



Ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible 2019

“PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALGEBRAICO”

Oscar Alberto quintos Limón
Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas



DCEIT



Directorio

Rectora
Mtra. Lilian Kravzov Appel

Coordinación Académica y de Investigación

Mtra. María Teresa Greta
Trangay Vázquez

Dirección de Ciencias Exactas, Ingeniería y Tecnología

Mtra. Dolores Alejandra
Vasquez Carbajal

Responsable del Programa educativo en Enseñanza de las matemáticas

Lic. Verónica Janet Mendoza Pérez

Asesor metodológico del
Programa educativo en Enseñanza
de las matemáticas
Ped. Aldo Adrián López López

Créditos

Autor del proyecto terminal

Oscar Alberto Quintos Limón

Docente asesor del proyecto terminal

Mtra. Santa Elena Téllez Flores

Docente revisor

Dr. Eduardo Basurto Hidalgo

Asesor externo

Ing. Guadalupe Lizeth
Mendoza Guizar

IMPORTANTE

Excepto donde el contenido así lo especifique, esta obra está bajo una Licencia de Creative Commons

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



Material desarrollado con fines académicos por Oscar Alberto Quintos Limón, estudiante del octavo semestre de la Licenciatura en Enseñanza de matemáticas, perteneciente a la División de Ciencias Exactas, Ingeniería y Tecnología de la Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM)

Ciudad de México, Noviembre de 2019.

RESUMEN

Este proyecto terminal contiene las experiencias en el diseño e implementación de una propuesta didáctica de matemática educativa, que contribuyó a mejorar una habilidad matemática que desarrolla la competencia matemática relacionada con la transición de la Aritmética al aprendizaje del Álgebra. Dicha propuesta es de carácter cualitativo al interesarse en explicar el proceso de aprendizaje y tomando como fundamento la revisión de literatura especializada sobre el aprendizaje del Lenguaje Algebraico.

Se trabajó con una muestra de 17 estudiantes de nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario Maruatilla, en la que se identificó un bajo nivel de desempeño en la competencia matemática a partir de la evaluación diagnóstica Pre-test. En esta propuesta didáctica se aplicó la estrategia de resolución de problemas y el paradigma constructivista, promoviendo aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, los cuales se evaluaron con enfoque formativo.

Los logros obtenidos durante la implementación de la propuesta didáctica fueron significativos y se demuestran con los resultados obtenidos en la evaluación Post-test.

La interpretación y análisis de los resultados, permite concluir que el diseño de propuestas didácticas aplicando un paradigma constructivista y la estrategia de resolución de problemas es adecuada para promover el desarrollo de la competencia matemática en el conocimiento del álgebra.

Palabras clave: Propuesta didáctica, competencia matemática, constructivismo, resolución de problemas, evaluación, lenguaje algebraico, Matemáticas.

ABSTRACT

This work contains the experiences in the design and implementation of a didactic proposal, which contributed to improve a mathematical ability that integrates the mathematical competence related to the transition from Arithmetic to Algebra. The study has a qualitative character by being interested in explaining the learning process and based on the review of literature on learning Algebraic Language. We worked with a sample of 17 students newly admitted to Telebachillerato Comunitario Maruatilla, in which a low level of performance in the mathematical competence was identified from the Pre-test diagnostic evaluation. The didactic proposal applies the problem-solving strategy and a constructivist paradigm and promoting conceptual, procedural and attitudinal aspects, which were evaluated with a formative approach. The achievements obtained during the implementation of the didactic proposal significantly improved the results in the Post-test evaluation. The interpretation and analysis of the results allows us to conclude that the design of didactic proposals applying a constructivist paradigm and the problem-solving strategy is adequate to promote the development of mathematical competence.

Key words: Didactic proposal, competence, constructivism, problem solving, evaluation, algebraic language, Mathematics.

DEDICATORIA

A mis padres.

Por su apoyo, sacrificio e inculcar en mí el hábito del estudio y ser mejor persona.

A mi esposa.

*Por su apoyo incondicional, paciencia y estímulo para poder concluir este
proyecto.*

AGRADECIMIENTOS

A la docente y asesora del proyecto, la Mtra. Santa Elena Téllez Flores.

Por su paciencia, comprensión, sabiduría, su valiosa guía y consejo durante el desarrollo de esta propuesta educativa.

A la responsable del Telebachillerato Comunitario Maruatilla, la Lic. María Rosario Ruiz Rubio responsable de la institución.

Por abrir las puertas de la institución para realizar esta propuesta educativa, ofrecer los recursos necesarios para ello y brindar la información necesaria para cumplir con las metas planteadas.

A la asesora externa del proyecto, la Ing. Guadalupe Lizeth Mendoza Guizar.

Por dar seguimiento durante el proceso de este proyecto terminal, otorgar la documentación requerida para comprobación y mostrar apertura para resolver las inquietudes y dificultades que se presentaron.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	12
2	EL OBJETO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	14
2.1	La problemática educativa del Telebachillerato Comunitario Maruatilla	14
2.2	Objetivos	22
2.2.1	General	22
2.2.2	Específicos	22
2.3	Supuesto inicial	23
2.4	Justificación de la propuesta didáctica.....	23
3	ANTECEDENTES DE PROPUESTAS EDUCATIVAS SIMILARES.....	26
3.1	El estado de la propuesta didáctica	26
4	FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	42
4.1	Conceptos sobre la investigación	42
4.2	Análisis del currículo y el enfoque por competencias en la EMS.	43
4.3	Enfoque, estrategias y características de actividades de la propuesta didáctica.	46
5	PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALGEBRAICO	54
5.1	Fundamentación metodológica de la propuesta didáctica	54
5.2	Métodos e instrumentos de recolección.....	58

6	DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	66
6.1	Ruta de implementación de la propuesta didáctica.....	66
6.2	Recursos.....	66
6.3	Pre-test.....	67
6.4	La intervención didáctica en el aula.....	70
6.5	Post-test.....	74
7	RESULTADOS EN EL ÁMBITO DE LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA	78
7.1	Niveles de desempeño	78
7.2	Evaluación diagnóstica Pre-test.....	80
7.3	Resultados de la propuesta didáctica	85
7.3.1	La evaluación durante la implementación de la propuesta didáctica	86
7.4	Evaluación Post-test.....	98
7.5	Resultados académicos	104
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
9	BIBLIOGRAFÍA.....	113
10	ANEXOS.....	119

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Inscripción de estudiantes.....	20
Tabla 2. Niveles de desempeño para la competencia matemática	79
Tabla 3. Resultados de la evaluación diagnóstica Pre-test ordenados por número de aciertos y por nivel de desempeño	80
Tabla 4. Medidas de tendencia central para los resultados de la evaluación Pre-test.....	81
Tabla 5. Distribución de frecuencias agrupadas por niveles de desempeño, para los resultados de la evaluación Pre-test.....	82
Tabla 6. Evaluación de aspectos conceptuales	86
Tabla 7. Evaluación de aspectos procedimentales	89
Tabla 8. Evaluación de aspectos actitudinales	91
Tabla 9. Concentrado ordenado de puntajes obtenidos en la escala de evaluación	94
Tabla 10. Concentrado agrupado de puntajes obtenidos en la escala de evaluación	95
Tabla 11. Resultados de la evaluación diagnóstica Post-test ordenados por número de aciertos y por nivel de desempeño	99
Tabla 12. Medidas de tendencia central para los resultados de la evaluación Post-test	100
Tabla 13. Distribución de frecuencias agrupadas por niveles de desempeño, para los resultados de la evaluación Post-test.	101
Tabla 14. Comparativo entre los resultados obtenidos en las evaluaciones Pre-test y Post-test ..	106
Tabla 15. Comparación entre las medidas de tendencia central de la evaluación Pre-test y la evaluación Post-test	109

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Concentrado de resultados de la evaluación diagnóstica agrupados por nivel de desempeño.....	83
Gráfica 2. Concentrado de resultados porcentuales de la evaluación diagnóstica, agrupados por nivel de desempeño.	84
Gráfica 3. Estudiantes que lograron desarrollar los conocimientos conceptuales durante la estrategia de mejora.....	88
Gráfica 4. Estudiantes que lograron desarrollar los conocimientos procedimentales durante la estrategia de mejora.....	90
Gráfica 5. Estudiantes que lograron desarrollar los conocimientos actitudinales durante la estrategia de mejora.....	92
Gráfica 6. Representación gráfica y agrupada de los resultados obtenidos con la escala de evaluación	96
Gráfica 7. Porcentaje de estudiantes correspondiente a los resultados agrupados obtenidos en la Escala de evaluación	97
Gráfica 8. Concentrado de resultados de la evaluación Post-test agrupados por nivel de desempeño.....	102
Gráfica 9. Concentrado de resultados porcentuales de la evaluación Post-test, agrupados por nivel de desempeño.....	103
Gráfica 10. Concentrado de resultados de la evaluación Pre-test y Post-test agrupados por nivel de desempeño.....	107
Gráfica 11. Concentrado de resultados porcentuales de la evaluación Pre-test y Post-test, agrupados por nivel de desempeño.....	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Evaluación diagnóstica Pre-test.....	59
Figura 2. Trayectoria hipotética de aprendizaje	61
Figura 3. Secuencia didáctica	62
Figura 4. Lista de control y escala de evaluación	64
Figura 5. Evaluación Post-test.	65
Figura 6. Resolución de la evaluación diagnóstica Pre-test.	68
Figura 7. Número mínimo de aciertos obtenidos durante la evaluación Pre-test	68
Figura 8. Número promedio de aciertos obtenidos durante la evaluación Pre-test.....	69
Figura 9. Número máximo de aciertos obtenidos durante la evaluación Pre-test	70
Figura 10. Realización de las actividades consideradas en la estrategia de mejora	71
Figura 11. Resolución de la actividad de inicio para recuperar conocimientos previos sobre Aritmética.....	72
Figura 12. Actividad de desarrollo sobre traducción de enunciados en lenguaje común a lenguaje algebraico	72
Figura 13. Resolución del problema central de la propuesta didáctica	73
Figura 14. Actividad resuelta de cierre calificada mediante coevaluación.....	73
Figura 15. Llenado de listas de cotejo y escala de evaluación para evaluar aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales durante la propuesta de intervención didáctica.	74
Figura 16. Resolución de la evaluación diagnóstica Pre-test.	75
Figura 17. Número mínimo de aciertos obtenidos durante la evaluación Post-test.	75
Figura 18. Número promedio de aciertos obtenidos durante la evaluación Post-test	76
Figura 19. Número máximo de aciertos obtenido durante la evaluación Post- test	77

1 INTRODUCCIÓN

El Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria tiene como objetivo brindar una educación de calidad, donde se considera fundamental el planteamiento curricular que permita articular los diferentes niveles educativos para alcanzar aprendizajes significativos que contribuyan con el desarrollo integral del estudiante, es decir, el académico, social y personal (SEP, 2017a).

Por lo anterior, el proyecto terminal: “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico” consiste en la aplicación de una propuesta didáctica, que contribuya a llevar a cabo los objetivos del currículo educativo del Telebachillerato Comunitario Maruatilla (TBCM).

En la primera etapa de este proyecto se realizó un examen diagnóstico de conocimientos básicos de matemáticas a los estudiantes de nuevo ingreso al TBCM. Los resultados de dicha evaluación exhibieron deficiencias en las habilidades que promueven el aprendizaje y comprensión en temas como operaciones básicas con números reales y racionales, lenguaje algebraico, operaciones con expresiones algebraicas, ecuaciones lineales y cuadráticas, factorización, plano cartesiano, congruencia y semejanza, perímetros y áreas y el Teorema de Pitágoras que se contemplan en el temario de la asignatura de matemáticas en el primer semestre.

Al identificar la necesidad de mejorar las habilidades relacionadas con el pensamiento matemático de los estudiantes, se determinó que la propuesta didáctica coadyuve en mejorar la habilidad “Expresa algebraicamente situaciones problema de su vida cotidiana”, con la intención de mejorar el nivel de competencia matemática de los estudiantes de nuevo ingreso que cursan el primer semestre de bachillerato.

Este tipo de problemática en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes es usual en las instituciones educativas públicas y privadas, por lo tanto, no es casual que la solución a dicho problema haya originado distintas investigaciones, entre ellas destacan los trabajos de Olazábal & Camarena (2013), Urbina (2014), De la fuente, (2016), Rodríguez & Torrealba (2016), Herrera, Cuesta & Escalante (2016), Popayán & Castillo (2017), Astudillo (2017), Torres & Gómez (2019) y Saucedo, Espinosa & Herrera (2019), las cuales sirvieron de base para el planteamiento de la propuesta didáctica de este trabajo.

Concretamente el proyecto propone:

- Identificar el nivel de competencia matemática de los estudiantes de nuevo ingreso mediante la aplicación de la evaluación diagnóstica Pre-test.
- Formular una estrategia de mejora para la habilidad “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana”, para contribuir al desarrollo de la competencia matemática.
- Desarrollar el pensamiento algebraico de los estudiantes de nuevo ingreso, a través de la resolución de problemas como estrategia de aprendizaje y aplicando un paradigma constructivista.
- Implementar una propuesta didáctica con un enfoque por competencias en la que se desarrollen conocimientos, habilidades y actitudes.
- Verificar la mejoría del nivel de competencia matemática, después de implementada la propuesta didáctica, mediante la aplicación de la evaluación Post-test.

