **Clave alfanumérica oculta:** La pendiente (m) convertida en letra (A = 1, B = 2, etc.), y

	el intercepto (b) como un dígito. **Desarrollo:**

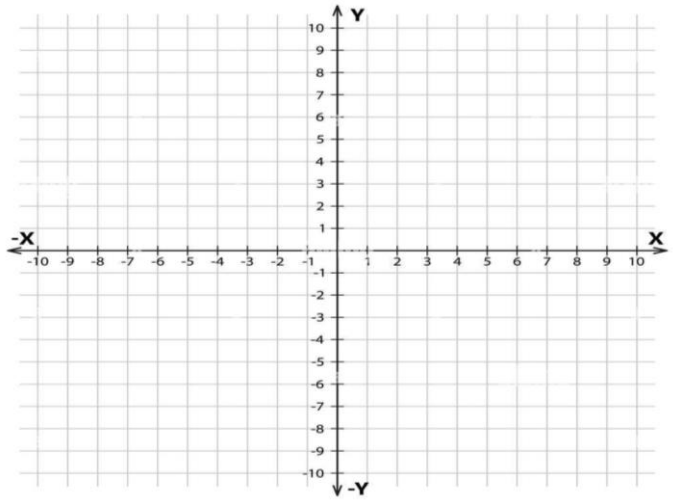
GRUPO 3

Integrantes:

	**Pares de puntos:** • (−2,−4) y (2,0) **Clave alfanumérica oculta:** La pendiente será una vocal en el mensaje y el intercepto se usará como un dígito clave. **Desarrollo:**

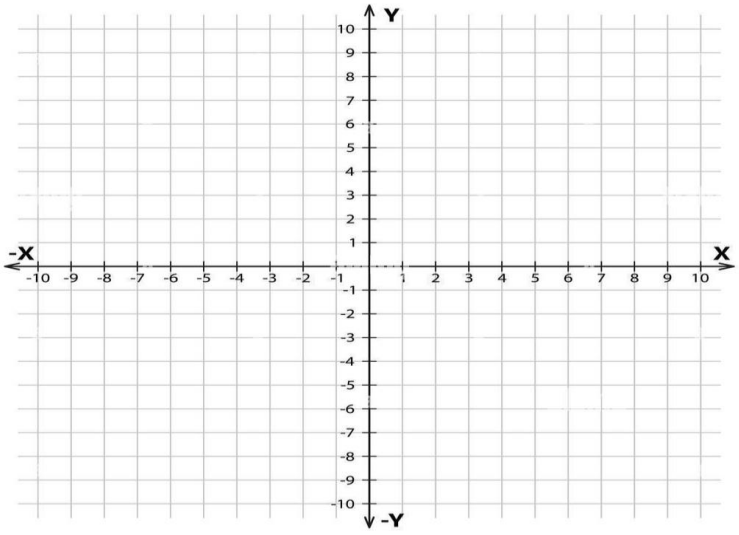
GRUPO 4

Integrantes:

	**Pares de puntos:** • (-2,-6) y (2,2) **Clave alfanumérica oculta:** Multiplica la pendiente por 2 y conviértela en una letra (A = 1, B = 2, etc.). Usa b directamente en el mensaje. **Desarrollo:**

GRUPO 5

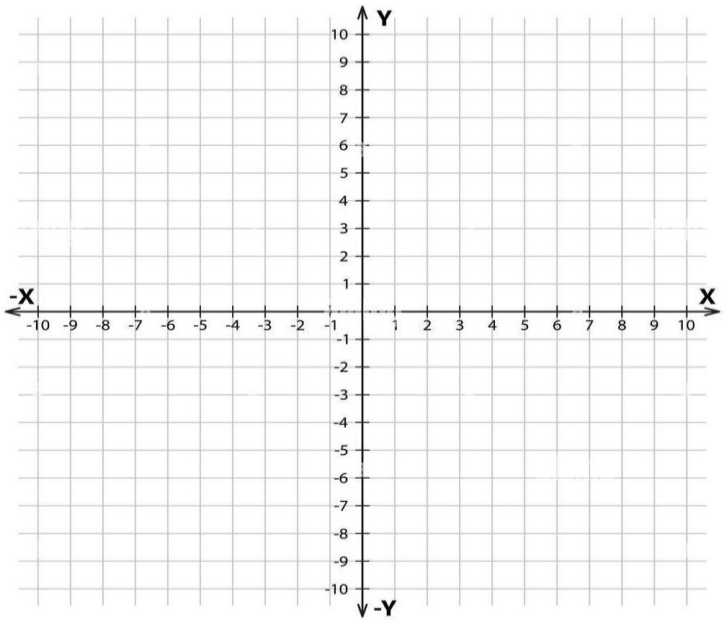
Integrantes:

	**Pares de puntos:** • (−3,−7) y (1,5) **Clave alfanumérica oculta:** La pendiente indica la posición de una letra en el abecedario, y b será el dígito en el código.

	Desarrollo:

GRUPO 6

Integrantes:

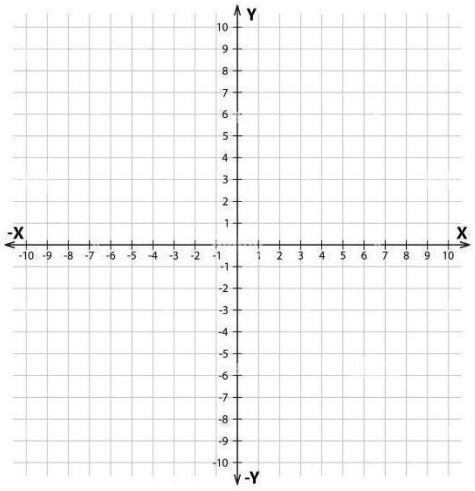
	**Pares de puntos:** • (0,−2) y (5,3) **Clave alfanumérica oculta:** Usa la pendiente como una letra y suma 10 al intercepto para obtener el número final. **Desarrollo:**

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

ACTIVIDAD “CONECTA LOS PUNTOS Y DESCIFRA EL MENSAJE”

GRUPO 1 PAUTA DE CADA EJERCICIO

Integrantes:



Pares de puntos:

- (1,2) y (3,6)

Clave alfanumérica oculta: La pendiente (m) será la primera letra del mensaje según su posición en el abecedario, y la intersección (b) será el número en el código final.

RESULTADO la clave es: B0

1. Fórmula de la pendiente:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Sustituimos los valores de los puntos:

$$m = \frac{6 - 2}{3 - 1}$$

Realizamos las operaciones:

$$m = \frac{4}{2} = 2$$

3. Resultado:

La pendiente es:

$$m = 2$$

La intersección con el eje y es:

$$b = 0$$

Por lo tanto, la ecuación de la recta es:

$$y = 2x$$

2. Fórmula de la ecuación de la recta:

La ecuación de la recta es:

$$y = mx + b$$

Sustituimos la pendiente ($m = 2$) y un punto cualquiera. Usaremos el punto $(1, 2)$:

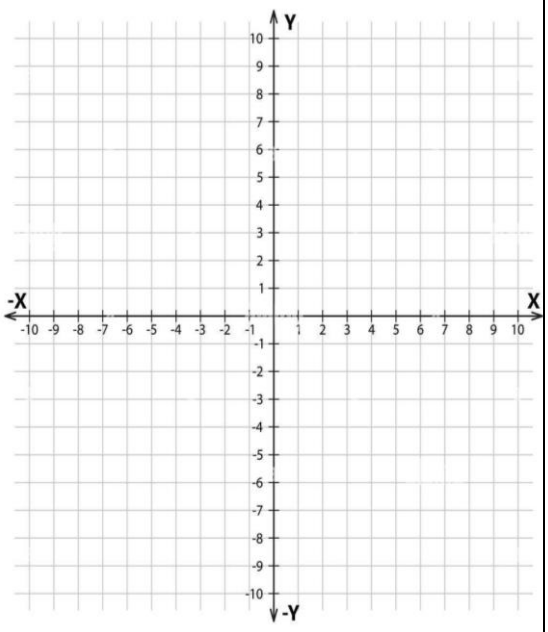
$$2 = 2(1) + b$$

Resolvemos para b:

$$2 = 2 + b \implies b = 0$$

GRUPO 2

Integrantes:



Pares de puntos:

- (0,5) y (4,9)

Clave alfanumérica oculta: La pendiente (m) convertida en letra (A = 1, B = 2, etc.), y el intercepto (b) como un dígito.

