



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación

Efecto del aula invertida en la capacidad comunicativa y su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en los estudiantes del Colegio Micaela Bastidas – 2022

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Secundaria en la especialidad de Matemática y Física

AUTOR

Martín Wily CLARO PIMENTEL

ASESOR

Dr. Yolvi Javier OCAÑA FERNÁNDEZ

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

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

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

Referencia bibliográfica

Claro, M. (2023). *Efecto del aula invertida en la capacidad comunicativa y su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del Colegio Micaela Bastidas – 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Escuela Profesional de Educación]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Martín Wily Claro Pimentel
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	72091351
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-6194-3279
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Yolvi Javier Ocaña Fernández
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40043433
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-2566-6875
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Esther Mariza Velarde Consoli
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25499163
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Fidel Antonio Chauca Vidal
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08657602
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Angel Salvatierra Melgar
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	19873533

Datos de investigación	
Línea de investigación	E.3.2.2. Educación Básica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Institución Educativa Micaela Bastidas País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Breña Jirón: Restauración Número: 750 Latitud: -12.06105 Longitud: -77.05248
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2022
URL de disciplinas OCDE	Educación general http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.01



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN - EPE

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
DE MARTÍN WILY CLARO PIMENTEL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**

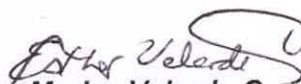
Estando en la ciudad de Lima, a los 18 días del mes de Octubre de 2023, se reunieron los jurados evaluadores en el Salón de Grados, conformado por la Dra. Esther Mariza Velarde Consoli, Dr. Fidel Antonio Chauca Vidal y el Dr. Angel Salvatierra Melgar para calificar la sustentación de la Tesis titulada: "EFECTO DEL AULA INVERTIDA EN LA CAPACIDAD COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS, EN LAS ESTUDIANTES DEL COLEGIO MICAELA BASTIDAS – 2022" presentado por el bachiller **Martín Wily Claro Pimentel**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Secundaria en la especialidad de Matemática y Física.


Después de escuchar la exposición del graduando, los jurados procedieron a formular las preguntas del reglamento y luego de una calificación en privado decidieron otorgarles el calificativo de:


dieciséis (16)

(aprobado con mención honoraria)

Como testimonio del acto realizado, cada uno de los miembros del jurado procedió a suscribir la presente ACTA para que sea remitida a las instancias correspondientes, a fin de que se expida previo trámite administrativo, el diploma que acredite al bachiller como Licenciado en Educación Secundaria en la especialidad de Matemática y Física.


Dra. Esther Mariza Velarde Consoli
Jurado evaluador


Dr. Fidel Antonio Chauca Vidal
Jurado evaluador


Dr. Angel Salvatierra Melgar
Jurado evaluador



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN - EPE

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**

NOMBRE DEL AUTOR: **MARTÍN WILY CLARO PIMENTEL**

TÍTULO DE LA TESIS: "EFECTO DEL AULA INVERTIDA EN LA CAPACIDAD COMUNICATIVA SU
COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS, EN LAS
ESTUDIANTES DEL COLEGIO MICAELA BASTIDAS – 2022"

JURADO EVALUADOR INTEGRADO POR LOS PROFESORES:

MIEMBRO DE JURADO: DRA. ESTHER MARIZA VELARDE CONSOLI

MIEMBRO DE JURADO: DR. FIDEL ANTONIO CHAUCA VIDAL

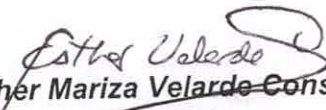
MIEMBRO DE JURADO: DR. ANGEL SALVATIERRA MELGAR

RESULTADO FINAL:

..... *dieciséis (16)*

..... *aprobado con mención honrosa*

Lima, 18 de Octubre de 2023


Dra. Esther Mariza Velarde Consoli
Jurado evaluador


Dr. Fidel Antonio Chauca Vidal
Jurado evaluador


Dr. Angel Salvatierra Melgar
Jurado evaluador



CERTIFICADO DE SIMILITUD

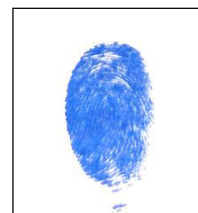
Yo **YOLVI JAVIER OCAÑA FERNÁNDEZ** en mi condición de asesor, cuyo título es **EFFECTO DEL AULA INVERTIDA EN LA CAPACIDAD COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS, EN LAS ESTUDIANTES DEL COLEGIO MICAELA BASTIDAS – 2022**, presentado por el bachiller Martín Wily Claro Pimentel para optar el grado de Licenciado en Educación Secundaria en la especialidad de Matemática y Física. CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 15 % de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado/ título/ especialidad correspondiente.

Firma del Asesor

DNI:40043433

Nombres y apellidos del asesor:



Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres y hermanos por concederme la maravillosa oportunidad de educarme y por ser la inspiración en la consecución de mis metas.

Agradecimiento

Agradezco a mi familia y a todas las personas que me ayudaron en la finalización de este trabajo, en especial, a mis compañeros y docentes de la universidad que me brindaron su apoyo tanto en mi formación profesional como en la elaboración de esta investigación.

Índice de contenido

Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Índice de contenido	IV
Índice de tablas	VIII
Índice de figuras	X
Resumen	XI
Abstract	XII
I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Determinación del problema.....	13
1.2. Formulación del problema.....	16
1.2.1. Problema general.	16
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. Objetivos de la investigación.....	17
1.3.1. Objetivo general.....	17
1.3.2. Objetivos específicos.	17
1.4. Importancia y alcance de la investigación	18
1.4.1. Aspecto teórico.	18
1.4.2. Aspecto práctico.	18
1.4.3. Aspecto metodológico.	19
1.4.4. Aspecto social.	19

1.4.5. Alcance de la investigación.	20
1.5. Limitaciones de la investigación	20
II: MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes del estudio	21
2.1.1. Internacionales.....	21
2.1.2. Nacionales.	23
2.2. Bases teóricas.....	24
2.2.1. Aula invertida	24
2.2.1.1 <i>Enfoque teórico.</i>	24
2.2.1.2. <i>Origen.</i>	25
2.2.1.3. <i>Definición conceptual.</i>	25
2.2.1.4. <i>Importancia.</i>	26
2.2.1.5. <i>Características.</i>	27
2.2.1.6. <i>Metodología y/o fases.</i>	27
2.2.2. Capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	28
2.2.2.1. <i>Enfoque teórico.</i>	28
2.2.2.2. <i>Definición conceptual.</i>	28
2.2.2.3. <i>Dimensiones de la variable.</i>	30
2.2.2.3.1. <i>Expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas.</i>	30
2.2.2.3.2. <i>Interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico.</i>	30
2.2.2.3.3. <i>Usa estrategias para determinar términos desconocidos.</i>	31

2.2.2.4. <i>Importancia de la variable.</i>	32
2.2.2.5. <i>Características de la variable.</i>	32
2.3. Definición de términos.....	33
III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	36
3.1. Hipótesis	36
3.1.1. Hipótesis general.	36
3.1.2. Hipótesis específicas.	36
3.2. Variables	36
3.2.1. Definición conceptual.....	37
3.3. Operacionalización de variables.	38
IV: MATERIALES Y MÉTODOS	39
4.1. Área de estudio	39
4.2. Enfoque de investigación.....	39
4.3. Diseño de investigación	39
4.4. Tipo de investigación.....	40
4.5. Nivel de investigación	40
4.6. Método de investigación.....	41
4.7. Población, muestra y muestreo	41
4.7.1. Población.	41
4.7.2. Muestra.	41
4.7.3. Muestreo.	41

4.8. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información.....	42
4.8.1. Técnica e instrumento.....	42
4.8.2. Ficha técnica del instrumento.....	42
4.8.3. Confiabilidad del instrumento.....	44
4.9. Análisis estadístico	44
4.10. Aspectos éticos	45
V: RESULTADOS.....	46
5.1. Presentación y análisis de los resultados	46
VI: DISCUSIÓN	59
VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
7.1. Conclusiones.....	64
7.2. Recomendaciones	66
REFERENCIAS	68
ANEXOS	75
Anexo 1. <i>Matriz de consistencia</i>	75
Anexo 2. <i>Instrumentos (Pretest y Posttest)</i>	77
Anexo 3. <i>Fichas de validación del instrumento</i>	90
Anexo 4. <i>Plan de aplicación del aula invertida</i>	98
Anexo 5. <i>Sesiones de aprendizaje con el aula invertida</i>	100
Anexo 6. <i>Base de datos del pre y post-test</i>	132

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Operacionalización de la variable dependiente</i>	38
Tabla 2. <i>Opinión de los expertos que validaron el instrumento</i>	43
Tabla 3. <i>Confiabilidad del instrumento</i>	44
Tabla 4. <i>Niveles de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas</i>	46
Tabla 5. <i>Estadísticos de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas</i>	48
Tabla 6. <i>Niveles de la dimensión expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas</i>	48
Tabla 7. <i>Estadísticos de la dimensión expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas</i>	50
Tabla 8. <i>Niveles de la dimensión interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico</i>	50
Tabla 9. <i>Estadísticos de la dimensión interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico</i>	52
Tabla 10. <i>Niveles de la dimensión usa estrategias para determinar términos desconocidos</i>	52
Tabla 11. <i>Estadísticos de la dimensión usa estrategias para determinar términos desconocidos</i>	54
Tabla 12. <i>Análisis de la prueba de normalidad</i>	54
Tabla 13. <i>Comparación estadística entre el antes y el después de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.</i>	55

Tabla 14. *Comparación estadística entre el antes y el después de la dimensión expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.* 56

Tabla 15. *Comparación estadística entre el antes y el después de la dimensión interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.* 57

Tabla 16. *Comparación estadística entre el antes y después de la dimensión usa estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.* 58

Índice de figuras

Figura 1. <i>Diagrama del diseño experimental, subtipo preexperimental</i>	40
Figura 2. <i>Valores del coeficiente de confiabilidad y su interpretación según Kuder-Richarson</i>	44
Figura 3. <i>Comparación entre el antes y después de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas</i>	47
Figura 4. <i>Comparación entre el antes y después de la dimensión expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas</i>	49
Figura 5. <i>Comparación entre el antes y después de la dimensión interpreta de enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico</i>	51
Figura 6. <i>Comparación entre el antes y después de la dimensión usa estrategias para determinar términos desconocidos</i>	53

Resumen

El propósito principal de esta investigación fue determinar el efecto del aula invertida en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022. Corresponde a un estudio de naturaleza cuantitativa, con diseño experimental, de orientación aplicada y nivel explicativo en el que se empleó el método hipotético-deductivo sobre un único grupo de estudio. La población y la muestra fueron la misma, compuesta por 16 alumnas del 4to grado de secundaria de la institución previamente mencionada, seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico. La técnica empleada para la recolección de la información fue la encuesta, utilizando un cuestionario (pre y post test) como instrumento.

Los resultados descriptivos e inferenciales demostraron un progreso significativo en los niveles de aprendizaje de las estudiantes. En el pretest, el 75% se ubicaba en el nivel de “inicio” y el 25% en “proceso”. Tras los procesos experimentales de sesiones, estas cifras se transformaron en un 68.8% en el nivel de “esperado” y el 25% en el “destacado”. Solo el 6.3% se mantuvo en el nivel de “proceso”. Esta evolución representó una mejora del 30.8% en los logros académicos en dicha capacidad. Se concluyó que la aplicación de la propuesta del aula invertida en la enseñanza de la matemática resulta efectiva para adquirir y construir aprendizajes significativos en la capacidad: comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Asimismo, no solo influyó positivamente en el desempeño académico, sino que también propició una mejora significativa en la motivación, participación, aprobación y confianza de las alumnas durante el desarrollo del curso.

Palabras claves: Aula invertida, enseñanza, aprendizaje, educación, capacidad, desempeño académico.

Abstract

The main purpose of this research was to determine the effect of the flipped classroom on the development of students' ability to communicate their understanding of algebraic relationships, in 4th-grade students at Micaela Bastidas School, Lima 2022. It corresponds to a quantitative nature study, with an experimental design, applied orientation, and explanatory level, employing the hypothetical-deductive method on a single study group. The population and the sample were the same, composed of 16 students from the 4th grade of secondary school from the previously institution, selected through non-probabilistic sampling. The technique used for data collection was a survey, utilizing a questionnaire (pre and post-test) as the instrument.

The descriptive and inferential results demonstrated a significant progress in the learning levels of the students. In the pretest, 75% were at the "beginning" level and 25% at the "process" level. After the experimental session processes, these figures transformed into 68.8% at the "expected" level and 25% at the "outstanding" level. Only 6.3% remained at the "process" level. This evolution represented a 30.8% improvement in academic achievements in that capacity. It was concluded that the implementation of the flipped classroom approach in mathematics education is effective in acquiring and constructing meaningful learning in the capacity to communicate understanding of algebraic relationships. Furthermore, it not only positively influenced academic performance but also led to a significant improvement in motivation, participation, approval, and confidence of the students during the course.

Keywords: Flipped classroom, teaching, learning, education, capacity, academic performance.

I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Determinación del problema

El contexto de la pandemia ha llevado a la educación a una nueva forma de concebirla e impartirla a nivel mundial. En el caso del sistema educativo peruano, a pesar de la precariedad y limitaciones que presentó, se vio a la necesidad de implementar la educación virtual en todos sus niveles educativos, adaptándola a las diferentes realidades de cada institución; sin embargo, por las exigencias que conlleva la implementación de la educación virtual, la mayoría de ellas, no estaban preparadas para asumir dicho desafío (Murillo y Duk, 2020). Conllevando a grandes desigualdades educativas. Ante ello, Gómez y Escobar (2021) sostienen que la educación en el país se convirtió en un privilegio para los estudiantes y familias que contaban con condiciones sociales, tecnológicas y económicas favorables. Asimismo, Vivanco (2020) refiere que la educación virtual afectó mayormente a los estudiantes del sector público y de menos recursos económicos.

Por ello, tras el retorno a la presencialidad, los estudiantes presentan grandes diferencias en los aprendizajes alcanzados, especialmente en la educación secundaria y en la asignatura curricular de matemáticas, puesto que en dicha materia se dificulta desarrollar las habilidades y capacidades de los educandos bajo la modalidad virtual. Al respecto, Anderete (2022) menciona que el regreso a la presencialidad evidenció un problema significativo en el dictado de las sesiones, afectando principalmente a los alumnos de las escuelas públicas. Asimismo, Sánchez (2020) sostiene que el enseñar matemáticas presencialmente ya representaba un desafío, pues en la modalidad virtual, lo fue aún más, debido a que no se contó con los medios y recursos necesarios (equipos electrónicos digitales, acceso a internet y por falta de conocimiento en el uso de estos) para realizarlo adecuadamente.

Por otro lado, el sistema educativo carece de un modelo pedagógico innovador para la enseñanza de las matemáticas, que posibilite a los alumnos desarrollar sus competencias y

capacidades, por lo que sigue impartiendo el modelo de enseñanza tradicional, que lejos de potenciar sus competencias y capacidades para que construyan su propio aprendizaje, les asigna un papel secundario en su proceso educativo, impidiendo desarrollar las competencias y capacidades que exige el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB). Ante ello, Porlán (2020) menciona que hoy en día no es sostenible una enseñanza basada esencialmente en la transmisión directa del saber, es decir, del docente al estudiante; lo cual, es propio de la educación tradicional. Por lo que, González y Huerta (2019) sostienen que se debe implementar o adoptar modelos pedagógicos abiertos y flexibles de enseñanza, ya que el modelo tradicional no es suficiente, que hoy en día resulta imprescindible desarrollar y aplicar nuevas metodologías centradas en los estudiantes.

La matemática, por su parte, al ser una ciencia que está presente en la vida diaria de las personas, ya que cumple un papel fundamental al promover el conocimiento y la habilidad de estructurar, ordenar y analizar datos con el fin de comprender y desenvolverse en el entorno que nos rodea; Asimismo, brinda la capacidad de tomar decisiones y abordar retos de forma creativa en diversos contextos o escenarios (Ministerio de Educación [MINEDU], 2016). Al respecto González, Collí, y Pinto (2020) sugieren que, por su importancia y utilidad, la matemática debe enseñarse de forma contextualizada, es decir, relacionada a la vida diaria de los estudiantes, debido a que de este modo resulta más fácil comprender los contenidos y más importante, los alumnos asumen un mayor protagonismo en el desarrollo de sus aprendizajes, logrando construir conocimientos significativos en dicha área.

Ante ello, Cotic (2015) menciona que los nuevos diseños curriculares deben incorporar metodologías, estrategias, modelos pedagógicos que se adapten a los requerimientos de la sociedad actual, involucrando más a los estudiantes para que desarrollen sus capacidades y habilidades. En ese sentido, la estrategia metodológica del aula invertida toma un papel trascendental dentro del sistema educativo, cuya finalidad es que el alumno asuma un mayor

protagonismo dentro de su proceso de aprendizaje (Berenguer, 2016). Donde se propicia que aprendan de manera autónoma, desarrollen su pensamiento crítico, creativo y trabajen colaborativamente; potenciando sus habilidades y capacidades, clave para alcanzar las competencias del área de matemática. Ya que, a nivel internacional según los resultados PISA 2018, más del 50% de estudiantes de los países de la región, no son capaces de interpretar y reconocer cómo una situación puede representarse matemáticamente y, que uno de cada cuatro estudiantes alcanza un nivel mínimo de competencia en matemática (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE], 2019).

Además, a nivel nacional, de acuerdo a la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) del 2019, solo el 18% de estudiantes del segundo grado de secundaria alcanza el nivel satisfactorio en Matemática (Conferencia Anual de Ejecutivos [CADEX], 2020). Asimismo, MINEDU (2020) describe que solo el 17.7% alcanza el nivel satisfactorio, el 17.3% en proceso, el 32% en inicio y el 33% en un nivel previo al inicio. En Lima Metropolitana, es decir, a nivel local la realidad no es distinta, ya que, solo el 24.9% alcanzan el nivel satisfactorio, el 21.2% en proceso, el 32.3% en inicio y el 21.5% en un nivel previo al inicio; es decir, más del 53% de los estudiantes no logran comprender conceptos básicos de la matemática (MINEDU, 2020).

Los resultados descritos muestran que las instituciones educativas del país, presentan dificultades en el logro de aprendizajes de la matemática y, el colegio Micaela Bastidas ubicado en el distrito de Breña, perteneciente a la UGEL 03 Cercado, Lima; a pesar del retorno a la presencialidad, no fue ajena a las dificultades que respresentó y aún representa aprender matemáticas, especialmente, en la capacidad que implica comprender relaciones algebraicas, puesto que según las evaluaciones que vienen realizando y por la observación directa durante las sesiones, muestran un bajo dominio de los conceptos del álgebra.

Por las razones presentadas, resulta indispensable la implementación del aula invertida en la enseñanza de la matemática, la cual busca menguar dichas dificultades y contribuir en alcanzar los aprendizajes en dicha área curricular, y más importante, se presenta como un modelo innovador que trata de llenar los vacíos que deja el modelo de enseñanza de la educación tradicional. De no hacerlo, se continuará presentando los mismos problemas y resultados. Ante ello, Espinosa, Solano, y Veit (2018) refieren que la enseñanza tradicional hoy en día representa un gran desinterés y es carente de significado para el aprendizaje, debido a la falta de involucramiento o protagonismo de los estudiantes, conllevando cada vez más un desafío desarrollar aprendizajes significativos; además, no existe coherencia entre el perfil de los alumnos según los currículos actuales, del modelo de enseñanza que se imparte.

Por lo mencionado, esta investigación se centra en el efecto de una propuesta del aula invertida adaptada en la enseñanza de las matemáticas, particularmente, en la capacidad comunicativa sobre las relaciones algebraicas. Para Coto (2021) la implementación del modelo del aula invertida en la enseñanza resulta útil y necesario y para aprender matemática, debido que los alumnos mediante las TIC pueden revisar antes, durante y después el material o contenido, presentando un mayor interés y seguridad por el desarrollo del curso y, que al estar más involucrados en su proceso educativo, logran construir aprendizajes significativos. Para lo cual, se tendrá en cuenta los lineamientos del Currículo Nacional de Educación Básica y de la Programación Curricular del Ministerio de Educación del año 2016.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto del aula invertida en el desarrollo de la capacidad comunicativa sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el efecto del aula invertida en expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022?

¿Cuál es el efecto del aula invertida en interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022?

¿Cuál es el efecto del aula invertida en usa estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar el efecto del aula invertida en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar el efecto del aula invertida en expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Determinar el efecto del aula invertida en interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Determinar el efecto del aula invertida en usa estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

1.4. Importancia y alcance de la investigación

El propósito por el cual se realizó la presente investigación fue para determinar el efecto de la propuesta del aula invertida en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022. Cuya importancia, se fundamenta en los siguientes aspectos.

1.4.1. Aspecto teórico

La revisión de la literatura evidencia que el aula invertida mejora significativamente el proceso de enseñanza – aprendizaje; ya que es un modelo innovador, que brinda al alumno un mayor protagonismo dentro de su proceso de aprendizaje, lo que implica que el estudiante sea autónomo, responsable, trabaje de manera colaborativa y mejore la comunicación con el docente; siendo este último, un facilitador de la información y guía de la enseñanza, logrando construir aprendizajes significativos que les permita resolver problemas en diferentes contextos o situaciones. En ese sentido, la investigación busca consolidar un nuevo modelo pedagógico de enseñanza en las matemáticas basado en el aula invertida y, determinar cómo dicha propuesta influye en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, para tratar de llenar los vacíos que deja el modelo del enfoque tradicional, eliminar las brechas educativas y brindar una educación dentro de los niveles de calidad, beneficiando a estudiantes y docentes.

1.4.2. Aspecto práctico

La importancia de la presente investigación radica en que resulta fácil su implementación dentro del aula, beneficiando principalmente a los estudiantes, ya que, al

desempeñar un mayor protagonismo en su proceso de aprendizaje, logran construir aprendizajes significativos, puesto que los resultados en esta área curricular según los antecedentes no han sido del todo bueno. Además, resulta útil y necesario para que los docentes de dicha área, tanto de la institución, como de cualquier otra, dispongan de un modelo de enseñanza innovador, que contribuya a mejorar su práctica pedagógica (acompañamiento, supervisión, reforzamiento y evaluación) para potenciar las capacidades y habilidades de los estudiantes.

1.4.3. Aspecto metodológico

La metodología utilizada en la presente investigación permite medir el nivel de logro de aprendizajes de los conceptos del álgebra (ecuaciones, inecuaciones, sistemas de ecuaciones lineales y funciones), ya que se elaboró un instrumento para medir dichas dimensiones, el cual fue diseñado siguiendo los planteamientos de la programación curricular del Ministerio de Educación, lo que permite saber si los estudiantes alcanzaron o no los aprendizajes, y más importante, saber cuáles son los indicadores más sobresalientes en cada dimensión, que una vez demostrada su validez y confiabilidad, podrá servir de referencia para futuras investigaciones asociadas a los conocimientos del álgebra.

1.4.4. Aspecto social

Esta investigación pretende brindar indicaciones y establecer conclusiones teóricas y prácticas para la aplicación de la propuesta del aula invertida como una metodología innovadora en la enseñanza de las matemáticas, el cual podrá ser aprovechado por todos los docentes que deseen mejorar sus prácticas pedagógicas, sin importar el área curricular y el nivel que desempeñan, ya que la propuesta del aula invertida puede ser adaptada a los diferentes niveles educativos y, a los estudiantes les permitirá construir aprendizajes significativos. De manera general, beneficiará a toda la comunidad educativa que deseen implementarlo.

1.4.5. Alcance de la investigación

El presente estudio de enfoque cuantitativo, diseño experimental, subtipo preexperimental se basa en aspectos meramente pedagógicos que emplean los maestros durante el proceso educativo de los estudiantes, tomando como muestra del estudio a las alumnas del 4to grado de secundaria del colegio Micaela Bastidas del distrito de Breña. Por lo que, después de la implementación de la propuesta de enseñanza invertida adaptada en la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, se espera que las alumnas logren desarrollar los aprendizajes esperados en dicha capacidad y, que los docentes de dicha institución o cualquier otra mejoren su práctica pedagógica.