Durante la Etapa 3, se realizó la implementación de la propuesta didáctica que promovió el desarrollo de una de las habilidades matemáticas que considera el currículo del nivel Medio Superior. Los resultados se examinaron mediante un análisis estadístico descriptivo, apoyado de tablas y gráficas. Esto permitirá emitir un juicio sobre la hipótesis planteada en el proyecto.

2 EL OBJETO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

2.1 La problemática educativa del Telebachillerato Comunitario Maruatilla

El presente proyecto de investigación se enfoca en estudiar una institución de nivel medio superior. El Telebachillerato Comunitario (TBC) surge a nivel nacional y se conforma en el ciclo 2013-2014, (DOF, 2013; SEP, 2018) como propuesta para cumplir una de las estrategias planteadas en el Programa Sectorial de Educación 2013-2018, la cual busca una “mayor cobertura, inclusión y equidad entre todos los grupos de la población para la construcción de una sociedad más justa”.

El TBCM se encuentra ubicado en la localidad rural de Maruatilla, a 14 km del municipio de Coalcomán, en el estado de Michoacán, cuenta con 47 habitantes, el acceso a la localidad se encuentra por la carretera Tepalcatepec-Coalcomán. El TBCM proporciona el servicio de Educación Media Superior (EMS) en comunidades rurales con una población menor a los 2500 habitantes y no cuenta con otro servicio de EMS a menos de cinco kilómetros a la redonda. Para llevar a cabo las actividades escolares se utilizan las instalaciones de la Telesecundaria de la misma comunidad en el turno vespertino. El servicio se imparte en una modalidad escolarizada, presencial y cuenta con una plantilla de tres docentes de los cuales uno de ellos funge como responsable del centro, además cuenta con una matrícula total actual de 24 estudiantes.

El TBC Maruatilla es un plantel de concentración, pues da servicio educativo a estudiantes provenientes de comunidades de los alrededores como El Salitre, El puerto, La Chichihua, La gringa, Los Chapiles, entre otras.

El plan de estudios se estructura en tres áreas disciplinares: Matemáticas y Ciencias experimentales, Ciencias sociales y humanidades y Comunicación, organizadas por tres componentes: componente de formación básica, de formación propedéutica y de formación profesional. El TBC organiza sus programas de estudio a partir de módulos interdisciplinarios que buscan articular los conocimientos de dos o más asignaturas de cada área disciplinar.

Cada módulo integra los Ejes, Componentes y Contenidos Centrales de cada campo disciplinar, a partir de los cuales se derivan los aprendizajes esperados que se encuentran señalados en los Planes de Estudio de Referencia del Marco Curricular Común de la EMS.

Después de realizar un diagnóstico del contexto escolar se encontraron las siguientes problemáticas en el plantel.

- Los recursos económicos de los estudiantes.
- No se cuenta con instalaciones propias para el TBC Maruatilla.
- Falta de mantenimiento de la infraestructura escolar.
- Servicios limitados de agua y comunicación.
- Calor extremo en primavera y verano. No se cuenta con ventiladores ni aire acondicionado lo que dificulta la actividad educativa en estas temporadas.
- Falta de proyecto de vida en los estudiantes.
- Solo se cuenta con un docente para cada área académica. Por lo que la carga de trabajo resulta excesiva.
- Abandono escolar.
- Rezago educativo.

Uno de los desafíos a los que se enfrenta el TBC Maruatilla es el rezago educativo y más concretamente en el área de las matemáticas, en este aspecto el campo disciplinar de las matemáticas en el TBC pretende que los estudiantes desarrollen el pensamiento matemático y no solo utilicen la memorización de algoritmos para resolver cierto tipo de problemas.

La población de estudiantes que ingresa al Telebachillerato Comunitario proviene principalmente de las Telesecundarias de las comunidades más cercanas. Al inicio de cada ciclo se realiza una evaluación diagnóstica para conocer el nivel de los estudiantes en sus habilidades de comprensión lectora, matemáticas y ciencias experimentales, con la finalidad de adecuar las estrategias que se utilizarán en el semestre para mejorar dichas habilidades. Hablando concretamente de las habilidades matemáticas, que serán objeto de la presente propuesta didáctica, se ha encontrado que en los 4 años desde la fundación del Telebachillerato Comunitario Maruatilla el nivel de los estudiantes de nuevo ingreso con respecto a las habilidades matemáticas es muy bajo. Esto, de acuerdo con los resultados de las evaluaciones diagnósticas realizadas al inicio de cada ciclo escolar.

En este aspecto se tiene registro de que el 10% de estudiantes que ingresan al Telebachillerato Comunitario Maruatilla y realizan la evaluación diagnóstica, obtienen un resultado insuficiente, un 80% obtienen un nivel elemental y un 10% un nivel suficiente¹.

A continuación, se enmarca cada nivel de Competencia Matemática.

Insuficiente. Identifica y resuelve problemas de situaciones reales o hipotéticas aplicando operaciones básicas.

¹ Estos documentos fueron proporcionados por el Responsable del TBC Maruatilla y se encuentran en el archivo escolar.

Elemental. Maneja afirmaciones y expresiones con lenguaje simbólico al resolver problemas reales o hipotéticos.

Suficiente. Utiliza conocimientos y procedimientos matemáticos al resolver problemas de situaciones reales o hipotéticas y explica sus resultados.

Excelente. Identifica, analiza y resuelve problemas de situaciones reales o hipotéticas de la vida cotidiana empleando el pensamiento matemático.

La evaluación diagnóstica se lleva a cabo por medio de reactivos que atienden a la competencia matemática establecida en el (Manual del Responsable, 2018).

“Capacidad del estudiante para identificar, analizar y resolver problemas de situaciones reales o hipotéticas de la vida cotidiana empleando el pensamiento matemático”

En este sentido la evaluación diagnóstica esta competencia considera varias habilidades específicas que se especifican a continuación establecidas en el (Manual del Responsable, 2018).

1. Identifica operaciones básicas de números enteros y racionales para resolver problemas de la vida cotidiana empleando el pensamiento matemático.
2. Expresa y utiliza sucesiones y series aritméticas y geométricas.
3. Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana.
4. Resuelve problemas vinculados a la proporcionalidad directa e inversa como porcentajes, escalas e interés simple.
5. Resuelve problemas que involucran una relación lineal entre dos conjuntos de cantidades
6. Resuelve problemas que involucran el uso de una ecuación cuadrática.

7. Calcula cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas de perímetro área y volumen.
8. Calcula la medida de diversos elementos del círculo como circunferencia, superficie, ángulo inscrito y central, arcos de la circunferencia, sectores y coronas circulares.
9. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.
10. Resuelve problemas aplicando el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno y tangente en la resolución de problemas.

En consecuencia, a dicho diagnóstico el docente encargado en el campo de las Matemáticas se da a la tarea de establecer estrategias didácticas de aprendizaje para mejorar estas habilidades matemáticas y lograr desarrollar la competencia matemática establecida. Dichas estrategias se llevan a cabo durante el semestre y a la par del programa de estudios del módulo correspondiente. En el caso del TBCM se considera una sesión a la semana de no menos de 90 minutos para aplicar una estrategia correspondiente a cada habilidad matemática, por lo tanto, el periodo de mejora se lleva a cabo en 10 semanas a partir de la realización de la evaluación diagnóstica.

Posteriormente y después de llevar a cabo las estrategias de mejora antes mencionadas, se realiza otra evaluación llamada Post-Test la cual busca evaluar el logro de la competencia y las 10 habilidades matemáticas del listado anterior.

Los resultados obtenidos por los estudiantes de nuevo ingreso en esta prueba han presentado muy poca mejoría resultando nuevamente la mayoría en un nivel elemental. Se señala que una de las dificultades que se encuentran en este punto es que el docente no cuenta con el tiempo necesario para realizar una propuesta

didáctica de mejora para cada una de las habilidades matemáticas a la par de la planeación didáctica del módulo correspondiente.

Entre las habilidades señaladas anteriormente se han detectado deficiencias más marcadas en algunas de ellas. Una de ellas es la habilidad con el numeral 3. “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana” y está relacionada con el siguiente contenido específico: “Lenguaje algebraico”. En este aspecto la problemática de los estudiantes radica en el cambio del lenguaje verbal al lenguaje algebraico.

Debido a que es una institución de reciente creación y de acuerdo con las carencias tanto físicas como de personal, no se han realizado proyectos previos relacionados con esta temática.

El presente proyecto de investigación pretende realizar una propuesta didáctica para desarrollar el pensamiento algebraico con la finalidad de mejorar la habilidad matemática “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana” y a partir del contenido específico “Lenguaje algebraico”. Esta propuesta estará orientada a los estudiantes de nuevo ingreso del Telebachillerato Comunitario Maruatilla. La muestra considerada para este proyecto es de aproximadamente 17 estudiantes tomando en cuenta el promedio entre los estudiantes inscritos durante los últimos 5 ciclos escolares anteriores. Ver Tabla 1.

Tabla 1. *Inscripción de estudiantes*

Cantidad de estudiantes inscritos	Ciclo 2014- 2015	Ciclo 2015- 2016	Ciclo 2016- 2017	Ciclo 2017- 2018	Ciclo 2018- 2019
Primer semestre	21	18	19	13	17

Fuente: Inscripción del Telebachillerato Comunitario Maruatilla del periodo 2015-2019
Archivo escolar²

Con este proyecto se busca además de desarrollar el pensamiento algebraico en los estudiantes, mejorar en el aspecto del rezago educativo y más concretamente en el campo de las matemáticas con que ingresan los estudiantes al Telebachillerato Comunitario Maruatilla.

Desarrollar el pensamiento algebraico en los estudiantes es un desafío que se presenta regularmente en la tarea educativa y a pesar de que en México se introduce a los estudiantes al álgebra desde la educación secundaria se detecta que aún en el nivel Medio Superior existen deficiencias sobre este tema. Si bien, se realizan actividades didácticas de acuerdo con los planes y programas se puede notar que no existen avances significativos para que los estudiantes desarrollen el pensamiento algebraico. Uno de los errores en los que incurren los estudiantes es utilizar la aritmética para resolver problemas que se deben resolver con álgebra, al no poder resolver estos problemas los estudiantes se enfrentan con un fracaso el

² Estos documentos fueron proporcionados por el Responsable del TBC Maruatilla y se encuentran en el archivo escolar.

cual promueve la idea de que las matemáticas son difíciles, más aún cuando se les sugiere utilizar una representación algebraica para resolver el problema podemos notar que no han desarrollado el pensamiento algebraico y que las únicas herramientas con las que cuentan son las relacionadas con la aritmética.

Otro de los aspectos necesarios para poder comprender la problemática en el desarrollo del pensamiento algebraico es, como lo comenta Ortega (2012), el desarrollo cognitivo, es decir, como el estudiante comprende y percibe los problemas matemáticos.

Es entonces cuando se presentan varios cuestionamientos sobre este tema, tales como: ¿Hasta qué punto han desarrollado el pensamiento algebraico en niveles inferiores? ¿Los estudiantes tienen un concepto claro sobre el campo de estudio del álgebra? ¿Cómo promueven los docentes el desarrollo del pensamiento algebraico? ¿Qué dificultades presenta el estudiante al pasar del lenguaje natural al lenguaje algebraico? ¿Qué conocimientos previos son necesarios para desarrollar el pensamiento algebraico? ¿Qué propuesta didáctica sería conveniente para promover el desarrollo del pensamiento algebraico? ¿Cómo podría el estudiante expresar situaciones problema de su vida cotidiana utilizando el lenguaje algebraico? ¿Debería existir un desarrollo cognitivo a través de actividades que promuevan el razonamiento para resolver problemas en distintos contextos de su vida diaria?

De tal manera y con la finalidad de obtener una mejora en el aprendizaje de los estudiantes se plantea el siguiente problema:

¿Cuál es el impacto de una intervención didáctica, que promueva el desarrollo del pensamiento algebraico y mejore los resultados en la prueba Post-Test para mejorar o adquirir la habilidad: “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana” mediante un correcto manejo del lenguaje algebraico, para los estudiantes de nuevo ingreso del Telebachillerato Comunitario Maruatilla

2.2 Objetivos

2.2.1 General

- Mejorar la habilidad matemática “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana” mediante una intervención didáctica que promueva el desarrollo del pensamiento algebraico para que el estudiante sea capaz de identificar, analizar y resolver problemas de situaciones de su vida cotidiana.

2.2.2 Específicos

- Aplicar el lenguaje algebraico para plantear problemas de la vida cotidiana, a través de la notación matemática del álgebra.
- Desarrollar el sentido numérico y pensamiento algebraico mediante actividades de representación simbólica de relaciones entre cantidades, para representar situaciones del entorno del estudiante.
- Formular expresiones algebraicas mediante actividades de traducción de relaciones e interacciones entre cantidades, para plantear conversiones del lenguaje verbal al lenguaje algebraico.