RESULTADO la clave es: A5

1. Fórmula de la pendiente:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Sustituimos los valores de los puntos:

$$m = \frac{9 - 5}{4 - 0}$$

Realizamos las operaciones:

$$m = \frac{4}{4} = 1$$

3. Resultado:

La pendiente es:

$$m = 1$$

La intersección con el eje y es:

$$b = 5$$

Por lo tanto, la ecuación de la recta es:

$$y = x + 5$$

2. Fórmula de la ecuación de la recta:

La ecuación de la recta es:

$$y = mx + b$$

Sustituimos la pendiente ($m = 1$) y un punto cualquiera. Usaremos el punto $(0, 5)$

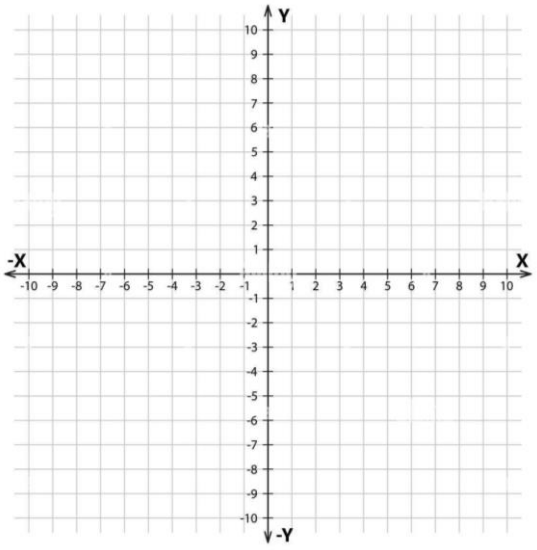
$$5 = 1(0) + b$$

Resolvemos para b:

$$5 = 0 + b \implies b = 5$$

GRUPO 3

Integrantes:



Pares de puntos:

- (−2,−4) y (2,0)

Clave alfanumérica oculta: La pendiente será una vocal en el mensaje y el intercepto se usará como un dígito clave.

RESULTADO la clave es: A2

1. Fórmula de la pendiente:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Sustituimos los valores de los puntos:

$$m = \frac{0 - (-4)}{2 - (-2)}$$

Simplificamos las operaciones:

$$m = \frac{0 + 4}{2 + 2} = \frac{4}{4} = 1$$

3. Resultado:

La pendiente es:

$$m = 1$$

La intersección con el eje y es:

$$b = -2$$

Por lo tanto, la ecuación de la recta es:

$$y = x - 2$$

2. Fórmula de la ecuación de la recta:

La ecuación de la recta es:

$$y = mx + b$$

Sustituimos la pendiente ($m = 1$) y un punto cualquiera. Usaremos el punto $(-2, -4)$:

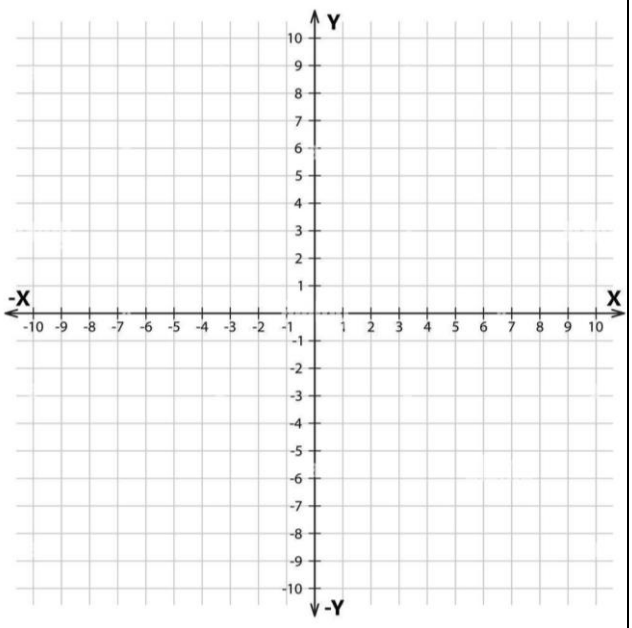
$$-4 = 1(-2) + b$$

Resolvemos para b:

$$-4 = -2 + b \implies b = -4 + 2 \implies b = -2$$

GRUPO 4

Integrantes:



Pares de puntos:

- (-2,-6) y (2,2)

Clave alfanumérica oculta: Multiplica la pendiente por 2 y conviértela en una letra (A = 1, B = 2, etc.). Usa b directamente en el mensaje.

RESULTADO la clave es: D-2

Paso 1: Cálculo de la pendiente (m)

$$m = \frac{2-(-6)}{2-(-2)} = \frac{2+6}{2+2} = \frac{8}{4} =$$

La pendiente $m = 2$.

Paso 2: Cálculo de la intersección (b)

Usamos el punto $(-2, -6)$ y la pendiente $m = 2$ para encontrar b:

$$-6 = 2(-2) + b$$

Despejamos b:

$$-6 = -4 + b$$

$$b = -6 + 4 = -2$$

Paso 3: Ecuación de la recta

La ecuación de la recta es:

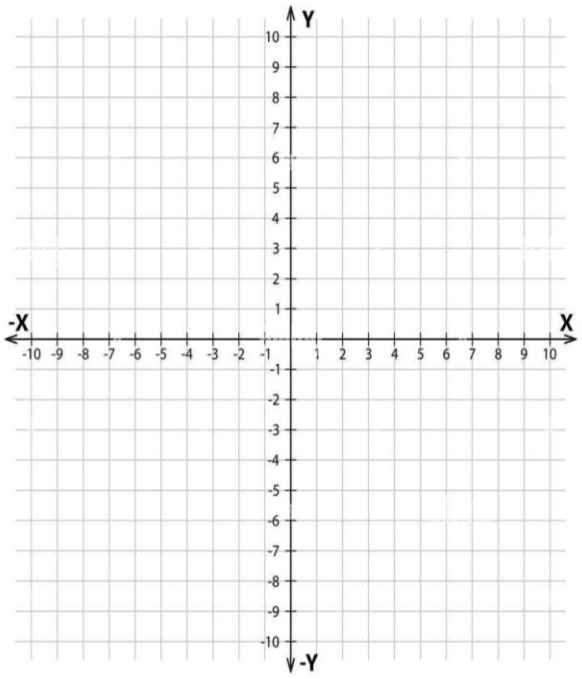
$$y = 2x - 2$$

Así que los resultados finales son:

- **Pendiente (m):** 2
- **Intersección (b):** -2
- **Ecuación de la recta:** $y = 2x - 2$

GRUPO 5

Integrantes:



Pares de puntos:

- (−3,−7) y (1,5)

Clave alfanumérica oculta: La pendiente indica la posición de una letra en el abecedario, y b será el dígito en el código.

RESULTADO la clave es: C2

1. Fórmula de la pendiente:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Sustituimos los valores de los puntos:

$$m = \frac{5 - (-7)}{1 - (-3)}$$

Simplificamos las operaciones:

$$m = \frac{5 + 7}{1 + 3} = \frac{12}{4}$$

Calculamos la pendiente:

$$m = 3$$

3. Resultado:

La pendiente es:

$$m = 3$$

La intersección con el eje y es:

$$b = 2$$

Por lo tanto, la ecuación de la recta es:

$$y = 3x + 2$$

2. Fórmula de la ecuación de la recta:

La ecuación de la recta es:

$$y = mx + b$$

Sustituimos la pendiente ($m = 3$) y un punto cualquiera. Usaremos el punto $(-3, -7)$:

$$-7 = 3(-3) + b$$

Simplificamos:

$$-7 = -9 + b$$

Resolvemos para b:

$$b = -7 + 9 \implies b = 2$$

Semana 2 – Módulo 3

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Desarrollar la capacidad de interpretar y construir gráficas de funciones lineales a partir de puntos, identificando sus características principales (pendiente e intersección), para resolver problemas que fortalezcan el razonamiento lógico-matemático.
INTRODUCCIÓN	Caso práctico
CONTENIDOS	Graficar funciones lineales y recordar lo visto la clase anterior.
ACTIVIDAD	"Conecta los puntos y descifra el mensaje"

DESARROLLO DE LA CLASE

INTRODUCCIÓN

Se presenta un caso práctico breve:

"Imagina que un tren recorre 100 km en 2 horas. Si sabemos que su velocidad es constante, ¿cómo podemos representar su trayectoria en un gráfico? ¿Qué información nos daría esta representación?"

Preguntas reflexivas:

- ¿Qué representan los puntos en este contexto?
- ¿Cómo podemos encontrar una relación matemática entre ellos?

Recoger respuestas rápidas y motivar la participación, en la presentación se indican los datos relevantes, para realizar las siguientes preguntas guiadas:

- ¿Qué representa la velocidad en este caso? (Respuesta esperada: la pendiente de la recta).
- Si el tren empieza en el kilómetro 0, ¿qué puntos podemos usar para graficar su movimiento? (Respuesta esperada: (0,0) y (2,100)).

Luego se construye el gráfico y se sugiere utilizar GeoGebra para ello. Esto para analizar lo siguiente:

- ¿Qué representa la pendiente? (Respuesta: la velocidad constante del tren).
- ¿Qué significa el punto de intersección en el origen? (Respuesta: el inicio del recorrido, donde el tiempo y la distancia son cero).

Luego de la reflexión se muestra un video que habla de las gráficas de función lineal.

Se refuerza la idea de que las gráficas lineales permiten modelar relaciones constantes en situaciones cotidianas y profesionales.

ACTIVIDAD

Actividad Lúdica: "Conecta los puntos y descifra el mensaje"

Material necesario: impresiones de gráficas por grupo disponibles en carpeta de la semana.

Antes de iniciar la actividad, se recuerdan algunos conceptos vistos la clase anterior.