1.5. Limitaciones de la investigación

Al realizar la búsqueda de la información en las diferentes bibliotecas electrónicas y repositorios con el objetivo de encontrar fuentes o teorías que sustente y le de mayor fiabilidad al estudio, se evidenció poca información sobre el aula invertida en la enseñanza de la matemática para el nivel de secundaria, más aún, para la enseñanza de los conceptos del álgebra. Asimismo, otro factor limitante fue el involucramiento o compromiso de las alumnas con el desarrollo del proyecto, debido a la falta de tiempo por parte de ellas, puesto que el horario establecido para sus clases no les permitía desarrollar actividades extras.

II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Internacionales

Fornons y Palau (2016) con el objetivo de analizar de qué manera la aplicación de la propuesta metodológica del aula invertida aumenta el desempeño académico de los estudiantes de 3° de ESO del instituto Ermengol IV en el área de matemáticas, en comparación con el enfoque tradicional, Cataluña-España; realizaron una investigación de enfoque mixta de diseño experimental, la muestra estuvo conformada por 52 alumnos (24 grupo experimental y 28 grupo de control), para la recolección de datos emplearon las técnicas de grupo de discusión y la observación. Los resultados muestran que la implementación del aula invertida o Flipped Classroom aumentó en un 20,7 % los resultados académicos respecto a la metodología clásica. Concluyeron que mejoró no solo los resultados académicos, sino también, el ambiente escolar y la actitud de los estudiantes frente al curso comparado con la metodología tradicional.

Bohórquez y Pérez (2021) en su investigación, con el objetivo principal de diseñar estrategias pedagógicas basadas en el modelo del aula invertida para fomentar el desarrollo de conocimientos significativos en matemáticas en los alumnos de 8° de la institución educativa David Sánchez Juliao, Barranquilla-Colombia, desarrollaron una investigación de enfoque mixto de diseño experimental. El grupo de estudio estuvo constituido por 30 alumnos del 8° año y 5 docentes de dicha institución, para la recolección de los datos se empleó la encuesta como técnica y un cuestionario de instrumento. Los resultados obtenidos conllevaron a la construcción de dicha propuesta basada en la enseñanza invertida para fomentar aprendizajes significativos en el área de matemática, concluyendo que es necesario adaptar metodologías innovadoras que posibiliten a los estudiantes desarrollar habilidades críticas, creativas, proactivas y competentes para incorporarse con éxito dentro de la sociedad del conocimiento.

Chipantiza (2021) con el propósito de evaluar la eficacia del aula invertida en la formación de los alumnos del noveno grado de Educación General Básica en el ámbito de las matemáticas en la Unidad Educativa Joaquín Arias – Ecuador; desarrolló una investigación de enfoque cuantitativa, diseño experimental, subtipo cuasi experimental de nivel descriptivo. La muestra estuvo conformada por 65 estudiantes (30 grupo de control y 35 grupo experimental), para la recolección de los datos empleó de instrumento una prueba (Pretest y Post-test). Los hallazgos indican que la estrategia de enseñanza invertida obtuvo un 85,7% de eficacia, por lo que concluye que es recomendable implementar el aula invertida en el proceso educativo para romper los esquemas del enfoque tradicional y construir un modelo innovador que se adapte al contexto actual y a cada estudiante.

De Óleo (2020) con la finalidad de analizar la influencia de la metodología del aula invertida en el dominio de las funciones trigonométricas en los alumnos del quinto de secundaria del Liceo Técnico Pedro Henríquez Ureña – República Dominicana; realizó un estudio de enfoque cuantitativo, diseño experimental, subtipo cuasiexperimental. La muestra estuvo conformada por 20 estudiantes, para la recolección de datos utilizó de instrumento una prueba (pre y post test). Los hallazgos evidencian que al inicio solo el 17% de los estudiantes respondieron correctamente el pretest y tras la aplicación de la propuesta de enseñanza invertida, el 70% del total contestó de manera correcta el post-test. Concluye que el aula invertida no solo potencia el aprendizaje de las funciones trigonométricas, sino que también extrae al alumno de su aprendizaje tradicional conduciéndolo hacia uno más dinámico, donde mejora su comunicación y actitud dentro del aula.

Maluenda, Varas y Chacano (2021) en su investigación, con el objetivo de determinar el efecto de la implementación del aula invertida y evaluación auténtica en el desempeño de los estudiantes de ingeniería de primer año, realizaron un estudio de enfoque cuantitativo, diseño experimental, subtipo cuasiexperimental. El grupo de estudio estuvo conformado por

736 estudiantes del I ciclo de 13 carreras de una universidad de Chile (161 grupo experimental y 575 grupo de control), a quienes se les aplicó la técnica de un cuestionario y evaluaciones como instrumento. Los resultados muestran un incremento del 18,5% de mejora en el desempeño académico. Concluyen que los estudiantes no solo presentan un mayor rendimiento académico, sino también una mayor aprobación, satisfacción y motivación por el desarrollo del curso.

2.1.2. Nacionales

Vílchez y Ramón (2020) con el propósito de verificar la efectividad del enfoque del aula invertida en el proceso de instrucción y aprendizaje de las matemáticas en alumnos del 5° de secundaria, desarrollaron una investigación de naturaleza mixta, con diseño experimental, subtipo preexperimental en un nivel descriptivo-explicativo. La muestra estuvo constituida por 18 alumnos de la localidad de Cayrán - Huánuco. Los resultados obtenidos muestran la eficacia del aula invertida para el aprendizaje de la matemática, puesto que más del 65% obtuvieron resultados entre los niveles de “excelente” y “bueno”, asimismo más del 70% de los alumnos evidenciaron una actitud favorable hacia dicha metodología. Concluyeron que la aplicación del método de Clase Invertida incide significativamente en la enseñanza de la matemática, debido a que los alumnos refuerzan el aprendizaje de los contenidos para desarrollar sus capacidades y competencias de la matemática.

Aire y Vilcahuaman (2019) con la finalidad de evaluar el impacto de la metodología del aula invertida en la adquisición de conocimientos sobre las razones trigonométricas de ángulos coterminales y cuadrantales, en el ámbito de las matemáticas en alumnos preuniversitarios de la IE privada Los Andes, Huancayo-Perú; realizaron una investigación de enfoque cuantitativa, diseño experimental, subtipo cuasiexperimental. El grupo de estudio estuvo compuesto por 36 alumnos del 5° de secundaria (17 grupo experimental y 19 grupo de control), para la recopilación de información, emplearon un cuestionario como herramienta y

una evaluación como instrumento. Los resultados obtenidos muestran que la metodología del aula invertida mejora considerablemente los aprendizajes de los conceptos de la matemática, debido a que hay una diferencia positiva entre dichos grupos. Se concluyó, que la implementación de la enseñanza invertida influye positivamente en la adquisición y comprensión de los conceptos matemáticos; no obstante, no presenta un efecto similar en la adquisición de procedimientos, por lo que sugiere seguir investigando.

Chicasaca (2019) con el objetivo de examinar el efecto de la propuesta del aula invertida en el desempeño académico de los alumnos del 4° de secundaria en la asignatura de matemáticas de la Institución Educativa N° 1211, José María Arguedas, Lima - Perú, realizó una investigación de enfoque cuantitativa, diseño experimental, subtipo cuasiexperimental. El grupo de estudio estuvo compuesto por 60 estudiantes, para la recopilación de información utilizó una encuesta como herramienta y un cuestionario como instrumento. Los resultados obtenidos muestran mejoras en el rendimiento académico del 87% de los alumnos, además la mayoría de los participantes evidencian estar satisfechos y motivados con la implementación de dicha propuesta. Concluye que el aula invertida influye significativamente en el desempeño académico de los alumnos del cuarto grado de secundaria en el ámbito de las matemáticas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Aula invertida

2.2.1.1 Enfoque teórico.

El aula invertida se encuentra dentro del enfoque constructivista del aprendizaje, ya que es un método centrado en el estudiante, que toma como referencia las teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel y de Bruner principalmente; donde el alumno aprende mientras participa en diversas actividades que le permita reflexionar, relacionar, organizar y analizar de manera crítica la información, para valorarla, y más importante, saber combinar los conocimientos para crear nuevos conceptos y aplicarlo en diferentes contextos o situaciones. Además, porque dicho

enfoque no se centra en el aprender de manera mecánica (memoria); sino, en los procesos que realiza el alumno para construir aprendizajes y adquirir competencias y capacidades, mientras el docente orienta y guía la construcción de conocimientos, motiva a los estudiantes a desempeñar un mayor protagonismo y mejora la comunicación dentro del aula (López, 2015).

2.2.1.2. Origen.

El método de aula invertida tuvo sus inicios en Estados Unidos entre los años 2007-2008, cuando los profesores Jonathan Bergmann y Aaron Sams decidieron grabar sus clases de Química para difundir a sus alumnos que por diversas circunstancias no podían acudir a clase, de esa manera podían observar y comprender los temas desarrollados, para que estén en igualdad de aprendizajes respecto a los que asistían. Curiosamente, se dieron cuenta que los videos eran vistos no solo por los alumnos que no asistían, sino también por todos del aula y por otros estudiantes y profesores ajenos a la institución, estos últimos motivados por los resultados empezaron a poner en práctica dicho método como apoyo a sus estudiantes, surgiendo así la “clase al revés” (Bergmann y Sams, 2012).

2.2.1.3. Definición conceptual.

El aula invertida es un método de enseñanza cuya finalidad es que el estudiante asuma un mayor protagonismo en la construcción de su proceso de aprendizaje del que venía ejerciendo en la enseñanza tradicional; el cual, consiste en que el alumno estudie por iniciativa propia los diferentes contenidos o materiales que el docente elabora y comparte a través de las diferentes herramientas tecnológicas (lecturas, videos, podcasts, PowerPoint, entre otros) o también por otras personas, para que tenga un conocimiento previo de los temas y así, el tiempo designado para la clase presencial, sea aprovechado en aclarar dudas, resolver problemas y a consolidar dichos aprendizajes previos (Berenguer, 2016).

Para Guillén, Colomo, Sánchez, y Pérez (2020) el aula invertida consiste en que los alumnos trabajen fuera de clase los diferentes materiales elaborados y brindados por el docente

a través de los diversos recursos online que ofrece las TIC en la educación, de manera que en la presencialidad el tiempo sea aprovechado para aclarar consultas, resolver diversos problemas y profundizar mejor dichos contenidos, ya que de ese modo los alumnos aprenden a su propio ritmo y consolidan mejor sus aprendizajes.

Según Albornoz, Maldonado, Vidal, y Madariaga (2020) el aula invertida constituye innovar el interior del aula para mejorar el afianzamiento del conocimiento, que mediante de las TICs en la educación, los estudiantes tengan igualdad de oportunidades para acceder a los diversos contenidos que son elaborados y compartidos por el docente, donde se propicie un entorno flexible y de aprendizaje; en el cual, el docente invierte su rol de un mero expositor a un orientador y facilitador de la información, dando mayor protagonismo a los estudiantes para que desarrollen sus capacidades y competencias.

2.2.1.4. Importancia.

Para Berenguer (2016) la trascendencia que conlleva la aplicación de la enseñanza invertida en el proceso educativo, se fundamenta en: un mayor compromiso en la realización de actividades o tareas por parte de los estudiantes, ya que se hacen responsables de su aprendizaje; permite que aprendan a su propio ritmo, puesto que pueden acceder a los materiales cuándo lo deseen y sin importar donde se encuentren; brinda una atención más personalizada a los estudiantes; fomenta el pensamiento crítico, analítico y desarrolla su creatividad; mejora el ambiente y la interacción dentro del aula, así como también el trabajo colaborativo; finalmente, los estudiantes de hoy en día al estar conectados mayormente a internet, pueden acceder fácilmente a la información y seguir aprendiendo.

Para Moreira (2016) la importancia o beneficios que representa la inserción del aula invertida en la educación son las siguientes: permite combinar la clase con otro tipo de actividades productivas y creativas con los estudiantes; mejora el ambiente escolar y la colaboración; fomenta la motivación, innovación, productividad y la racionalidad con el uso

de las herramientas tecnológicas; contenidos accesibles para el aprendiz; finalmente, involucra a toda la comunidad educativa con el objetivo de enriquecer el proceso de enseñanza - aprendizaje.

2.2.1.5. Características.

Las características fundamentales o pilares en el cual se basa el aula invertida son: 1) Ambiente flexible (crear espacios de interacción para los estudiantes); 2) Cultura de aprendizaje (ofrecer diversas oportunidades a los estudiantes para que se involucren en diferentes actividades); 3) Contenido dirigido (seleccionar y adaptar los contenidos que sean más provechosos para los estudiantes); finalmente, 4) Facilitador profesional (el docente brinda la información, guía las actividades, retroalimenta y evalúa los aprendizajes) (Bergmann y Sams, 2014) . De acuerdo con los autores, resulta indispensable tener presente dichas características a la hora de implimentarlo, ya que ello permite obtener mejores resultados; asimismo, se requiere de un gran compromiso del docente, y en mayor medida, de los estudiantes para ejecutarlo eficientemente.

2.2.1.6. Metodología y/o fases.

Martín y Touron (2017) mencionan que la implementación del aula invertida será adecuada y eficiente si se tiene presente lo siguiente. 1) Programación adecuada; consiste en la preparación y diseño de enseñanza para el antes, el durante y el después de clase. 2) Centrarse en los estándares de aprendizaje y en las competencias, para el ello, el diseño debe estar dirigido a su realización. 3) Buscar contenidos y recursos educativos abiertos, que sean de fácil acceso y de calidad. 4) Proponer contenido interactivo antes de clase, para que los alumnos adquieran saber previos. 5) Diseñar situaciones de aprendizaje, para lo cual, el docente debe proponer técnicas o estrategias didácticas en función a las metas que desea conseguir. 6) Realizar diferentes tareas durante la clase, para observar el progreso de los estudiantes. 7) Evaluación formativa constante, es decir, durante el proceso de todas las actividades realizadas. 8) Apoyarse

en las TICs, ya que facilita el desarrollo de las actividades, la comunicación y el acompañamiento de los estudiantes.

Por lo expuesto, el aula invertida es una estrategia metodológica innovadora que rompe el esquema tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que centra al estudiante como el protagonista de su propio aprendizaje, quien de manera autónoma estudia los diferentes contenidos que son diseñados y brindados por el docente, para que tenga un conocimiento previo de dichos contenidos, de ese modo, la clase resulta más participativa y se profundiza mejor los saberes, construyendo aprendizajes significativos; siendo el docente un facilitador de la información y guía del conocimiento; además, el responsable de propiciar un entorno para el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía, creatividad y el trabajo colaborativo.

2.2.2. Capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

2.2.2.1. Enfoque teórico.

El enfoque que orienta el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, es el de Resolución de Problemas, quien se apoya en la teoría de situaciones didácticas, en la educación matemática realista y sobre sí mismo. Según MINEDU (2016), consiste en dar solución a retos, dificultades o problemas que se presentan en la realidad, donde se desconoce procedimientos que permitan dar solución, para llevar a cabo procesos de resolución y organización de los conceptos matemáticos (construcción de conocimientos); donde el docente propicia que los alumnos relacionen dichos escenarios a conceptos matemáticos, organicen sus ideas, establezcan conexiones y comparaciones entre estas; usen, combinen y adapten estrategias para dar respuesta a una situación planteada y; puedan explicar, probar y refutar nuevos conceptos o teorías.

2.2.2.2. Definición conceptual.

La capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas pertenece a la asignatura curricular de matemática, en la competencia: Resuelve problemas de regularidad,

equivalencia y cambio, conforme a los lineamientos del programa curricular 2016 del Ministerio de Educación, implica que está relacionado a ciertos conceptos del álgebra. Según MINEDU (2016), consiste en que el estudiante logre expresar su comprensión de los conceptos y propiedades de patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones; establecer relaciones entre estas usando lenguaje algebraico, e interpretar información y diversas representaciones que presenten contenido algebraico.

En ese sentido, el mismo MINEDU (2016) menciona que los estudiantes de nivel VII; es decir, tercero, cuarto y quinto grado de secundaria deben ser capaces de examinar variaciones o regularidades entre expresiones y traducirlas a expresiones algebraicas (patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones); evaluar si las expresiones satisfacen las condiciones del problema inicial; manifestar su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas; interpretar descripciones verbales o textuales y representaciones gráficas de contenido algebraico; combinar y adaptar diferentes estrategias o procedimientos para resolver determinados problemas; así como establecer conclusiones y afirmaciones de las posibles soluciones de una ecuación, inecuación y el comportamiento de la gráfica de una función.

Para MINEDU (2015) desarrollar estos conceptos del álgebra, implica que los estudiantes exploren y manipulen los símbolos de las ecuaciones, inecuaciones, patrones y funciones para encontrar formas equivalentes de las mismas; resulte fácil elaborar e interpretar representaciones gráficas, tabulares, simbólicas y verbales de contenido algebraico diferenciándolos de acuerdo con sus características entre ellas; así como también, permita diseñar un plan de trabajo coherente para organizar su tiempo, recursos y momentos para realizar las actividades o tareas de forma efectiva.

2.2.2.3. Dimensiones de la variable.

De acuerdo con la conceptualización, la variable presenta tres dimensiones, las cuales de definen a continuación.

2.2.2.3.1. Expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas.

Consiste en comprender y explicar el significado de los conceptos de patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones, justificando mediante propiedades algebraicas o matemáticas de acuerdo con sus características y estableciendo relaciones entre ellas; asimismo, evaluar si las soluciones satisfacen las condiciones del problema inicial y si otras expresiones algebraicas representan de manera más precisa las condiciones planteadas en el problema (MINEDU, 2016).

Indicadores:

Comprende y explica las propiedades de los patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones usando lenguaje algebraico.

Expresa el significado de los conceptos y sus características estableciendo relaciones entre ellas.

Evalúa si las soluciones cumplen las condiciones del problema inicial.

2.2.2.3.2. Interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico.

Implica comprender y expresar el significado de enunciados verbales, terminologías y simbólicas de contenido algebraico en diferentes contextos, haciendo uso de las propiedades matemáticas para representarlo de manera gráfica, tabular y simbólica, pasando de una a otra con facilidad, estableciendo relaciones entre estas; asimismo, traducir las representaciones gráficas, su regla de formación, las posibles soluciones y su correspondencia entre ellas, para poder resolver el problema (MINEDU, 2016).

Indicadores:

Explica el significado de las representaciones gráficas de contenido algebraico utilizando lenguaje matemático.

Traduce enunciados verbales a diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas y, viceversa.

Establece relaciones entre datos y gráficas de contenido algebraico.

2.2.2.3.3. Usa estrategias para determinar términos desconocidos.

Implica combinar y adaptar estrategias, recursos, métodos gráficos, procedimientos y propiedades con el propósito de determinar términos desconocidos, simplificar expresiones algebraicas y resolver tanto funciones, ecuaciones e inecuaciones; además, plantear afirmaciones de las posibles soluciones, su representación gráfica, corregir errores si los hubiera y validarlo mediante un contraejemplo o empleando el razonamiento deductivo e inductivo (MINEDU, 2016).

Indicadores:

Selecciona y combina procedimientos y propiedades para determinar las soluciones de patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones.

Adapta de manera adecuada estrategias, métodos o recursos para resolver problemas algebraicos en diversos contextos.

Establece conclusiones y afirmaciones de las soluciones y representaciones gráficas mediante propiedades matemáticas.

2.2.2.4. Importancia de la variable.

La matemática es una ciencia que a lo largo de la historia, siempre fue y será muy importante para la humanidad, ya que está presente en todas las actividades que realizamos como personas; ese sentido, desarrollar esta capacidad implica presentar habilidades como: interpretar y generalizar patrones; comprender el uso de las ecuaciones, inecuaciones y funciones en diferentes situaciones de la realidad; representar esquemas o gráficos para reconocer las relaciones entre datos; emplear estrategias o procedimientos para resolver problemas y generalizar propiedades algebraicas, siendo crucial para el desarrollo del pensamiento abstracto y complejo, lo que permite comprender la realidad (MINEDU, 2015).

Para EdSource (2009), el desarrollo y conocimiento de la matemática, en particular, conceptos del álgebra resulta fundamental e importante para una persona, puesto que permite el desarrollo del pensamiento abstracto, entender conceptos y relaciones complejas, interpretar diversas representaciones gráficas, estimula el cerebro permitiendo la creatividad, mejora nuestra forma de pensar para dar una respuesta acertada a una situación compleja (pensamiento crítico) y más importante, prepara a la persona para su futuro, ya que es la base de la matemática superior, por lo que resulta indispensable tener conocimiento y dominio de esta disciplina de la matemática desde los primeros niveles de la educación.

2.2.2.5. Características de la variable.

Desarrollar esta capacidad conlleva que los estudiantes construyan aprendizajes vinculados a patrones, equivalencias y cambios, lo que les permite: comprender regularidades que se presentan en diferentes contextos; expresar patrones y relaciones, usando símbolos para generalizarlos; determinar valores desconocidos y establecer correspondencias entre expresiones algebraicas; identificar y dar significado a las relaciones entre dos cantidades o variables; finalmente, examinar la naturaleza del cambio para representar situaciones del

entorno real, con el objetivo de solucionar problemas o establecer predicciones (MINEDU, 2015).

2.3. Definición de términos

Ambiente flexible:

“Libertad del alumno en elegir los materiales que desea estudiar y revisarlo las veces que crea necesario; el docente por su parte, estar dispuesto a brindar asesoramiento individual, grupal, trabajar de forma colaborativa, seleccionar el material y corregir errores” (Juárez, 2015, p.1).

Brecha educativa:

“Desigualdad de oportunidades que presentan las personas para acceder y/o brindar a una educación digna (carencia de recursos económicos, tecnológicos, sociales, entre otros)” (Murillo y Duk, 2020, p.12).

Capacidad:

“Aptitud que presenta una persona en aprender y mantener el conocimiento para realizar adecuadamente una o varias actividades; la cual, implica el desarrollo de habilidades” (Zapiola, 2006, p.1).

Competencia:

“Conjunto de capacidades, habilidades y actitudes, que de manera conjunta permiten solucionar eficientemente diversos problemas en diferentes contextos” (Zapiola, 2006, p.3).

Competencia matemática:

“Capacidad de un individuo en utilizar el razonamiento matemático mediante conceptos y procedimientos para formular, emplear, interpretar, explicar, solucionar y predecir los resultados de un problema en diferentes contextos” (OCDE, 2017, p.1).

Creatividad:

“Capacidad o habilidad de generar cosas nuevas, diferentes y útiles, implica romper los esquemas establecidos, adoptar una perspectiva única y estar dispuesto a asumir riesgos al resolver un problema ” (Valqui, 2009, p.2).

Estrategia:

Conjunto de acciones o reglas planificadas a seguir, con la finalidad de alcanzar un objetivo o resolver una situación determinada (RAE, 2022).

Herramienta tecnológica:

“Conjunto de programas y aplicaciones (hardware y software) electrónicas que facilita el intercambio y almacenamiento de la información, contribuyendo a realizar de manera rápida y eficiente determinadas actividades” (Maldonado, Galicia, Apolinar, y Herrera, 2019, p.15).

Pensamiento crítico:

“Modo de pensar sobre un determinado tema o suceso que permite identificar o formular problemas y resolverlos; emitir juicios de valor de la información; crear, probar y refutar ideas; establecer conclusiones de manera lógica y comunicarse de forma efectiva” (OEA – RIED, 2015, p.10).

Proceso de enseñanza – aprendizaje:

“Espacio cuyo protagonista es el alumno, el profesor es un guía y facilitador de la información; donde se intercambian puntos de vista, valores y experiencias libremente, cuyo objetivo es que el estudiante disfrute el aprendizaje y alcance su desarrollo integral” (Abreu, Barrera, Worosz, y Bonilla, 2018, p.611).