- Valorar el desarrollo del pensamiento algebraico de los estudiantes, a partir de la resolución de problemas, para verificar la adquisición de los aprendizajes.

2.3 Supuesto inicial

La hipótesis se redacta de acuerdo con el planteamiento del problema y los objetivos.

El diseño e implementación de una propuesta didáctica basada en la estrategia de resolución de problemas para la enseñanza del lenguaje algebraico contribuye al desarrollo de habilidades matemáticas en las que el estudiante pueda identificar, representar y comunicar información matemática mediante la traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico en situaciones contextualizadas, mejorando los resultados en pruebas estandarizadas relacionadas con la competencia matemática.

2.4 Justificación de la propuesta didáctica

La falta de articulación entre los niveles educativos ha incrementado el rezago educativo que vivimos hoy en nuestro país, las políticas educativas no atienden las necesidades educativas reales de la sociedad. En este sentido podemos notar que entre los estudiantes se mantiene la idea de que las matemáticas son la materia más difícil y más cuando no se encuentra aplicación a los contenidos que contemplados en los planes y programas en situaciones de su vida diaria.

Por ello para lograr aprendizajes realmente significativos en el ámbito de las matemáticas, es necesario diseñar propuestas didácticas en las que se pueda desarrollar el pensamiento matemático y que a su vez los estudiantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos en diferentes situaciones de su vida cotidiana.

Por ello el presente proyecto de investigación pretende diseñar una propuesta didáctica no solo para lograr la adquisición de un contenido matemático como lo es el lenguaje algebraico sino para promover el pensamiento algebraico de manera que el estudiante desarrolle habilidad para poder expresar algebraicamente situaciones problemas que encuentre en su vida diaria y lograr que el estudiante sea capaz adquirir una competencia matemática.

Esto atiende al enfoque por competencias que se establece en la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) y a los Planes de Estudio de Referencia del Marco curricular Común los cuales definen que se debe favorecer la gradualidad del desarrollo de competencias (SEP, 2017a).

Además, los estudiantes que ingresan al Telebachillerato Comunitario se enfrentan a nuevos retos como lo es un aprendizaje más independiente, es decir, comienzan a preocuparse por la toma de decisiones en situaciones de su vida diaria. Cabe mencionar que es necesario lograr el objetivo esencial del bachillerato el cual supone “generar en el educando el desarrollo de una primera síntesis personal y social que le permita su acceso a la educación superior, a la vez que le dé una comprensión de su sociedad y de su tiempo y lo prepare para su posible incorporación al trabajo productivo” (DOF, 1982). Por ello, se debe profundizar en los fundamentos pedagógicos de enseñanza pues el docente adquiere un papel fundamental en este proceso ya que las propuestas de enseñanza deben ir orientadas a que el estudiante enfatice el valor de utilizar los conocimientos matemáticos mediante la creación de situaciones de aprendizaje que vuelvan la enseñanza más activa y realista.

Uno de los pilares de la RIEMS es el Marco Curricular Común el cual se basa en el perfil del egresado, es decir, las habilidades, conocimientos y actitudes que un estudiante de Educación Media Superior debe lograr. El perfil del egresado entonces son las competencias que de acuerdo con la RIEMS son una “Capacitación real para resolver determinados problemas” y como “la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico” (SEP, 2017a, p. 47).

De esta manera, el presente proyecto plantea la necesidad de desarrollar competencias que contribuyan al logro del perfil de egreso de los estudiantes del TBC Maruatilla, mediante la aplicación de una propuesta didáctica para mejorar los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica por parte de los estudiantes de nuevo ingreso, referente a la competencia matemática y a una de las habilidades que la conforman.

3 ANTECEDENTES DE PROPUESTAS EDUCATIVAS SIMILARES

3.1 El estado de la propuesta didáctica

Es posible hacer un análisis de investigaciones que anteceden a este estudio y que permitirán un enfoque más puntual de acuerdo con los objetivos del proyecto y la población sobre la que se requiere incidir.

Pero antes es necesario reflexionar sobre las condiciones nacionales que influyen en el desarrollo de este proyecto de investigación. Como hemos abordado anteriormente, esta investigación está enfocada en estudiantes de nivel medio superior. En este sentido el enfoque por competencias, que sirve como fundamento para el currículo, los planes y programas actuales, es un punto muy importante para considerar (SEP, 2017a). Este enfoque garantiza una educación integral y contribuye a lograr el perfil de egreso de los estudiantes fortaleciendo los procesos de enseñanza y aprendizaje en el cual los estudiantes desarrollen competencias que les permitan enfrentarse a situaciones de su vida cotidiana en el aspecto personal, sociocultural y económico (SEP, 2017a).

Por ello, la competencia matemática es uno de los pilares en la educación media superior y da seguimiento a la articulación de los niveles anteriores en cumplimiento al Nuevo Modelo para la Educación Obligatoria (SEP, 2017b). De esta manera el desarrollo de la competencia matemática en el nivel medio superior atiende las políticas nacionales y requiere que el estudiante desarrolle la creatividad y el pensamiento lógico y crítico y con ello pueda argumentar la solución a distintas situaciones en contextos específicos (SEP, 2008).

Además, también es necesario atender las políticas internacionales de tal manera que se formen ciudadanos mundiales, tal es el caso de la prueba PISA la cual considera tres competencias en áreas como Lectura, Matemáticas y Ciencias ubicando los resultados obtenidos en la prueba en un contexto internacional.

La competencia matemática de acuerdo con PISA permite al estudiante entender, identificar y comunicar información matemática para comprender la sociedad mundial (OCDE PISA, 2006).

De esta manera establecemos que el desarrollo de la competencia matemática es parte fundamental del proceso de formación de los estudiantes, aunque es también necesario hacer una revisión a nivel Nacional e Internacional sobre los antecedentes de otras investigaciones relacionado con el objeto de estudio del presente proyecto que tiene que ver con el desarrollo de la habilidad para expresar algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana del estudiante a partir de la implementación de una propuesta didáctica con un enfoque en la resolución de problemas y el análisis de los factores que influyen en el desarrollo de esta habilidad, por lo tanto a continuación se describen diversos estudios relacionados con esta investigación.

Podemos comenzar con la investigación realizada por Olazábal & Camarena (2013) en la cual analizan las capacidades verbales de los estudiantes de bachillerato para traducir problemas matemáticos contextualizados. En dicha investigación se proponen 3 problemas matemáticos para verificar las capacidades verbales el estudiante y desarrollar capacidades de vocabulario, vocabulario de matemáticas, analogías semánticas y seguimiento de instrucciones. Los resultados de esta investigación no verifican la relación entre la habilidad verbal y la traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico en la resolución de problemas, aunque si existe una relación entre la habilidad verbal y la traducción gráfica.

Esta investigación contiene diversas similitudes con el presente proyecto de investigación, pues se implementa en el nivel medio superior y además busca desarrollar la habilidad para la traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico mediante problemas contextualizados. Sin embargo, la investigación se enfoca en

desarrollar solo la habilidad verbal en el momento de la traducción del problema mediante la movilización del vocabulario matemático. Por ello, la investigación no arrojó resultados concretos que permita observar una relación entre esta habilidad y la traducción del lenguaje natural al algebraico.

Por ello, es necesario trabajar la habilidad para traducir problemas contextualizados del lenguaje natural al lenguaje algebraico no solo considerando la habilidad verbal sino, el proceso de apropiación de los conceptos algebraicos que permitirán llevar a cabo estas traducciones.

Chalé (2013) presenta la actividad matemática como algo simbólico y el reconocimiento de objetos abstractos como parte esencial del proceso de aprendizaje en el currículo mexicano, es decir, la introducción al álgebra se realiza mediante la generalización de secuencias numéricas y geométricas, de esta manera el estudiante transitará del lenguaje natural al lenguaje algebraico. La investigación tiene un enfoque cualitativo y utiliza como instrumento para recabar información una guía de observación. En dicha investigación se consideraron actividades en la que los estudiantes analizaban ciertas figuras y realizaban argumentaciones para describir patrones en las secuencias gráficas de tal manera que concluyeran con la expresión algebraica que determinara dicha secuencia. Los resultados detectaron que la visualización de objetos abstractos está asociada a tres tipos de generalización, factual, contextual y de formulación simbólica, esta última considerada como una estrategia para organizar información visual transformarla a una expresión algebraica, es decir, se centra en desarrollar una habilidad visual para iniciar el estudio del álgebra mediante la resolución de problemas gráficos.

Chalé (2013) orienta su investigación hacia la transformación de información visual en expresiones algebraicas utilizando conceptos relacionados con secuencias numéricas y geométricas, es decir, utiliza la resolución de problemas, pero desde una perspectiva gráfica y visual.

Lo anterior puede significar una diferencia con este proyecto al utilizar contenidos distintos como estrategia para trabajar el desarrollo del lenguaje algebraico. Aunque, también se reconoce la resolución de problemas como estrategia fundamental de enseñanza-aprendizaje.

Marquina, Moreno & Acevedo (2013) trabajaron con el objetivo de establecer los errores y dificultades en la traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico. El enfoque que dan a la investigación es cuantitativo y se utiliza como instrumento una prueba que utiliza la resolución de problemas. El campo de estudio abarca desde el aspecto psicológico hasta el aspecto pedagógico utilizando una teoría constructivista. La aplicación de la prueba arrojó como resultado que los estudiantes no tienen la capacidad de resolver un problema matemático en el que se requiera transformar una situación en lenguaje natural a una expresión algebraica y como solución presenta recomendaciones, tanto para docentes como para estudiantes, para proceder en la resolución de problemas algebraicos. Además, los docentes deben presentar inicialmente conceptos básicos sobre lenguaje algebraico que posteriormente podrán utilizar los estudiantes para resolver problemas matemáticos.

Esta investigación más que centrarse en el diseño de una propuesta didáctica, siendo esta la principal diferencia con el presente proyecto busca identificar los errores y dificultades que los estudiantes presentan al momento de traducir información matemática contenida en un problema al lenguaje algebraico. En este sentido, los resultados de la investigación advierten las áreas de oportunidad que los docentes y estudiantes deben considerar al momento de resolver problemas.

El análisis de este trabajo resulta importante pues, aunque los objetivos son distintos, la metodología que utiliza será de gran utilidad como antecedente, pues el instrumento para recolectar datos, la teoría constructivista fundamentada en una visión psicológica y pedagógica tienen enfoques similares a los que se utilizarán para cumplir con los objetivos planteados.

Urbina (2014) desarrolla una unidad didáctica y una propuesta de innovación relacionado con el proceso de enseñanza- aprendizaje del lenguaje algebraico y toma en cuenta las teorías sobre rasgos de la adolescencia, el aprendizaje y los procesos de enseñanza-aprendizaje. Considera también como objetivo el desarrollo de la competencia matemática. Utiliza una metodología basada en la individualización, comprensión, funcionalidad, aprendizajes significativos, motivación y autoestima e interacción y constructivismo. Esta investigación se visualiza desde una perspectiva docente en la cual se implementa una unidad didáctica como recurso de apoyo para el aprendizaje del lenguaje algebraico apoyada también por una propuesta didáctica de innovación utilizando la tecnología como recurso principal, en este caso una aplicación para Smartphone y tabletas que implica resolver preguntas sobre lenguaje algebraico y ecuaciones.

Los resultados están orientados a mejorar la práctica docente utilizando estrategias didácticas innovadoras como herramientas de aprendizaje o como recurso de apoyo.

Las características del trabajo de Urbina permiten visualizar la extensión del proceso de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva del docente y el estudiante. Este trabajo de tesis trabaja con el diseño de actividades innovadoras para la mejora de la práctica docente y que contribuyan a la motivación e interés del estudiante en la cuales, utiliza la tecnología como herramienta fundamental en para la enseñanza-aprendizaje del lenguaje algebraico.

Si bien, en la propuesta didáctica que se desea diseñar para la presente investigación no se pueden utilizar actividades que consideren herramientas tecnológicas debido al contexto de la institución, si es posible diseñar actividades que motiven al estudiante utilizando problemas contextualizados que capten su interés y ayuden a visualizar la importancia del aprendizaje de las matemáticas como competencia fundamental para desenvolverse en su vida y contexto.

Lobo (2015) detectó dificultades en procesos de razonamiento algebraico y orientó su investigación a la propuesta de una estrategia con actividades lúdicas que desarrolle el pensamiento matemático de acuerdo con los procesos algebraicos con los que cuentan los estudiantes. Enfoca sus objetivos en el desarrollo de un pensamiento relacional mediante actividades relacionadas con el lenguaje algebraico y la resolución de problemas. Utiliza un enfoque cualitativo y estadístico. Utiliza teorías relacionadas con la enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva psicológica y pedagógica basado en los estudios de Piaget; también utiliza la teoría constructivista del aprendizaje. Los resultados que obtiene tienen que ver con los tipos de pensamiento que ocupa el estudiante para resolver problemas a través de juegos siendo estos, algebraico, numérico y analítico.