Instrucciones:

  - Se divide el curso en grupos de 4 a 5 estudiantes.
  - Entregar a cada grupo un conjunto de pares de puntos y una hoja con un plano cartesiano vacío.
  - Los estudiantes deben:

- Representar los puntos en el gráfico.
- Encontrar la ecuación de la recta que pasa por esos puntos.
- Usar las ecuaciones para descifrar una clave que revela un mensaje oculto relacionado con la función lineal (ejemplo: "El gráfico es tu mapa").

En la carpeta de la semana se encuentra el resultado de cada grupo y el mensaje.

Finalmente, es importante informar a los estudiantes que la próxima clase tendrán la primera evaluación individual. Si el tiempo de clase lo permite, se proyecta la tabla de especificación.

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

ACTIVIDAD “LA BÚSQUEDA DEL VÉRTICE”

GRUPO 1

Integrantes:

EJERCICIO

Dosificación de medicamentos

La concentración de un medicamento en el cuerpo sigue una curva parabólica:

$C(t) = -2t^2 + 12t + 10$, donde $C(t)$ es la concentración (mg/L) y *t* el tiempo (horas).

- Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
- Encuentra el tiempo en que la concentración es máxima.
- Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

DESARROLLO

GRUPO 2

Integrantes:

<u>EJERCICIO</u>

Proyección de epidemias

El número de casos diarios de una enfermedad sigue una parábola:

$N(d) = -d^2 + 10d + 24$, donde $N(d)$ es el número de casos y d los días desde el inicio del brote.

- Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
- Determina cuándo se alcanzará el número máximo de casos.
- Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

DESARROLLO

GRUPO 3

Integrantes:

EJERCICIO

Cirugía láser ocular

El haz de láser utilizado en cirugía ocular tiene una intensidad que varía según la distancia: $I(d) = -0{,}5d^2 + 4d + 20$, donde $I(d)$ es la intensidad y d la distancia del láser al ojo.

- Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
- Encuentra la distancia óptima para máxima intensidad.
- Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

DESARROLLO

GRUPO 4

Integrantes:

EJERCICIO

Nivel de glucosa en sangre

La variación del nivel de glucosa tras una comida puede modelarse con:

$G(t) = -t^2 + 6t + 100$, donde $G(t)$ es nivel de glucosa (mg/dL) y t el tiempo (horas).

- Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
- Determina cuándo el nivel de glucosa será máximo.
- Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

DESARROLLO

GRUPO 5

Integrantes:

EJERCICIO

Nivel de glucosa en sangre

La variación del nivel de glucosa tras una comida puede modelarse con:

$G(t) = -t^2 + 6t + 100$, donde $G(t)$ es nivel de glucosa (mg/dL) y t el tiempo (horas).

- Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
- Determina cuándo el nivel de glucosa será máximo.
- Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

DESARROLLO

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

ACTIVIDAD "LA BÚSQUEDA DEL VÉRTICE"

GRUPO 1

Integrantes:

EJERCICIO

Altura de un proyectil

La trayectoria de un proyectil disparado sigue: $h(t) = -5t^2 + 20t + 50$, donde $h(t)$ es la altura (m) y *t* el tiempo (s).

- Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
- Encuentra la altura máxima alcanzada.
- Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

DESARROLLO

GRUPO 2

Integrantes:

EJERCICIO

Diseño de puentes

La forma de un arco de un puente se modela con: $y(x) = -2x^2 + 12x + 20$, donde $y(x)$ es la altura (m) y x la distancia desde el inicio del arco.

- Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
- Determina el punto más alto del arco.

- Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

DESARROLLO

GRUPO 3

Integrantes:

EJERCICIO

Rendimiento de una máquina

El rendimiento de una máquina varía según la velocidad de operación:

$R(v) = -0{,}1v^2 + 4v + 30$, donde $R(v)$ es el rendimiento (%) y v la velocidad (rpm).

- Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
- Encuentra la velocidad óptima para máximo rendimiento.
- Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

DESARROLLO

GRUPO 4

Integrantes:

EJERCICIO

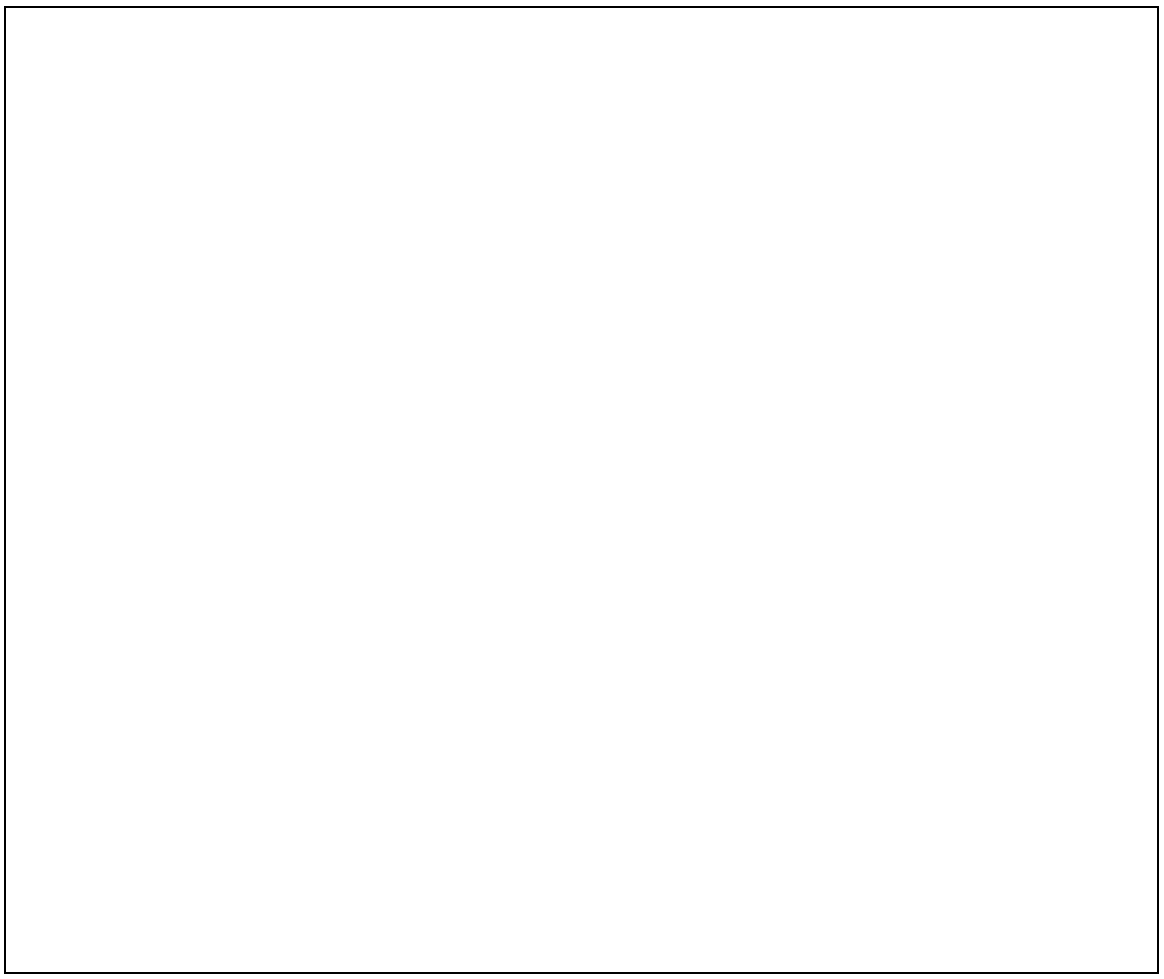
Eficiencia de un panel solar

La eficiencia de un panel solar depende del ángulo de incidencia:

$E(\theta) = -0{,}5^2 + 10\theta + 50$, donde $E(\theta)$ es la eficiencia (%) y θ el ángulo (grados).

- Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
- Determina el ángulo que maximiza la eficiencia.
- Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

DESARROLLO



GRUPO 5

Integrantes:

EJERCICIO

Carga de un material

La carga máxima que un material puede soportar sigue: $C(d) = -0{,}2d^2 + 2d + 10$, donde $C(d)$ es la carga (kg) y d el diámetro (cm).

- Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
- Encuentra el diámetro óptimo para máxima carga.
- Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

DESARROLLO

Semana 12 – Módulo 4

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Comprender las propiedades de la función cuadrática, la ecuación de segundo grado y la geometría de la parábola, aplicando estos conocimientos en la resolución de problemas matemáticos mediante el trabajo cooperativo y el aprendizaje basado en juegos.
INTRODUCCIÓN	Preguntas disparadoras para activar conocimientos previos
CONTENIDOS	Propiedades de la función cuadrática
ACTIVIDAD	

DESARROLLO DE LA CLASE

INTRODUCCIÓN

Preguntas disparadoras para activar conocimientos previos:

- Pregunta 1: ¿Alguna vez han visto una parábola en la vida real? ¿Dónde?
- Pregunta 2: ¿Qué diferencias creen que existen entre una línea recta y una curva?
- Pregunta 3: ¿Qué saben sobre las ecuaciones cuadráticas? ¿Cómo creen que se resuelven?

Breve explicación: Introducción a la función cuadrática, la ecuación de segundo grado y la geometría de la parábola. Hay que explicar que una función cuadrática es una función de la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, y su gráfico es una parábola. Además, las soluciones

de la ecuación cuadrática están relacionadas con los puntos donde la parábola cruza el eje x.