Trabajo colaborativo:

“Proceso donde una persona aprende más de lo que aprendería individualmente, debido al intercambio de opiniones, conocimientos y procedimientos que se emplean mientras realizan una actividad o trabajo, permitiendo obtener mejores resultados de manera grupal e individual” (Revelo, Collazos, y Jiménez, 2018, p.119).

III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

Según Hernández y Mendoza (2018) las hipótesis son suposiciones o respuestas potenciales del hecho investigado, expresadas como afirmaciones que señalan lo que intentamos demostrar con nuestro estudio; además, son imprescindibles en los estudios que lo presentan, ya que guían u orientan el desarrollo de la investigación. En ese sentido, se plantean las siguientes hipótesis.

3.1.1. Hipótesis general

La aplicación del aula invertida mejora significativamente el desarrollo de la capacidad comunicativa sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

3.1.2. Hipótesis específicas

La aplicación del aula invertida mejora significativamente el expresar su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

La aplicación del aula invertida mejora significativamente la interpretación de enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

La aplicación del aula invertida mejora significativamente el usar estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

3.2. Variables

Para Ñaupas, Valdivia, Palaciós, y Romero (2018) las variables son características o atributos visibles que poseen los individuos, objetos o entidades, los cuales pueden ser medidos

y controlados (manipulables); además, son componentes esenciales en las investigaciones que plantean hipótesis. De acuerdo a ello, la presente investigación posee las siguientes variables.

3.2.1. Definición conceptual

Variable independiente:

Aula invertida.

Es un método de enseñanza cuyo propósito es que el estudiante asuma un mayor protagonismo en la construcción de su proceso de aprendizaje del que venía ejerciendo en la enseñanza tradicional; el cual, consiste en que el alumno estudie por iniciativa propia los diferentes contenidos o materiales que el docente elabora y comparte a través de las diferentes herramientas tecnológicas, para que tenga conocimiento de dichos temas y así el tiempo designado para la clase sea aprovechado en aclarar dudas, resolver problemas y a consolidar dichos aprendizajes (Berenguer, 2016).

Variable dependiente:

Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

El desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas implica que los estudiantes logren expresar su comprensión de los conceptos y propiedades de patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones; asimismo, establezcan relaciones entre estas usando lenguaje algebraico, e interpreten y den significado a las diversas representaciones que presenten contenido algebraico (MINEDU, 2016).

3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de la variable dependiente

Variable de estudio	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles o rangos	
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Según el MINEDU (2016): Consiste en que el estudiante logre expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información que presente contenido algebraico. (p.147)	Expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas	Comprende y explica las propiedades de los patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones usando lenguaje algebraico.	Pretest 1,5 y 6	Deficiente = 0 Regular = 0,5 Bueno = 1 Muy Bueno = 2	EN INICIO (0 – 10)	
			Expresa el significado de los conceptos y sus características estableciendo relaciones entre ellas.	Post test 2, 3 y 8			
			Evalúa si las soluciones cumplen las condiciones del problema inicial.	Pretest 4,8 y 9			EN PROCESO (11 – 13)
			Explica el significado de las representaciones gráficas de contenido algebraico utilizando lenguaje matemático.				
		Interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico	Traduce enunciados verbales a diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y viceversa.	Post test 6, 7 y 10		ESPERADO (14 – 17)	
			Establece relaciones entre datos y gráficas de contenido algebraico.	Pretest 2,3,7 y 10		DESTACADO (18 – 20)	
			Selecciona y combina procedimientos y propiedades para determinar las soluciones de patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones.				
		Usa estrategias para determinar términos desconocidos	Adapta de manera adecuada estrategias, métodos o recursos para resolver problemas algebraicos en diversos contextos.	Post test 1, 4, 5 y 9			
			Establece conclusiones y afirmaciones de las soluciones y representaciones gráficas mediante propiedades matemáticas.				

IV: MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Área de estudio

La institución educativa Micaela Bastidas, ubicada en el jirón Restauración 750 (latitud -12.06105 y longitud - 77.05248) del distrito de breña, Lima Metropolitana. Este centro educativo de gestión pública, género femenino pertenece a la jurisdicción de la UGEL 03 Cercado, brinda sus servicios educativos de Jornada Escolar Completa solo en el nivel de secundaria, turno mañana, presentando un total aproximado de 153 alumnas matriculadas para el año escolar 2022.

4.2. Enfoque de investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que presentó un conjunto de procesos organizados de manera secuencial, donde las técnicas e instrumentos para recolección de datos, el análisis estadístico y la interpretación de los resultados buscan probar las hipótesis con base en la medición numérica de las variables de estudio (Hernández y Mendoza, 2018).

4.3. Diseño de investigación

La investigación se realizó bajo un diseño experimental, debido a que en este tipo de estudio se puede manipular o controlar intencionalmente la variable, para analizar sus posibles efectos; asimismo, fue del subtipo preexperimental, ya que presentó un solo grupo de estudio formado previamente, al que se aplicó una prueba antes (pretest) de implementar la propuesta o tratamiento y otra después (post test) para analizar los resultados de las variables involucradas (Hernández y Mendoza,2018). Observar la figura 1 del diagrama del diseño.

Figura 1. Diagrama del diseño experimental, subtipo preexperimental



Fuente: (Hernández y Mendoza, 2018)

Donde:

G: Grupo de sujetos o participantes (muestra)

M₁: Medición previa (prepueba o pretest)

M₂: Medición posterior (pospueba o posttest)

X: Variable independiente (propuesta del aula invertida)

4.4. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue aplicada o tecnológica, debido a que en este tipo de estudios se plantean problemas e hipótesis con el propósito de abordarlos y resolverlos de manera práctica y objetiva mediante el empleo de métodos y técnicas variados. Además, se basa o fundamenta en hallazgos o descubrimientos (Ñaupas, Valdivia, Palaciós, y Romero, 2018).

4.5. Nivel de investigación

El nivel de la investigación adoptado fue de tipo explicativa, puesto que este tipo de estudios tienen como objetivo indagar sobre las causas y/o efectos de los fenómenos, así como comprender la relación entre dos o más variables; en ese sentido, la investigación buscó determinar el efecto del aula invertida en la capacidad comunicativa su comprensión sobre las relaciones algebraicas (Hernández y Mendoza, 2018).

4.6. Método de investigación

El método utilizado en la presente investigación fue el hipotético – deductivo, el cual consiste en un proceso estructurado y sistemático que parte de las hipótesis para establecer deducciones, con el fin de contrastar, corroborar o refutar los sucesos o hechos investigados, dependiendo de los resultados obtenidos en el estudio (Ñaupas, Valdivia, Palacios, y Romero, 2018).

4.7. Población, muestra y muestreo

4.7.1. Población

La población o universo, es el conjunto de sujetos o individuos que presentan características similares para ser estudiados o analizados (Arias, 2020). En tal sentido, la población del presente estudio estuvo compuesta por todas las alumnas matriculadas en el 4to grado de secundaria de la institución educativa Micaela Bastidas del distrito de Breña, Lima Metropolitana del año 2022, siendo un total de 16 alumnas.

4.7.2. Muestra

La muestra, en términos de este estudio, fue exactamente igual a la población, ya que estuvo compuesta por las 16 alumnas del 4to de secundaria de la institución previamente mencionada. Esta elección se basa en la idea de que esta pequeña población representa adecuadamente el grupo más amplio, lo que permite la recolección de información para su análisis y la generalización de los resultados, siguiendo la perspectiva propuesta por Hernández y Mendoza (2018).

4.7.3. Muestreo

En la investigación, se optó por un muestreo no probabilístico por conveniencia o intencional, ya que no todos los sujetos de la población tenían la misma oportunidad o

posibilidad de ser seleccionados, sino que se eligió de acuerdo con los intereses del investigador (Hernández y Mendoza, 2018).

4.8. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información

4.8.1. Técnica e instrumento

Las técnicas e instrumentos son un conjunto de herramientas y procedimientos que permiten recolectar y obtener datos e información necesaria para probar las hipótesis de los estudios (Arias, 2020). En ese sentido, la técnica utilizada para la recopilación de los datos fue la encuesta, como instrumento se empleó un cuestionario (Pre y post test); el cual, consiste en formular un conjunto de interrogantes de manera sistemática y coherente entre las variables, dimensiones e indicadores, con el objetivo de obtener información válida y confiable para corroborar las hipótesis planteadas en el estudio (Ñaupas, Valdivia, Palaciós, y Romero, 2018).

4.8.2. Ficha técnica del instrumento

1. Datos del instrumento

1.1.Nombre: Pre y post test.

1.2.Autor: Ministerio de Educación – 2022

Adaptado por: Martín Wily Claro Pimentel – 2022

1.3. Año: 2022

1.4.Administración: Individual

1.5.Duración: 60 minutos

2. Validez del instrumento: Juicio de expertos.

Tabla 2

Opinión de los expertos que validaron el instrumento

N°	Expertos	Opinión
1	Ángel Salvatierra Melgar	Aplicable
2	Fidel Antonio Chauca Vidal	Aplicable
3	Jesahel Vildoso Villegas	Aplicable
4	Yolvi Javier Ocaña Fernández	Aplicable

Fuente: (Elaboración propia)

3. Recomendado para:

Evaluar el desempeño académico de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la educación Básica Regular.

4. Dirigido a:

Las alumnas del 4to grado de secundaria del colegio Micaela Bastidas, UGEL O3, Breña, Lima Metropolitana.

5. Materiales necesarios

Fotocopias de la prueba para cada alumna que rendirá el examen.

6. Descripción del instrumento

Las pruebas constan de dos secciones: la primera detalla los datos de la institución educativa, el nombre del alumno (a), grado y sección del estudiante, la fecha de aplicación y el tiempo de duración del examen; la segunda parte consta de 10 preguntas o reactivos, organizadas en base a las dimensiones de la variable que evalúan la capacidad en estudio.

4.8.3. Confiabilidad del instrumento

Según Ñaupas et al. (2018), la confiabilidad es el grado en que un instrumento produce resultados similares, consistentes o coherentes después de ser aplicado repetidamente en el mismo grupo de estudio. Además, existen diferentes métodos para calcular la confiabilidad, donde su valor oscila entre 0 y 1, siendo el Alfa de Cronbach el más utilizado y referido.

Figura 2. Valores del coeficiente de confiabilidad y su interpretación según Kuder-Richarson

0,53 a menos	= nula confiabilidad
0,54 a 0,59	= baja confiabilidad
0,60 a 0,65	= confiable
0,66 a 0,71	= muy confiable
0,72 a 0,99	= excelente confiabilidad
1.00	= perfecta confiabilidad.

Fuente: (Ñaupas, Valdivia, Palaciós, y Romero, 2018)

Tabla 3

Confiabilidad del instrumento

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.816	20

En la Tabla 3, se observa que el valor del coeficiente Alfa de Cronbach fue de 0.816, siendo un valor por encima del umbral establecido y que según la interpretación mostrada en la figura 2, se evidencia que presenta una excelente confiabilidad, lo que indica que el instrumento posee una sólida consistencia interna y mide de manera confiable la variable de estudio.

4.9. Análisis estadístico

Según Hernández y Mendoza (2018) en el análisis cuantitativo de los datos se emplean diferentes programas computacionales, donde la interpretación de los hallazgos se realiza en

función a los métodos de análisis estadísticos empleados en el estudio. En ese sentido, para el análisis estadístico e interpretación de los datos, se empleó el software Microsoft Excel para el registro y tabulación de la información, y el programa IBM SPSS para el análisis descriptivo e inferencial de los resultados; asimismo, se utilizó la media aritmética para hacer la comparación entre los resultados obtenidos del pre y post test.

4.10. Aspectos éticos

El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec) establece los principios de integridad científica como un conjunto de valores y prácticas necesarios para asegurar la credibilidad y autoría de la investigación. Estos principios incluyen la integridad, honestidad intelectual, objetividad e imparcialidad, veracidad, justicia, responsabilidad y transparencia. Sancionando las conductas omisivas que perjudican el desarrollo científico y tecnológico del país, obstaculizando el progreso de la investigación. (CONCYTEC, 2019). En consecuencia, este estudio se llevó a cabo siguiendo los principios de integridad científica, respetando los derechos de autoría de las fuentes citadas y de todas las personas involucradas en la investigación. Además, se mantuvo el compromiso de honestidad, objetividad y originalidad para informar los resultados obtenidos en el estudio.

V: RESULTADOS

5.1. Presentación y análisis de los resultados

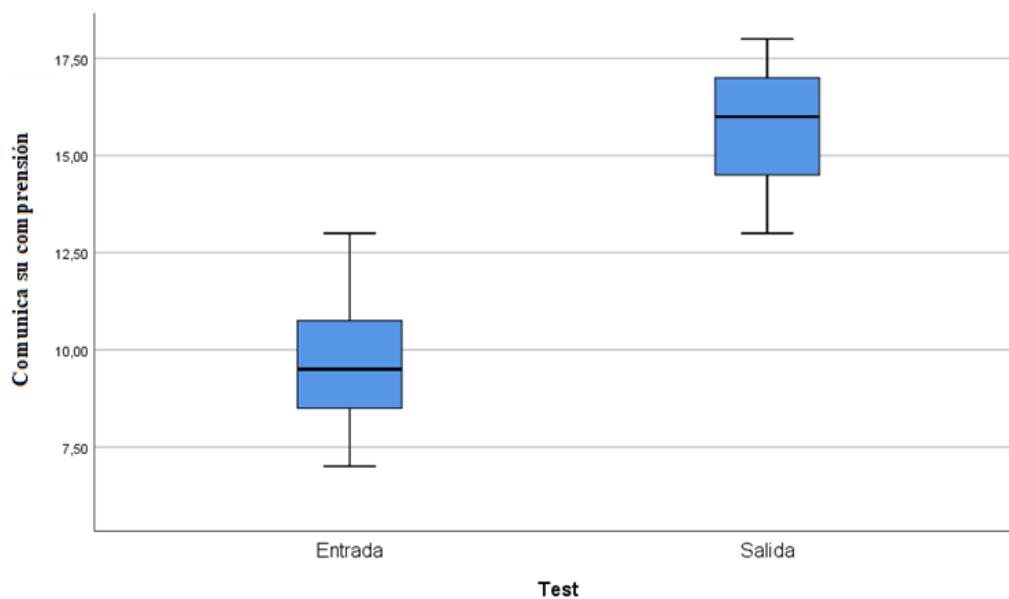
En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos a través del análisis estadístico descriptivo e inferencial de los datos recopilados en la investigación después de aplicar la propuesta del aula invertida. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del aula invertida en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022. A lo largo de este capítulo, se presentan y analizan los principales resultados del pretest (entrada) y post-test (salida) en el siguiente orden: primero, se analizan las tablas y figuras que muestran la distribución de los porcentajes y las medias de la capacidad estudiada y de sus dimensiones, junto con la evaluación de la normalidad de los datos. En la segunda parte, se realiza un análisis inferencial para contrastar las hipótesis mediante el estadístico T de Student para muestras relacionadas. A continuación, se presentan los resultados.

Tabla 4. Niveles de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

		Test			
		Entrada	Salida	Total	
Comunica su comprensión	Inicio	Recuento	12	0	12
		% dentro de Test	75,0%	0,0%	37,5%
	En proceso	Recuento	4	1	5
		% dentro de Test	25,0%	6,3%	15,6%
	Esperado	Recuento	0	11	11
		% dentro de Test	0,0%	68,8%	34,4%
	Destacado	Recuento	0	4	4
		% dentro de Test	0,0%	25,0%	12,5%
Total	Recuento	16	16	32	
	% dentro de Test	100,0%	100,0%	100,0%	

De acuerdo con los datos comparativos entre la evaluación de entrada y salida de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la tabla 4, se aprecia que el 75% de las alumnas se encuentran en el nivel de “inicio” y el 25% en “proceso”. Posterior a los procesos experimentales de sesiones, se observa que el 68.8% de las estudiantes se encuentran en el nivel de “esperado” y el 25% en el “destacado”, evidenciando un progreso significativo en las habilidades de: expresar su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, interpretar enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico y, usar estrategias para determinar términos desconocidos.

Figura 3. Comparación entre el antes y el después de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas



Los diagramas comparativos de la Figura 3 entre el pre y post test evidencian una tendencia óptima en cuanto a la posición de la mediana y los cuartiles del pretest y post-test de la capacidad analizada. Se aprecia que las calificaciones del post-test son superiores en comparación con las del pretest, lo que demuestra una notoria mejoría en la adquisición de aprendizajes en dicha capacidad.

Tabla 5. Estadísticos de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Comunica su comprensión	9,5938	16	1,68542	,42135
	Comunica su comprensión	15,7500	16	1,65328	,41332

De acuerdo con los datos estadísticos de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas presentados en la Tabla 5, en la prueba de entrada, la media fue de 9.5938 con una desviación típica de 1.6854. Después de las sesiones experimentales, estos resultados mostraron una media de 15.75 con una desviación típica de 1.65328, lo que evidencia un avance importante en la adquisición y construcción de conocimientos en la capacidad examinada.

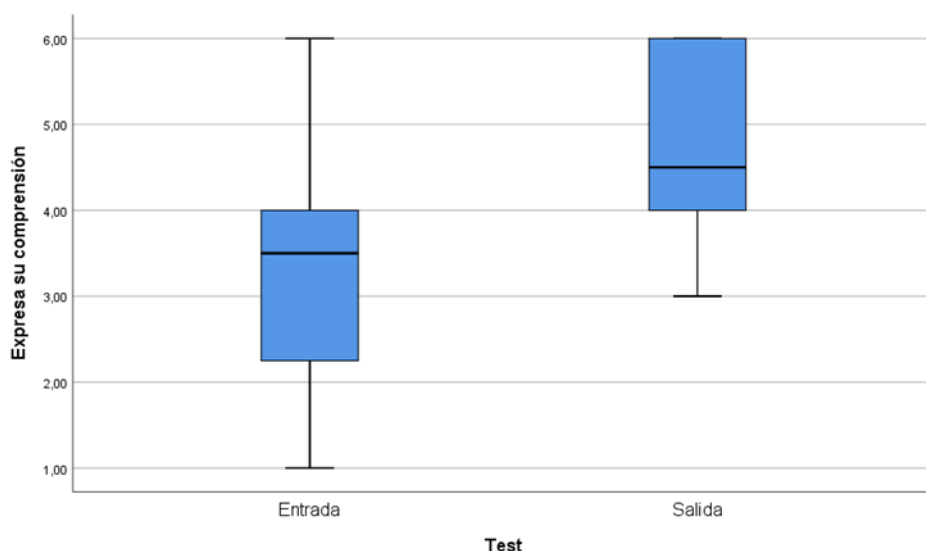
Específico 1

Tabla 6. Niveles de la dimensión expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas

Tabla cruzada Expresa su comprensión*Test					
		Test			
			Entrada	Salida	Total
Expresa su comprensión	Inicio	Recuento	3	0	3
		% dentro de Test	18,8%	0,0%	9,4%
	En proceso	Recuento	4	3	7
		% dentro de Test	25,0%	18,8%	21,9%
	Esperado	Recuento	9	11	20
		% dentro de Test	56,3%	68,8%	62,5%
	Destacado	Recuento	0	2	2
		% dentro de Test	0,0%	12,5%	6,3%
Total	Recuento		16	16	32
	% dentro de Test		100,0%	100,0%	100,0%

En relación con los datos comparativos entre la evaluación de entrada y salida de la dimensión: expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas de la Tabla 6, se aprecia que el 18.8% de las alumnas se ubican en el nivel de “inicio” y el 25% en “proceso”. Tras los procesos experimentales de sesiones, se observa que el 68.8% de las estudiantes alcanzaron el nivel de “esperado” y el 12,5% el “destacado”, demostrando un progreso considerable en la construcción y adquisición de aprendizajes en la dimensión analizada.

Figura 4. Comparación entre el antes y el después de la dimensión expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas



Asimismo, los diagramas comparativos de la Figura 4 entre el pre y post test, evidencian una tendencia favorable en cuanto a la posición de la mediana y los cuartiles tanto del pretest como en el post test, en relación con la dimensión: expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas. Estos resultados muestran que las calificaciones del pos-test son superiores en comparación con las del pretest, lo que evidencia un desempeño destacado en las habilidades de comprender y explicar los conceptos, características y propiedades de patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones usando lenguaje algebraico.

Tabla 7. Estadísticos de la dimensión expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Expresa su comprensión	3,3125	16	1,31498	,32874
	Expresa su comprensión	4,7500	16	1,00000	,25000

En la Tabla 7 se exponen los datos estadísticos de la dimensión: expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas. En la prueba de entrada (pretest), la media fue de 3.3125 con una desviación típica de 1.3149. Después de las sesiones experimentales, estos resultados mostraron una media de 4.75 con una desviación típica de 1, lo que evidencia un incremento en el logro de aprendizajes en dicha dimensión.

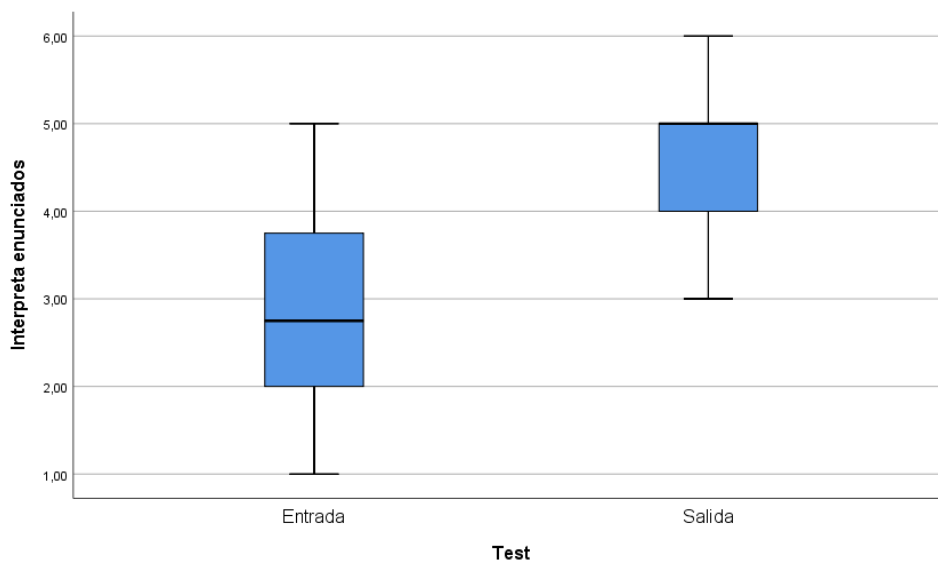
Específico 2

Tabla 8. Niveles de la dimensión interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico

Tabla cruzada Interpreta enunciados*Test					
			Test		
			Entrada	Salida	Total
Interpreta enunciados	Inicio	Recuento	5	0	5
		% dentro de Test	31,3%	0,0%	15,6%
	En proceso	Recuento	6	3	9
		% dentro de Test	37,5%	18,8%	28,1%
	Esperado	Recuento	5	9	14
		% dentro de Test	31,3%	56,3%	43,8%
	Destacado	Recuento	0	4	4
		% dentro de Test	0,0%	25,0%	12,5%
Total	Recuento		16	16	32
	% dentro de Test		100,0%	100,0%	100,0%

En relación con los datos comparativos entre la evaluación de entrada y salida de la dimensión: interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico de la Tabla 8, se aprecia que el 31.3% de las alumnas se ubican en el nivel de “inicio” y el 37.5% en “proceso”. Luego de los procesos experimentales de sesiones, se observa que el 56.3% de las alumnas alcanzaron el nivel de “esperado” y el 25% el “destacado”, evidenciando un progreso significativo en el desarrollo de aprendizajes en la dimensión analizada.

Figura 5. Comparación entre el antes y el después de la dimensión interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico



En la Figura 5, los diagramas comparativos entre el pretest y post-test exhiben una tendencia favorable en cuanto a la posición de la mediana y los cuartiles tanto del pretest como del post test, con relación a la dimensión: interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico. Estos resultados indican que las calificaciones del post-test son superiores en comparación con las del pretest, lo que demuestra una mejoría notoria en la habilidad de explicar el significado de las representaciones gráficas de contenido algebraico y traducir enunciados verbales a diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y viceversa.