Sugiere el uso de situaciones contextualizadas que impliquen fenómenos de cambio y variación para el desarrollo del lenguaje simbólico. Una de las principales dificultades que detecta en los estudiantes es la apropiación de los conceptos previos pues sus procedimientos no los realizan de manera clara derivando en una gran dificultad para el aprendizaje del álgebra. Indica que los estudiantes son capaces de traducir del lenguaje natural al algebraico, aunque la dificultad radica en una correcta utilización de los signos derivada de la falta de comprensión de los símbolos pues el álgebra es un área abstracta lo cual perjudica la comprensión de los estudiantes. Por último, recomienda realizar propuestas didácticas con estrategias lúdicas que motiven a los estudiantes y permitan tener experiencias significativas para que logren la apropiación de los aprendizajes.

Esta investigación tiene una estrecha relación con la metodología que utilizará el presente proyecto, pues utiliza las dificultades en el razonamiento algebraico (conceptos previos, los conceptos algebraicos son abstractos y perjudican la comprensión) detectadas y diseña una propuesta didáctica utilizando la resolución de problemas y teorías relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje como la de Piaget y se fundamenta en un paradigma constructivista donde utiliza situaciones contextualizadas para desarrollar el pensamiento algebraico.

Además, implementa actividades lúdicas para permitir la apropiación de los aprendizajes y motivar a los estudiantes.

Lara & García (2015) implementa el uso de las Tics para desarrollar el pensamiento algebraico a partir del diseño de lo que llama Objeto de Aprendizaje, el cual es una herramienta digital que se utiliza como apoyo para el aprendizaje. El diseño del objeto de aprendizaje permite al estudiante reflexionar mediante una serie de videos, situaciones contextualizadas e información sobre cómo detectar palabras

clave en lenguaje natural para mediante procedimientos traducir dichas palabras al lenguaje algebraico. El investigador llega a la conclusión de que la implementación de estas herramientas permite el enriquecimiento pedagógico por parte del docente y los estudiantes elevan su motivación hacia el aprendizaje mejorando su percepción y reflexión.

La investigación de Lara y García contiene un aspecto fundamental para el proyecto de investigación. Tiene que ver con la identificación de información matemática contenida en un problema, lo cual es primordial para poder interpretar y traducir dicha información en lenguaje algebraico, de esta manera se promueve el desarrollo del pensamiento algebraico.

Rodríguez & Torrealba (2016) orientan su investigación hacia la identificación de las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje del lenguaje algebraico utilizando un enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo tomando como muestra estudiantes de educación media. Esta investigación se desarrolla en base a la transición del pensamiento numérico al pensamiento algebraico identificando las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza, desarrollo cognitivo y actitudes afectivas y emocionales hacia la matemática. de acuerdo con lo anterior Rodríguez & Torrealba (2016) utilizan las teorías de clasificación de errores de Socas, identificando que estos tienen un origen en un obstáculo, en la ausencia de sentido, en la aritmética, en los procedimientos, en la mala interpretación del lenguaje matemático y en actitudes afectivas y emocionales (Socas, 2007; citado en Rodríguez & Torrealba, 2016, p. 426); y Saucedo, de manera que los errores puede estar clasificados de manera conceptual, prerrequisito, datos mal utilizados, interpretación incorrecta del lenguaje, empleo incorrecto de propiedades y definiciones, al operar algebraicamente, lógicos, no verificación de los resultados y técnicos (Saucedo, 2007; citado en Rodríguez & Torrealba, 2016, p. 427).

También considera para su investigación un diagnóstico sobre los principales temas de álgebra que deben conocer los estudiantes. Rodríguez & Torrealba (2016) utilizaron un instrumento para recabar información sobre los errores y dificultades en el aprendizaje del lenguaje algebraico llegando a la conclusión de que existen problemas de ruptura y asociados al desarrollo cognitivo originados en el aprendizaje de la aritmética lo que provoca deficiencias en la adquisición de los conceptos relacionados con el lenguaje algebraico.

Esta investigación tiene una relación estrecha en cuanto a los errores y dificultades relacionados con el aprendizaje del lenguaje algebraico. En este sentido, se analizará el rezago en los aprendizajes matemáticos con que ingresan al nivel medio superior y que dificultan la apropiación de los nuevos conceptos matemáticos en relación con el álgebra. Con ello, podemos encontrar una similitud al identificar las dificultades encontradas en la investigación de Rodríguez & Torrealba (2016) concluyendo que éstas tienen su origen en el desarrollo cognitivo y los aprendizajes previos relacionados con la aritmética, los cuales no permiten al estudiante comprender y adquirir los conceptos algebraicos.

De la Fuente (2016), considera en su planteamiento y reflexión del problema la necesidad de desarrollar competencias, en este caso específicamente la competencia matemática. Además, menciona que la primera habilidad que se debe trabajar con los estudiantes en la resolución de problemas es la traducción al lenguaje matemático, de esta manera es importante que el estudiante pueda manejar representaciones simbólicas para representar una situación matemática en distintos contextos. Una de las dificultades que menciona son los procedimientos rígidos que se utilizan en la educación tradicional y que no permite que el estudiante se apropie de los aprendizajes.

El objetivo de su investigación es el de diseñar secuencias didácticas para desarrollar el pensamiento algebraico utilizando la estrategia de resolución de problemas desde la perspectiva del docente.

De la Fuente (2016) concluye que es necesario desarrollar la competencia algebraica desde un punto de vista multidimensional de la generalización a la modelización de una situación matemática, y se logrará desarrollar dicha competencia si se utilizan estrategias como la resolución de problemas que le permita al estudiante usar su experiencia y sentido común para resolver el problema, que la docente le permita genera diálogos para que el estudiante comprenda que existen distintas maneras de resolver un problema, y por último permita al estudiante transitar entre distintos lenguajes para argumentar la solución a un problema.

La investigación de, De la Fuente (2016) es una de las fuentes de consulta básica que utilizará el proyecto, pues se enfoca en el desarrollo de la competencia matemática, utiliza la estrategia de resolución de problemas contextualizados y promueve la interacción entre el estudiante y el docente. En este sentido, podemos reconocer las semejanzas y como única diferencia se puede considerar que solo toma en cuenta la visión del docente, en cambio el presente proyecto considera una perspectiva desde el proceso de enseñanza-aprendizaje y los involucrados en tal proceso.

Herrera, Cuesta & Escalante (2016) consideran en su investigación las dificultades de los estudiantes de bachillerato en la concepción del significado de variable evitando y dificultando el acceso al álgebra, lo cual deriva en una falta de apropiación de los conceptos algebraicos. Estas dificultades no son propias de los estudiantes de bachillerato, sino que tienen un origen en los niveles anteriores y continúan hasta el nivel superior.

El estudio tiene como objetivo describir y analizar las dificultades de comprensión y uso de la variable mediante una metodología descriptiva a base de cuestionarios y entrevistas. El trabajo arrojó como resultado el poco impacto que tienen las actividades de enseñanza a nivel medio superior dificultando la capacidad del estudiante de comprender el uso de las variables y su interpretación en una expresión algebraica teniendo origen en la traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico al no saber cómo interpretar una situación problema de su entorno.

Nuevamente encontramos dificultades en esta investigación que se refieren a los conceptos algebraicos y su apropiación. Estas dificultades facilitarán el diseño de la propuesta didáctica haciendo hincapié en la significación de conceptos para la construcción del conocimiento utilizando problemas en contextos específicos.

Popayán & Castillo (2017) señalan que la transición de la aritmética al álgebra es un paso de lo concreto a lo abstracto y durante este proceso el estudiante requiere de un cambio en su razonamiento, lo que implica un desafío para el docente. La investigación tiene un enfoque cualitativo, un diseño experimental y desarrolla la teoría de situaciones didácticas de Guy Brosseau (acción, formulación y validación). La investigación arrojó como resultado un avance significativo en el objeto matemático del lenguaje algebraico utilizando dicha teoría, de tal manera que el desarrollo de situaciones didácticas de este tipo facilita el desarrollo de competencias tanto del docente como de los estudiantes. Estas situaciones didácticas deben proponer la movilización de los conceptos matemáticos mediante situaciones contextualizadas con una complejidad creciente. Además, Popayán & Castillo (2017) mencionan que con esta propuesta se contribuye a establecer expectativas de aprendizaje a corto y largo plazo.

Aunque esta investigación propone otras teorías para el diseño de propuestas didácticas, concuerda con la necesidad de trabajar la resolución de problemas para movilizar los conocimientos matemáticos del estudiante y promover un mayor razonamiento.

La investigación de Astudillo (2017) refleja las problemáticas que existen desde una perspectiva docente en el diseño de propuestas didácticas y la rigidez de la enseñanza matemática. Por ello en su investigación propone el diseño de estrategias didácticas que contribuyan a los propósitos formativos y más específicamente el desarrollo del pensamiento variacional buscando la motivación del estudiante utilizando situaciones de su entorno. Utiliza una metodología del tipo etnográfica, mediante la aplicación de pruebas y la observación directa. Astudillo (2017) desarrolla la teoría constructivista y el proceso cognitivo de aprendizaje desde una perspectiva pedagógica, lúdica y cooperativa. Astudillo (2017) considera que el pensamiento variacional debe ser desarrollado durante todos los niveles educativos y utilizando situaciones del entorno del estudiante para que desarrollen un aprendizaje dinámico y autónomo y que los conceptos algebraicos tomen sentido en su vida cotidiana. A su vez, remarca la importancia de articular los conocimientos aritméticos con los algebraicos para dar continuidad en su aprendizaje. Utilizar recursos lúdicos permite una mayor motivación y apropiación de los aprendizajes en los cuales el estudiante ejerce mayor control sobre su proceso de aprendizaje.

La perspectiva con la que Astudillo maneja su investigación es desde la visión docente y se asemeja a la de este proyecto de investigación al tratarse de un diseño de una propuesta didáctica que utiliza la teoría constructivista del aprendizaje desde una perspectiva pedagógica sirviendo como aporte y fundamento para la presente

investigación. Aunque este proyecto buscará reforzar el rezago que existe debido a la falta de conocimientos previos.

Saucedo, Espinosa & Herrera (2019) efectúan un análisis de la estrategia de resolución de problemas por el método de Pólya aplicado al lenguaje algebraico para incrementar las habilidades matemáticas de estudiantes de primer año de nivel superior. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo con alcance correlacional y de diseño cuasi experimental. La estrategia didáctica desarrollo la teoría de resolución de problemas de Pólya implementando las 4 fases de resolución de un problema. Los resultados obtenidos mediante la aplicación de esta estrategia didáctica fueron favorables en el sentido que contribuyen al desarrollo cognitivo del estudiante, el estudiante aumento su capacidad de análisis y traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico. Esta estrategia favoreció la apropiación de conceptos algebraicos y la capacidad de resolución de problemas, mediante la identificación, interpretación y traducción de información al lenguaje matemático.

Aunque esta investigación este centrada en estudiantes de nivel superior, resulta una buena fuente de consulta al utilizar la estrategia de resolución de problemas, el desarrollo de habilidades matemáticas y cognitivas. En este sentido, tiene muchas similitudes con los objetivos de la presente investigación, pues se busca que el estudiante pueda identificar, interpretar, traducir y comunicar información matemática situada en un problema contextualizado.

Torres & Gómez (2019) orientan su investigación en una discusión sobre una propuesta didáctica que contribuya al desarrollo del pensamiento algebraico en estudiantes de bachillerato mediante la resolución de problemas matemáticos. La investigación desarrolla la teoría sobre la conceptualización matemática de Aparicio, Sosa y Gómez y el diseño de experiencias de aprendizaje.

El trabajo de investigación se desarrolla en tres momentos, en los cuales se observó un aumento en el interés, la participación y disposición de los estudiantes por su proceso de aprendizaje. Esta investigación también aportó evidencia sobre la perspectiva docente, en la que debe de existir una re conceptualización matemática y didáctica en la que se busque el desarrollo de procesos de argumentación, razonamiento y comunicación de información matemática por parte del estudiante. Cobran sentido las perspectivas del pensamiento algebraico que tratan el concepto de álgebra como una combinación simbólica y generalización de la aritmética, pero también como una herramienta para establecer relaciones en una situación determinada donde se reconozca el desarrollo del pensamiento algebraico. Es necesario también una socialización de las didácticas utilizadas en el nivel medio superior para discutir los alcances y limitaciones de las acciones docentes.

Desde una perspectiva docente la investigación de Torres & Gómez (2019) recomiendan el uso de estrategias como a la resolución de problemas mediante una teoría de conceptualización matemática. Este punto de vista puede ser utilizado en la investigación para realizar un diseño adecuado de la propuesta didáctica en la que se trabajen los conceptos algebraicos necesarios para que el estudiante pueda expresar situaciones de su vida cotidiana en lenguaje algebraico y que además se pueda realizar una validación externa de los resultados del proyecto, es decir, que se pueda reproducir en otras instituciones de manera que se socialice con los docente para que realicen adecuaciones de acuerdo con su contexto.

Después de haber analizado algunas investigaciones que anteceden a la presente, es posible notar la relación de estas con nuestro problema de investigación. El planteamiento de nuestro problema se establece como una propuesta didáctica adecuada que promueve y contribuye al desarrollo del pensamiento algebraico.