CONTENIDOS

Desarrollo de la teoría.

Propiedades de la función cuadrática:

- Forma estándar: $y = ax^2 + bx + c$
- El valor de a determina si la parábola se abre hacia arriba o hacia abajo.
- El vértice: punto máximo o mínimo de la parábola, que ocurre en $x = -\frac{b}{2a}$
- La ecuación cuadrática tiene 2 soluciones, 1 solución o ninguna, dependiendo de la discriminante $\Delta = b^2 - 4ac$
- La parábola tiene un eje de simetría vertical en $x = -\frac{b}{2a}$

Ejemplo 1: Resolución de una ecuación cuadrática.

Resolver $2x^2 - 4\,x - 6 = 0$ usando el método de la fórmula general.

Ejemplo 2: Estudio de la geometría de la parábola.

Hablar de los elementos más relevantes en la gráfica de una parábola. Se puede acompañar con la explicación de pizarra.

ACTIVIDAD

Actividad: "La Búsqueda del Vértice"

Los estudiantes se dividirán en grupos de 4 a 5. Cada grupo recibirá una ecuación cuadrática diferente en un contexto afín a su carrera, y tendrán que:

1. Resolver la ecuación cuadrática para encontrar las soluciones (si las hay).
2. Determinar el vértice de la parábola.
3. Dibujar la parábola y marcar los puntos importantes (vértice, intersecciones con los ejes).

Al final, cada grupo presentará su solución al resto de la clase, explicando el proceso y los resultados. Se pueden seleccionar grupos de manera aleatoria. Si el tiempo lo permite, realizar una reflexión al término de la actividad. Preguntas disparadoras para reflexión:

- ¿Cómo cambia el gráfico de la parábola cuando cambiamos el valor de a, b o c?

- ¿Qué sucede con las soluciones de la ecuación cuadrática cuando el discriminante es negativo, cero o positivo?
- ¿Cómo pueden aplicar estos conceptos en situaciones reales?

Es importante recordarles que el aprendizaje cooperativo fomenta la resolución de problemas en equipo y el pensamiento crítico.

Semana 3 – Módulo 3

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Desarrollar la capacidad de interpretar y construir gráficas de funciones cuadráticas, identificando sus principales características (vértice, eje de simetría, intersecciones y concavidad) para modelar y resolver problemas aplicados en contextos reales.
INTRODUCCIÓN	Repaso breve de lo visto la clase anterior.
ACTIVIDAD	Actividad Aplicada: "Funciones Cuadráticas en mi Carrera"

DESARROLLO DE LA CLASE

INTRODUCCIÓN

Recordemos lo visto la clase pasada sobre función cuadrática:

Propiedades de la función cuadrática:

- Forma estándar: $y = ax^2 + bx + c$
- El valor de a determina si la parábola se abre hacia arriba o hacia abajo. A esto se le llama concavidad.
- El vértice: punto máximo o mínimo de la parábola, que ocurre en $x = -\frac{b}{2a}$
- La ecuación cuadrática tiene 2 soluciones, 1 solución o ninguna, dependiendo de la discriminante $\Delta = b^2 - 4ac$
- La parábola tiene un eje de simetría vertical en $x = -\frac{b}{2a}$. Esta es la línea que divide a la parábola en dos partes iguales.
- Para gráficas, también es importante encontrar los puntos donde la parábola cruza los ejes.

ACTIVIDAD

Actividad Aplicada: "Funciones Cuadráticas en mi Carrera"

Objetivo: Investigar y presentar un ejemplo real en el que las funciones cuadráticas se apliquen en el área de su carrera, identificando sus características principales y su utilidad.

Elaboración de la presentación (10 min):

- Expliquen brevemente el contexto del problema.
- Describan cómo la función cuadrática representa la situación.
- Relacionen las características de la función con la interpretación del fenómeno.

Exposición (3 min por grupo):

- Cada equipo presentará su caso ante la clase.
- Se fomentará la participación con preguntas y comentarios.
- Si el tiempo no lo permite, se puede seleccionar grupos de manera aleatoria y pedir al resto que entregue su presentación.

Sugerencias para los Docentes

- Revisar previamente ejemplos aplicados a cada carrera para guiar a los estudiantes si lo requieren.
- Incentivar la creatividad en la presentación de los casos.
- Concluir con una reflexión sobre la importancia de las funciones cuadráticas en el ámbito profesional.
- Para la parte de la exposición, se sugiere crear un documento en línea para que los grupos realicen sus presentaciones por ese medio. Puede ser *whiteboard* o *power point* en línea. Así quedan registrados los resultados de los equipos.

Cierre de la actividad: Se discutirá cómo el análisis de funciones cuadráticas es una herramienta clave en distintas áreas del conocimiento.

Preguntas para la reflexión:

- ¿Cómo les ayudó esta actividad a comprender mejor la utilidad de las funciones cuadráticas en el mundo real?
- ¿Qué dificultades encontraron al investigar y cómo las resolvieron?
- Si tuvieran que explicarle a alguien que no conoce matemáticas por qué son importantes las funciones cuadráticas, ¿cómo lo harían?

La próxima clase utilizaremos la aplicación de GeoGebra para graficar funciones exponenciales y logarítmicas. Pedir a los estudiantes que lleguen con la aplicación instalada en sus celulares. La pueden encontrar con el nombre de “Calculadora gráfica GeoGebra” en la aplicación store o *play store*.

Los docentes deben preparar su uso para aclarar dudas.

Se sugiere el siguiente tutorial: https://www.youtube.com/watch?v=1UWJUekAXk0

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

ACTIVIDAD "DESCIFRANDO LOS LOGARITMOS EN LA RELIDAD"

CASO "CRECIMIENTO POBLACIONAL"

Integrantes:

El crecimiento poblacional suele seguir un modelo exponencial, pero para estimar el tiempo en que una población se duplica, se usa la ecuación:

$$T = \frac{log\ log\ 2}{log\ log\ (1+r)}$$

Donde:

- T es el tiempo en años para que la población se duplique.
- r es la tasa de crecimiento anual expresada como decimal (por ejemplo, 5% = 0.05)

Datos:

País A tiene una tasa de crecimiento del **4% anual** y el país B del **2% anual**.

- País A: Crecimiento anual del **4%** $\rightarrow r = 0.04$
- País B: Crecimiento anual del **2%** $\rightarrow r = 0.02$
- Fórmula para el tiempo de duplicación:

$$T = \frac{\log 2}{\log(1+r)}$$

1. Calculen el tiempo de duplicación de la población en cada país.

Solución:

Para el País A:

$$T_A = \frac{\log 2}{\log(1.04)}$$

$$T_A = \frac{0.3010}{0.0170} = 17.7 \text{ años}$$

Para el País B:

$$T_B = \frac{\log 2}{\log(1.02)}$$

$$T_B = \frac{0.3010}{0.0086} = 35.0 \text{ años}$$

2. Representen gráficamente cómo crece la población en el tiempo.

Solución:

- Eje x: tiempo (años).
- Eje y: población (relativa al valor inicial).
- Curvas exponenciales para ambos países mostrando cómo el País A se duplica más rápido que el País B.

3. Comparen los resultados y expliquen la relación con los logaritmos.

Solución:

- La relación entre el crecimiento poblacional y el tiempo de duplicación es exponencial. Cuando una población crece exponencialmente, el tiempo de duplicación no aumenta de manera lineal, sino de forma logarítmica.
- En la ecuación, el logaritmo nos permite transformar la relación exponencial en una escala que podemos interpretar más fácilmente.
- Esto significa que a medida que la tasa de crecimiento disminuye, el tiempo de duplicación aumenta de forma más drástica, lo que no sería tan evidente en una escala lineal.

Reflexión:

¿Cómo influye la tasa de crecimiento en el tiempo de duplicación?

R: Cuanto mayor es la tasa de crecimiento, menor es el tiempo necesario para que la población se duplique.

¿Por qué se usa el logaritmo en esta ecuación?

R: Porque el crecimiento es exponencial y el logaritmo nos permite calcular el tiempo de duplicación de manera directa.

CASO "ESCALA DE PH (QUÍMICA)"

Integrantes:

El pH mide la acidez de una sustancia y se define como:

$$pH = -\,log\ log\ [H^+]$$

Donde $[H^+]$ es la concentración de iones hidrógeno en moles por litro.

Datos:

Sustancia	Concentración $[H^+]$ (mol/L)	pH calculado
Jugo de limón	$3.2 \cdot 10^{-3}$	$-\log(3.2 \times 10^{-3}) = 2.49$
Café negro	$1.0 \cdot 10^{-5}$	$-\log(1.0 \times 10^{-5}) = 5.00$
Agua pura	$1.0 \cdot 10^{-7}$	$-\log(1.0 \times 10^{-7}) = 7.00$
Lejía	$1.0 \cdot 10^{-13}$	$-\log(1.0 \times 10^{-13}) = 13.00$

1. Calculen el pH de cada sustancia.

R: soluciones en la tabla.

2. Representen gráficamente la relación entre [H+] y el pH.

Solución:

- Eje x: concentración de H+ (en escala logarítmica).
- Eje y: pH.
- Se muestra que valores pequeños de H+ corresponden a valores grandes de pH (alcalinos), y viceversa.