Tabla 9. Estadísticos de la dimensión interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Interpreta enunciados	2,8750	16	1,02470	,25617
	Interpreta enunciados	4,6250	16	,80623	,20156

Según los datos estadísticos de la dimensión: interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico de la Tabla 9, en la prueba de entrada la media fue de 2.8750 con una desviación típica de 1.0247. Después de las sesiones experimentales, estos resultados mostraron una media de 4.6250 con una desviación típica de 0.8062, en relación con la interpretación de enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico. Lo que evidencia un progreso relevante en el desarrollo de habilidades en dicha dimensión.

Específico 3

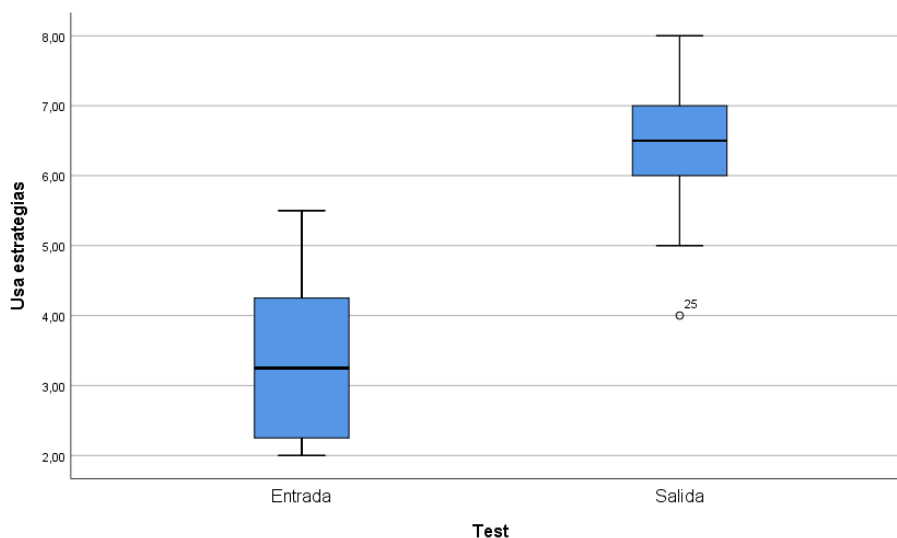
Tabla 10. Niveles de la dimensión usa estrategias para determinar términos desconocidos

Tabla cruzada Usa estrategias*Test					
			Test		
			Entrada	Salida	Total
Usa estrategias	Inicio	Recuento	8	0	8
		% dentro de Test	50,0%	0,0%	25,0%
	En proceso	Recuento	5	0	5
		% dentro de Test	31,3%	0,0%	15,6%
	Esperado	Recuento	3	8	11
		% dentro de Test	18,8%	50,0%	34,4%
	Destacado	Recuento	0	8	8
		% dentro de Test	0,0%	50,0%	25,0%
Total	Recuento	16	16	32	
	% dentro de Test	100,0%	100,0%	100,0%	

Finalmente, en relación con los datos comparativos entre la evaluación de entrada y salida de la dimensión: usa estrategias para determinar términos desconocidos de la Tabla 10,

se aprecia que el 50% de las alumnas ubican en el nivel de “inicio” y el 31.3% en “proceso”. Luego de los procesos experimentales de sesiones, se observa que el 50% de las estudiantes alcanzaron el nivel de “esperado” y el otro 50% el “destacado”, demostrando un mejor desempeño académico en la dimensión analizada.

Figura 6. Comparación entre el antes y el después de la dimensión usa estrategias para determinar términos desconocidos



Por último, en la Figura 6 los diagramas comparativos entre el pretest y post-test presentan una tendencia óptima en cuanto a la posición de la mediana y los cuartiles del pretest y post test, en relación con la dimensión: usa estrategias para determinar términos desconocidos. Estos resultados indican que las calificaciones del post-test son superiores en comparación con las del pretest, lo que evidencia un progreso significativo en las habilidades de seleccionar, combinar y adaptar procedimientos o propiedades para determinar las soluciones de patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones, y en establecer conclusiones y afirmaciones de un problema dado.

Tabla 11. Estadísticos de la dimensión usa estrategias para determinar términos desconocidos

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Usa estrategias	3,4063	16	1,20026	,30007
	Usa estrategias	6,3750	16	,95743	,23936

Finalmente, en la Tabla 10 se presentan los estadísticos del uso de estrategias para determinar términos desconocidos. En la prueba de entrada la media fue de 3.4063 con una desviación típica de 1.20026. Después de las sesiones experimentales, estos resultados mostraron una media de 6.3750 con una desviación típica de 0.97543, en relación con el uso de estrategias para determinar términos desconocidos. Lo que demuestra un progreso sustancial en el desarrollo de las habilidades de dicha dimensión.

Tabla 12. Análisis de la prueba de normalidad

Pruebas de normalidad					
		Shapiro-Wilk			
Test		Estadístico	gl	Sig.	
Expresa su comprensión	Entrada	0.966	16	0.774	
	Salida	0.833	16	0.208	
Interpreta enunciados	Entrada	0.955	16	0.579	
	Salida	0.878	16	0.136	
Usa estrategias	Entrada	0.910	16	0.116	
	Salida	0.866	16	0.124	

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

Según los datos de la Tabla 12, se realizó la prueba de distribución normal para evaluar la normalidad de los datos de la capacidad estudiada y de sus dimensiones. Los resultados muestran que ambas variables presentan una distribución normal (sig. mayor a 0.05), como lo evidencia el estadístico de Shapiro-Wilk (muestra es menor a 50). Además, se utilizó el análisis estadístico paramétrico de la T de Student para muestras emparejadas.

Planteamiento de las hipótesis estadísticas

Nivel de significancia estadística $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: T de Student para muestras emparejadas.

Hipótesis general

H_0 La aplicación del aula invertida no mejora significativamente el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

H_1 La aplicación del aula invertida mejora significativamente el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 13. Comparación estadística entre el antes y el después de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Prueba de muestras emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
Diferencias emparejadas		95% de intervalo de confianza		Inferior	Superior			
antes/después	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio					
Comunica su comprensión	-6.1562	1.6903	0.4225	-7.0569	-5.2555	-14.56	15	0.00

De acuerdo con los resultados de las tablas presentadas anteriormente y de la Tabla 13, se observa que los puntajes obtenidos en la evaluación de salida son significativamente mayores que los del pretest. Además, al aplicar la prueba T, se obtiene un estadístico de -14.56

y un p valor < 0.05 . Estos resultados llevan al rechazo de la hipótesis nula (H_0) y afirmar que la aplicación del aula invertida mejora significativamente la capacidad comunicativa su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Hipótesis específica 1

H_0 La aplicación del aula invertida no mejora significativamente el expresar su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

H_a La aplicación del aula invertida mejora significativamente el expresar su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Tabla 14. Comparación estadística entre el antes y el después de la dimensión expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Prueba de muestras emparejadas							t	gl	Sig. (bilateral)
Diferencias emparejadas					95% de intervalo de confianza				
antes/después	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior				
Expresa su comprensión	-1.437	1.195	0.298	-2.074	-0.800	-4.81	15	0.00	

Asimismo, al analizar los resultados de la Tabla 14, se aprecia que el estadístico de la prueba T posee un valor de -4.81 y un p valor < 0.05 . Estos resultados llevan al rechazo de la hipótesis nula (H_0) y aceptar la alterna (H_a), lo que indica que la aplicación del aula invertida mejora significativamente el expresar su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Prueba de hipótesis específica 2

H_0 La aplicación del aula invertida no mejora significativamente la interpretación de enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

H_a La aplicación del aula invertida mejora significativamente la interpretación de enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Tabla 15. Comparación estadística entre el antes y el después de la dimensión interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Prueba de muestras emparejadas						Sig.		
Diferencias emparejadas						t	gl	(bilateral)
95% de intervalo de confianza								
antes/después	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
Interpreta enunciados	-1.750	1.5491	0.387	-2.575	-0.924	-4.51	15	0.00

Asimismo, en la tabla 15 se aprecia el estadístico de la T Student con un valor de -4.51 y el p valor de 0.00 (p valor < 0.05). Esta comparación permite rechazar la hipótesis nula (H_0) y afirmar que la aplicación del aula invertida mejora significativamente la interpretación de enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Hipótesis específica 3

H_0 La aplicación del aula invertida no mejora significativamente el usar estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

H_a La aplicación del aula invertida mejora significativamente el usar estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

Tabla 16. *Comparación estadística entre el antes y el después de la dimensión usa estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.*

Prueba de muestras emparejadas							t	gl	Sig. (bilateral)
Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza						
antes/después	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior				
Usa estrategias	-2.968	1.161	0.290	-3.587	-2.349	-10.224	15	0.000	

Finalmente, en la Tabla 16 se muestran los estadísticos obtenidos, donde la T Student tiene un valor -10.224 y un p valor de 0.00 (p valor < 0.05). Esta comparación permite rechazar la hipótesis nula (H₀) y afirmar que la aplicación del aula invertida mejora significativamente el usar estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.

VI: DISCUSIÓN

En la presente investigación de enfoque cuantitativa, diseño experimental, subtipo preexperimental, se llevó a cabo diversas pruebas estadísticas para determinar el efecto del aula invertida en el desarrollo de la capacidad comunican su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022. A continuación, se presentan los resultados más importantes y se discuten en función de los objetivos planteados en el estudio.

En relación con el objetivo general, los resultados del análisis estadístico corroboran que la implementación del aula invertida en la enseñanza de la matemática incide de manera significativa en la adquisición y construcción de aprendizajes en la capacidad: comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, con un nivel de significancia estadística de ($\alpha = 0.05$), es decir, con un 95% de confiabilidad. Los resultados inferenciales muestran que el grupo después de las sesiones experimentales obtuvo un aumento notorio en las puntuaciones de su evaluación (post-test) en comparación con las del pretest, realizado bajo el método de enseñanza tradicional. Según la prueba T de Student para la comparación de medias (ver tabla 5), en el pretest se obtuvo una media de 9.59 puntos, mientras que en el post-test se elevó a 15.75, lo que denota un incremento de 6.16 puntos, traduciéndose en una mejora del 30.8% en los logros académicos.

Los resultados descritos muestran un progreso relevante en los niveles de aprendizaje de las alumnas, pasando del 75% en el nivel de “inicio” y de un 25% en “proceso” en el pretest, al 68.8% en el nivel de “esperado” y al 25% en el “destacado”, solo el 6.3% se mantuvo en el nivel de “proceso” después de las sesiones experimentales (post-test). Estos hallazgos son similares a lo encontrado por Fornons y Palau (2016) quienes encontraron una relación sólida entre la implementación del aula invertida y la obtención de aprendizajes significativos en matemáticas, precisando un aumento del 20.7 % en los resultados académicos en comparación

con la metodología clásica. De forma similar, De Óleo (2020) también encontró mejoras notables en el dominio de las matemáticas mediante la aplicación de la enseñanza invertida, pasando del 17% de respuestas correctas en el pretest al 70% de respuestas correctas en el post-test, tras la aplicación de dicha propuesta metodológica.

Los resultados obtenidos se atribuyen a los procesos que realizan los alumnos para familiarizarse con la información brindada por el docente a través de las diversas herramientas y medios tecnológicos (TICs), tanto antes, durante y después de las sesiones de aprendizaje. Este método de enseñanza motiva la participación e involucramiento de los estudiantes, facilitando la construcción de aprendizajes y el desarrollo de capacidades en la matemática. Estas afirmaciones encuentran respaldo en el estudio realizado por Vílchez y Ramón (2020) quienes sostienen que la implementación del método de enseñanza invertida contribuye de manera positiva en la enseñanza de la matemática; ya que, al disponer del material, los alumnos fortalecen su comprensión de los contenidos proporcionados por el docente, lo que les permite desarrollar sus habilidades y capacidades en matemáticas. Asimismo, Maluenda, Varas y Chacano (2021) argumentan que la aplicación del aula invertida no solo se refleja en un mayor rendimiento académico, sino que, al estar familiarizados con la información previo a las sesiones, también se traduce una mayor aprobación, satisfacción, participación y motivación durante el desarrollo del curso.

Respecto al objetivo específico 1, los resultados estadísticos muestran que la implementación del aula invertida en la enseñanza de la matemática contribuye de manera considerable en el desarrollo de la dimensión: expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas. Esto se debe a que las estudiantes experimentaron un avance notorio en los niveles de aprendizaje, pasando del 18.8% en el nivel de “inicio”, un 25% en “proceso” y de un 56.3% en “esperado”, al 68.8% en el nivel de “esperado” y al 12,5% en el “destacado”, solo el 18.8% se mantuvo en el nivel de “proceso” después de las sesiones experimentales. De

acuerdo con la comparación de medias (ver tabla 7), la media en el pretest fue de 3.31, mientras que en post-test aumentó a 4.75, evidenciando un incremento de 1.44 puntos, que representa una mejora del 24% en dicha dimensión. Estos descubrimientos son similares a lo obtenido por Fornons y Palau (2016) quienes registraron una media de 5.65 en el pretest y 6.82 en el post-test, precisando una mejora del 20.7% en los resultados académicos en matemáticas en comparación con la enseñanza tradicional.

Estos resultados obtenidos sugieren que las estudiantes han logrado desarrollar aprendizajes significativos en las habilidades de comprensión y explicación de los conceptos, características y propiedades de patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones usando lenguaje algebraico. Esto se debe a que la propuesta de aula invertida facilita o simplifica la comprensión y construcción de conocimientos en las diferentes áreas curriculares, particularmente, en matemáticas. Estas aseveraciones encuentran sustento en la investigación llevada a cabo por Chipantiza (2021) quien sostiene que la metodología del aula invertida es pertinente para la enseñanza de las matemáticas, ya que proporciona espacios de análisis y reflexión, indispensables para lograr comprender los conceptos y propiedades fundamentales de las matemáticas, para así aplicarlos de manera eficaz en la resolución de problemas.

Con relación al objetivo específico 2, los resultados estadísticos evidencian que la aplicación del aula invertida en la enseñanza de la matemática desempeña un papel relevante en el desarrollo de la dimensión: interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico. Esto se debe a que las estudiantes experimentaron una notable transición en el logro de aprendizajes, pasando del 31.3% en el nivel de “inicio”, un 37.5% en “proceso” y de un 31.1% en “esperado”, al 56.3% en el nivel de “esperado” y al 25% en el “destacado”, solo el 18.8% se mantuvo en el nivel de “proceso” después de los procesos experimentales. Según la comparación de medias (ver tabla 9), en el pretest la media fue de 2.87, mientras que en el post-test se elevó a 4.62, reflejando un incremento de 1.75 puntos, equivalente al 29.16% de mejora

en la dimensión analizada. Estos hallazgos son semejantes a lo encontrado por Vilchez y Ramón (2020) quienes en su investigación precisaron que el 32% obtuvieron un calificativo de “excelente, el 35% “bueno”, el 20% “suficiente” y solo el 13% un calificativo de “deficiente”. Esto evidencia una mejora considerable de los aprendizajes en matemáticas después de la aplicación del aula invertida, debido a que más del 65% de los estudiantes lograron construir aprendizajes significativos.

Estos resultados obtenidos indican que las estudiantes han logrado adquirir aprendizajes significativos en las habilidades que involucran la explicación del significado de las representaciones gráficas de contenido algebraico, así como la traducción de enunciados verbales a diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y viceversa. Este logro se atribuye a las ventajas que ofrece el método de aula invertida, ya que este enfoque fomenta un ambiente flexible y una cultura de aprendizaje colaborativo. Además, permite seleccionar y adaptar los contenidos para que sean más provechosos para los estudiantes, con el objetivo de desarrollar su máximo potencial. Estas conclusiones encuentran respaldo en el estudio realizado por Maluenda, Varas, y Chacano (2021) quienes sostienen que los resultados positivos del aula invertida están relacionados con la planificación, selección y adaptación de los materiales y recursos que proporciona el docente a los estudiantes. Además, destacan la importancia del momento oportuno de las intervenciones personalizadas o grupales y de la flexibilidad dentro y fuera del aula. Esto permite a los estudiantes organizar su estudio de acuerdo a sus necesidades y estilos de aprendizaje y, revisar el material las veces que crea necesario.

Finalmente, con relación al objetivo específico 3, los resultados del análisis estadístico indican claramente que la implementación del aula invertida en la enseñanza de la matemática contribuye de manera significativa en desarrollo de la dimensión: usa estrategias para determinar términos desconocidos. Esto se refleja en el notable avance en los niveles de

aprendizajes que experimentaron las estudiantes, quienes pasaron de un 50% en el nivel de “inicio”, el 18.8% en “esperado” y de un 31.3% en “proceso”, a alcanzar un 50% en el nivel de “esperado” y un 50% en el “destacado” después de las sesiones experimentales. Según la comparación de medias (ver tabla 11), en el pretest se obtuvo una media de 3.41, mientras que en post-test aumentó a 6.37, lo que refleja un incremento de 2.96 puntos y se traduce en un 37% de mejora en dicha dimensión. Estos hallazgos encuentran semejanza a lo encontrado por Chicasaca (2019), cuya investigación precisa que el 87% de los alumnos mostraron mejoras significativas en sus aprendizajes de matemática tras la aplicación del método del aula invertida, en comparación al modelo tradicional.

Estos resultados muestran que las estudiantes han logrado construir aprendizajes significativos en las habilidades relacionadas con la selección, combinación y adaptación de estrategias, procedimientos o propiedades para determinar las soluciones en patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones, así como en la capacidad de establecer conclusiones y afirmaciones de un problema dado. Este logro se atribuye principalmente al método del aula invertida, el cual motiva al estudiante a participar en las diversas actividades dentro y fuera de las sesiones, convirtiéndolo en el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. Estas afirmaciones se encuentran respaldadas por la investigación realizada por Bohórquez y Pérez (2021) quienes destacan que el enfoque del aula invertida contribuye en la formación de estudiantes críticos, creativos, proactivos y capaces de construir su conocimiento. De manera similar, De Óleo (2020) sostiene que la aplicación del método de enseñanza invertida saca al alumno de su aprendizaje tradicional trasladándolo hacia uno más dinámico, donde mejora su comunicación y desempeño dentro del aula.

VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Primera:

Los resultados obtenidos al finalizar la investigación demostraron que la aplicación del aula invertida en la enseñanza de la matemática ha sido eficaz para adquirir y construir aprendizajes significativos en la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Esta afirmación se sustenta en el estadístico T de Student, utilizado para contrastar las hipótesis, el cual, en la hipótesis general obtuvo un valor de -14.56 y un p valor (significancia bilateral) inferior a 0.05. Además, al comparar las medias se observó una transición notable, pasando de 9.59 puntos en el pretest a 15.75 en el post-test, lo que denota una mejora sustancial en el logro de aprendizajes de la capacidad estudiada.

Segunda:

Después de abordar la dimensión: expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, las alumnas lograron comprender y explicar los conceptos, características y propiedades de patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones usando lenguaje algebraico. Además, lograron evaluar si las soluciones cumplen con las condiciones del problema inicial. Esta aseveración se respalda al comparar las medias, donde en el pretest fue de 3.31, mientras que en el post-test aumentó a 4.75. Este incremento representó un avance del 24% en el desempeño académico después de aplicar la propuesta del aula invertida.

Tercera:

Al contrastar la segunda hipótesis específica, se corroboró que la implementación del aula invertida contribuye de manera significativa en el desarrollo de la dimensión: interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico. Esto se constata al comparar las medias, donde en el pretest fue de 2.87, mientras que en el post-test se elevó a 4.62. Este

aumento representó una mejora del 29.16% en el desempeño académico de dicha dimensión, indicando que la propuesta facilita a los alumnos la construcción de habilidades relacionadas con la interpretación de enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico.

Cuarta:

Al contrastar la tercera hipótesis específica, se constató que la aplicación del aula invertida mejora considerablemente el desempeño académico de las estudiantes en la dimensión: usa estrategias para determinar términos desconocidos. Esto se sustenta al analizar la comparación entre las medias del pretest y post-test, donde se evidenció una diferencia positiva que se traduce en una mejora del 37% en el logro de aprendizajes. Estos datos sugieren que la implementación de la propuesta posibilita a los estudiantes la capacidad de utilizar estrategias pertinentes y efectivas para determinar términos desconocidos.

Quinta:

La aplicación de la propuesta pedagógica del aula invertida no solo influyó positivamente en el desempeño académico, sino que también propició una mejora significativa en la motivación, participación, aprobación y confianza de las alumnas durante el desarrollo del curso.

7.2. Recomendaciones

Primera:

Se recomienda diseñar políticas educativas que incorporen al método del aula invertida como una estrategia pedagógica integral en la enseñanza de las matemáticas. Asimismo, resulta fundamental que se brinde apoyo a las instituciones, para que puedan acceder y/o disponer de los recursos tecnológicos necesarios para aplicarlo de manera efectiva y eliminar las brechas educativas.

Segunda:

Se recomienda implementar programas de capacitación docente a través de cursos, talleres y charlas con el objetivo de que adquieran las habilidades y conocimientos necesarios para la aplicación efectiva del aula invertida. Asimismo, para que fortalezcan sus capacidades en el diseño de los materiales y de las actividades tanto dentro como fuera del aula. Además, es importante brindar orientación para el uso eficiente de las herramientas y plataformas digitales, con el fin de mejorar su práctica pedagógica y optimizar su desempeño educativo.

Tercera:

Desde una perspectiva pedagógica, es importante que las instituciones fomenten a sus docentes el desarrollo y la aplicación de estrategias activas, que otorguen un mayor protagonismo a los alumnos dentro de su proceso de aprendizaje, considerando al método del aula invertida como una alternativa viable para superar los desafíos inherentes del enfoque tradicional, especialmente en el ámbito de las matemáticas.

Cuarta:

Dentro de la comunidad educativa, resulta fundamental promover la participación de los padres en el proceso de aprendizaje de sus hijos, proporcionándoles acceso a los materiales didácticos para que apoyen a sus hijos en casa. Simultáneamente, se debe fomentar la colaboración entre los docentes con el objetivo de propiciar el intercambio de prácticas exitosas, recursos importantes y enseñanzas aprendidas, con miras a enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS

- Abreu, Y., Barrera, A., Worosz, T., y Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *Mendive*, 610-623.
<http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1462>
- Aire, J., y Vilcahuaman, R. (2019). Influencia de la metodología Aula Invertida en el aprendizaje de razones trigonométricas de ángulos coterminales y cuadrantales del área de matemática en estudiantes preuniversitarios de la Institución Educativa Privada Los Andes - 2018. (*Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación con Mención en Docencia en Educación Superior*). Universidad Continental, Huancayo, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/6083>
- Albornoz, J., Maldonado, J., Vidal, C., y Madariaga, É. (2020). Impacto y recomendaciones de clase invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de geometría. *Fundación universitaria*, 3-10. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300003>
- Anderete, M. (2022). El confinamiento y la vuelta a clases en Argentina: relatos de docentes sobre la desigualdad en pandemia. *Texto libre*, 15, 1 - 11.
<https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.38009>
- Arias, J. (2020). *Proyecto de tesis: Guía para la elaboración* (Vol. Primera edición). Arequipa: Biblioteca Nacional del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2236>
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*. Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Alicante, España. <http://hdl.handle.net/10045/59358>

- Bergmann, J., y Sams, A. (2012). Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day. https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2014/05/156140_Dale-la-vuelta-a-tu-clase.pdf
- Bergmann, J., y Sams, A. (2014). ¿Qué es el aprendizaje invertido? Pilares del aprendizaje invertido. <https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/PilaresFlip.pdf>
- Bohórquez, A., y Pérez, J. (2021). Aula invertida como estrategia para promover aprendizajes significativos en matemáticas en estudiantes de básica secundaria. (*Tesis para optar el grado de maestría en educación*). Universidad De La Costa, departamento de Humanidades, Barranquilla, Colombia.
- CADEx. (18 de Agosto de 2020). *Educación a distancia: Lecciones y desafíos*. Lima. <https://www.ipae.pe/wp-content/uploads/2020/08/Conclusiones-cadex-educacion-a-distancia-1808.pdf>
- Chicasaca, M. (2019). El método Flipped Classroom y su influencia en el rendimiento académico de la matemática en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa N° 1211, José María Arguedas, Santa Anita - 2018. (*Tesis para optar el grado de maestría en ciencias de la educación con mención en educación matemática*). Escuela de posgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.
- Chipantiza, J. (2021). Aplicación del aula invertida para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes el noveno año de EGB de Pelileo. (*Tesis para optar el grado de magister en pedagogía con mención en educación Técnica y Tecnológica*). Pontificia Univesidad Católica del Ecuador, Sede Ambato, Ambato, Ecuador.