Permitiendo la transición del lenguaje natural al lenguaje algebraico a partir de

actividades de identificación, interpretación y traducción de información matemática en problemas contextualizados. De esta manera, se espera obtener mejores resultados en una prueba estandarizada como lo es la evaluación Post-test. Muchas de las investigaciones antes descritas utilizan actividades basadas en la resolución de problemas contextualizados para promover el aprendizaje y la motivación del estudiante (Olazábal & Camarena, 2013; Urbina, 2014; De la Fuente, 2016; Saucedo, Espinosa & Herrera, 2019). A su vez, algunos otros investigadores promueven el diseño de actividades lúdicas para mejorar las capacidades matemáticas y el desarrollo del pensamiento algebraico (Chalé, 2013; Marquina, Moreno & Acevedo, 2013; Lobo, 2015; Lara & García, 2015). Es apropiado destacar que se necesita revisar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva docente y para ello es necesario que los docentes desarrollen la capacidad de diseñar propuestas didácticas adecuadas (De la Fuente, 2006; Popayán & Castillo, 2017; Astudillo, 2017). El diagnóstico de los aprendizajes previos conduce a la detección de errores y deficiencias en la apropiación de los aprendizajes que en el caso del álgebra se deben a una mala articulación de los aprendizajes de la aritmética y el álgebra y concepciones equivocadas de los conceptos algebraico (Rodríguez & Torrealba, 2016; Herrera, Cuesta & Escalante, 2016; Torres & Gómez, 2019).

El estudio de la literatura relacionada con el objeto de la investigación da pauta para desarrollar una propuesta adecuada en la que se consideran los aspectos a controlar durante la implementación de la misma, los resultados negativos, como la falta de relación entre la habilidad verbal y la traducción al lenguaje algebraico, el poco impacto de las actividades de enseñanza como resultado del rezago que existe entre los niveles anteriores en el aprendizaje de la aritmética, provocando poca apropiación de los conceptos algebraicos, los desafíos docentes para cambiar

el paradigma de la educación tradicional en pro de la mejora en la práctica docente y el poco desarrollo cognitivo de los estudiantes en todos los niveles educativos (Olazábal & Camarena 2013; Urbina 2014; Rodríguez & Torrealba 2016; De la Fuente 2016, Herrera, Cuesta & Escalante 2016; Popayán & Castillo 2017; Astudillo 2017; Torres & Gómez 2019). Los errores o dificultades detectados en otras investigaciones, como la falta de habilidad para traducir e interpretar información matemática al lenguaje algebraico, la carencia de conceptos previos necesarios para hacer la transición de la aritmética al álgebra, el paso de lo concreto a lo abstracto, reconociendo a el álgebra como una generalización de la aritmética en el que se integra el lenguaje simbólico y la identificación de palabras clave en un problema en lenguaje común para traducir al lenguaje algebraico (Marquina, Moreno & Acevedo 2013; Lobo 2015; Lara & García 2015; Rodríguez & Torrealba 2016; Herrera, Cuesta & Escalante 2016; Popayán & Castillo 2017; Saucedo, Espinosa & Herrera 2019; Torres & Gómez 2019), permitirán enfatizar y enfocar la propuesta didáctica a cubrir dichas deficiencias relacionadas con la identificación, interpretación y comunicación de información matemática mediante la traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico y lograr el desarrollo del pensamiento algebraico específicamente en la apropiación de los conceptos (álgebra, lenguaje algebraico, variable, expresión algebraica, término) relacionados con el lenguaje algebraico, es decir, la traducción de situaciones problema del entorno del estudiante del lenguaje natural al lenguaje algebraico.

4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

4.1 Conceptos sobre la investigación

De acuerdo con Hernández, Fernández & Baptista (2014): “La Investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (p.4).

En este sentido, la investigación se realizará mediante una aproximación cualitativa con el fin de dar respuesta al problema identificado, a partir de la utilización de estrategias de indagación para obtener información e interpretarla.

El enfoque cualitativo presenta las siguientes características:

1. Se realiza el planteamiento del problema.
2. Se basa en un proceso lógico e inductivo.
3. Realiza la revisión de literatura que sustenta desde el planteamiento del problema, hasta el análisis de resultados.
4. Las hipótesis se consideran parte del resultado de la investigación y pueden ser formuladas en distintos momentos de ella.
5. Los instrumentos de recolección resultan de la interacción entre los actores inmersos en la investigación.
6. Atiende a una perspectiva que interprete las acciones de los individuos.
7. Las muestras se limitan a unos cuantos casos para poder analizarla de manera intensiva.
8. Es de carácter explicativo y descriptivo
9. Aunque no necesita reducir los datos a números, se puede utilizar un análisis estadístico para profundizar en los resultados.

Hernández, Fernández & Baptista (2014) conciben el diseño de una investigación como el plan para recabar la información necesaria que servirá para resolver las preguntas establecidas en el planteamiento del problema y que más adelante también habrán de utilizarse para comprobar las hipótesis de la investigación. El diseño que se utilizará para este proyecto de investigación será del tipo investigación-acción el cual Hernández, Fernández & Baptista (2014) lo describen como un conjunto de acciones que proporcionan información sobre la problemática de un grupo o comunidad, considerando sus causas, consecuencias y soluciones. Por lo que este diseño aplica cuando se requiere un cambio para resolver una problemática.

Del alcance de la investigación dependerán las estrategias que se utilicen para llevar a cabo la investigación. Los alcances del presente estudio serán del tipo explicativo definido por Hernández, Fernández & Baptista (2014) como el proceso orientado a responder las causas de un fenómeno de estudio y en qué condiciones se lleva a cabo relacionando distintas variables.

4.2 Análisis del currículo y el enfoque por competencias en la EMS.

El currículo del TBCM representa un nivel de concreción Macro pues atiende las políticas educativas del país planteadas en la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) bajo un enfoque por competencias (DOF, 2008; SEP, 2011; SEP, 2017a).

El enfoque por competencias del currículo considera las competencias como una necesidad de carácter cognitivo y conductual que permiten a los estudiantes afrontar situaciones específicas en su contexto social y cultural, de manera que exista una interacción entre el conocimiento y los elementos sociales y culturales a partir de un aprendizaje autónomo, es decir, requiere de una movilización de saberes y una conexión con el contexto en los campos afectivo, social, psicológico,

comunicativo, y cognoscitivo. Este enfoque contribuye al estímulo de la motivación y creatividad del estudiante, así como un aumento de la capacidad de innovación y desarrollo personal y social (Retana, 2011).

Casarini (2010) menciona que el enfoque por competencias requiere de una mayor concreción curricular y una evaluación tomando en cuenta el desempeño de estudiante respecto a normas de competencia, es decir, los estudiantes podrán adquirir niveles de competencia de acuerdo con su propio proceso de aprendizaje. Una competencia se define como una “integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico” (DOF, 2008).

Atendiendo el currículo de la Reforma Integral de Educación Media Superior se contribuirá al desarrollo de las siguientes competencias (SEP, 2017a).

Competencia Matemática (Manual del responsable, 2018; SEP 2008)

“Capacidad del estudiante para identificar, analizar y resolver problemas de situaciones reales o hipotéticas de la vida cotidiana empleando el pensamiento matemático”

- Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
- Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
- Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Competencias genéricas (SEP, 2008).

Se auto determina y cuida de sí

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
 - Enfrenta las dificultades que se le presenten y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.

Se expresa y comunica

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
 - Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

Piensa crítica y reflexivamente

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
 - Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
 - Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones.

Aprende de forma autónoma

7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
 - Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.

Trabaja en forma colaborativa

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

4.3 Enfoque, estrategias y características de las actividades de la propuesta didáctica.

La propuesta de intervención didáctica está dirigida a estudiantes de nuevo ingreso al nivel medio superior y formará parte de la estrategia de mejora de la competencia matemática considerada en el acuerdo 444 para el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB).

La estrategia de intervención titulada “Desarrollo del pensamiento algebraico” utilizará la teoría constructivista como nuevo paradigma del aprendizaje mediante la estrategia de resolución de problemas para la introducción de conceptos relacionados con el álgebra, específicamente el concepto de álgebra, lenguaje algebraico, variable, expresión algebraica y término.

Serrano & Pons (2011, p.11) plantean que el constructivismo es “...un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente”.

El constructivismo como teoría en el aprendizaje de acuerdo con Ortiz (2015), es una interacción entre el docente y el estudiante activando sus conocimientos mediante el diálogo para lograr aprendizajes significativos, los cuales, se ven influenciados por el contexto.

Es necesario reconocer que para que exista un verdadero aprendizaje es necesario el desarrollo de nuevas habilidades que permitan al estudiante enfrentarse a situaciones de su vida diaria. Por tal motivo los aprendizajes deben de ser duraderos y serán distintos de acuerdo con el proceso cognitivo de cada estudiante (Ortiz, 2015).

En este sentido, el aprendizaje se puede definir como un proceso en cual el estudiante desarrolla sus capacidades tanto intelectuales como actitudes que le permitan llevar a cabo una tarea (Ortiz, 2015).

Si tomamos en cuenta lo anterior, es posible relacionar el constructivismo con el enfoque por competencias considerado en el currículo de la educación media superior en México (SEP, 2017a). Considerando que una competencia es la integración de habilidades, conocimientos y destrezas que permiten al estudiante desenvolverse en situaciones de su vida.

Entonces, nos encontramos con un nuevo paradigma en el que el constructivismo es un medio que permite conectar los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante un enfoque de desarrollo de competencias.

El planteamiento constructivista además se relaciona con diversas teorías del aprendizaje y que Ortiz (2015) considera importantes.

Piaget, que considera el aprendizaje como un proceso progresivo influenciado por la madurez física y psicológica del estudiante mediante el desarrollo cognitivo y facilitando la adaptación a su contexto. De esta manera el estudiante puede aplicar los aprendizajes adquiridos en su vida y contexto (Ortiz, 2015).

Ausubel, el cual considera que para que exista un aprendizaje se deben relacionar las experiencias e ideas nuevas con sus conocimientos previos para que este aprendizaje sea significativo. Además, se debe considerar el aspecto emocional en el proceso de aprendizaje para favorecer su apropiación (Ortiz, 2015).

Vygotsky considera que el aprendizaje es el resultado de la interacción del estudiante con su contexto. Por lo tanto, el aprendizaje se logra cuando se considera la distancia entre lo que el estudiante puede aprender sin ayuda externa y lo que puede aprender mediante la interacción con el docente (Ortiz, 2015).

El **constructivismo** como método para el aprendizaje puede ser interpretado como un proceso en el que se desarrollan habilidades cognitivas y afectivas de acuerdo con el contexto en el que se desenvuelven las situaciones de aprendizaje de tal manera que se busque que el aprendizaje sea significativo y que logre la interacción entre docente y estudiantes (Ortiz, 2015). Este proceso también puede ser descrito como un esquema de interacciones entre el docente y los estudiantes tomando en cuenta el proceso cognitivo, afectivo e instruccional (Serrano & Pons, 2011).

Esta metodología permitirá un cambio en el razonamiento del estudiante y la apropiación de los conceptos fundamentales del álgebra con problemas situados en contextos específicos de la vida del estudiante con una dificultad gradual, de tal manera que se logre la transición de lo concreto a lo abstracto y el estudiante pueda visualizar el álgebra como una generalización de la aritmética.

La intervención didáctica desarrollará los siguientes **contenidos conceptuales**:

1. Álgebra
2. Lenguaje algebraico
3. Variable
4. Expresión algebraica
5. Término

Además, se trabajarán los siguientes **contenidos procedimentales**:

1. Identificar información matemática en problemas contextualizados
2. Interpretación del lenguaje natural
3. Traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico
4. Comunicación de información matemática mediante el uso de expresiones algebraicas

Los contenidos conceptuales y procedimentales se trabajarán en la fase de desarrollo de la propuesta didáctica aplicando un enfoque constructivista en el que

predomine la interacción entre el docente y los estudiantes, de tal manera que se logren aprendizajes significativos.

La propuesta didáctica se implementará utilizando 4 fases:

Introducción. Para inducir al estudiante hacia el aprendizaje motivando su interés en la resolución de las actividades.

- **Inicio.** Para recuperar conocimientos previos
- **Desarrollo.** Para alcanzar los objetivos planteados.
- **Cierre.** Para evaluar el grado de apropiación de los conceptos.

La estrategia principal que se utilizará será la resolución de problemas llevándose a cabo en cinco fases de acuerdo con el análisis realizado sobre estudios de diversos autores (Pólya, 1957; Schoenfeld, 1992; Camacho & Santos, 2004; Mancera & Basurto, 2015).

1. Planteamiento del problema
2. Comprensión del problema
3. Elaboración del plan
4. Ejecución del plan
5. Verificación de resultados

La enseñanza de las matemáticas por medio de la resolución de problemas es una estrategia en la cual el estudiante puede apropiarse de los conceptos matemáticos considerando un paradigma constructivista, pues en esta estrategia la interacción entre el estudiante y el docente es primordial.