3. Comparen los valores y expliquen la importancia de la escala logarítmica en química.

Respuesta:

- El pH no es una escala lineal, sino logarítmica. Esto significa que una diferencia de 1 unidad de pH equivale a un cambio de 10 veces en la concentración de iones H+.
- Ejemplo práctico: Aunque la diferencia entre el pH del jugo de limón y el café es de solo 2.5 unidades, en términos de concentración de H+, el jugo de limón es aproximadamente 316 veces más ácido que el café.
- Si usáramos una escala lineal, sería difícil representar y comparar estas diferencias, ya que la concentración de H+ varía en órdenes de magnitud muy grandes.

Reflexión:

- ¿Cómo cambia el pH cuando la concentración de H+ se reduce a la mitad?

R: El pH no se reduce a la mitad, sino que aumenta aproximadamente en 0.3 unidades, debido a la escala logarítmica.

- ¿Por qué es importante usar logaritmos en esta escala en lugar de valores lineales?

R: Porque los cambios en acidez son exponenciales. Una diferencia de 1 en pH representa un cambio de 10 veces en la concentración de H+.

CASO "INTENSIDAD DEL SONIDO (DECIBELES)"

Integrantes:

El sonido se mide en decibeles (dB), una escala logarítmica que se define como:

$$dB = 10\ log\ log\ \left(\frac{I}{I_0}\right)$$

Donde:

- I es la intensidad del sonido en Watts por metro cuadrado (W/m^2)
- $I_0 = 10^{-12}\ W/m^2$ es la intensidad mínima audible.

Datos:

Sonido	Intensidad $\boldsymbol{I(W/m^2)}$	dB calculado
Susurro	10^{-10}	$10 \log \left(\frac{10^{-10}}{10^{-12}}\right) = 20$ dB
Conversación normal	10^{-6}	$10 \log \left(\frac{10^{-6}}{10^{-12}}\right) = 60$ dB
Tráfico pesado	10^{-3}	$10 \log \left(\frac{10^{-3}}{10^{-12}}\right) = 90$ dB
Concierto de rock	10^{-1}	$10 \log \left(\frac{10^{-1}}{10^{-12}}\right) = 110$ dB

- Calculen los valores de decibeles para cada caso.

Solución: revisar la respuesta en la tabla.

- Grafiquen la relación entre la intensidad y los decibeles.

Respuesta:

- Eje x: Intensidad del sonido I (en escala logarítmica).
- Eje y: Nivel en decibeles (dB).
- Se observa cómo un pequeño cambio en la intensidad del sonido resulta en un gran aumento en dB.
- Expliquen por qué la escala logarítmica es útil para medir el sonido.

Respuesta: Esto permite representar de manera clara diferencias enormes de intensidad de sonido, reflejar cómo realmente percibe el sonido el oído humano y evitar trabajar con números extremadamente pequeños o grandes.

Reflexión:

- ¿Por qué un aumento de 10 dB equivale a un sonido 10 veces más intenso?

R: Porque la escala es logarítmica, lo que significa que cada incremento de 10 dB representa un aumento de 10 veces en la intensidad real del sonido.

- ¿Cómo afecta la percepción del sonido el uso de una escala logarítmica?

R: Permite representar mejor la forma en que el oído humano percibe el sonido, ya que no percibimos cambios en intensidad de manera lineal, sino logarítmica.

Semana 4 – Módulo 3

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Comprender la función exponencial, sus propiedades y su representación gráfica, aplicándola en problemas del mundo real.
CONTENIDO	Concepto general, propiedades y gráfica. Video sobre el crecimiento exponencial en pandemias.
ACTIVIDAD	Detective de Secuencias Exponenciales
CIERRE	Reflexión final sobre la actividad y la aplicación de la función exponencial.

DESARROLLO DE LA CLASE

CONTENIDO

En esta clase iniciamos con la explicación de los contenidos asociados a la función exponencial (propiedades y características).

Posterior a la explicación conceptual, el docente puede desarrollar un ejemplo en pizarra o lo puedo ir haciendo en paralelo a la explicación.

Finalmente mostrar el video que explica el significado de una curva exponencial con el caso del COVID-19. Se mencionan conceptos clave: crecimiento acelerado y decrecimiento exponencial.

ACTIVIDAD

Actividad lúdica en duplas: "Detective de secuencias exponenciales"

El objetivo de esta actividad es que los estudiantes identifiquen, analicen y grafiquen una función exponencial a partir de una secuencia numérica, reconociendo patrones y propiedades.

Instrucciones:

- Formar duplas de trabajo.
- Cada dupla recibirá una secuencia numérica misteriosa.

Ejemplo de secuencia: 1, 2, 4, 8, 16, …

Pregunta: ¿Puedes descubrir la regla de crecimiento?

Respuesta esperada: Es una función exponencial de la forma $f(x) = 2^x$

Tarea de la dupla:

- Identificar el patrón de crecimiento o decrecimiento y deducir la ecuación.

- Completar una tabla de valores con valores positivos y negativos de x.
- Graficar la función usando la aplicación de GeoGebra.

Responder preguntas clave sobre la función:

- ¿Es de crecimiento o decrecimiento?
- ¿Cuál es su asíntota?
- ¿Qué pasa cuando x es negativo?

Se seleccionan duplas de manera aleatoria para exponer los resultados y comparar una función con otra. Se sugiere crear un *whitboard* o *power point* online para que puedan pegar sus gráficos dado que los realizarán con la aplicación de GeoGebra.

Si el tiempo lo permite, antes de la presentación de resultados aleatoria, los estudiantes se pueden agrupar según la base de su función:

- Grupo 1: Bases 2 y 0.5 (crecimiento y decrecimiento moderado).
- Grupo 2: Bases 3 y 1.5 (crecimiento acelerado).
- Grupo 3: Bases 10 y 0.1 (crecimiento y decrecimiento extremo).

El objetivo es que los estudiantes comparen sus funciones exponenciales entre sí y analicen cómo cambian según la base y el coeficiente inicial.

Preguntas para la discusión:

- ¿Cuál de las funciones crece más rápido?
- ¿Qué sucede cuando la base está entre 0 y 1?
- ¿Cómo afecta el coeficiente inicial a?

CIERRE

Preguntas para el cierre:

- ¿Cómo identificaste que la secuencia seguía una función exponencial?
- ¿Cómo afecta la base de la función al crecimiento o decrecimiento?
- ¿Dónde más podrías encontrar patrones exponenciales en la vida real?

Semana 5 – Módulo 3

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Comprender la función logarítmica, sus propiedades y gráfica, aplicándola en problemas del mundo real.
INTRODUCCIÓN	Video: "Tu mente es logarítmica" y ejercicio introductorio en relación con la escala de Richter.
CONTENIDO	Concepto genera, propiedades y gráfica.
ACTIVIDAD	Desafío "Descifrando los Logaritmos en la Vida Real".

DESARROLLO DE LA CLASE

INTRODUCCIÓN

VIDEO: "Tu mente es logarítmica"

Luego de ver el video se reflexiona sobre que los logaritmos son "más naturales de lo que parecen", la utilidad de los logaritmos en la vida cotidiana, ejemplos donde estos se encuentran y qué significan.

Ejemplos:

-Que el logaritmo en base 10 de 10.000 sea 4, quiere decir que si multiplicamos el 10 cuatro veces por sí mismo obtendremos el número 10.000.

- Que el logaritmo en base 3 de 9 sea 2, quiere decir que si multiplicamos el 3 dos veces por sí mismo obtendremos el número 9.

-Diferencia entre sentido lineal y sentido logarítmico, la utilidad de los logaritmos cuando trabajamos con números muy grandes o cantidades que difieren mucho entre ellas.

Formas equivalentes

Forma logarítmica	Forma exponencial
$\log_{10} 10.000 = 4$	$10^4 = 10.000$
$\log_3 9 = 2$	$3^2 = 9$
$\log_x 25 = 2$	$x^2 = 25$
$\log_a b = c$	$a^c = b$
$\log_4 x = 3 + y$	$4^{3+y} = x$
$\log x = 2$	$10^2 = x$
$\ln x = 2$	$e^2 = x$
$\ln y = z + 3$	$e^{z+3} = y$

EJEMPLO INTRODUCTORIO (RESUELTO POR EL DOCENTE)

La escala Richter: Daremos contexto a este ejercicio con una explicación de la escala Richter con un breve video.

Ejercicio: "La escala Richter"

En la escala Richter, la magnitud R de un terremoto de intensidad I está dada por la siguiente ecuación

$$R = \log \frac{I}{I_0}$$

Donde I_0 Es cierta intensidad mínima.

Encuentre:

a) R, si la intensidad de un terremoto es 1.000 I_0
b) Exprese I en términos de R *e* I_0

Solución:

Tenemos que para la alternativa a)

$$\begin{aligned} R &= \log \frac{I}{I_0}, \\ &= \log \frac{1.000 I_0}{I_0}, \\ &= \log 1.000, \\ &= \log 10^3, \\ &= 3 \end{aligned}$$

Para b), debemos cambiar a la forma exponencial como sigue:

$$\begin{aligned} R &= \frac{\log I}{I_0}, \\ \frac{I}{I_0} &= 10^R, \\ I &= I_0 \cdot 10^R \end{aligned}$$

CONCEPTOS

Para que los estudiantes comprendan la función logarítmica y su gráfica, es fundamental que el desarrollo conceptual incluya los siguientes contenidos: concepto general, propiedades y elementos de la gráfica.