- CONCYTEC. (2019). *Código Nacional de la Integridad Científica*. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - Concytec.
<http://hdl.handle.net/20.500.12390/2193>
- Cotic, N. (2015). Aula invertida para transformar la clase de matemática. *Curem5*, 130 - 135.
<http://funes.uniandes.edu.co/17750/1/Cotic2015Aula.pdf>
- Coto, A. (2021). El aula invertida en la clase de matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.873
- De Óleo, M. (2020). Efecto del aula invertida para el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes del 5° grado del Nivel Secundario, año escolar 2019-2020. 515-522. <https://biblioteca.isfodosu.edu.do/opac-tmpl/files/tc/CongresoCaribeno-515-522.pdf>
- EdSource. (2009). ¿Por qué es importante aprender álgebra?: Guía de padres/ estudiantes. *EdSource*, 1-2. https://edsources.org/wp-content/publications/pub_algebra_qa_Spanish.pdf
- Espinosa, T., Solano, I., y Veit, E. (2018). Aula invertida(flipped classroom):innovando las clases de física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 30(2), 59-73.
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/22736>
- Fornons, V., y Palau, R. (2016). Flipped Classroom en la asignatura de matemáticas de 3° de educación secundaria obligatoria. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2016.55.284>
- Gómez, I., y Escobar, F. (2021). Educación virtual en tiempos de pandemia: Incremento de la desigualdad social en el Perú. *Scielo*.
<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1996>

- González, A., Collí, S., y Pinto, J. (2020). La enseñanza de las matemáticas: una reflexión sobre su transformación necesaria en tiempos de contingencia. *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatan*(277), 16 - 29.
<https://www.revistauniversitaria.uady.mx/pdf/277/ru277-3.pdf>
- González, M., y Huerta, P. (2019). Experiencia del aula invertida para promover estudiantes prosumidores del nivel superior. *2*(22), 245–263.
<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/23065>
- Guillén, F., Colomo, E., Sánchez, E., y Pérez, R. (2020). Efectos sobre la metodlogía flipped classroom a través de blackboard sobre actitudes hacia la estadística de estudiantes del grado de educación primaria. 121-139. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2020.25107>
- Hernández, R., y Mendoza, c. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México D.F.: McGRAW-HILL.
<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- Juárez, J. (2015). Aula invertida: Definición de ambiente flexible.
<http://juanflorentinojuarez.blogspot.com/2015/07/ambiente-flexible.html>
- López, A. (2015). Invirtiendo el Aula: De la enseñanza tradicional al modelo Flipped-Mastery Classroom. (*Master en profesor de educación secundaria obligatoria y bachillerato especialidad de Tecnología e informática*). Universidad de Valladolid, España. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/15224>
- Maldonado, A., Galicia, A., Apolinar, J., y Herrera, J. (2019). Uso de herramientas digitales como estrategia para el desarrollo habilidades de análisis y razonamiento en los estudiantes de TIC. *Revista de Tecnologías de la Información y Comunicaciones*, 13-18.

- Maluenda, J., Varas, M., y Chacano, D. (2021). Efectos del aula invertida y la evaluación auténtica en el aprendizaje de la matemática universitaria en estudiantes de primer año de ingeniería. *Educación*, 30(58), 206-227.
<https://doi.org/10.18800/educacion.202101.010>
- Martín, D., y Touron, J. (2017). Fases para introducir el flipped learning en el aula ante el reto del desarrollo de competencias. <https://www.unir.net/educacion/revista/fases-para-introducir-el-flipped-learning-en-el-aula-ante-el-reto-del-aprendizaje-y-el-desarrollo-de-competencias/>
- MINEDU. (2015). *Rutas del aprendizaje: Área curricular de matemática 3°, 4° y 5° de secundaria*. Lima, Perú.
- MINEDU. (2016). *Programa curricular de educación básica secundaria*. Lima, Perú: Minedu. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/03062016-programa-nivel-secundaria-ebr.pdf>
- MINEDU. (2020). *Evaluación de logros de aprendizajes: Resultados*. Lima: Minedu. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/PPT-web-2019-15.06.19.pdf>
- Moreira, R. (2016). Aula invertida: Rompeiendo los paradigmas tradicionales. 4(1).
<https://doi.org/10.34070/rif.v4i1.48>
- Murillo, J., y Duk, C. (2020). El Covid-19 y las Brechas Educativas. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 14(1), 11-13.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782020000100011>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palaciós, J., y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (5a ed.). Bogotá: Ediciones de la U.

- OCDE. (2017). Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo : Lectura, matemáticas y ciencias. *Publishing, Paris, Versión preliminar*.
https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework_PRELIMINARY%20version_SPANISH.pdf
- OCDE. (2019). Resultados PISA 2018: Lo que los estudiantes saben y pueden hacer. *1*, 1-3.
<https://doi.org/10.1787/a89c90e1-es>
- OEA - RIED. (2015). Caja de herramientas: Pensamiento crítico. *RIED*.
<http://oas.org/es/ried/PDF/Pensamiento%20Critico%20Caja%20de%20Herramientas.pdf>
- Porlán, R. (2020). El cambio de la enseñanza y el aprendizaje en tiempos de pandemia. *Revista de educación ambiental y sostenibilidad*, 2(1), 1502.
<https://orcid.org/0000-0003-2068-7092>
- RAE. (2021). Significado de las palabras. *Diccionario de Lengua Española*.
<https://dle.rae.es/estrategia>
- Revelo, O., Collazos, C., y Jiménez, J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *TecnoLógicas*, 21(41), 115-134.
- Sánchez, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *Revista cuatrimestral de divulgación científica*, 7(2), 46-57.
<https://orcid.org/0000-0003-1719-3518>
- Valqui, R. (2009). La creatividad: conceptos. Métodos y aplicaciones. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49(2), 1-11. <https://doi.org/10.35362/rie4922107>

Vilchez, J., y Ramón, J. (2020). Clase invertida: implicancias en el desarrollo de competencias matemáticas en educación secundaria. *Revista Conrado*, 16(76), 225-233. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1478/1463>

Vivanco, A. (2020). Teleducación en tiempos de COVID-19: brechas de desigualdad. *CienciAmérica*, 9(2). <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i2.307>

Zapiola, G. (2006). foro de discusión de diferencias conceptuales entre competencias, capacidades y habilidades.
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bc/1._CAPACIDAD%2C_HABILIDAD_Y_COMPETENCIA.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

<p>Título: Efecto del aula invertida en la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del colegio Micaela Bastidas - 2022.</p> <p>Autor: Claro Pimentel, Martín Wily</p>							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable e indicadores				
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es el efecto del aula invertida en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuál es el efecto del aula invertida en expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022?</p> <p>¿Cuál es el efecto del aula invertida en interpreta enunciados y representaciones</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar el efecto del aula invertida en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar el efecto del aula invertida en expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.</p> <p>Determinar el efecto del aula invertida en interpreta enunciados y</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La aplicación del aula invertida mejora significativamente el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>La aplicación del aula invertida mejora significativamente el expresar su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.</p> <p>La aplicación del aula invertida mejora significativamente la interpretación de enunciados y</p>	<p>Variable Dependiente: Capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</p> <p>Consiste en que el estudiante logre expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información que presente contenido algebraico (MINEDU, p.147, 2016).</p>				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles o rangos
			<p>1: Expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas</p>	<p>Comprende y explica las propiedades de los patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones usando lenguaje algebraico.</p>	<p>Pretest 1,5 y 6</p>	<p>Deficiente = 0</p> <p>Regular = 0,5</p> <p>Bueno = 1</p> <p>Muy Bueno = 2</p>	<p>EN INICIO (0 – 10)</p> <p>EN PROCESO (11 – 13)</p> <p>ESPERADO (14 – 17)</p> <p>DESTACADO (18 – 20)</p>
				<p>Expresa el significado de los conceptos y sus características estableciendo relaciones entre ellas.</p> <p>Evalúa si las soluciones cumplen las condiciones del problema inicial.</p>	<p>Post test 2, 3 y 8</p>		
<p>2: Interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico</p>	<p>Explica el significado de las representaciones gráficas de contenido algebraico utilizando lenguaje matemático.</p>	<p>Pretest 4,8 y 9</p>					

<p>gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022?</p> <p>¿Cuál es el efecto del aula invertida en usa estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022?</p>	<p>representaciones gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.</p> <p>Determinar el efecto del aula invertida en usa estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.</p>	<p>representaciones gráficas de contenido algebraico, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.</p> <p>La aplicación del aula invertida mejora significativamente el usar estrategias para determinar términos desconocidos, en las estudiantes del 4to de secundaria del colegio Micaela Bastidas, Lima 2022.</p>	<p>3: Usa estrategias para determinar términos desconocidos</p>	<p>Traduce enunciados verbales a diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y viceversa.</p> <p>Establece relaciones entre datos y gráficas de contenido algebraico.</p>	<p>Post test</p> <p>6, 7 y 10</p>		
				<p>Selecciona y combina procedimientos y propiedades para determinar las soluciones de patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones.</p> <p>Adapta de manera adecuada estrategias, métodos o recursos para resolver problemas algebraicos en diversos contextos.</p>	<p>Pretest</p> <p>2,3,7 y 10</p>		
				<p>Establece conclusiones y afirmaciones de las soluciones y representaciones gráficas mediante propiedades matemáticas.</p>	<p>Post test</p> <p>1, 4, 5 y 9</p>		
Tipo y diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos			Estadística por utilizar		
<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Experimental, del subtipo preexperimental.</p> <p>Método: Hipotético-deductivo</p> <p>Enfoque: cuantitativo</p>	<p>Población: Las estudiantes del 4to de secundaria de la IE Micaela Bastidas, Breña, Lima. Un total de 16 estudiantes.</p> <p>Tipo de muestreo: No probabilístico intencional o por conveniencia.</p> <p>Tamaño de muestra: La muestra fue exactamente igual a la población, es decir, estuvo compuesta por 16 alumnas del 4to de secundaria de la IE Micaela Bastidas.</p>	<p>Variable Dependiente: Capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas</p> <p>Técnicas: Encuesta</p> <p>Instrumentos: Cuestionario (pre y post test), el cual consta de 10 reactivos o ítems.</p> <p>Autor: Ministerio de Educación - 2022.</p> <p>Adaptado por: Martín Wily Claro Pimentel – 2022.</p> <p>Ámbito de Aplicación: Aula de la institución.</p> <p>Forma de Administración: Presencial</p>			<p>DESCRIPTIVA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa SPSS - Microsoft Excel <p>INFERENCIAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alfa de Cronbach. - Shapiro–Wilk. - T Student para muestras emparejadas. 		

Anexo 2. Instrumentos (Pretest y Posttest)

Prueba escrita sobre la capacidad comunicativa su comprensión sobre las relaciones algebraicas - Pretest

- **Institución educativa:** Micaela Bastidas
- **Apellidos y nombres del alumno (a):**
- **Grado y sección:** 4to
- **Fecha:** 17/10/2022
- **Duración de la prueba:** 60 minutos
- **Indicaciones:** A continuación, se presentan 10 preguntas, las cuales cada una de ellas tiene cuatro alternativas de respuesta. Resolver en el espacio en blanco que hay entre las preguntas y marcar la alternativa correcta.

1: Un agricultor alquila un tractor a sus vecinos con el fin de obtener ingresos adicionales. Él publicó el siguiente aviso.



ALQUILO TRACTOR
S/60 por gastos de mantenimiento del tractor y S/20 por cada hora de uso.

Si “x” es el número de horas de uso del tractor e “y” representa el valor total a pagar por el alquiler, ¿qué expresión representa el valor total a pagar por el alquiler de este tractor en relación con la cantidad de horas de uso?

- a) $y = 20x + 60$
- b) $y = 20x - 60$
- c) $y = 60x + 20$

d) $y = 80x$

2: Las siguientes boletas muestran parte de la información de las compras de manzanas y duraznos que hizo Julio en dos semanas. Durante este tiempo, el precio por kilogramo de estas frutas no varió.

BODEGA "DON PEDRITO"	
BOLETA DE VENTA	
3 kg de manzana	
4 kg de durazno	
TOTAL 48 soles	

BODEGA "DON PEDRITO"	
BOLETA DE VENTA	
9 kg de manzana	
6 kg de durazno	
TOTAL 90 soles	

De acuerdo con la información mostrada, ¿cuál es el precio que pagó Julio por cada kilogramo de estas frutas?

a) 1 kg de manzanas: 8 soles.

1 kg de duraznos: 6 soles.

b) 1 kg de manzanas: 2 soles.

1 kg de duraznos: 12 soles.

c) 1 kg de manzanas: 4 soles

1 kg de duraznos: 9 soles.

d) 1 kg de manzanas: 6 soles.

1 kg de durazno: 6 soles.

3: Juan pagó S/50 por tres cajas de tarugos y cinco cajas de clavos. Pedro compró cinco cajas de tarugos y siete de clavos, por lo que tuvo que pagar S/74. ¿Cuál es el precio de cada caja de tarugos?

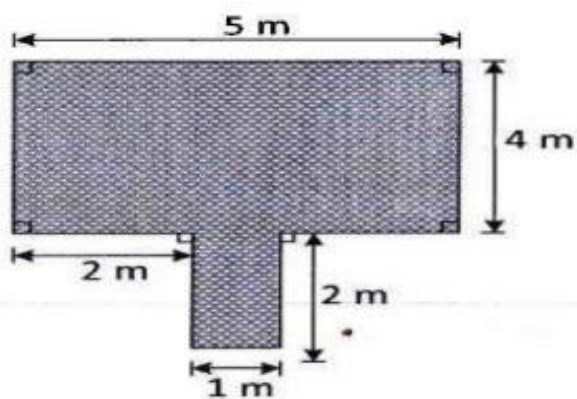
a) 7 soles

b) 5 soles

c) 6 soles

d) 12 soles

4: Se desea cubrir el patio de una casa que tiene la forma como se muestra en la imagen, con losetas cuadradas de 0,25 m de lado. Si cada loseta cuesta s/. 3 ¿Cuál será el costo total de las losetas para cubrir dicho patio?



a) s/.704

b) s/. 1156

c) s/. 740

d) s/. 1056

5: Resuelve la siguiente ecuación y marca la alternativa que expresa los valores que puede tomar “x” en la ecuación dada.

$$(x - 2)^2 = 25$$

a) $x = 7$; $x = 5$

b) $x = -7$; $x = 3$

c) $x = -3$; $x = 7$

d) $x = -5$; $x = 5$

6: Para ir de Cusco a Machu Picchu, se puede tomar el servicio de tren hasta Aguascalientes.

El costo por este servicio se muestra a continuación.

TRENES DISPONIBLES

sábado, 5 de enero

Tipo de servicio	Descripción	Costo del boleto (S/)
Económico	Traslado de Cusco a Aguascalientes	20
Turístico	Traslado de Cusco a Aguascalientes, vista panorámica, bebidas y alimentos incluidos	180

Un sábado, un total de 500 personas se trasladaron mediante alguno de estos dos tipos de servicio. Si “x” es la cantidad de personas que tomaron el servicio económico, ¿cuál de las siguientes expresiones representa el dinero recaudado “y” por las personas que tomaron el servicio turístico ese mismo día?

- a) $y = 20x$
- b) $y = 180x$
- c) $y = 20(500 - x)$
- d) $y = 180(500 - x)$

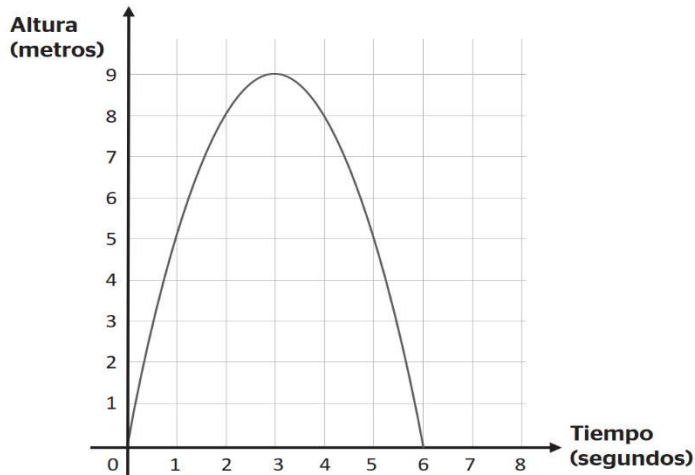
7: A Jorge, que es un vendedor de automóviles, le ofrecen en la tienda de autos “Casi Nuevos” S/1000 de sueldo fijo más S/200 por automóvil vendido; mientras que en la tienda “Súper Veloces” le ofrecen S/1800 de sueldo más S/110 por auto vendido. Jorge piensa que en “Súper Veloces” le pagan mejor, pero también cree que en “Casi Nuevos” podría obtener un mayor ingreso mensual, dada la comisión que recibirá por auto vendido. ¿Cuántos autos como mínimo debe vender Jorge para que su ingreso mensual en “Casi Nuevos” sea mejor que en “Súper Veloces”?

- a) 8
- b) 11

c) 9

d) 10

8: Una pelota es lanzada hacia arriba. La siguiente gráfica representa dicho movimiento.



¿Cuál de las siguientes alternativas no expresa la información dada por la gráfica?

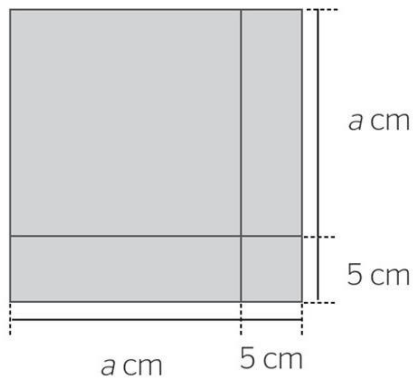
a) El valor 6 del punto (6; 0) representa el tiempo que demoró la pelota en subir y caer al suelo.

b) El punto (0; 0) representa el momento inicial en el que la pelota, ubicada en el suelo, está a punto de ser lanzada al aire.

c) La pelota demoró 5 segundos para alcanzar por primera vez una altura de 5 metros.

d) La altura máxima alcanzada por la pelota es de 9 metros y está expresada por la parte más alta de la gráfica.

9: La figura sombreada que se muestra a continuación es un cuadrado cuya medida de sus lados está expresada en centímetros.



Recuerda que:

Área del cuadrado = lado x lado

Según lo mostrado, ¿cuál es el área de la región sombreada en centímetros cuadrados?

- a) $a^2 + 25$
- b) $a^2 + 10a + 25$
- c) $4a + 20$
- d) $2a + 10$

10: La utilidad (U) de una empresa, en miles de dólares, está dada por la expresión $U(x) = -x^2 + 12x - 24$, donde x representa el número de cientos de unidades vendidas. Halla el número de unidades que se deben vender para obtener la máxima utilidad posible.

- a) 300
- b) 400
- c) 500
- d) 600

Prueba escrita sobre la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas – Post test

- **Institución educativa:** Micaela Bastidas
- **Apellidos y nombres del alumno (a):**
- **Grado y sección:** 4to
- **Fecha:** 5/12/2022
- **Duración de la prueba:** 60 minutos
- **Indicaciones:** A continuación, se presentan 10 preguntas, las cuales cada una de ellas tiene cuatro alternativas de respuesta. Resolver en el espacio en blanco que hay entre las preguntas y marcar la alternativa correcta.

1: Para compartir con su familia, Marcos pagó S/50 por tres bolsas de caramelos y cinco bolsas de chupetines; Mientras que Sofía compró cinco bolsas de caramelos y siete bolsas de chupetines, pagando S/74. ¿Cuánto cuesta una bolsa de caramelos y de chupetines respectivamente?

- a) 5 y 7 soles
- b) 9 y 6 soles
- c) 7 y 5 soles
- d) 8 y 6 soles

2: Resuelve la siguiente ecuación, analiza y marca la alternativa que expresa los valores que puede tomar “x” en la ecuación dada.

$$x^2 - 4x + 4 = 49$$

- a) $x = -9$; $x = 5$
- b) $x = -7$; $x = 9$

c) $x = -5$; $x = 9$

d) $x = 5$; $x = 7$

3: Una constructora para obtener ingresos adicionales decide alquilar un tractor, para ello diseña y publica un anuncio, tal como se puede visualizar en la imagen.



ALQUILO TRACTOR
S/60 por gastos de mantenimiento del tractor y S/20 por cada hora de uso.

Donde “x” es el número de horas de uso del tractor e “y” representa el valor total a pagar por el alquiler. Apartir de ello, ¿qué expresión representa el valor total a pagar por el alquiler de este tractor en relación con la cantidad de horas de uso?

a) $y = 60x + 20$

b) $y = 80x$

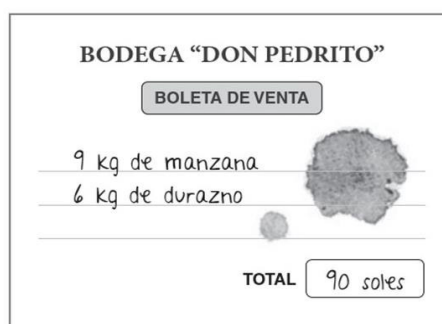
c) $y = 60x - 20$

d) $y = 20x + 60$

4: Las siguientes imágenes muestran información de las compras que realiza David en dos semanas diferentes, donde el precio por kilogramo de las frutas no varió.



BODEGA "DON PEDRITO"
BOLETA DE VENTA
3 kg de manzana
4 kg de durazno
TOTAL 48 soles



BODEGA "DON PEDRITO"
BOLETA DE VENTA
9 kg de manzana
6 kg de durazno
TOTAL 90 soles

De acuerdo con la información mostrada, ¿cuál es el precio que pagó David por cada kilogramo de dichas frutas?

a) 1 kg de manzanas: 6 soles.

1 kg de duraznos: 8 soles.

b) 1 kg de manzanas: 4 soles

1 kg de duraznos: 9 soles.

c) 1 kg de manzanas: 2 soles

1 kg de duraznos: 12 soles.

d) 1 kg de manzanas: 4 soles.

1 kg de durazno: 8 soles.

5: Una empresa decide registrar sus ingresos en miles de dólares por unidades vendidas, para ello, la utilidad (U) en miles de dólares, está dada por la expresión $U(x) = -x^2 + 12x - 24$, donde x representa el número de cientos de unidades vendidas. ¿Cuál es el número de unidades que se deben vender para que la empresa obtenga la máxima utilidad y a cuánto equivale dicha utilidad?

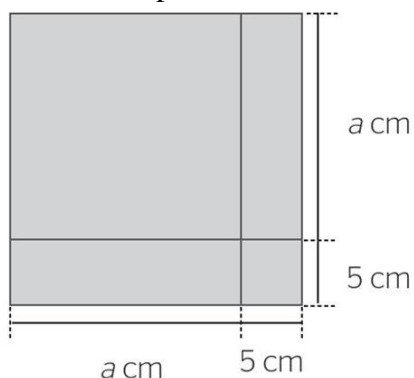
a) 600 y 12 mil dólares

b) 400 y 10 mil dólares

c) 600 y 8 mil dólares

d) 700 y 14 mil dólares

6: La figura sombreada que se muestra a continuación es un cuadrado cuya medida de sus lados está expresada en centímetros.