Algunos investigadores han desarrollado un análisis sobre esta estrategia desde distintas visiones:

Pólya (1957) considera que esta estrategia puede ser implementada no solo para la enseñanza de las matemáticas, sino que puede utilizarse en otras áreas del conocimiento. El tratamiento que establece para aplicar esta estrategia considera cuatro fases: comprensión del problema, concepción del plan, ejecución del plan y visión retrospectiva. Durante estas cuatro fases el docente interactuará con el estudiante mediante el planteamiento de preguntas guía que permitirán un diálogo en el cual construyan y se apropien del conocimiento. Es importante mencionar que Pólya recomienda el uso de heurísticas que servirán como estrategia para la resolución de problemas.

Posteriormente Schoenfeld realiza un análisis del método utilizado por Pólya y encuentra que es necesario identificar el proceso cognitivo del estudiante para poder implementar la resolución de problemas y además considera algunas dimensiones necesarias para llevar a cabo esta estrategia: el dominio del conocimiento matemático, estrategias cognitivas y heurísticas, metacognición y las creencias de los estudiantes acerca del conocimiento matemático y la resolución de problemas (Schoenfeld, 1992).

Siguiendo con los estudios de Pólya y Schoenfeld, de manera más reciente, se han realizado nuevas investigaciones sobre la resolución de problemas desde una visión didáctica. Camacho & Santos (2004) consideran que la resolución de problemas promueve en el estudiante la capacidad de formular conjeturas, utilizar y transitar entre distintas formas de representación y utilizar distintas formas de

resolución de un problema. De esta manera se desarrolla una competencia matemática.

Por otra parte, Mancera & Basurto (2015) hacen una reflexión sobre los trabajos de Pólya y Schoenfeld asegurando que la resolución de problemas debe utilizarse en las propuestas didácticas de enseñanza de las matemáticas de forma que se rescaten los conocimientos y habilidades del estudiante y se movilicen nuevos conceptos para contribuir a la construcción del conocimiento matemático.

Un aspecto importante considerado por Mancera & Basurto (2015) es que los problemas deben de estar situados en el contexto del estudiante y deben presentarse al inicio de la intervención didáctica. Con ello se logrará que el estudiante verifique la importancia de su aprendizaje en su vida y se logra captar la atención y motivar al estudiante para que desee aprender matemáticas.

Mancera & Basurto (2015) consideran complementar la resolución de problemas con actividades lúdicas que promuevan el interés y la motivación de los estudiantes. El uso de actividades lúdicas combinado con la resolución de problemas contribuye al desarrollo de habilidades y la construcción del conocimiento matemático, siendo una herramienta elemental para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

La evaluación diagnóstica es una prueba que se aplica a todos los estudiantes de nuevo ingreso a nivel estatal en instituciones que abarque el subsistema de Telebachillerato Comunitario. La prueba es del tipo opción múltiple y se utiliza para verificar el nivel de aprendizajes de acuerdo con tres competencias, matemáticas, comprensión lectora y ciencias experimentales.

En cada una de estas competencias se evalúan habilidades específicas. Para la competencia matemática se evalúan 10 habilidades específicas, una de la cuales es nuestro objeto de estudio en el presente proyecto de investigación. Dicha evaluación considera para la competencia matemática un tiempo de 60 minutos para responder, posteriormente se capturan y envían los resultados a través de un sistema de captura el cual arrojará los resultados que tendrán que ser difundidos a los estudiantes. Los resultados se reflejan de acuerdo con cada competencia en distintos niveles o grados de desarrollo siendo estos: Insuficiente, Elemental, Suficiente y Excelente.

Una vez obtenidos los resultados, los docentes de cada área implementan estrategias de mejora para contribuir al desarrollo de las 3 competencias y específicamente a la adquisición de las habilidades referentes a cada competencia. Para ello se realizan intervenciones didácticas con una duración no menor a 90 minutos.

Durante la implementación de la propuesta didáctica también se utilizará una escala de valoración y una lista de control para verificar el proceso de aprendizaje del estudiante con respecto a los conceptos matemáticos planteados en las sesiones. Los criterios que se utilizarán en estos instrumentos permitirán realizar una evaluación conceptual, procedimental y actitudinal, identificando el proceso sistemático de aprendizaje de manera cuantitativa, de tal manera que arrojará información para el análisis de los resultados al término de la implementación.

La prueba Post-test se realiza una vez realizada la intervención didáctica para el desarrollo de cada una de las competencias y el formato es igual al de la evaluación diagnóstica siendo un instrumento del tipo opción múltiple dividido en tres competencias, matemática, comprensión lectora y ciencias experimentales. Esta prueba tiene como objetivo mostrar el nivel de avance o desarrollo de cada una de las competencias de acuerdo con las acciones implementadas mediante propuestas didácticas y contrastar con los resultados obtenidos en la Evaluación diagnóstica y con ello verificar si las acciones implementadas fueron adecuadas y funcionales o en caso contrario definir las estrategias de mejora.

5 PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALGEBRAICO

5.1 Fundamentación metodológica de la propuesta didáctica

Los modelos educativos presentan diferentes enfoques que ayudan a la sistematización de la enseñanza. El diseño curricular que propone el Nuevo Modelo Educativo en México para la Educación Obligatoria está orientado a brindar una educación integral y de calidad, para ello la RIEMS propone realizar innovaciones que coadyuven a fortalecer el Marco Curricular Común (MCC) reestructurando los planes y programas en la cual se busque el logro de los aprendizajes esperados de manera transversal. Estas innovaciones tienen la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje aplicando un enfoque por competencias, las cuales integran conocimientos, actitudes y habilidades que permitirán al estudiante desenvolverse adecuadamente en la sociedad (SEP, 2017a; SEP, 2011).

El TBC retoma los ejes de la RIEMS bajo un enfoque por competencias en el que una competencia se define como una “integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico” (DOF, 2008). De esta manera este enfoque busca promover y potencializar competencias genéricas, disciplinares y profesionales.

Con el fin de garantizar los planes y programas de estudio por la diversidad de la Educación Media superior en el país, es relevante considerar que el TBC atiende a un nivel de concreción macro del tipo institucional. En este nivel de concreción se presenta mayor flexibilidad curricular, con la finalidad de realizar adecuaciones que empaten con el Nuevo Modelo Educativo y además cubran las necesidades de los

estudiantes para proporcionar una educación de calidad, eficaz, eficiente, pertinente y relevante (SEP, 2017b).

Mejorar una competencia de los estudiantes requiere de una evaluación en donde se considere el proceso de aprendizaje del estudiante. En el presente proyecto se propone la implementación de una propuesta didáctica que contribuya al desarrollo de la competencia matemática, específicamente en la habilidad “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana”, de los estudiantes de nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario Maruatilla (TBCM). Esta propuesta se utilizará para intervenir en los resultados obtenidos de la Evaluación diagnóstica al ingreso a la institución y mejorar los resultados en la evaluación Post-test que se aplicará después de aplicar la propuesta didáctica.

Para realizar el planteamiento del problema se realizó la organización de acciones que permitieron el análisis de los resultados que se obtuvieron en las evaluaciones diagnósticas realizadas del ciclo 2014-2015 a la fecha, y el contraste que se tiene con los resultados de la evaluación Post-test, visualizando que no existe una mejoría considerable después del proceso de implementación de estrategias de mejora. Con ello, se tomó la decisión de trabajar en este aspecto y estudiar cual es la influencia de una intervención didáctica en una determinada habilidad de la competencia matemática en los resultados de las evaluaciones estandarizadas que se les aplica a los estudiantes de nuevo ingreso (Anexo 1).

Para poder llevar a cabo la investigación es necesario analizar el enfoque metodológico adecuado de acuerdo con el objetivo del proyecto, el cual trata de mejorar la competencia matemática de los estudiantes de nuevo ingreso al TBCM

y de acuerdo con Hernández, Fernández & Baptista (2014) una investigación se puede realizar bajo 3 distintos enfoques: cualitativo, cuantitativo y mixto.

En concordancia con lo anteriormente señalado el enfoque de este proyecto de investigación será cualitativo llevando a cabo un proceso sistemático, empírico y cuidadoso tomando en cuenta investigaciones y literatura relacionada con este tema. En este sentido el problema se delimita en el desarrollo de una determinada habilidad matemática para promover el desarrollo de la competencia matemática. La investigación permitirá explicar los efectos de una propuesta didáctica en la evaluación Post-test a partir de los resultados obtenidos en la Evaluación diagnóstica que se aplica a los estudiantes de nuevo ingreso.

El proceso que seguirá este proyecto busca deducir y probar la influencia en los resultados de una evaluación estandarizada mediante la utilización de estrategias desde un enfoque constructivista y de resolución de problemas, de manera que se pueda estudiar desde una perspectiva objetiva.

El estudio está orientado a analizar el proceso de desarrollo de una habilidad matemática, la cual es un objeto de estudio no tangible y por lo cual resulta conveniente este enfoque. Para ello se utilizará un diseño de investigación-acción, puesto que, a partir de la definición del problema de investigación, el cual implica el bajo nivel de desempeño en la competencia matemática de los estudiantes de nuevo ingreso al TBCM, busca proporcionar información sobre dicha problemática y proponer una estrategia de solución con lo cual se mejore el nivel de desempeño de los estudiantes al respecto de esta competencia en los resultados de la evaluación Post-test.

Podemos definir el presente proyecto como un estudio de intervención el cual a partir de la revisión de la literatura, lleva a cabo un diseño de una propuesta didáctica en la que se desarrolle una cierta habilidad matemática, en la cual se analice las características del proceso de aprendizaje de los estudiantes de manera cualitativa y su influencia en los resultados de la evaluación Post-test y mejora de los obtenidos en la prueba diagnóstica Pre-test, de tal manera que funja como solución a la problemática definida y promueva elevar el nivel de desempeño de la competencia matemática.

Después de hacer un análisis de la literatura relacionada con este proyecto es conveniente definir los alcances de la investigación, para ello, Hernández, Fernández & Baptista (2014) consideran que una investigación puede tener alcances del tipo exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo.

Considerando lo anterior, el alcance será del tipo explicativo, es decir, se pretende visualizar como influye la implementación de una propuesta didáctica en los resultados que expresan el nivel en el que se encuentran los estudiantes de nuevo ingreso al TBCM en la competencia matemática. En esta investigación se pretende analizar el impacto que tiene la aplicación de una propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico en los resultados de la prueba Post-test y contribuir a la adquisición de la habilidad “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana” y el desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes del TBCM.

Una vez definido el enfoque, el diseño y el alcance, es necesario conocer los elementos de interés, es decir a quienes se les aplicarán los instrumentos para recolectar los datos. De esta manera, es momento de realizar la delimitación de la población. La población considerada para esta investigación son los estudiantes de nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario de la comunidad de Maruatilla, municipio de Coalcomán, Michoacán. La institución atiende estudiantes de diferentes comunidades que se encuentran alejadas de un asentamiento urbano y que cursaron su educación secundaria en la Telesecundaria de la misma comunidad, los estudiantes que integran esta institución tienen un nivel socioeconómico muy bajo con problemas de alimentación y alta marginación. El nivel educativo con el que ingresan al TBCM es muy bajo y una de las causas es que la mayoría trabaja para ayudar con los gastos en el hogar, de tal manera que se percibe un gran rezago educativo al culminar su educación secundaria.

Se considerará una muestra no probabilística, ya que de acuerdo con el enfoque cualitativo no necesariamente tiene que ser representativa, es decir la muestra será propuesta considerando el planteamiento del problema y el contexto para especificar el caso que interesa a esta investigación. Por ello, los estudiantes que serán seleccionados para la aplicación de los instrumentos no serán elegidos de manera aleatoria. Los estudiantes seleccionados para realizar la intervención serán todos los estudiantes de nuevo ingreso al TBCM durante el ciclo 2019/2020.

5.2 Métodos e instrumentos de recolección

Además del enfoque metodológico del proyecto de investigación, en la intervención didáctica se desarrollará una metodología basada en la teoría constructivista del aprendizaje y la resolución de problemas.

La intervención didáctica que se realizará en este proyecto de investigación utilizará el paradigma constructivista y la resolución de problemas para el desarrollo de la competencia matemática, de manera específica la apropiación del aprendizaje relacionado con el lenguaje algebraico y el desarrollo del pensamiento algebraico del estudiante, desde una perspectiva de interacción entre el docente y los estudiantes.

Los instrumentos que se utilizarán para la recolección de datos serán: la Evaluación diagnóstica Pre-test, una lista de control, una escala de valoración y la prueba Post-test. Por lo tanto, la metodología para llevar a cabo las acciones en este proyecto de investigación se realizará como se describe a continuación.

La aplicación de la evaluación Pre-test para obtener los resultados correspondientes a la competencia matemática (Anexo 2).

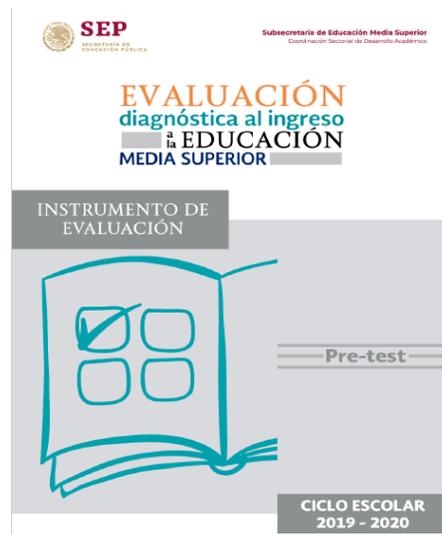


Figura 1. Evaluación diagnóstica Pre-test.