ACTIVIDAD

En esta actividad se reforzará el Trabajo colaborativo y vamos a chequear la comprensión de los conceptos básicos.

Forma de trabajo:

- Se formarán equipos de tal manera que queden 6 o 9 grupos en el curso. La idea de esto es tener número que permitan que los casos se dupliquen o tripliquen en la sala.
- Dependiendo de la cantidad de grupos, 2 o 3 de ellos recibirán el mismo caso.
- Los grupos tendrán 15 min para resolver el caso en sus grupos y luego, aquellos que tienen el mismo caso, tendrán 5 min para compartir sus conclusiones y soluciones.

- Después de ello vuelve a su grupo inicial, donde en 10 min más podrán hacer ajustes y así posteriormente exponer sus soluciones a todo el curso.
- En la exposición de soluciones, se puede pedir que un representante por equipo (del mismo caso) salga a exponer una parte de este.

Los casos se encuentran en el Word llamado “Módulo 2 - Casos Descifrando los logaritmos en la vida real”

Unidad 4: Matemáticas en acción desde un enfoque de investigación (Trigonometría)

Semana 1 – Módulo 4

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Identificar y clasificar diferentes tipos de triángulos, comprender sus propiedades y aplicar el teorema de Pitágoras en los casos correspondientes.
INTRODUCCIÓN	Video introductorio “Cómo el estudio de los triángulos cambió las matemáticas (desde antes de Pitágoras)”
CONTENIDO	Triángulos y teorema de Pitágoras con ejercicio aplicado.
ACTIVIDAD	Exploradores de triángulos en el campus.

DESARROLLO DE LA CLASE

INTRODUCCIÓN

Video introductorio: “Cómo el estudio de los triángulos cambió las matemáticas (desde antes de Pitágoras)”

Posterior al video se genera una discusión guiada, donde se introducen conceptos clave: catetos, hipotenusa y la importancia del teorema en la vida cotidiana.

CONTENIDO

Explicar las propiedades, clasificación de los triángulos y teorema de Pitágoras, más un ejercicio de aplicación.

ACTIVIDAD

Actividad: Exploradores de triángulos en el campus.

El objetivo es que los estudiantes identifiquen diferentes tipos de triángulos en el campus universitario, midan sus dimensiones y apliquen el teorema de Pitágoras cuando corresponda.

Instrucciones:

- Se forman grupos de 4 a 5 estudiantes.
- Cada grupo debe salir del aula y encontrar al menos tres triángulos en estructuras del campus.

Ejemplos de ubicaciones:

- Marcos de ventanas o puertas.
- Señales viales.
- Estructuras metálicas o de soporte.
- Rampas y escaleras.
- Sombras proyectadas por postes o edificios.

Medición y análisis:

Los estudiantes deben:

- Medir los lados de cada triángulo con cinta métrica o pasos. Estos deben trabajar juntos para medir distancias, ángulos y alturas utilizando herramientas simples como reglas, pasos, incluso aplicación de celulares de cinta métrica.
- Clasificarlo según sus lados y ángulos.
- Verificar si es rectángulo aplicando el teorema de Pitágoras.
- Si no es rectángulo, descomponerlo en triángulos rectángulos y analizar sus relaciones.

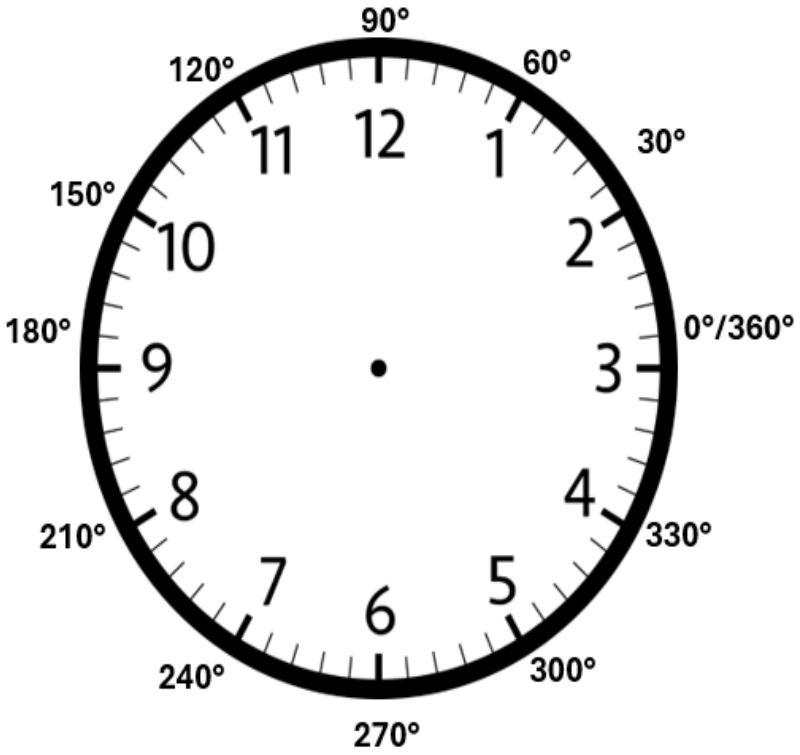
Registro de datos:

Se sugiere a los docentes crear una presentación en línea, *whiteboard* o Miro, para que los estudiantes registren su trabajo con imágenes de los triángulos encontrados, así como las respuestas que se solicitan.

Presentación de resultados y cierre:

Se pueden seleccionar grupos de manera aleatoria para presentar los resultados y se proponen 3 preguntas para indagar en la manera en la que abordaron la actividad.

- ¿Dónde encontraron cada triángulo?
- ¿Cómo los clasificaron?
- ¿Pudieron aplicar el teorema de Pitágoras?



TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

ACTIVIDAD "EL RELOJ TRIGONOMÉTRICO"

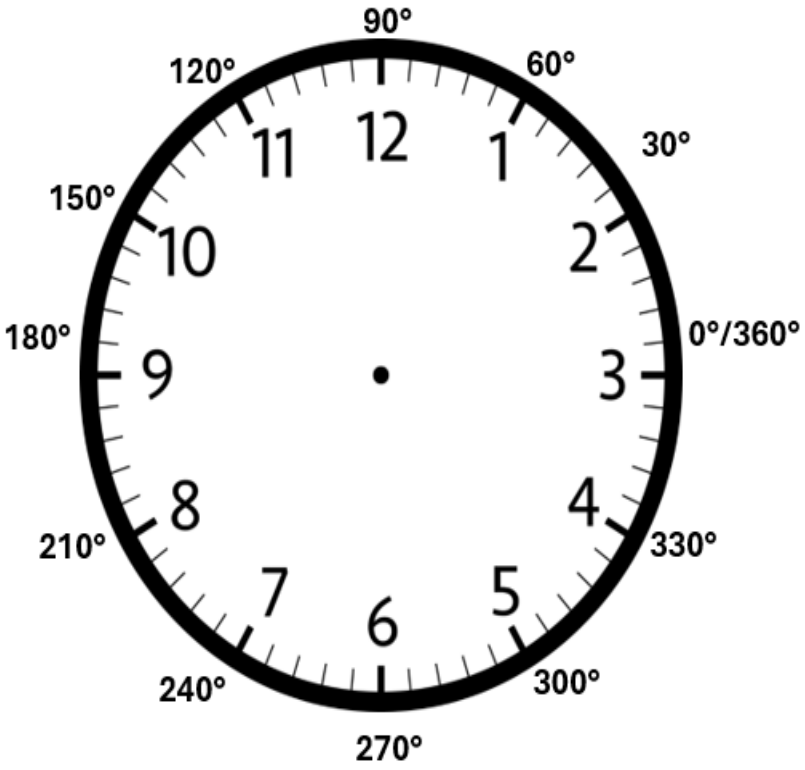
GRUPO 1

Integrantes:

Pregunta 1: Si el minutero de un reloj marca exactamente las 5:00, ¿qué ángulo forma con las 12:00? ¿Cuál es el seno y coseno de ese ángulo?

Pregunta 2: ¿Qué ángulo forma el minutero con las 12:00 si marca las 4:00? ¿Cuál es el seno y coseno de ese ángulo?

Pregunta 3: Si el minutero marca las 10:30, ¿qué ángulo forma con las 12:00? Si un dron despega con ese mismo ángulo de inclinación y después de recorrer 50 metros, ¿qué altura habrá alcanzado?