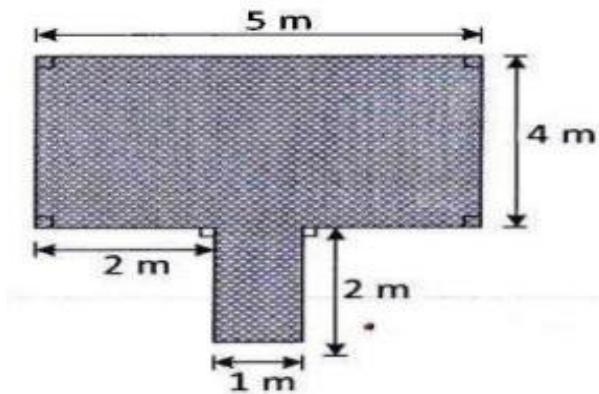
Recuerda que:

Área del cuadrado = lado x lado

Según lo mostrado, ¿cuál es el área de la región sombreada en centímetros cuadrados?

- a) $(a + 5)(a + 5)cm^2$
- b) $a^2 + 10a cm^2$
- c) $a^2 + 25 cm^2$
- d) $2a^2 + 25 + 10a cm^2$

7: Se desea cubrir el piso de una casa que tiene la forma como se muestra en la imagen, para ello se emplean mayólicas cuadradas de 0,2 m de lado. Si cada mayólica cuesta s/. 2 ¿Cuál será el costo total de las mayólicas para cubrir dicho piso?



- a) s/.1080
- b) s/. 880
- c) s/. 1100
- d) s/. 1056

8: Para ir de Cusco a Machu Picchu, se puede tomar el servicio de tren hasta Aguascalientes.

El costo por este servicio se muestra a continuación.

TRENES DISPONIBLES

sábado, 5 de enero

Tipo de servicio	Descripción	Costo del boleto (S/)
Económico	Traslado de Cusco a Aguascalientes	20
Turístico	Traslado de Cusco a Aguascalientes, vista panorámica, bebidas y alimentos incluidos	180

Un día, un total de 800 personas se trasladaron mediante alguno de estos dos tipos de servicio.

Si “x” es la cantidad de personas que tomaron el servicio económico, ¿cuál de las siguientes expresiones representa el dinero recaudado “y” por las personas que tomaron el servicio turístico y económico ese mismo día?

b) $y = 20x + 800(180 - x)$

b) $y = 180(800 - x)$

c) $y = 20x + 180(800 - x)$

d) $y = 200(800 - x)$

9: A Roberto, que es un vendedor de automóviles, le ofrecen un puesto de trabajo, en la tienda “A” S/1200 de sueldo fijo más S/200 por automóvil vendido; mientras que en la tienda “B” le ofrecen S/2000 de sueldo más S/120 por auto vendido. Roberto piensa que en la tienda “B” le pagan mejor, pero también cree que en la “A” podría obtener un mayor ingreso mensual, dada la comisión que recibirá por auto vendido. ¿Cuántos autos como mínimo debe vender Roberto para que su ingreso mensual en la tienda “A” sea mejor que en la tienda “B”?

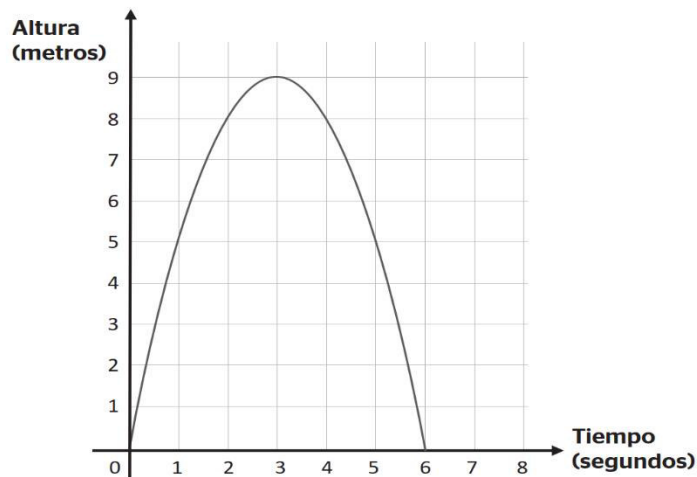
a) 8

b) 11

c) 10

d) 9

10: Una pelota es lanzado hacia arriba. La siguiente gráfica representa dicho movimiento



¿Cuál de las siguientes alternativas expresa la información correcta dada por la gráfica?

- a) El valor 6 del punto (0; 6) representa el tiempo que demoró la pelota en subir y caer al suelo.
- b) El punto (6; 0) indica que la pelota está a 6 metros del punto de lanzamiento.
- c) La pelota demoró 5 segundos para alcanzar por primera vez una altura de 5 metros.
- d) La altura máxima alcanzada por la pelota es de 9 metros en 3 segundos de su lanzamiento.

Rúbrica de evaluación

		Escala			
Dimensiones	Ítems	Muy Bueno (2 puntos)	Bueno (1 punto)	Regular (0,5 puntos)	Deficiente (0 puntos)
Expresa su comprensión de los conceptos y propiedades algebraicas	Pretest 1, 5 y 6	Presenta el desarrollo completo y correcto del ejercicio expresando su comprensión de los conceptos, características y propiedades algebraicas; además, marca la alternativa correcta.	Presenta correctamente un avance del desarrollo del ejercicio mostrando comprensión de los conceptos, características y propiedades algebraicas, y/o marca la alternativa correcta.	Marca la alternativa correcta, pero no presenta el desarrollo del ejercicio.	No presenta el desarrollo del ejercicio, ni marca la alternativa correcta.
	Post test 2, 3 y 8				
Interpreta enunciados y representaciones gráficas de contenido algebraico	Pretest 4, 8 y 9	Presenta el desarrollo completo y correcto del ejercicio interpretando y traduciendo el significado de enunciados a diversas representaciones gráficas y viceversa; además, marca la alternativa correcta.	Presenta correctamente un avance del desarrollo del ejercicio interpretando y traduciendo el significado de enunciados verbales a representaciones gráficas y viceversa, y/o marca la alternativa correcta.	Marca la alternativa correcta, pero no presenta el desarrollo del ejercicio.	No presenta el desarrollo del ejercicio, ni marca la alternativa correcta.
	Post test 6, 7 y 10				
Usa estrategias para determinar términos desconocidos	Pretest 2, 3, 7 y 10	Presenta el desarrollo completo y correcto del ejercicio combinando y adaptando diversas estrategias o procedimientos para determinar términos desconocidos; asimismo, marca la alternativa correcta.	Presenta correctamente un avance del desarrollo del ejercicio combinando y adaptando diversas estrategias o procedimientos para determinar términos desconocidos, y/o marca la alternativa correcta.	Marca la alternativa correcta, pero no presenta el desarrollo del ejercicio.	No presenta el desarrollo del ejercicio, ni marca la alternativa correcta.
	Post test 1, 4, 5 y 9				

Anexo 3. Fichas de validación del instrumento



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. Datos informativos

1.1. **Nombre del instrumento:** Pre y Post test

1.2. **Título de la investigación:** Efecto del aula invertida en la capacidad comunicativa su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del colegio Micaela Bastidas – 2022.

1.3. **Autor del instrumento adaptado:** Martín Wily Claro Pimentel


II. Aspectos de validación

Criterios	Indicadores	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Bueno 41 – 60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				X	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4. Organización	Existe una organización lógica.				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				X	

6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos - científicos.					X
8. Coherencia	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					X
Promedio					75	95
Promedio de valoración		90%				

III. Firma del experto: Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI EXISTE SUFICIENCIA.**

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Nombres y Apellidos	Ángel Salvatierra Melgar	DNI N°	19873533
Área de acción laboral	Docente de la UNMSM - Facultad de Educación	Teléfono/ Celular	920033490
Título profesional /Especialidad	Matemática	Firma	
Grado Académico	Doctor		
Metodólogo/ Temático	Temático	Lugar y fecha	Lima 22/09/22



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. Datos informativos

1.1. Nombre del instrumento: Pre y Post test

1.2. Título de la investigación: Efecto del aula invertida en la capacidad comunicativa de los estudiantes sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del colegio Micaela Bastidas – 2022.

1.3. Autor del instrumento adaptado: Martín Wily Claro Pimentel


II. Aspectos de validación

Criterios	Indicadores	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Bueno 41 – 60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				X	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
4. Organización	Existe una organización lógica.				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X

7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos - científicos.				X	
8. Coherencia	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.				X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					X
Promedio						
Promedio de valoración		90%				

III. Firma del experto: Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI EXISTE SUFICIENCIA.**

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Nombres y Apellidos	Fidel Antonio Chauca Vidal	DNI N°	08657602
Área de acción laboral	Docente de la UNMSM - Facultad de Educación	Teléfono/ Celular	992060513
Título profesional /Especialidad	Licenciado en la especialidad de Física y Matemática	Firma	
Grado Académico	Doctor		
Metodólogo/ Temático	Temático y Metodólogo	Lugar y fecha	Lima 24/09/22



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. Datos informativos

1.1. Nombre del instrumento: Pre y Post test

1.2. Título de la investigación: Efecto del aula invertida en la capacidad comunicativa su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del colegio Micaela Bastidas – 2022.

1.3. Autor del instrumento adaptado: Martín Wily Claro Pimentel


II. Aspectos de validación

Crterios	Indicadores	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Bueno 41 – 60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				X	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
4. Organización	Existe una organización lógica.				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				X	

6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos - científicos.				X	
8. Coherencia	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.				X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				X	
Promedio					80%	
Promedio de valoración		80% - Muy bueno				

III. Firma del experto: Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI EXISTE SUFICIENCIA.**

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Nombres y Apellidos	Jesahel Vildoso Villegas	DNI N°	00495561
Área de acción laboral	Docente de la UNMSM - Facultad de Educación	Teléfono/ Celular	901966864
Título profesional /Especialidad	Licenciado en educación secundaria	Firma	
Grado Académico	Doctora en Educación		
Metodólogo/ Temático	Metodóloga	Lugar y fecha	Lima 26/09/22



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. Datos informativos

1.1. Nombre del instrumento: Pre y Post test

1.2. Título de la investigación: Efecto del aula invertida en la capacidad comunicativa su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las estudiantes del colegio Micaela Bastidas – 2022.

1.3. Autor del instrumento adaptado: Martín Wily Claro Pimentel


II. Aspectos de validación

Criterios	Indicadores	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Bueno 41 – 60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.					X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4. Organización	Existe una organización lógica.					X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X

6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos - científicos.					X
8. Coherencia	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					X
Promedio						90%
Promedio de valoración		90%				

IV. Firma del experto: Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI EXISTE SUFICIENCIA.**

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Nombres y Apellidos	Yolvi Javier Ocaña Fernández	DNI N°	40043433
Área de acción laboral	Educación superior	Teléfono/ Celular	992794156
Título profesional /Especialidad	Licenciado en Educación	Firma	
Grado Académico	Doctor		
Metodólogo/ temático	Metodólogo	Lugar y fecha	Lima, 28/09/22

Anexo 4. *Plan de aplicación del aula invertida*

I: DATOS INFORMATIVOS:

Institución donde se realizó el estudio: Micaela Bastidas – Breña, Lima Metropolitana.

Aplicador de la propuesta: Martín Wily Claro Pimentel

Fecha: 5/10/22

II: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N° ORDEN	ACTIVIDADES	MEDIOS	FECHA
1	Presentación de la solicitud de autorización a la directora de la institución educativa Micaela Bastidas, para aplicar la metodología de aula invertida a las alumnas del cuarto grado de secundaria.	Solicitud	10/10/22
2	Realización de una charla a las alumnas de cómo se va a desarrollar las sesiones (los videos que deben visualizar, las lecturas breves que deben revisar y las actividades que se van a realizar).	Salón de clases Proyector	14/10/22
3	Aplicación del Pretest a las estudiantes del cuarto de secundaria.	Prueba Pre - test	17/10/22
4	Implementación de la metodología de aula invertida siguiendo la programación de las sesiones.	Salón de clases WhatsApp YouTube	24/10/22 Al 28/11/22
5	Aplicación del Post test a las estudiantes del cuarto de secundaria.	Prueba Post - test	5/12/22

III: PROGRAMACIÓN DE LAS SESIONES

N° SESIÓN	SESIÓN DIDÁCTICA	ESPACIO DE ENSEÑANZA	FECHA
1	Ecuaciones lineales y cuadráticas	Salón de clases	24/10/22
2	Inecuaciones lineales y cuadráticas	Salón de clases	28/10/22
3	Aplicaciones de las Ecuaciones e Inecuaciones	Salón de clases	4/11/22
4	Sistema de ecuaciones Lineales	Salón de clases	7/11/22
5	Teoría de Funciones y Función Lineal	Salón de clases	11/11/22
6	Funciones cuadráticas	Salón de clases	14/11/22
7	Gráficas de funciones cuadráticas	Salón de clases	21/11/22
8	Aplicaciones de las funciones cuadráticas	Salón de clases	28/11/22

Anexo 5. Sesiones de aprendizaje con el aula invertida

SESIÓN DE APRENDIZAJE CON EL AULA INVERTIDA



Número de sesión: 1

TÍTULO DE LA SESIÓN	Ecuaciones lineales y cuadráticas
----------------------------	-----------------------------------

I. DATOS GENERALES			
Institución Educativa	Micaela Bastidas		
Docente (Aplicador)	Martín Wily Claro Pimentel		
Área	Matemática		
Grado	4to		
Duración	90 minutos	Fecha	24/ 10/2022

PROPÓSITO DE LA SESIÓN
Establecer relaciones entre datos, valores desconocidos, y transformar esas relaciones en expresiones algebraicas o gráficas que incluyan ecuaciones; Asimismo, seleccionar, combinar y adaptar diversas estrategias o procedimientos para determinar términos desconocidos que incluyan ecuaciones.

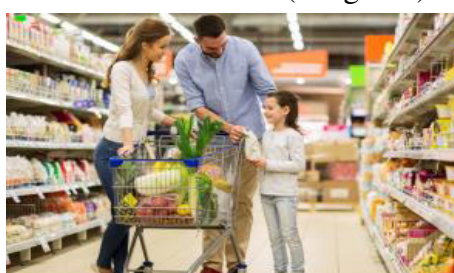
II. APRENDIZAJE ESPERADO		
Competencia	Capacidad	Desempeños
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Comprende y explica los conceptos y propiedades de las ecuaciones usando lenguaje algebraico y establece relaciones entre ellas. Asimismo, evalúa si la solución cumple con las condiciones iniciales del problema.
		Selecciona, combina y adapta de manera adecuada diversas estrategias, métodos o recursos para resolver problemas de ecuaciones en diferentes contextos.

Enfoque transversal	Valores	Actitudes y acciones observables
De búsqueda de la excelencia	Superación personal	Disposición a adquirir cualidades que mejorarán el propio desempeño y aumentarán el estado de satisfacción consigo mismo y con las circunstancias.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos	Procesos	Actividades	Tiempo sugerido
----------	----------	-------------	-----------------

INICIO	Motivación	<p>El docente saluda y da la bienvenida a cada una de las estudiantes. Luego fomenta la participación y motivación preguntando a cerca del video o material que se compartió previo a la clase: ¿Qué fue lo que más les llamó la atención del video? ¿De qué trata el material compartido? ¿En qué situaciones consideran que lo aplicamos en nuestra realidad?</p> <p>Finalmente, el docente realiza un comentario sobre el tema a desarrollar relacionándolo con situaciones de la realidad (imágenes).</p>	5 min	
	Saberes previos	<p>Para el recojo de los saberes previos, el docente mediante una lluvia de ideas pregunta a las estudiantes sobre el video compartido para la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se entiende por ecuación? • ¿Cómo se representa el doble de un número? • ¿Cómo se lee dicha expresión $x^2 + 6$? • ¿Qué es la siguiente expresión matemática $3x + 6 = 12$? <p>De ser necesario, el docente explica de manera sintetizada dichos puntos.</p>		5 min
	Conflicto Cognitivo	<p>A partir del material compartido, el docente plantea lo siguiente.</p> <p>¿Carlos es mayor por 4 años de María, pero 6 años menor que Juan, si la suma de sus edades es 35 años, qué edad tiene María?</p> <p>Posterior a ello, el docente organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de las estudiantes para proceder a desarrollar el tema de sesión.</p>		5 min



Para consolidar sus aprendizajes, el docente aclara las dudas y explica brevemente los conceptos de las ecuaciones con la participación de las alumnas.

ECUACIONES

Es una igualdad entre dos expresiones matemáticas.

Ecuación lineal. aquella ecuación que tiene como forma general: $ax + b = 0$; $a \neq 0$; $a, b \in \mathbb{R}$. la solución general o raíz: $x = -\frac{b}{a}$

Ecuación cuadrática

Es aquella ecuación polinomial en donde el exponente de la variable es 2, esta posee dos raíces y su gráfica esta representada por una parábola. Su forma general es:

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$$

Donde: a, b y c son los coeficientes.

Una ecuación cuadrática se puede resolver factorizando o aplicando la fórmula general:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Estudio de las raíces:

- Si: $\Delta > 0$; las raíces son reales y diferentes.
- Si: $\Delta = 0$; las raíces son reales e iguales.
- Si: $\Delta < 0$; las raíces son complejas conjugadas.

Donde: $\Delta = b^2 - 4ac$ es el discriminante.

Posteriormente, las alumnas proceden a resolver los ejercicios propuestos.

Determinar las raíces de las siguientes ecuaciones.

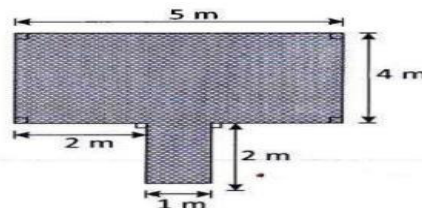
$$2x^2 - 7x + 3 = 0, 5x^2 - 80x = 0, x^2 - 100 = 0 \text{ y } 6x^2 - 54x = 0$$

Además, se pide que hallen los valores de "x" en:

$$(x - 9)^2 = 16 \text{ y } x^2 + 2x - 15 = 3$$

Si al cuadrado de la edad de Celeste se le resta 121 veces la mitad de su edad, se obtiene 224.
¿Cuál era la edad de Celeste hace 51 años?

Se desea cubrir el patio de una casa que tiene la forma como se muestra en la imagen, con losetas cuadradas de 0,5 m de lado. Si cada loseta cuesta s/. 2 ¿Cuál será el costo total de las losetas para cubrir dicho patio?



En todo momento el docente guía y asesora a las alumnas, para que ellas seleccionen, combinen o adapten las estrategias adecuadas para llegar a la solución de cada problema y construyan sus aprendizajes.

60 min

CIERRE	Reflexión	El docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué hemos aprendido el día de hoy? El profesor realiza algunas observaciones, aclara las dudas y consolida los aprendizajes de las alumnas (retroalimentación).	2 min
	Metacognición	El docente pide responder las preguntas metacognitivas: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es útil lo aprendido el día de hoy? ¿Por qué? • ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé? • ¿Cómo o en dónde lo aplicaría en mi vida diaria? 	3 min
	Evaluación	El docente comparte una ficha de evaluación, la cual contiene un problema del tema desarrollado para que las alumnas lo resuelvan momentáneamente. Determina el conjunto solución de $x^2 + 18x + 32 = 0$ usando la fórmula general.	10 min

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

Plumones para pizarra acrílica, regla, cuaderno de trabajo de Matemática y adicionales brindados por el docente como lo siguiente.

Lectura: <https://institutoclaret.cl/wp-content/uploads/2020/10/PPT-FUNCI%C3%93N-CUADR%C3%81TICA-1.pdf>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=ZC67c5ar9mA&list=RDLVZC67c5ar9mA&index=1>
<https://www.youtube.com/watch?v=a9bmHwbuZc0&list=RDLVZC67c5ar9mA&index=12>

Lima, 24 de octubre del 2022



Martín Wily Claro Pimentel
Docente aplicador

SESIÓN DE APRENDIZAJE CON EL AULA INVERTIDA



Número de sesión: 2

TÍTULO DE LA SESIÓN	Inecuaciones lineales y cuadráticas
----------------------------	-------------------------------------

I. DATOS GENERALES			
Institución Educativa	Micaela Bastidas		
Docente (Aplicador)	Martín Wily Claro Pimentel		
Área	Matemática		
Grado	4to		
Duración	90 minutos	Fecha	28/10 /2022

PROPÓSITO DE LA SESIÓN
<p>Establecer relaciones entre datos, valores desconocidos, y transformar esas relaciones en expresiones algebraicas o gráficas que incluyan inecuaciones; Asimismo, seleccionar, combinar y adaptar diversas estrategias o procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos que incluyan inecuaciones.</p>

II. APRENDIZAJE ESPERADO		
Competencia	Capacidad	Desempeños
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Comprende y explica los conceptos y propiedades de las inecuaciones usando lenguaje algebraico y establece relaciones entre ellas. Asimismo, evalúa si la solución cumple con las condiciones iniciales del problema.
		Selecciona, combina y adapta de manera adecuada diversas estrategias, métodos o recursos para resolver problemas de inecuaciones en diferentes contextos.

Enfoque transversal	Valores	Actitudes y acciones observables
De búsqueda de la excelencia	Superación personal	Disposición a adquirir cualidades que mejorarán el propio desempeño y aumentarán el estado de satisfacción consigo mismo y con las circunstancias.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos	Procesos	Actividades	Tiempo sugerido
----------	----------	-------------	-----------------

INICIO	Motivación	<p>El docente saluda y da la bienvenida a cada una de las estudiantes. Luego fomenta la participación y motivación preguntando a cerca del video o material que se compartió previo a la clase: ¿Qué fue lo que más les llamó la atención del video? ¿De qué trata el material compartido? ¿En qué situaciones consideran que lo aplicamos en nuestra realidad?</p> <p>Finalmente, el docente realiza un comentario sobre el tema a desarrollar relacionándolo con situaciones de la realidad (imágenes, p.133).</p>	5 min
	Saberes previos	<p>Para el recojo de los saberes previos, el docente mediante una lluvia de ideas pregunta a las estudiantes sobre el video compartido para la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se entiende por inecuación? • ¿Cómo se representa el doble de un número mayor a 10? • ¿Cómo se lee dicha expresión: $x^2 + 6 > 2$? • ¿Qué es la siguiente expresión matemática: $3x + 6 \leq 12$? <p>De ser necesario, el docente explica de manera sintetizada dichos puntos.</p>	5 min
	Conflicto Cognitivo	<p>A partir del material compartido, el docente plantea lo siguiente.</p> <p style="text-align: center;">Determina el C.S de la siguiente inecuación:</p> $2x^2 - 4x + 2 \leq 0$ <p>Posterior a ello, el docente organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de las estudiantes para proceder a desarrollar el tema de sesión.</p>	5 min



Para consolidar sus aprendizajes, el docente aclara las dudas y explica brevemente los conceptos de las inecuaciones con la participación de las alumnas.

INECUACIONES

Es una desigualdad que se satisface para un conjunto de valores de la incógnita, denominado conjunto solución C.S.

Inecuaciones lineales: Son aquellas inecuaciones que tienen alguna de las siguientes formas:

$$\bullet ax + b > 0$$

$$\bullet ax + b \geq 0$$

$$\bullet ax + b < 0$$

$$\bullet ax + b \leq 0$$

Donde $a, b \in \mathbb{R}$ y $a \neq 0$.

1. Si $a > 0$, tenemos que:

$$x > -\frac{b}{a} \Rightarrow C.S. = \left(-\frac{b}{a}; +\infty \right)$$

2. Si $a < 0$, tenemos que:

$$x < -\frac{b}{a} \Rightarrow C.S. = \left(-\infty; -\frac{b}{a} \right)$$

Inecuaciones cuadráticas: Son aquellas inecuaciones que tienen alguna de las siguientes formas:

$$\bullet ax^2 + bx + c > 0$$

$$\bullet ax^2 + bx + c \geq 0$$

$$\bullet ax^2 + bx + c < 0$$

$$\bullet ax^2 + bx + c \leq 0$$

El discriminante de la inecuación cuadrática, se denota como (Δ) y se define de la siguiente manera:

Donde $a, b, c \in \mathbb{R}$ y $a \neq 0$.

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

Posterior a ello, las alumnas proceden a resolver los ejercicios del libro de trabajo página 136 y 137.