Fuente: Instrumentos de recolección de información de la propuesta didáctica

La intervención didáctica mediante la implementación de la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico” que permitirá a los estudiantes de nuevo ingreso desarrollar la habilidad “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana”; en la cual, durante la implementación, también se utilizará una escala de valoración y una lista de control para verificar el proceso de aprendizaje del estudiante respecto a los conceptos matemáticos planteados en las sesiones. Los criterios que se utilizarán en estos instrumentos permitirán realizar una evaluación de la apropiación de los conceptos, así como de las dificultades que presenta los estudiantes, de tal manera que arrojará información para el análisis de los resultados al término de la implementación (Anexos 3 y 4).

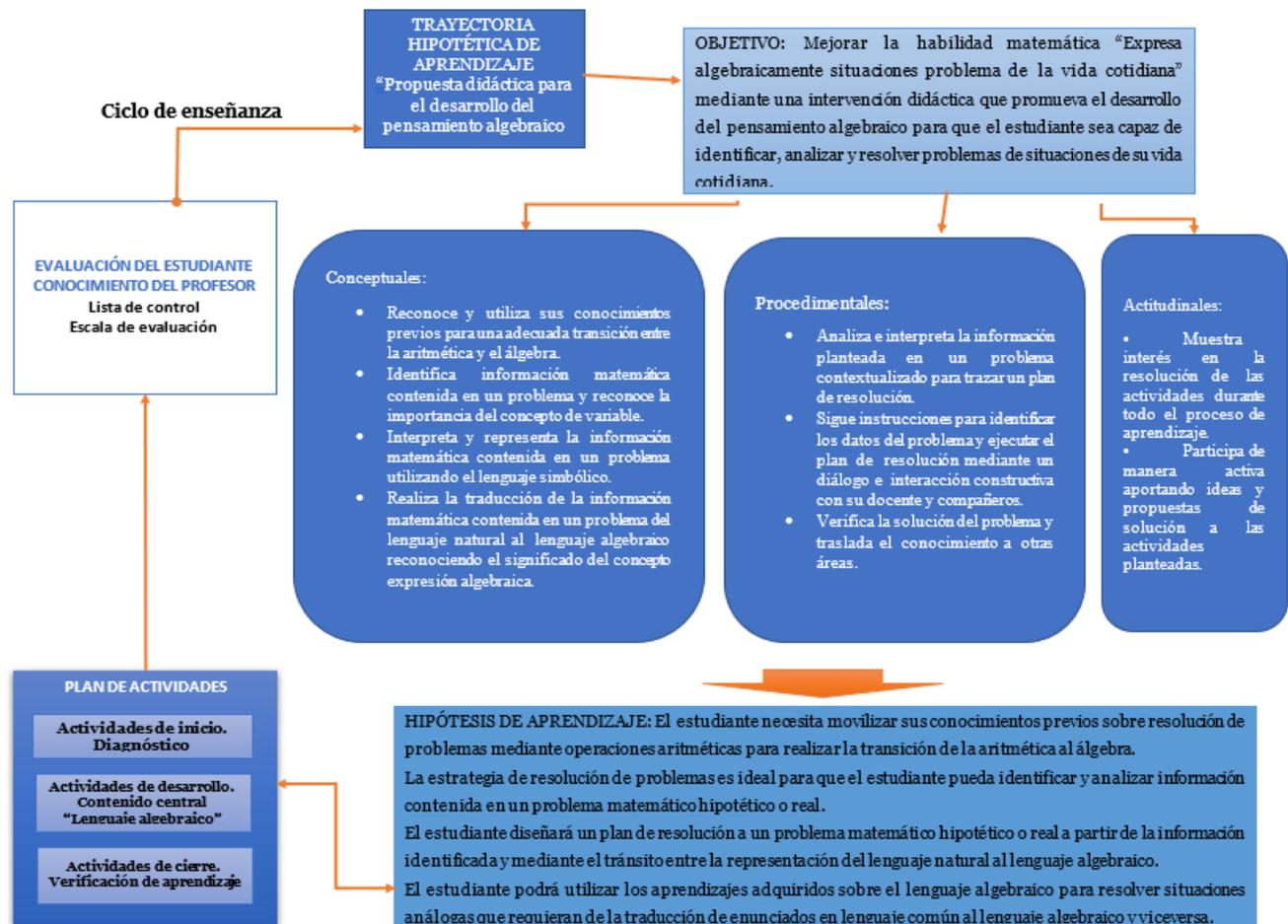


Figura 2. Trayectoria hipotética de aprendizaje

Fuente: Planeación didáctica de la propuesta didáctica

“Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

Institución: Telebachillerato Comunitario Maruattilla		Nivel: Medio Superior	Modalidad: Presencial
Docente: Oscar Alberto Quintos Limón	Grupo: Primer semestre	Duración: 90 min	
Resultado de aprendizaje: Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana			
Contenido central: Lenguaje algebraico			
Contenidos			
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales	
<ul style="list-style-type: none"> Reconoce y utiliza sus conocimientos previos para una adecuada transición entre la aritmética y el álgebra. Identifica información matemática contenida en un problema y reconoce la importancia del concepto de variable. Interpreta y representa la información matemática contenida en un problema utilizando el lenguaje simbólico. Realiza la traducción de la información matemática contenida en un problema del lenguaje natural al lenguaje algebraico reconociendo el significado del concepto expresión algebraica. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza e interpreta la información planteada en un problema contextualizado para trazar un plan de resolución. Sigue instrucciones para identificar los datos del problema y ejecutar el plan de resolución mediante un diálogo e interacción constructiva con su docente y compañeros. Verifica la solución del problema y traslada el conocimiento a otras áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> Muestra interés en las resoluciones de las actividades durante todo el proceso de aprendizaje. Participa de manera activa aportando ideas y propuestas de solución a las actividades planteadas. 	

- Divide el resultado anterior entre seis, dicho de otro modo, tome la sexta parte del resultado anterior. _____
- Disminuye al resultado anterior, el primer número. _____

Desarrollo

3. Lee el siguiente problema.
- Ernesto desea fomentar en su hijo Luis la cultura del ahorro, por lo que le propone: Por la cantidad que deposites en tu alcancía yo depositaré el triple de esta, pero tomaré \$10.00 de la alcancía. Al término de tu ahorro te daré una sexta parte de la cantidad que juntaste para iniciar tu segundo ahorro.
1. ¿Qué expresión algebraica permite analizar el ahorro de Luis?
 2. ¿Cuánto debe depositar en su alcancía Luis como mínimo, para no tener pérdidas en su ahorro?
 3. ¿Cuál es la expresión algebraica con la que Luis comenzará su segundo ahorro?
4. Sigue la explicación del profesor, sobre los conceptos, lenguaje algebraico, variable y expresión algebraica.

El **lenguaje algebraico** es un instrumento de modelización matemática de problemas procedentes de la propia matemática (aritméticos, geométricos), o problemas aplicados de toda índole (de la vida cotidiana, financieros, físicos, etc.). Cuando estos problemas se expresan en el lenguaje algebraico producimos un nuevo sistema en el que se puede explorar la estructura del problema modelizado y obtener su solución. La modelización algebraica de los problemas proporciona nuevas capacidades para analizar las soluciones, generalizarlas y justificar el alcance de **las mismas**. Permite además reducir los tipos de problemas y unificar las técnicas de solución.

Una **expresión algebraica** es una combinación de letras, números y signos de operaciones. Las letras suelen representar cantidades desconocidas y se denominan variables o incógnitas. Las expresiones algebraicas nos permiten traducir al lenguaje matemático expresiones del lenguaje habitual.

Término Algebraico: es cada sumando de una expresión algebraica.

Los elementos de un término son cuatro:

Signo: indica si el término es positivo o negativo. Cuando el término es precedido del signo (+) es positivo y es negativo si lo antecede el signo (-).

Coefficiente: Es el número que se coloca antes de la variable o parte literal.

Variable o literal: La constituyen las letras que hay en el término e indica la variable que se quiere representar.

Grado: Es el número al que se eleva un cociente o la parte literal.

5. Antes de resolver la situación "Cultura del ahorro" completa el siguiente cuadro QQQ.

¿Qué sé, y me ayudará a escribir una expresión algebraica?	¿Qué no sé, para determinar una expresión algebraica?	¿Qué necesito saber, para escribir una expresión algebraica?

Inicio

1. Realiza la actividad de activación atendiendo las instrucciones de tu docente.
2. Realiza la siguiente actividad
 - Piensa y escribe en tu manual un número positivo entero, mayor que dos e identifícalo como el primer número. _____
 - Piensa y escribe en tu manual un número positivo entero, menor que el primer número e identifícalo como el segundo número. _____

Primer número. _____

Segundo número. _____

 - Realiza las siguientes operaciones con estos dos números.
 - Resta al primer número el segundo número. _____
 - Obtén el doble del resultado anterior. _____
 - Suma al resultado anterior el doble del segundo número. _____
 - Triplica el resultado anterior. _____
 - Aumenta seis unidades el resultado anterior. _____

6. Atiende la explicación del docente sobre operaciones elementales y como se representan en lenguaje algebraico.

En álgebra, traducir las proposiciones verbales a proposiciones algebraicas es de suma importancia y es necesario saber que las operaciones de adición (suma), sustracción (resta), producto (multiplicación) y cociente (división) vienen expresadas por palabras especiales tales como:

 - Adición (suma). Ganar, aumentar, mas, incrementar, crecer, más que, etc.
 - Sustracción (resta). Diferencia, menos, disminuir, bajar, perder, decrecer, etc.
 - Producto (Multiplicación). Dos veces, doble, duplicar, triple, cuádruplo, etc.
 - Cociente (División). Dividido por, razón, mitad, la tercera parte, etc.
 - Exponente de un número muestra cuántas veces el número se va a utilizar en la multiplicación.

La palabra "es", o alguna otra equivalente, dentro de un problema algebraico significa "igual a" y se representa con el signo igual (=).

Algunos problemas relacionan dos números de tal manera que uno se expresa con base en otro. Entonces si el primero se expresa con una variable el otro se expresa con una expresión que contiene dicha variable.
7. completa los enunciados de cada expresión.

a) $a^2 + b^2$.

Suma del cuadrado de _____ más _____

b) $\sqrt{a-b}$.

Raíz cuadrada de la _____ de dos números cualesquiera.

c) $(a+b)^2$.

Cuadrado de la _____ de "a" _____ "b"

d) $D = \frac{m}{V}$.

Densidad es igual al _____ de la masa _____ el volumen

e) $E_c = \frac{mv^2}{2}$.

Energía cinética es igual a la mitad del _____ de la masa _____ el _____ del volumen.
8. Resuelve en equipo de trabajo de tres alumnos para resolver la situación "Cultura del ahorro"

Ernesto desea fomentar en su hijo Luis la cultura del ahorro, por lo que le propone: Por la cantidad que deposites en tu alcancía yo depositaré el triple de esta, pero tomaré \$10.00 de la alcancía. Al término de tu ahorro te daré una sexta parte de la cantidad que juntaste para iniciar tu segundo ahorro.

1. ¿Qué expresión algebraica permite analizar el ahorro de Luis?
2. ¿Cuánto debe depositar en su alcancía Luis como mínimo, para no tener pérdidas en su ahorro?
3. ¿Cuál es la expresión algebraica con la que Luis comenzará su segundo ahorro?

Cierre

9. Relacionar el enunciado con la representación algebraica que le corresponde.

1. La diferencia de dos números cualquiera	$X \times Y$
2. El triple de la diferencia de dos números cualesquiera	$3X + 2Y$
3. La diferencia del triple de un número menos la mitad de otro número	$X(X-2)$
4. La suma del triple de un número más el doble de otro	$3X - Y^2$
5. El cociente de dos números cualquiera	$\frac{X+Y}{X-Y}$
6. El producto de dos números cualquiera	$X - Y$
7. El cociente de la suma de dos números entre la diferencia de los mismos números	$3(X - Y)$
8. El producto de un número por el mismo número disminuido en 2.	$\frac{X}{Y}$

Bibliografía

SEP (2018). Manual del docente de la competencia matemática. Curso propedéutico. SEMS
SEP (2019). Manual del docente de la competencia matemática. Curso propedéutico. SEMS

Figura 3. Secuencia didáctica
Fuente: Actividades de aprendizaje de la propuesta didáctica

Además, la lista de control permitirá visualizar que otras deficiencias están relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes. A su vez, la escala de evaluación permitirá realizar una evaluación formativa del proceso de aprendizaje de los estudiantes (Anexo 5).

Proyecto Terminal

Instrumentos para recabar datos



LISTA DE CONTROL

Objetivo:

Evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario durante la implementación de una propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico a partir de la estrategia de resolución de problemas.

Instrucciones:

El documento que se proporciona a continuación incluye criterios a evaluar sobre el proceso de aprendizaje. El diseño permite reflexionar acerca de la evolución de los estudiantes de acuerdo con la adquisición de los aprendizajes durante la implementación de la propuesta didáctica.