GRUPO 2

Integrantes:

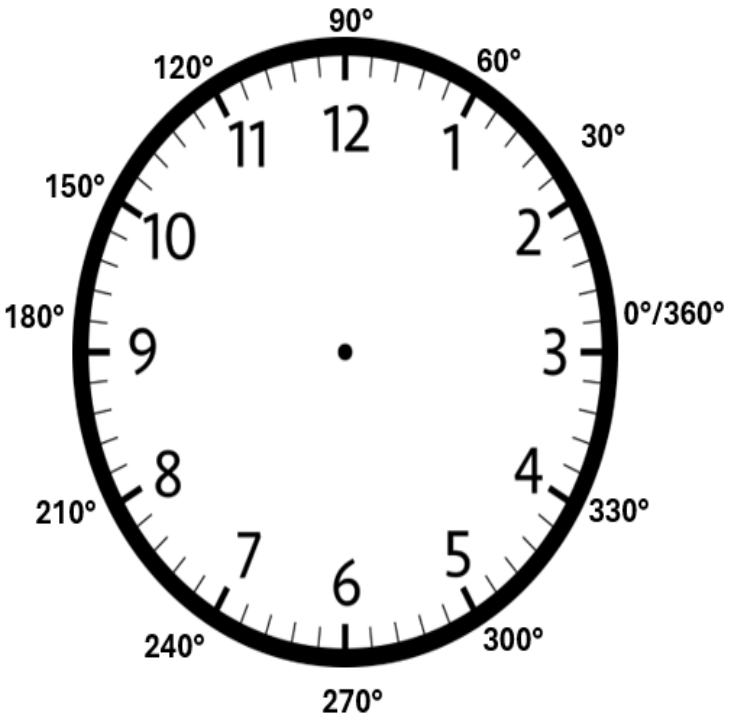
Pregunta 1: ¿Qué ángulo forma el minutero con las 12:00 si marca las 7:00? ¿Cuál es el seno y coseno de ese ángulo?

Pregunta 2: Si el minutero marca las 10:00, ¿qué ángulo forma con las 12:00? ¿Cuál es el seno y coseno de ese ángulo?

Pregunta 3: Si el minutero de un reloj marca exactamente las 3:00, ¿qué ángulo forma con las 12:00? Si este fuera el ángulo de elevación del Sol al mediodía en una ciudad, ¿cuál sería la longitud de la sombra de un árbol de 10 metros?

GRUPO 3

Integrantes:



Pregunta 1: ¿Qué ángulo forma el minutero con las 12:00 si marca las 2:00? ¿Cuál es el seno y coseno de ese ángulo?

Pregunta 2: Si el minutero marca las 10:00, ¿qué ángulo forma con las 12:00? ¿Cuál es el seno y coseno de ese ángulo?

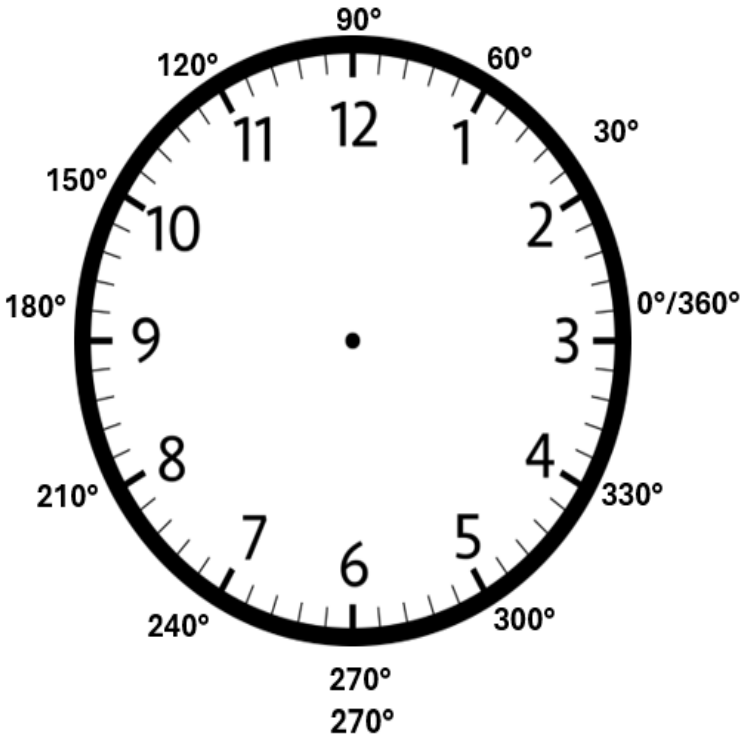
Pregunta 3: Si el minutero marca las 8:00, ¿qué ángulo forma con las 12:00? Si una escalera forma este mismo ángulo con el suelo y su base está a 4 metros de la pared, ¿qué altura alcanza la escalera?

GRUPO 4

Integrantes:

Pregunta 1: ¿Qué ángulo forma el minutero con las 12:00 si marca las 8:00? ¿Cuál es el seno y coseno de ese ángulo?

Pregunta 2: ¿Qué ángulo forma el minutero con las 12:00 si marca las 4:00? ¿Cuál es el seno y coseno de ese ángulo?



Pregunta 3: Si el minutero marca las 9:00, ¿qué ángulo forma con las 12:00? Si un satélite se mueve en una órbita inclinada con ese mismo ángulo y ha recorrido 1000 km, ¿qué distancia ha ascendido respecto al ecuador terrestre?

GRUPO 5

Integrantes:

Pregunta 1: ¿Qué ángulo forma el minutero con las 12:00 si marca las **11:00**? ¿Cuál es el seno y coseno de ese ángulo?

Pregunta 2: ¿Qué ángulo forma el minutero con las 12:00 si marca las 4:00? ¿Cuál es el seno y coseno de ese ángulo?

Pregunta 3: Si el minutero marca las 6:30, ¿qué ángulo forma con las 12:00? Si una montaña rusa desciende con este mismo ángulo y recorre 80 metros, ¿qué distancia ha bajado en altitud?

Semana 2 – Módulo 4

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Comprender y aplicar las razones trigonométricas seno, coseno y tangente en triángulos rectángulos y situaciones de la vida real.
INTRODUCCIÓN	Preguntas disparadoras.
CONTENIDO	Razones trigonométricas y su relación con teorema de Pitágoras.
ACTIVIDAD	

DESARROLLO DE LA CLASE

INTRODUCCIÓN

Utilizar las siguientes preguntas disparadoras para introducir el tema de hoy.

- ¿Cómo calculan los ingenieros la inclinación de una rampa sin medir el ángulo?
- ¿Cómo crees que los médicos y fisioterapeutas calculan el ángulo de flexión de una articulación sin utilizar instrumentos avanzados?
- ¿Por qué los navegantes y aviadores usan trigonometría para orientarse?

Con estas preguntas guiamos la discusión para recordar el teorema de Pitágoras como base para la trigonometría. Así como presentar la importancia de las razones trigonométricas en la realidad, como lo son en ingeniería, salud y navegación, por ejemplo.

CONTENIDO

Definición de seno, coseno y tangente en un triángulo rectángulo.

Explicación de catetos e hipotenusa.

Ver video con ejemplo.

ACTIVIDAD

Parte 1: de manera individual, los estudiantes escriben las razones trigonométricas de seno, coseno y tangente del ángulo α de los triángulos que aparecen en la diapositiva y luego comparan sus resultados con el compañero/a que tiene al lado derecho.

El docente desarrolla las soluciones en pizarra o con alguna herramienta tecnológica.

Parte 2: Misión trigonométrica

El objetivo de este desafío es que los estudiantes apliquen seno, coseno, tangente y el teorema de Pitágoras en un desafío competitivo, resolviendo problemas en contextos reales.

Todos los grupos resolverán los mismos tipos de problemas, asegurando que cada equipo desarrolle las mismas habilidades matemáticas.

Cada equipo debe completar 4 desafíos, ganando puntos según la precisión y rapidez de sus respuestas. Esto lo deben completar en un tiempo límite de 30 min.

Puntajes:

- Respuesta correcta en el primer intento: 3 puntos.
- Respuesta correcta con una segunda oportunidad: 2 puntos.
- Respuesta correcta con ayuda mínima del docente: 1 punto.

- Respuesta incorrecta tras dos intentos: 0 puntos.

Ganador: El equipo con más puntos al final recibe un premio simbólico (ejemplo: reconocimiento en la clase, *stickers*, elección del próximo ejercicio en pizarra, etc.).

Cada equipo resuelve estos 4 problemas:

Problema	Aplicaciones Matemáticas
Altura de un Edificio: Desde 30 m de distancia, un observador mide un ángulo de elevación de 40°. ¿Cuál es la altura del edificio?	Tangente para hallar la altura, Pitágoras para verificar la distancia total.
Longitud de una Escalera: Una escalera debe alcanzar una pared de 5 m de altura, apoyándose a 3 m de distancia. ¿Cuánto debe medir la escalera?	Pitágoras para hallar la hipotenusa, seno y coseno para verificar ángulos.
Inclinación de una Rampa: Una rampa de acceso mide 4 m de base y 2.5 m de altura. ¿Cuál es el ángulo de inclinación?	Seno, coseno y tangente para hallar el ángulo.
Cableado de un Poste de Luz: Un cable de tensión conecta un poste de 12 m de altura con el suelo a 9 m de distancia. ¿Cuál es la longitud del cable y su ángulo con el suelo?	Pitágoras para la longitud, tangente para hallar el ángulo.

Revisión y Puntajes

- Los equipos entregan sus respuestas al docente.
- Se revisan en orden, otorgando los puntos según la mecánica establecida.
- Si un equipo falla, tiene una segunda oportunidad para corregir su error y obtener 2 puntos en lugar de 3.