Situación significativa A

El puente de Chacanto, que une las regiones Amazonas y Cajamarca, se encuentra en proceso de reconstrucción debido a los daños sufridos por las torrenciales lluvias y por su antigüedad, pues data de hace 90 años. Su capacidad original fue de 16 toneladas; sin embargo, en la actualidad, por medidas de seguridad, se ha reducido a su cuarta parte.

Una furgoneta cuya tara es de 1750 kg debe cargar cuatro cajones iguales y del mismo peso. ¿Cuánto puede pesar, como máximo, cada uno de esos cajones para poder cruzar dicho puente?

(Tara: peso de un vehículo destinado al transporte, vacío sin mercancía).

Situación significativa B

La especificación para realizar unas pruebas a una muestra de campo es que su temperatura debe mantenerse desde los 34 °F hasta los 60 °F. En grados Celsius (°C), ¿cuál es el rango de temperatura en que la muestra debe ser mantenida? Tener en cuenta: $^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$.

En todo momento el docente guía y asesora a las alumnas, para que ellas seleccionen, combinen o adapten las estrategias adecuadas para llegar a la solución de cada problema y construyan sus aprendizajes.

60 min

CIERRE	Reflexión	El docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué hemos aprendido el día de hoy? El profesor realiza algunas observaciones, aclara las dudas y consolida los aprendizajes de las alumnas (retroalimentación).	2 min
	Metacognición	El docente pide responder las preguntas metacognitivas: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es útil lo aprendido el día de hoy? ¿Por qué? • ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé? • ¿Cómo o en dónde lo aplicaría en mi vida diaria? 	3 min
	Evaluación	El docente comparte una ficha de evaluación, la cual contiene un problema del tema desarrollado para que las alumnas lo resuelvan momentáneamente. <p style="text-align: center;">Determina el conjunto solución de la siguiente inecuación cuadrática:</p> $2x^2 + 5x - 8 < 5x^2 - 4x + 13$ <p style="text-align: center;">a. $\langle 0; 1 \rangle$ b. \mathbb{R} c. $\langle -1; 0 \rangle$ d. \emptyset</p>	10 min

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

Plumones para pizarra acrílica, regla, cuaderno de trabajo de Matemática y adicionales brindados por el docente como lo siguiente.

Lectura: Breve texto compartido a las alumnas.

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=MYDnrRZEqpw>

<https://www.youtube.com/watch?v=jmi4qSi0ACc&t=346s>

Lima, 28 de octubre del 2022



Martín Wily Claro Pimentel
Docente aplicador

SESIÓN DE APRENDIZAJE CON EL AULA INVERTIDA



Número de sesión: 3

TÍTULO DE LA SESIÓN	Aplicaciones de las Ecuaciones e Inecuaciones
----------------------------	---

I. DATOS GENERALES

Institución Educativa	Micaela Bastidas		
Docente (Aplicador)	Martín Wily Claro Pimentel		
Área	Matemática		
Grado	4to		
Duración	90 minutos	Fecha	4/11/2022

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

Establecer relaciones entre datos, valores desconocidos, y transformar esas relaciones en expresiones algebraicas o gráficas que incluyan inecuaciones; Asimismo, seleccionar, combinar y adaptar diversas estrategias o procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos que incluyan ecuaciones e inecuaciones.



II. APRENDIZAJE ESPERADO

Competencia	Capacidad	Desempeños
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Comprende y explica los conceptos y propiedades de las ecuaciones e inecuaciones usando lenguaje algebraico y establece relaciones entre ellas. Asimismo, evalúa si la solución cumple con las condiciones iniciales del problema.
		Selecciona, combina y adapta de manera adecuada diversas estrategias, métodos o recursos para resolver problemas de ecuaciones e inecuaciones en diferentes contextos.

Enfoque transversal	Valores	Actitudes y acciones observables
De búsqueda de la excelencia	Superación personal	Disposición a adquirir cualidades que mejorarán el propio desempeño y aumentarán el estado de satisfacción consigo mismo y con las circunstancias.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos	Procesos	Actividades	Tiempo sugerido
----------	----------	-------------	-----------------

INICIO	Motivación	<p>El docente saluda y da la bienvenida a cada una de las estudiantes. Luego fomenta la participación y motivación preguntando a cerca del video o material que se compartió previo a la clase: ¿Qué fue lo que más les llamó la atención del video? ¿De qué trata el material compartido? ¿En qué situaciones consideran que lo aplicamos en nuestra realidad?</p> <p>Finalmente, el docente realiza un comentario sobre el tema a desarrollar relacionándolo con situaciones de la realidad (imágenes, p.133).</p>	 	5 min
	Saberes previos	<p>Para el recojo de los saberes previos, el docente mediante una lluvia de ideas pregunta a las estudiantes sobre el video compartido para la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué se diferencia una ecuación de una inecuación? • ¿Represente gráficamente dicha inecuación: $x^2 + 6 > 2$? • ¿Por qué es importante determinar el discriminante de una ecuación o inecuación? <p>De ser necesario, el docente explica de manera sintetizada dichos puntos.</p>		5 min
	Conflicto Cognitivo	<p>A partir del material compartido, el docente plantea lo siguiente.</p> <p>3. Un carpintero va a colocar un zócalo en una habitación que tiene el piso de forma de un rectángulo de 8 m de ancho y con un perímetro menor que 40 m. ¿Cuál es el máximo valor entero que puede tener el largo del piso del cuarto?</p> <p>a) 10 b) 9 c) 11 d) 2</p> <p>Posterior a ello, el docente organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de las estudiantes para proceder a desarrollar el tema de sesión.</p>		5 min

Para consolidar sus aprendizajes, el docente aclara las dudas y explica brevemente los conceptos sobre las aplicaciones de las ecuaciones e inecuaciones con la participación de las alumnas.

Solución de una inecuación de 2° grado

Según su discriminante

1° caso: $\Delta = 0$; $a > 0$

Los casos respecto al sentido de la desigualdad son:

$$ax^2 + bx + c > 0 \Rightarrow C.S = \mathbb{R} - \{r\}; \quad r: \text{PC}$$

$$ax^2 + bx + c \geq 0 \Rightarrow C.S = \mathbb{R}$$

$$ax^2 + bx + c < 0 \Rightarrow C.S = \emptyset$$

$$ax^2 + bx + c \leq 0 \Rightarrow C.S = \{r\}; \quad r: \text{PC}$$

2° caso: $\Delta < 0$

Los casos respecto al sentido de la desigualdad son:

$$(mx + n)^2 + k > 0; \quad k > 0 \Rightarrow C.S = \mathbb{R}$$

$$(mx + n)^2 + k \geq 0; \quad k > 0 \Rightarrow C.S = \mathbb{R}$$

$$(mx + n)^2 + k < 0; \quad k > 0 \Rightarrow C.S = \emptyset$$

$$(mx + n)^2 + k \leq 0; \quad k > 0 \Rightarrow C.S = \emptyset$$

3° caso: $\Delta > 0$

I. Se factoriza el polinomio dado.

II. Se igualan los factores a cero y se hallan los puntos críticos.

III. Se ubican los puntos críticos en la recta, colocando los signos (+) y (-) de derecha a izquierda, si $a < 0$, se colocan los signos en orden inverso.

IV. El conjunto solución es la unión de todas las regiones que se tomaron.

$$\Delta < 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Posterior a ello, se procede a resolver los ejercicios pendientes del libro de trabajo página 136 y 137.

Situación significativa C

A Jorge, que es un vendedor de automóviles, le ofrecen en la tienda de autos "Casi Nuevos" S/1000 de sueldo fijo más S/200 por automóvil vendido; mientras que en la tienda " Súper Veloces" le ofrecen S/1800 de sueldo más S/110 por auto vendido. Jorge piensa que en " Súper Veloces" le pagan mejor, pero también cree que en "Casi Nuevos" podría obtener un mayor ingreso mensual, dada la comisión que recibirá por auto vendido. ¿Cuántos autos como mínimo debe vender Jorge para que su ingreso mensual en "Casi Nuevos" sea mejor que en " Súper Veloces"?

4. El tiraje de una revista mensual tiene como costo de edición 30 000 soles, a los que se debe adicionar 1,50 soles de gasto de distribución por cada ejemplar. Si cada revista se vende a 3,50 soles y se obtienen ingresos de 12 000 soles por publicidad, ¿cuántas revistas se deben vender para empezar a obtener beneficios?

7. En una tienda de Europa, se vende café de dos marcas: una de Perú y otra de Colombia. De la marca que procede de Perú, cada paquete cuesta 1,30 euros, y de la que se importa de Colombia, 1,65 euros. Averigua el número de paquetes de cada tipo que se pueden adquirir por 25 euros si se desea comprar de la marca colombiana el doble de paquetes que de la peruana.

8. Marcos quiere encargar a un cristallero un espejo circular, aunque no tiene claro qué tamaño le conviene. Lo que sabe es que el radio puede variar entre 20 y 25 centímetros. ¿Entre qué valores oscilaría el área del espejo? Considera el valor de $\pi \approx 3,14159$.

a) Entre 125,66 cm² y 157,08 cm²

c) Entre 40 π cm² y 50 π cm²

b) Entre 1256,63 cm² y 1963,50 cm²

d) Entre 12,5663 cm² y 196,350 cm²

En todo momento el docente guía y asesora a las alumnas, para que ellas seleccionen, combinen o adapten las estrategias adecuadas para llegar a la solución de cada problema y construyan sus aprendizajes.

60 min

CIERRE	Reflexión	El docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué hemos aprendido el día de hoy? El profesor realiza algunas observaciones, aclara las dudas y consolida los aprendizajes de las alumnas (retroalimentación).	2 min
	Metacognición	El docente pide responder las preguntas metacognitivas: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es útil lo aprendido el día de hoy? ¿Por qué? • ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé? • ¿Cómo o en dónde lo aplicaría en mi vida diaria? 	3 min
	Evaluación	El docente comparte una ficha de evaluación, la cual contiene un problema del tema desarrollado para que las alumnas lo resuelvan momentáneamente. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>La empresa Hilbert este año tiene como lema: «El bien común», por eso se premiará al trabajador que más veces haya ido en bicicleta, para ello se realiza lo siguiente: si se considera «x» el número de veces que se llega con bicicleta al trabajo, entonces x debe cumplir la siguiente regla:</p> $x^2 - 50x < -600$ <p>¿Cuál será el intervalo de veces que debe cumplir cada trabajador para recibir el premio?</p> </div>	10 min

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

Plumones para pizarra acrílica, regla, cuaderno de trabajo de Matemática y adicionales brindados por el docente como lo siguiente.

Lectura: <https://sites.google.com/site/grupoprogramacionlineal/contenido/2-inecuaciones-lineales-y-aplicaciones>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=yCRnC-7y3Co>
https://www.youtube.com/watch?v=_SZA7oC4iv0

Lima, 4 de noviembre del 2022



Martín Wily Claro Pimentel
Docente aplicador

SESIÓN DE APRENDIZAJE CON EL AULA INVERTIDA



Número de sesión: 4

TÍTULO DE LA SESIÓN	Sistema de ecuaciones lineales
----------------------------	--------------------------------

I. DATOS GENERALES			
Institución Educativa	Micaela Bastidas		
Docente (Aplicador)	Martín Wily Claro Pimentel		
Área	Matemática		
Grado	4to		
Duración	90 minutos	Fecha	7/11/2022

PROPÓSITO DE LA SESIÓN
<p>Establecer relaciones entre datos, valores desconocidos, y transformar esas relaciones en expresiones algebraicas o gráficas que incluyan sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas; Asimismo, seleccionar, combinar y adaptar diversas estrategias o procedimientos para determinar términos desconocidos y simplificar expresiones que incluyan sistemas de ecuaciones lineales.</p>

II. APRENDIZAJE ESPERADO		
Competencia	Capacidad	Desempeños
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Comprende y explica los conceptos y propiedades de los sistemas de ecuaciones lineales usando lenguaje algebraico y lo representa gráficamente. Asimismo, evalúa si la solución cumple con las condiciones iniciales del problema.
		Selecciona, combina y adapta de manera adecuada diversas estrategias, métodos o recursos para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales en diferentes contextos.

Enfoque transversal	Valores	Actitudes y acciones observables
De búsqueda de la excelencia	Superación personal	Disposición a adquirir cualidades que mejorarán el propio desempeño y aumentarán el estado de satisfacción consigo mismo y con las circunstancias.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos	Procesos	Actividades	Tiempo sugerido
----------	----------	-------------	-----------------

INICIO	Motivación	<p>El docente saluda y da la bienvenida a cada una de las estudiantes. Luego fomenta la participación y motivación preguntando a cerca del video o material que se compartió previo a la clase: ¿Qué fue lo que más les llamó la atención del video? ¿De qué trata el material compartido? ¿En qué situaciones consideran que lo aplicamos en nuestra realidad?</p> <p>Finalmente, el docente realiza un comentario sobre el tema a desarrollar relacionándolo con situaciones de la realidad (imágenes, p.184, F.14).</p>	5 min
	Saberes previos	<p>Para el recojo de los saberes previos, el docente mediante una lluvia de ideas pregunta a las estudiantes sobre el video compartido para la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se entiende por un sistema de ecuaciones lineales? • ¿Cómo se denota un sistema de ecuaciones lineales? • ¿Qué es el conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales? <p>De ser necesario, el docente explica de manera sintetizada dichos puntos.</p>	5 min
	Conflicto Cognitivo	<p>A partir del material compartido, el docente plantea lo siguiente.</p> <p style="text-align: center;">La suma de dos números A y B es 18, si al sumar el doble de A, con el triple de B el resultado es 44; calcula el valor de B – A.</p> <p>Posterior a ello, el docente organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de las estudiantes para proceder a desarrollar el tema de sesión.</p>	5 min

Para consolidar sus aprendizajes, el docente aclara las dudas y explica brevemente los conceptos sobre los sistemas de ecuaciones lineales con la participación de las alumnas.

SISTEMA DE ECUACIONES LIENALES

Es un conjunto de ecuaciones lineales con dos o más incógnitas de tal forma que algunos valores asignados a sus variables verifican simultáneamente las ecuaciones.

Conjunto solución (C.S.): Es el conjunto cuyos elementos son todas las soluciones que presenta el sistema; en caso de que no tenga solución, diremos que su conjunto solución es el conjunto vacío.

Notación

De manera general, podemos expresar un sistema lineal de dos ecuaciones de la siguiente manera:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Donde x y y son incógnitas y a_1 ; b_1 ; c_1 ; a_2 ; b_2 ; y c_2 son coeficientes.

Métodos de resolución de los sistemas lineales

1. Método de sustitución

Se despeja en una ecuación una de las incógnitas en función de las otras y luego se reemplaza en las siguientes ecuaciones.

2. Método de Cramer

La solución de las x_i variables, será:

$$x_i = \frac{|A_i|}{|A|}$$

Donde A matriz del sistema

A_i matriz que se obtiene de la matriz A .

3. Método de Gauss por matriz aumentada

Dado un sistema de n ecuaciones con n incógnitas, se forma la matriz aumentada del sistema:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} a_{11} & \cdots & a_{1n} & b_1 \\ \vdots & \ddots & \vdots & b_2 \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} & b_3 \end{array} \right)$$

Operando las filas de la matriz aumentada, la solución del sistema será equivalente a la matriz escalonada.

Posteriormente, las alumnas proceden a resolver los ejercicios del libro, p. 184,185 y 190.

Situación significativa A

La familia Rodríguez Muñoz, que consta de seis integrantes, asistió a Mistura en el 2016, pagando S/105 soles por el total de entradas. Si los precios eran S/25 por cada adulto y S/10 por cada niño, ¿cuántas entradas de niño compró ese día la familia Rodríguez Muñoz?

Situación significativa B

En una tienda de artículos para limpieza, Cristina compra 4 litros de detergente y 5 litros de suavizante por un total de 52 soles. Su amiga Liliana compra 3 litros de detergente y 10 litros de suavizante del mismo tipo, por lo cual paga en total 64 soles. ¿Cuál es el precio en soles de cada litro de detergente y de cada litro de suavizante?

3. Juan pagó S/50 por tres cajas de tarugos y cinco cajas de clavos. Pedro compró cinco cajas de tarugos y siete de clavos, por lo que tuvo que pagar S/74. ¿Cuál es el precio de cada caja de tarugos?

- a) 7 soles b) 5 soles c) 6 soles d) 12 soles

4. Con dos camiones cuyas capacidades de carga son, respectivamente, 3 y 4 toneladas, se hicieron en total 23 viajes para transportar 80 toneladas de madera. ¿Cuántos viajes realizó cada camión?

En todo momento el docente guía y asesora a las alumnas, para que ellas seleccionen, combinen o adapten las estrategias adecuadas para llegar a la solución de cada problema y construyan sus aprendizajes.

60 min

CIERRE	Reflexión	El docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué hemos aprendido el día de hoy? El profesor realiza algunas observaciones, aclara las dudas y consolida los aprendizajes de las alumnas (retroalimentación).	2 min
	Metacognición	El docente pide responder las preguntas metacognitivas: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es útil lo aprendido el día de hoy? ¿Por qué? • ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé? • ¿Cómo o en dónde lo aplicaría en mi vida diaria? 	3 min
	Evaluación	El docente comparte una ficha de evaluación, la cual contiene un problema del tema desarrollado para que las alumnas lo resuelvan momentáneamente. <div style="background-color: #e1f5fe; padding: 5px;"> <p>Por el Día de la Juventud, la tutora de tercer grado organizó un paseo a Paracas con sus estudiantes y padres de familia. En total fueron 25 personas. El costo del pasaje fue de 20 soles por adulto y 15 soles por estudiante. Si se hizo un pago total de 450 soles, ¿cuántos eran estudiantes y cuántos eran adultos?</p> <p>a) 15 adultos y 10 estudiantes b) 20 adultos y 5 estudiantes c) 10 adultos y 15 estudiantes d) 14 adultos y 11 estudiantes</p> </div>	10 min

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

Plumones para pizarra acrílica, regla, cuaderno de trabajo de Matemática y adicionales brindados por el docente como lo siguiente.

Lectura: <https://www.matesfacil.com/ESO/Ecuaciones/resueltos-sistemas-ecuaciones.html>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=gd95JhLC4LU>

https://www.youtube.com/watch?v=TR27etegq7g&list=RDLVP_NBQQzM1UU&index=9

Lima, 7 de noviembre del 2022



Martín Wily Claro Pimentel
Docente aplicador

SESIÓN DE APRENDIZAJE CON EL AULA INVERTIDA



Número de sesión: 5

TÍTULO DE LA SESIÓN	Teoría de Funciones y Función Lineal
----------------------------	--------------------------------------

I. DATOS GENERALES

Institución Educativa	Micaela Bastidas		
Docente (Aplicador)	Martín Wily Claro Pimentel		
Área	Matemática		
Grado	4to		
Duración	90 minutos	Fecha	11/11/2022

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

Establecer relaciones entre datos, valores desconocidos, y transformar esas relaciones en expresiones algebraicas o gráficas que incluyan funciones; Asimismo, combinar y adaptar diversas estrategias o procedimientos para calcular las soluciones de una función en diferentes contextos.


II. APRENDIZAJE ESPERADO

Competencia	Capacidad	Desempeños
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Comprende y explica los conceptos y propiedades de las funciones cuadráticas usando lenguaje algebraico y establece relaciones entre ellas. Asimismo, evalúa si la solución cumple con las condiciones iniciales del problema.
		Selecciona, combina y adapta de manera adecuada diversas estrategias, métodos o recursos para resolver problemas de funciones cuadráticas en diferentes contextos.

Enfoque transversal	Valores	Actitudes y acciones observables
De derechos	Diálogo y concertación	Disposición a conversar con otras personas, intercambiando ideas o afectos de modo alternativo para construir juntos una postura común.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos	Procesos	Actividades	Tiempo sugerido
----------	----------	-------------	-----------------

INICIO	Motivación	<p>El docente saluda y da la bienvenida a cada una de las estudiantes. Luego fomenta la participación y motivación preguntando a cerca del video o material que se compartió previo a la clase: ¿Cómo les pareció el video? ¿De qué trata el material compartido? ¿En qué situaciones consideran que lo aplicamos en nuestra realidad?</p> <p>Finalmente, el docente realiza un comentario sobre el tema a desarrollar relacionándolo con situaciones de la realidad (imágenes).</p>		5 min
	Saberes previos	<p>Para el recojo de los saberes previos, el docente mediante una lluvia de ideas pregunta a las estudiantes sobre el video compartido para la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué entendieron por función? • ¿Cuál es diferencia entre una relación y una función? • ¿Cómo se denota de una función? ¿Cómo se lee $f(x)$? • ¿Consideran que las funciones tienen aplicación en nuestra realidad? <p>De ser necesario, el docente explica de manera sintetizada dichos puntos.</p>		5 min
	Conflicto Cognitivo	<p>A partir del material compartido, el docente plantea lo siguiente.</p> <p>1) Juan es un taxista que cobra \$280 por bajada de bandera y \$ 60 por cada tramo de 200 metros recorridos. Si llamamos x al número de tramos recorridos, la función que permite determinar el costo de un viaje en el taxi de Juan es:</p> <p>Posterior a ello, el docente organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de las estudiantes para proceder a desarrollar el tema de sesión.</p>		5 min

Para consolidar sus aprendizajes, el docente aclara las dudas y explica brevemente los conceptos de las funciones con la participación de las alumnas.

FUNCIÓN

Dados dos conjuntos A y B, una función de A en B es una relación de manera que, a cada elemento de A, le corresponde un único elemento de B.

Notación: $f: A \rightarrow B$, se lee, f es una función de A en B.

V. Independiente: Toma cualquier valor del dominio, se le suele asignar la letra x.

V. Dependiente: Es la que se deduce de la variable independiente, se le suele designar con la letra y, o como $f(x)$.

Dom $f(x)$: Conjunto de todos los valores que puede tomar la variable independiente (conjunto de partida o preimagen).

Ran $f(x)$: Conjunto de valores que toma la variable dependiente (imagen).

Tipos de funciones

1. Función lineal

$$f(x) = ax + b, \quad a \neq 0$$

2. Función valor absoluto

$$f(x) = |x| = \begin{cases} x: & x > 0 \\ 0: & x = 0 \\ -x: & x < 0 \end{cases}$$

3. Función cuadrática

$$f(x) = ax^2 + bx + c, \quad a \neq 0$$

4. Raíz cuadrada

$$f(x) = \sqrt{x}, \quad x \geq 0$$

FUNCIÓN AFÍN

Se denomina función afín a aquella de la forma:

$$f(x) = mx + n$$

Donde m y n son números reales distintos de cero.

Posteriormente, las alumnas proceden a resolver los ejercicios.

El gimnasio Super Fit cobra un derecho de inscripción de 260 soles y una mensualidad de 120 soles, mientras que el gimnasio Gym Extreme cobra 140 soles por derecho de inscripción y 160 soles de mensualidad. Ambos gimnasios se ubican en la misma avenida, tienen instalaciones similares y las mismas máquinas. Transcurriendo los meses a partir de la matrícula, ¿en cuánto tiempo el pago de los dos gimnasios resulta igual?

Jorge trabaja en telefonía móvil. Por día recibe 15 soles y, adicionalmente, 2 soles por cada chip de celular que vende. ¿Cuál es el modelo matemático que representa dicha situación? ¿Cuántos chips de celular vendió un día si recibió la suma de 43 soles? (Sea x el número de chips vendidos por José).

a) $f(x) = 15x + 2$; 8 chips

b) $f(x) = 15 + 2x$; 14 chips

c) $f(x) = 15 + 2x$; 29 chips

d) $f(x) = 2x$; 21 chips

1) Existe una relación entre el número de minutos que hablamos cuando realizamos una llamada desde un celular de prepago y el monto de dinero que debemos pagar. En cierta compañía si habla un minuto debe pagar \$ 80, si habla 2 minutos \$ 160, y así sucesivamente.

La siguiente función representa el costo de alquilar un auto, en soles, en función del número x de días que se requiera: $f(x) = 50 + 80x$. ¿Cuánto vale su pendiente y qué significa?

En todo momento el docente guía y asesora a las alumnas, para que ellas seleccionen, combinen o adapten las estrategias adecuadas para llegar a la solución de cada problema y construyan sus aprendizajes.