Si el tiempo lo permite, realizar cierre de la actividad con las siguientes preguntas:

- ¿Qué estrategias utilizaron para resolver los problemas más rápido?
- ¿Cómo aplicaron el teorema de Pitágoras en combinación con las razones trigonométricas?
- ¿Dónde creen que podrían usar este conocimiento en su carrera profesional?

SOLUCIONES

PROBLEMA 1

Paso 1: Identificar el triángulo rectángulo.

- La **distancia horizontal** desde el observador hasta la base del edificio es **30 m** (**cateto adyacente**).
- La **altura desconocida** del edificio es el **cateto opuesto**.
- Se usa la razón **tangente**, porque involucra **cateto opuesto y cateto adyacente**.

$$\tan(\theta) = \frac{\text{altura}}{\text{distancia horizontal}}$$

Paso 2: Sustitución de valores.

$$\tan(40^\circ) = \frac{x}{30}$$

Paso 3: Despejar x (altura).

$$x = 30 \cdot \tan(40^\circ)$$

$$x = 30 \cdot 0.8391$$

$$x \approx 25.17 \text{ m}$$

📌 **Respuesta:** La altura del edificio es **aproximadamente 25.17 metros**.

PROBLEMA 2

Paso 1: Identificar el triángulo rectángulo.

- La **altura de la pared** es **5 m** (**cateto opuesto**).
- La **distancia de la base de la escalera hasta la pared** es **3 m** (**cateto adyacente**).
- La **escalera** es la **hipotenusa**.

Paso 2: Aplicar el teorema de Pitágoras.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 5^2 + 3^2$$

$$c^2 = 25 + 9$$

$$c^2 = 34$$

$$c = \sqrt{34}$$

$$c \approx 5.83 \text{ m}$$

📌 **Respuesta:** La escalera debe medir **aproximadamente 5.83 metros**.

PROBLEMA 3

Paso 1: Identificar el triángulo rectángulo.

- La **altura de la rampa** es **2.5 m** (**cateto opuesto**).
- La **base de la rampa** es **4 m** (**cateto adyacente**).
- Se busca el **ángulo de inclinación** θ.

Paso 2: Usar la razón tangente.

$$\tan(\theta) = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$

$$\tan(\theta) = \frac{2.5}{4}$$

$$\tan(\theta) = 0.625$$

Paso 3: Aplicar la función inversa $\tan^{-1}$ (arctan).

$$\theta = \tan^{-1}(0.625)$$

$$\theta \approx 32^\circ$$

📌 **Respuesta:** La inclinación de la rampa es de **aproximadamente 32°**.

PROBLEMA 4

(1) Calcular la longitud del cable usando Pitágoras

Paso 1: Identificar el triángulo rectángulo.

- La **altura del poste** es **12 m** (**cateto opuesto**).
- La **distancia en el suelo** es **9 m** (**cateto adyacente**).
- La **longitud del cable** es la **hipotenusa**.

Paso 2: Aplicar el teorema de Pitágoras.

$$c^2 = a^2 + b^2$$
$$c^2 = 12^2 + 9^2$$
$$c^2 = 144 + 81$$
$$c^2 = 225$$
$$c = \sqrt{225}$$
$$c = 15$$

📌 **Respuesta parcial:** La **longitud del cable** es **15 metros**.

(2) Calcular el ángulo con el suelo

Paso 1: Usar la razón tangente.

$$\tan(\theta) = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$
$$\tan(\theta) = \frac{12}{9}$$
$$\tan(\theta) = 1.333$$

Paso 2: Aplicar la función inversa $\tan^{-1}$ (arctan).

$$\theta = \tan^{-1}(1.333)$$
$$\theta \approx 53.1^\circ$$

📌 **Respuesta final:**

- La **longitud del cable** es **15 metros**.
- El **ángulo que forma con el suelo** es **aproximadamente 53.1°**.

Semana 3 – Módulo 4

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO DE LA CLASE	Comprender las funciones trigonométricas y sus gráficas, y analizar el significado y las implicancias de las ecuaciones trigonométricas en contextos de la vida real.
CONTENIDO	Funciones trigonométricas.
ACTIVIDAD	El reloj trigonométrico.

DESARROLLO DE LA CLASE

CONTENIDO

Funciones y ecuaciones trigonométricas:

- Definición de función trigonométrica: amplitud, frecuencia, desplazamiento horizontal y vertical.
- Ejemplo video sobre el comportamiento gráfico de las funciones seno y coseno.
- Definir qué es una ecuación trigonométrica realizando un ejemplo básico. Resolver para x usando la tabla trigonométrica o la función inversa y explicar por qué hay múltiples soluciones debido a la periodicidad de la función.

Aplicación de las funciones trigonométricas:

Se plantean 3 preguntas disparadoras:

1. ¿Cómo predicen los meteorólogos las mareas?
2. ¿Por qué las luces LED parpadean?
3. ¿Cómo los médicos analizan los latidos del corazón usando trigonometría?

ACTIVIDAD

El reloj trigonométrico.

Instrucciones:

- Formar equipos de 3 - 4 estudiantes. Luego cada uno recibe un reloj y debe relacionarlo con las funciones seno y coseno.

Reto 1: Movimiento del minutero

- Tendrán que marcar el ángulo x del minutero en un momento dado.
- Calcular sin (x) y cos(x).
- Ubicar el punto en el círculo unitario.

Reto 2: Ejercicio de aplicación en la vida real.

Se sugiere a los docentes llevas ejercicios resueltos de los que se encuentran en las hojas para imprimir por equipo, en la capeta de la semana.

Conclusión:

Las funciones trigonométricas permiten modelar fenómenos cíclicos en distintas áreas, como la música, la salud y la astronomía. Resolver ecuaciones trigonométricas nos ayuda a interpretar estos fenómenos y tomar decisiones basadas en ellos.

Semana 5 – Módulo 4

TALLER DE APTITUDES LÓGICAS Y MATEMÁTICAS

OBJETIVO	Reflexionar sobre los aprendizajes adquiridos en el curso de intervención matemáticas, consolidando los conocimientos y habilidades desarrolladas en la resolución de problemas, la investigación y la comunicación efectiva, para aplicarlos en contextos académicos y profesionales.
ACTIVIDAD	Actividades para el cierre de la asignatura.

SESIÓN DE CIERRE

Actividad

Para esta sesión se sugiere acomodar las sillas para formar un semicírculo alrededor de la pizarra.

Actividad de evaluación formativa

Juego de Trivia: se realiza un juego de trivia puede ser individual o en equipos. Esta actividad es para recordar de manera lúdica los aprendizajes clave del taller, incluyendo razonamiento lógico, metodología de la investigación, comunicación efectiva y contenido matemático.

Revisión de conceptos clave

Resumen General: esto implica una sesión de repaso rápido de los principales conceptos y temas tratados a lo largo de los talleres.

- **La aritmética** utiliza en cursos introductorios de matemáticas, en el análisis de datos estadísticos y en todas las ciencias naturales y sociales.

- **El álgebra** es crucial en materias como cálculo, física, química, economía e ingeniería, permitiendo modelar y resolver problemas complejos.
- **La trigonometría** es utilizada en física, ingeniería, arquitectura y astronomía, entre otros campos, para resolver problemas relacionados con ondas, estructuras y navegación.
- **La geometría** es aplicada en diseño gráfico, arquitectura, ingeniería civil, y cualquier disciplina que requiera el análisis de formas y espacios.
- **El autoconocimiento** ayuda a los estudiantes a desarrollar estrategias de estudio personalizadas, a gestionar el estrés y a mejorar el rendimiento académico.
- **La gestión del tiempo y técnicas de estudio** permite a los estudiantes cumplir con plazos, equilibrar múltiples asignaturas y prepararse adecuadamente para exámenes y proyectos.
- **La Metodología de la investigación** es fundamental para la realización de proyectos de investigación, tesis y trabajos académicos. Así como para ayudar a los estudiantes a adquirir habilidades críticas para sus carreras, como el análisis crítico, la resolución de problemas y la comunicación efectiva de sus hallazgos.
- **La comunicación efectiva en presentaciones orales** es importante para estructurar y entregar una presentación efectiva en proyectos y resultados de investigaciones.
- **La comunicación efectiva en informes** es importante dado que, saber redactar informes claros y concisos es crucial para transmitir los resultados de investigaciones y proyectos de manera profesional.

REFLEXIÓN DE ACTIVIDAD EJECUTADA.

En una pizarra en *whiteboard*, miro o utilizando *post it*, pedir a los estudiantes que escriban una breve reflexión sobre lo que han aprendido y cómo lo aplicarán en el futuro. Luego se conversa con el resto del curso.

Pedir a los estudiantes que completen la encuesta del curso. Los que ya lo hicieron, no la tienen que volver a responder.

https://(Blackboard.uss.cl alumnos)

Celebración de logros

Se entrega el reconocimiento a aquellos estudiantes que realizaron la mejor presentación en los desafíos matemáticos.

Además, si cada docente lo estima conveniente, se reconoce a los estudiantes que han mostrado un progreso significativo o habilidades sobresalientes.

Las secciones que lo hayan organizado pueden realizar la convivencia durante la sesión o al término de esta.