60 min

CIERRE	Reflexión	El docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué hemos aprendido el día de hoy? El profesor realiza algunas observaciones, aclara las dudas y consolida los aprendizajes de las alumnas (retroalimentación).	2 min
	Metacognición	El docente pide responder las preguntas metacognitivas: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es útil lo aprendido el día de hoy? ¿Por qué? • ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé? • ¿Cómo o en dónde lo aplicaría en mi vida diaria? 	3 min
	Evaluación	El docente comparte una ficha de evaluación, la cual contiene un problema del tema desarrollado para que las alumnas lo resuelvan momentáneamente. <p>1) Juan es un taxista que cobra \$280 por bajada de bandera y \$ 60 por cada tramo de 200 metros recorridos. Si llamamos x al número de tramos recorridos, la función que permite determinar el costo de un viaje en el taxi de Juan es:</p>	10 min

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

Plumones para pizarra acrílica, regla, cuaderno de trabajo de Matemática y adicionales brindados por el docente como lo siguiente.

Lectura:

http://www.dma.fi.upm.es/recursos/aplicaciones/calculo_infinitesimal/web/estudio_funciones/funcion.html

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=m6KfQ1L7Cs0>

<https://www.youtube.com/watch?v=g87KrZD74Bs>

Lima, 11 de noviembre del 2022



Martín Wily Claro Pimentel
Docente aplicador

SESIÓN DE APRENDIZAJE CON EL AULA INVERTIDA



Número de sesión: 6

TÍTULO DE LA SESIÓN	Funciones cuadráticas
----------------------------	-----------------------

I. DATOS GENERALES

Institución Educativa	Micaela Bastidas		
Docente (Aplicador)	Martín Wily Claro Pimentel		
Área	Matemática		
Grado	4to		
Duración	90 minutos	Fecha	14/11/2022

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

Establecer relaciones entre datos, valores desconocidos, y transformar esas relaciones en expresiones algebraicas o gráficas que incluyan funciones cuadráticas; Asimismo, combinar y adaptar diversas estrategias o procedimientos para calcular las soluciones de una función cuadrática.

II. APRENDIZAJE ESPERADO

Competencia	Capacidad	Desempeños
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Comprende y explica los conceptos y propiedades de las funciones cuadráticas usando lenguaje algebraico y establece relaciones entre ellas. Asimismo, evalúa si la solución cumple con las condiciones iniciales del problema.
		Selecciona, combina y adapta de manera adecuada diversas estrategias, métodos o recursos para resolver problemas de funciones cuadráticas en diferentes contextos.

Enfoque transversal	Valores	Actitudes y acciones observables
De derechos	Diálogo y concertación	Disposición a conversar con otras personas, intercambiando ideas o afectos de modo alternativo para construir juntos una postura común.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos	Procesos	Actividades	Tiempo sugerido
----------	----------	-------------	-----------------

INICIO	Motivación	<p>El docente saluda y da la bienvenida a cada una de las estudiantes. Luego fomenta la participación y motivación preguntando a cerca del video o material que se compartió previo a la clase: ¿Cómo les pareció el video? ¿De qué trata el material compartido? ¿En qué situaciones consideran que lo aplicamos en nuestra realidad?</p> <p>Finalmente, el docente realiza un comentario sobre el tema a desarrollar relacionándolo con situaciones de la realidad (imágenes, p.63 ficha 6).</p>	5 min	
	Saberes previos	<p>Para el recojo de los saberes previos, el docente mediante una lluvia de ideas pregunta a las estudiantes sobre el video compartido para la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué entendieron por función cuadrática? • ¿Cuál es la representación simbólica de una función cuadrática? • ¿Consideran que las funciones cuadráticas tienen aplicación en nuestra realidad? <p>De ser necesario, el docente explica de manera sintetizada dichos puntos.</p>		5 min
	Conflicto Cognitivo	<p>A partir del material compartido, el docente plantea lo siguiente. ¿Cómo creen que se representa la gráfica de una función cuadrática?</p> <p>Posterior a ello, el docente organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de las estudiantes para proceder a desarrollar el tema de sesión.</p>		5 min



Para consolidar sus aprendizajes, el docente aclara las dudas y explica brevemente los conceptos de las funciones cuadráticas con la participación de las alumnas.

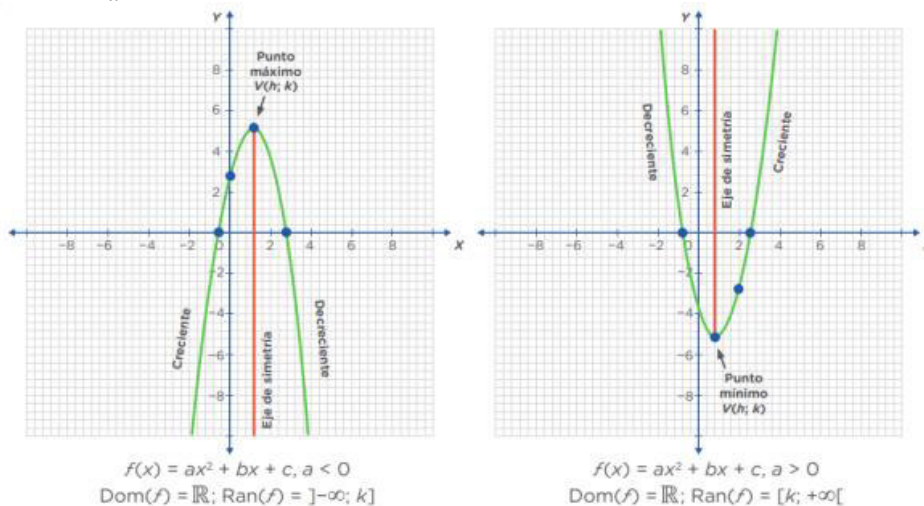
FUNCIÓN CUADRÁTICA

Una función cuadrática tiene la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde los coeficientes a , b y c son números reales y $a \neq 0$. Su gráfica es una parábola con vértice $V(h; k)$. Su dominio es el conjunto de los números reales. Su vértice es el punto donde la función alcanza su valor máximo o mínimo. Las funciones cuadráticas son continuas porque no presentan corte en su brazo y tienen un eje de simetría.

$$f(x) = ax^2 + bx + c; a, b, c \in \mathbb{R}; a \neq 0$$

$$\text{vértice } V = (h, k)$$

$$h = -\frac{b}{2a} \wedge k = f(h)$$



Posteriormente, las alumnas proceden a resolver los ejercicios del libro, páginas 84 y 85.

Situación significativa A

Un horticultor cuenta con 400 m de cerca para delimitar un terreno rectangular. Si quiere aprovechar un muro ya existente para señalar uno de los lados, ¿cuál es la expresión del área del terreno rectangular?

Situación significativa B

Desde un submarino en la superficie del mar, se dispara un proyectil dirigido a un barco cuyo punto más cercano se encuentra a 13 m de distancia del punto de partida del proyectil, el cual está al ras del agua. La trayectoria que sigue el proyectil en el aire está dada por la función:

$$y = -x^2 + 12x - 20$$

- ¿El proyectil alcanza al barco? Justifica tu respuesta.
- Si no es así, ¿a qué distancia del punto de lanzamiento el proyectil entra al agua?

2. Dada la función $g(x) = x^2 - 8x + 18$, ¿cuál de las siguientes alternativas representa el rango de dicha función en el conjunto de los números reales?

- a) $[2; +\infty[$ b) $[4; +\infty[$ c) $[2; 4[$ d) $[0; +\infty[$

En todo momento el docente guía y asesora a las alumnas, para que ellas seleccionen, combinen o adapten las estrategias adecuadas para llegar a la solución de cada problema y construyan sus aprendizajes.

60 min

CIERRE	Reflexión	El docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué hemos aprendido el día de hoy? El profesor realiza algunas observaciones, aclara las dudas y consolida los aprendizajes de las alumnas (retroalimentación).	2 min
	Metacognición	El docente pide responder las preguntas metacognitivas: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es útil lo aprendido el día de hoy? ¿Por qué? • ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé? • ¿Cómo o en dónde lo aplicaría en mi vida diaria? 	3 min
	Evaluación	El docente comparte una ficha de evaluación, la cual contiene un problema del tema desarrollado para que las alumnas lo resuelvan momentáneamente. <div style="background-color: #e1f5fe; padding: 5px;"> <p>Escribe verdadero (V) o falso (F) en el paréntesis, según corresponda, a las siguientes proposiciones:</p> <p>I. La gráfica de una función cuadrática es una parábola que se abre hacia arriba si el coeficiente del término cuadrático es mayor que cero y se abre hacia abajo si es menor que cero. ()</p> <p>II. La función cuadrática está bien definida cuando su representación simbólica es de la forma: $f(x) = ax^2 + bx + c$ ()</p> <p>III. En la función cuadrática de la forma $f(x) = -x^2$, su vértice se encuentra en el origen de las coordenadas y la parábola se abre hacia abajo. ()</p> <p>a) VVV b) FVF c) VFV d) FFF</p> </div>	10 min

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

Plumones para pizarra acrílica, regla, cuaderno de trabajo de Matemática y adicionales brindados por el docente como lo siguiente.

Lectura: https://www.varsitytutors.com/hotmath/hotmath_help/spanish/topics/quadratic-function

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=Okld5GCpeB0>

Lima, 14 de noviembre del 2022



Martín Wily Claro Pimentel
Docente aplicador

SESIÓN DE APRENDIZAJE CON EL AULA INVERTIDA



Número de sesión: 7

TÍTULO DE LA SESIÓN	Gráficas de funciones cuadráticas
----------------------------	-----------------------------------

I. DATOS GENERALES

Institución Educativa	Micaela Bastidas		
Docente (Aplicador)	Martín Wily Claro Pimentel		
Área	Matemática		
Grado	4to		
Duración	90 minutos	Fecha	21/11/2022

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

Establecer relaciones entre datos y valores desconocidos para transformar esas relaciones en expresiones algebraicas con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas con lenguaje algebraico; Asimismo, combinar y adaptar diversas estrategias o procedimientos para calcular las soluciones de una función cuadrática en diferentes contextos.

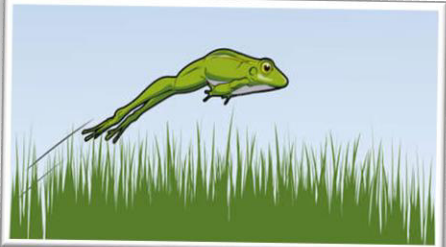

II. APRENDIZAJE ESPERADO

Competencia	Capacidad	Desempeños
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Comprende y explica los conceptos y propiedades de las funciones cuadráticas usando lenguaje algebraico y establece relaciones entre ellas. Asimismo, selecciona, combina y adapta diversas estrategias para resolver problemas de funciones cuadráticas.
		Explica el significado de las representaciones gráficas, tabulares y simbólicas de contenido algebraico, utilizando lenguaje matemático. Asimismo, Establece conclusiones y afirmaciones de las soluciones y representaciones gráficas de funciones cuadráticas.

Enfoque transversal	Valores	Actitudes y acciones observables
De derechos	Diálogo y concertación	Disposición a conversar con otras personas, intercambiando ideas o afectos de modo alternativo para construir juntos una postura común.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos	Procesos	Actividades	Tiempo sugerido
----------	----------	-------------	-----------------

INICIO	Motivación	<p>El docente saluda y da la bienvenida a cada una de las estudiantes. A continuación, fomenta la participación de las estudiantes preguntando a cerca del video o material que se compartió previo a la clase: ¿Qué fue lo más te gustó del video? ¿De qué trata el material compartido? ¿En qué situaciones consideran que lo aplicamos en nuestra realidad?</p> <p>Finalmente, el docente realiza un comentario el material compartido, relacionándolo con situaciones de la realidad (imágenes, p.63. F,6).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	5 min
	Saberes previos	<p>Para el recojo de los saberes previos, el docente mediante una lluvia de ideas pregunta a las estudiantes sobre el material compartido para la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es su representación gráfica de una función cuadrática? • ¿De qué manera se encuentra el vértice? • ¿Cómo sabemos hacia dónde se dirige o abre su gráfica? <p>De ser necesario, el docente explica de manera sintetizada dichos puntos.</p>	5 min
	Conflicto Cognitivo	<p>A partir del material compartido, el docente plantea lo siguiente. ¿Qué modelo matemático representaría los saltos de una rana (imagen)?</p> <p>Posterior a ello, el docente organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de las estudiantes para proceder a desarrollar el tema de sesión.</p>	5 min

Para consolidar sus aprendizajes, el docente aclara las dudas y explica brevemente los conceptos de gráficas de funciones cuadráticas con la participación de las alumnas.

GRÁFICA DE UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Es el conjunto de puntos por donde pasa la función en el plano cartesiano (X e Y). Donde “x” pertenece al dominio de la función y, $y = f(x)$.

Recordar: $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a, b, c \in \mathbb{R}$; $a \neq 0$

vértice $V = (h, k)$

$h = -\frac{b}{2a} \wedge k = f(h)$. Valor máximo y mínimo de una función cuadrática.

Luego el docente indica los pasos para poder graficar correctamente:

- **Primero. Encontramos el vértice de la parábola.**
- **Segundo. Identificamos hacia dónde abre la parábola.**
- **Tercero. Determinamos los cortes con los ejes X, Y.**

- Corte con el eje de abscisas: “y” se iguala a cero ($y = 0$) y se reemplaza en la función para obtener el punto o los puntos de corte con el eje “x”.
- Corte con el eje de ordenadas: “x” se iguala a cero ($x = 0$) y se reemplaza en la función para obtener el punto de corte con el eje “y”.

Posteriormente las alumnas proceden a resolver el ejercicio dado.

Graficar la siguiente función: $f(x) = x^2 + 1$

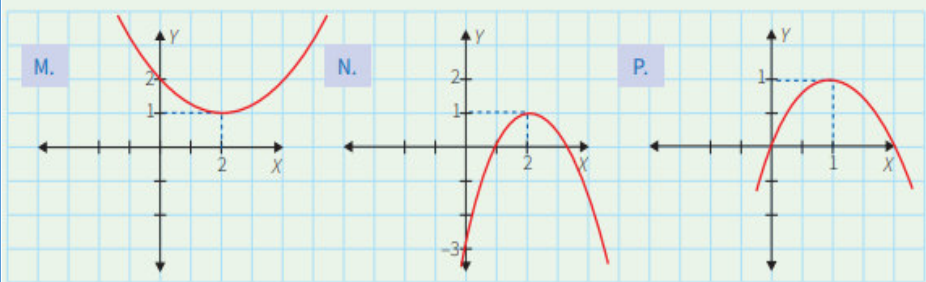
Luego pasar al libro de trabajo páginas 87 a 89 para resolver los ejercicios propuestos.

Relaciona cada función representada simbólicamente con su respectiva gráfica, teniendo en cuenta el vértice de la parábola. Justifica tu respuesta.

a) $f(x) = -x^2 + 4x - 3$

b) $f(x) = 2x - x^2$

c) $f(x) = 0,25x^2 - x + 2$



Mientras las alumnas van desarrollando los ejercicios, el docente guía y asesora, para que ellas construyan su aprendizaje y lleguen a la solución de cada problema en diferentes situaciones.

60 min

CIERRE	Reflexión	El docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué hemos aprendido el día de hoy? El profesor realiza una retroalimentación para aclarar las dudas y consolidar los aprendizajes de las alumnas.	2 min
	Metacognición	El docente pide responder las preguntas metacognitivas: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es útil lo aprendido el día de hoy? ¿Por qué? • ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé? • ¿Cómo o en dónde lo aplicaría en mi vida diaria? 	3 min
	Evaluación	El docente comparte una ficha de evaluación, la cual contiene un problema del tema desarrollado para que las alumnas lo resuelvan momentáneamente. <div style="background-color: #e1f5fe; padding: 10px; border: 1px solid #ccc;"> <p>Observa la gráfica.</p> <p>¿Cuál de las siguientes funciones no está graficada?</p> <p>a) $f(x) = x^2$</p> <p>b) $f(x) = x^2 - 4$</p> <p>c) $f(x) = x^2 - 4x$</p> <p>d) $f(x) = -x^2$</p> </div>	10 min

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

Plumones para pizarra acrílica, regla, cuaderno de trabajo de Matemática y adicionales brindados por el docente como lo siguiente.

Lectura: PPT elaborado por el docente.

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=Sz3Ugcr9fN8>

Lima, 21 de noviembre del 2022

Martín Wily Claro Pimentel
Docente aplicador

SESIÓN DE APRENDIZAJE CON EL AULA INVERTIDA



Número de sesión: 8

TÍTULO DE LA SESIÓN	Aplicaciones de las funciones cuadráticas
----------------------------	---

I. DATOS GENERALES

Institución Educativa	Micaela Bastidas		
Docente (Aplicador)	Martín Wily Claro Pimentel		
Área	Matemática		
Grado	4to		
Duración	90 minutos	Fecha	28/11/2022

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

Establecer relaciones entre datos, valores desconocidos y transformar a expresiones algebraicas o gráficas que incluyen funciones cuadráticas; Asimismo, combinar y adaptar diversas estrategias o procedimientos para calcular las soluciones de una función cuadrática en diferentes contextos.

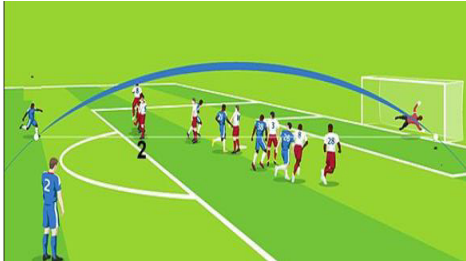

II. APRENDIZAJE ESPERADO

Competencia	Capacidad	Desempeños
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Comprende y explica los conceptos y propiedades de las funciones cuadráticas usando lenguaje algebraico y establece relaciones entre ellas. Asimismo, evalúa si la solución cumple con las condiciones iniciales del problema.
		Selecciona, combina y adapta de manera adecuada diversas estrategias, métodos o recursos para resolver problemas de funciones cuadráticas en diferentes contextos.

Enfoque transversal	Valores	Actitudes y acciones observables
De derechos	Diálogo y concertación	Disposición a conversar con otras personas, intercambiando ideas o afectos de modo alternativo para construir juntos una postura común.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos	Procesos	Actividades	Tiempo sugerido
----------	----------	-------------	-----------------

INICIO	Motivación	<p>El docente saluda y da la bienvenida a cada una de las estudiantes. A continuación, fomenta la participación de las estudiantes preguntando acerca del material que se compartió previo a la clase:</p> <p>¿Qué fue lo más te gustó del video? ¿De qué trata el material compartido? ¿En qué situaciones consideran que lo aplicamos en nuestra realidad?</p> <p>Finalmente, el docente realiza un comentario el material compartido, relacionándolo con situaciones de la realidad (imágenes, p. 86, F,6).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	5 min
	Saberes previos	<p>Para el recojo de los saberes previos, el docente mediante una lluvia de ideas pregunta a las estudiantes sobre el material compartido para la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se entiende por valor máximo y mínimo? • ¿Qué se puede afirmar si el coeficiente principal de la función es negativo? <p>De ser necesario, el docente explica de manera sintetizada dichos puntos.</p>	5 min
	Conflicto Cognitivo	<p>A partir del material compartido, el docente plantea lo siguiente.</p> <p>¿Qué función o concepto matemático modela los beneficios de una empresa?</p> <p>Posterior a ello, el docente organiza y sistematiza la información de acuerdo con los conocimientos previos de las estudiantes para proceder a desarrollar el tema de sesión.</p>	5 min

Para consolidar sus aprendizajes, el docente aclara las dudas y explica brevemente los conceptos de las aplicaciones de las funciones cuadráticas con la participación de las alumnas.

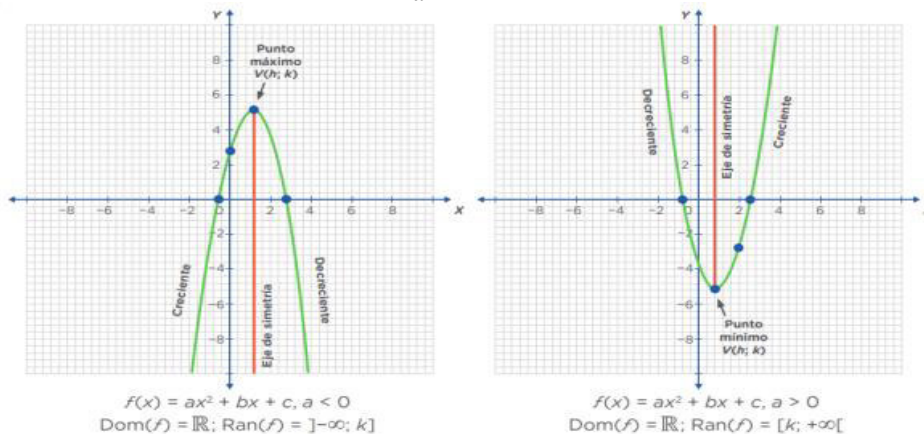
FUNCIÓN CUADRÁTICA

Una función cuadrática tiene la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde los coeficientes a , b y c son números reales y $a \neq 0$. Su gráfica es una parábola con vértice $V(h; k)$. Su dominio es el conjunto de los números reales. Su vértice es el punto donde la función alcanza su valor máximo o mínimo. Las funciones cuadráticas son continuas porque no presentan corte en su brazo y tienen un eje de simetría.

$$f(x) = ax^2 + bx + c; a, b, c \in \mathbb{R}; a \neq 0$$

vértice $V = (h, k)$ - (Valor máximo y mínimo de una función cuadrática)

$$h = -\frac{b}{2a} \wedge k = f(h)$$



Se les recuerda los pasos para graficar:

- **Primero. Encontramos el vértice de la parábola.**
- **Segundo. Identificamos hacia dónde abre la parábola.**
- **Tercero. Determinamos los cortes con los ejes X, Y.**

60 min

Posteriormente, las alumnas proceden a resolver los ejercicios dados del libro de trabajo, páginas 87 a la 92, los ejercicios propuestos.

Una empresa dedicada a empacar y transportar huevos ha proyectado, con la siguiente función, sus ingresos (I) según los miles de huevos empacados (h):

$$I(h) = -100h^2 + 1000h + 7500, \text{ con } h \geq 0$$

¿Para qué valores de h se alcanzan el ingreso máximo y el ingreso nulo?

Para economizar malla metálica, Julia García construye un corral rectangular utilizando uno de sus muros. Ella emplea 18 m de malla metálica para cercar el corral. ¿Cuántos metros cuadrados tiene el corral si Julia logró el área máxima?

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a) 20,12 m ² | c) 20,25 m ² |
| b) 20,05 m ² | d) 40,5 m ² |

En todo momento, el docente guía y asesora, para que ellas construyan su aprendizaje y lleguen a la solución de cada problema.

CIERRE	Reflexión	El docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué hemos aprendido el día de hoy? El profesor realiza una retroalimentación para aclarar las dudas y consolidar los aprendizajes de las alumnas.	2 min
	Metacognición	El docente pide responder las preguntas metacognitivas: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es útil lo aprendido el día de hoy? ¿Por qué? • ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo las superé? • ¿Cómo o en dónde lo aplicaría en mi vida diaria? 	3 min
	Evaluación	El docente comparte una ficha de evaluación, la cual contiene un problema del tema desarrollado para que las alumnas lo resuelvan momentáneamente. Un granjero tiene listones de madera para 80 metros de cerco, con los que desea construir un establo rectangular para sus vacas frente a su granero. El granjero intentará que el terreno cercado tenga el área máxima. ¿Cuál es el modelo matemático para esta situación y cuáles son las dimensiones del terreno para que tenga el área máxima?	10 min

IV. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

Plumones para pizarra acrílica, regla, cuaderno de trabajo de Matemática y adicionales brindados por el docente como lo siguiente.

Video: https://www.youtube.com/watch?v=vyw_QXrnPQ0

https://www.youtube.com/watch?v=fA6ZMym_N5Y

Lima, 28 de noviembre del 2022



Martín Wily Claro Pimentel
Docente aplicador