La lista de control será utilizada para evaluar conceptos, procedimientos y actitudes, permitiendo identificar de manera sistemática el proceso de aprendizaje de acuerdo con la evolución y adquisición de los conceptos. El formato está diseñado para recolectar datos cuantitativos de las estrategias planteadas en la propuesta didáctica.

Fecha: Agosto 2019			
Lugar: Maruatlilla, Coahuila de Zaragoza, Michoacán			
Población observada: Alumnos de nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario. El instrumento se utilizará durante la implementación de la propuesta didáctica, la cual se llevará a cabo dentro del aula correspondiente a primer semestre. Se utilizará un formato para cada alumno a evaluar.			
Nombre del aplicador: Oscar Alberto Quintos Limón			
	Aspectos por observar	SI	NO
Conceptual			
	• Reconoce y utiliza sus conocimientos previos para una adecuada transición entre la aritmética y el álgebra.		
	• Identifica información matemática contenida en un problema y reconoce la importancia del concepto de variable.		
	• Interpreta y representa la información matemática contenida en un problema utilizando el lenguaje simbólico.		
	• Realiza la traducción de la información matemática contenida en un problema del lenguaje natural al lenguaje algebraico reconociendo el significado del concepto expresión algebraica.		
Procedimental			
	• Analiza e interpreta la información planteada en un problema contextualizado para trazar un plan de resolución.		
	• Sigue instrucciones para identificar los datos del problema y ejecutar el plan de resolución mediante un diálogo e interacción constructiva con su docente y compañeros.		
	• Verifica la solución del problema y traslada el conocimiento a otras áreas.		
Actitudinal			
	• Muestra interés en la resolución de las actividades durante todo el proceso de aprendizaje.		
	• Participa de manera activa aportando ideas y propuestas de solución a las actividades planteadas.		

Proyecto Terminal

Instrumentos para recabar datos



ESCALA DE EVALUACIÓN

Instrucciones:

La escala de evaluación que se proporciona a continuación incluye criterios a evaluar sobre el proceso de aprendizaje. El diseño permite evaluar la apropiación de los aprendizajes mediante la implementación de la propuesta didáctica. El formato está diseñado para recolectar datos cuantitativos de las estrategias planteadas en la intervención didáctica.

Escala de evaluación	
Título	Desarrollo del pensamiento algebraico
Logros	Valorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de nuevo ingreso para desarrollar la habilidad de expresar situaciones contextualizadas del lenguaje natural al lenguaje algebraico.
Producto	Análisis de la propuesta didáctica

Criterios de evaluación	Puntaje por criterio	Puntaje obtenido	Observaciones
Realiza los ejercicios de diagnóstico aplicando los conceptos previos sobre aritmética.	10		
Comprende el concepto de álgebra, variable, lenguaje algebraico y expresión algebraica aplicándolos en la resolución de problemas reales o hipotéticos situados en su contexto académico, social y global.	10		
Interactúa con sus compañeros y docente para diseñar un plan de resolución a los ejercicios planteados.	20		
Resuelve los ejercicios propuestos mediante las fases de la resolución de problemas.	30		
Verifica sus resultados y comenta la relación del aprendizaje con situaciones de su vida diaria.	10		
Realiza la actividad de reforzamiento integrando los	20		

UnADM | DCEIT | EM | ETAPA 2

Figura 4. Lista de control y escala de evaluación

Fuente: Instrumentos de evaluación de la propuesta didáctica

Por último, la aplicación del Post-test cuyos resultados se contrastarán con los resultados de la evaluación diagnóstica para definir si la propuesta didáctica fue adecuada obteniendo resultados positivos o en caso contrario negativos si la propuesta didáctica diseñada tiene áreas de oportunidad que mejorar (Anexo 6).

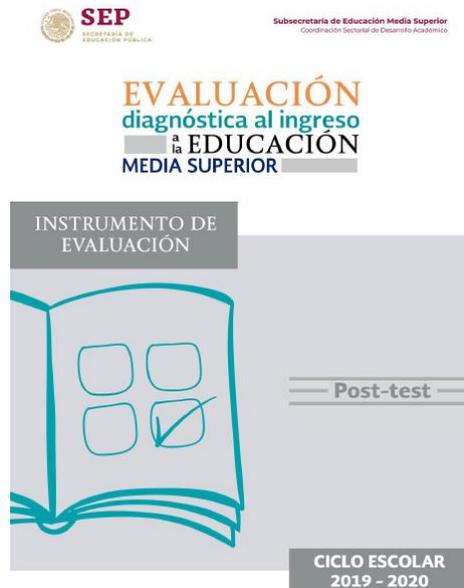


Figura 5. Evaluación Post-test.

Fuente: Instrumentos de recolección de información de la propuesta didáctica

Una vez realizada la recolección de los datos, estos se analizarán utilizando la estadística descriptiva, es decir, se describirán los datos obtenidos en las evaluaciones, la lista de control y la escala de valoración. Para ello se utilizarán elementos de apoyo como gráficas y tablas para poder representar los datos obtenidos.

6 DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

6.1 Ruta de implementación de la propuesta didáctica

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo, como se ha comentado anteriormente, en una institución de nivel medio superior, un Telebachillerato Comunitario, ubicado en la comunidad de Maruatilla, municipio de Coacomán, en el estado de Michoacán, identificando una problemática acerca del rezago educativo, referente a la competencia matemática, de los estudiantes de nuevo ingreso, por lo cual se decidió trabajar en el desarrollo de una de las habilidades que enmarca esta competencia.

La implementación se llevó a cabo en tres grandes momentos: la evaluación diagnóstica Pre-test, la propuesta de intervención didáctica y la evaluación Post-test. La implementación de este proyecto de investigación se centró, en realizar un análisis del nivel de desempeño de 17 estudiantes de nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario Maruatilla (TBCM), con relación a la competencia matemática en el momento en que ingresan a la institución y posterior a la implementación de una estrategia de mejora. Este proceso de implementación tuvo una duración de 5 días.

6.2 Recursos

- *Humanos*
 - Estudiantes
 - Docente
 - Directivo

- *Materiales*
 - Aula
 - Pizarrón / Pintarrón
 - Marcadores
 - Hojas
 - Lápices
 - Lapiceros
 - Impresora
 - Proyector
 - Laptop
- *Financieros*

Para el presente proyecto no se utilizarán recursos financieros, pues los materiales necesarios serán brindados por la institución.

6.3 Pre-test

El primer día se llevó a cabo la aplicación de la evaluación diagnóstica Pre-test, la cual constaba de un manual donde se incluían los 35 reactivos de la prueba y una hoja de respuestas (Anexo 7), para identificar resultados sobre el nivel de desempeño para la competencia matemática con el que ingresan los estudiantes al TBCM.



Figura 6. Resolución de la evaluación diagnóstica Pre-test.

Fuente: Implementación de la evaluación diagnóstica Pre-test a estudiantes de nuevo ingreso al TBCM.

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Nombre: Chavez
Apellido paterno: Chavez
Apellido materno: Alvarez
Número de identificación: 123456789
Una lista de 2 x 24
Llenar solamente los círculos

Sexo: Masculino Femenino
Etnia: Mestizo Indígena Otro

Número de personal educativo de preescolar/secundaria:
Tipo de secundaria:
 Secundaria General Secundaria Técnica Secundaria Especial Secundaria Comunitaria Terceraria Otro

Federal
Estatal
Particular

NO. DE FOLIO/FICHA: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

COMPETENCIA MATEMÁTICA				COMPETENCIA LINGÜÍSTICA				CIENCIAS EXPERIMENTALES															
1	A	B	C	19	A	B	C	36	A	B	C	54	A	B	C	71	A	B	C	89	A	B	C
2	A	B	C	20	A	B	C	37	A	B	C	55	A	B	C	72	A	B	C	90	A	B	C
3	A	B	C	21	A	B	C	38	A	B	C	56	A	B	C	73	A	B	C	91	A	B	C
4	A	B	C	22	A	B	C	39	A	B	C	57	A	B	C	74	A	B	C	92	A	B	C
5	A	B	C	23	A	B	C	40	A	B	C	58	A	B	C	75	A	B	C	93	A	B	C
6	A	B	C	24	A	B	C	41	A	B	C	59	A	B	C	76	A	B	C	94	A	B	C
7	A	B	C	25	A	B	C	42	A	B	C	60	A	B	C	77	A	B	C	95	A	B	C
8	A	B	C	26	A	B	C	43	A	B	C	61	A	B	C	78	A	B	C	96	A	B	C
9	A	B	C	27	A	B	C	44	A	B	C	62	A	B	C	79	A	B	C	97	A	B	C
10	A	B	C	28	A	B	C	45	A	B	C	63	A	B	C	80	A	B	C	98	A	B	C
11	A	B	C	29	A	B	C	46	A	B	C	64	A	B	C	81	A	B	C	99	A	B	C
12	A	B	C	30	A	B	C	47	A	B	C	65	A	B	C	82	A	B	C	100	A	B	C
13	A	B	C	31	A	B	C	48	A	B	C	66	A	B	C	83	A	B	C				
14	A	B	C	32	A	B	C	49	A	B	C	67	A	B	C	84	A	B	C				
15	A	B	C	33	A	B	C	50	A	B	C	68	A	B	C	85	A	B	C				
16	A	B	C	34	A	B	C	51	A	B	C	69	A	B	C	86	A	B	C				
17	A	B	C	35	A	B	C	52	A	B	C	70	A	B	C	87	A	B	C				
18	A	B	C					53	A	B	C					88	A	B	C				

0/15

Figura 7. Número mínimo de aciertos obtenidos durante la evaluación Pre-test

Fuente: Implementación de la evaluación diagnóstica Pre-test a estudiantes de nuevo ingreso al TBCM.

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectoral de Desarrollo Académico

Nombre: _____
Apellido paterno: _____
Apellido materno: _____
Cursando: _____
Ciclo escolar: _____
Cursando en: _____
Cursando en: _____

Género: Hombre Mujer

Edad:

Nombre del plantel educativo de procedencia (secundaria): _____

Tipo de Secundaria: Secundaria General Secundaria Técnica Secundaria para Trabajadores Secundaria Comunitaria Politécnica Particular Otra

Nivel de FOLCETECIA: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

COMPETENCIA MATEMÁTICA					COMPETENCIA LECTORA					CIENCIAS EXPERIMENTALES														
1	A	B	C	D	19	A	B	C	D	36	A	B	C	D	71	A	B	C	D	99	A	B	C	D
2	A	B	C	D	20	A	B	C	D	37	A	B	C	D	72	A	B	C	D	100	A	B	C	D
3	A	B	C	D	21	A	B	C	D	38	A	B	C	D	73	A	B	C	D					
4	A	B	C	D	22	A	B	C	D	39	A	B	C	D	74	A	B	C	D					
5	A	B	C	D	23	A	B	C	D	40	A	B	C	D	75	A	B	C	D					
6	A	B	C	D	24	A	B	C	D	41	A	B	C	D	76	A	B	C	D					
7	A	B	C	D	25	A	B	C	D	42	A	B	C	D	77	A	B	C	D					
8	A	B	C	D	26	A	B	C	D	43	A	B	C	D	78	A	B	C	D					
9	A	B	C	D	27	A	B	C	D	44	A	B	C	D	79	A	B	C	D					
10	A	B	C	D	28	A	B	C	D	45	A	B	C	D	80	A	B	C	D					
11	A	B	C	D	29	A	B	C	D	46	A	B	C	D	81	A	B	C	D					
12	A	B	C	D	30	A	B	C	D	47	A	B	C	D	82	A	B	C	D					
13	A	B	C	D	31	A	B	C	D	48	A	B	C	D	83	A	B	C	D					
14	A	B	C	D	32	A	B	C	D	49	A	B	C	D	84	A	B	C	D					
15	A	B	C	D	33	A	B	C	D	50	A	B	C	D	85	A	B	C	D					
16	A	B	C	D	34	A	B	C	D	51	A	B	C	D	86	A	B	C	D					
17	A	B	C	D	35	A	B	C	D	52	A	B	C	D	87	A	B	C	D					
18	A	B	C	D						53	A	B	C	D	88	A	B	C	D					

10/25

Figura 8. Número promedio de aciertos obtenidos durante la evaluación Pre-test

Fuente: Implementación de la evaluación diagnóstica Pre-test a estudiantes de nuevo ingreso al TBCM.

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

NO. DE FOLIO/FOLIOS

Valdivinos
Apellido paterno

Espinosa
Apellido materno

Luján
Nombre de

Una Hoja del 2x3 N.
Laminadamente con el modelo

Género	Promedio	Número de plantel educativo de procedencia (secundaria)	NO. DE FOLIO/FOLIOS	
Femenino <input checked="" type="radio"/>	63x63 <input type="radio"/>	13a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
Mujer <input type="radio"/>	64x70 <input type="radio"/>	14a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
Edad	17 años <input checked="" type="radio"/>	15a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
Nivel	2º de Secundaria <input checked="" type="radio"/>	16a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	3º de Secundaria <input type="radio"/>	17a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	4º de Secundaria <input type="radio"/>	18a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	5º de Secundaria <input type="radio"/>	19a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	6º de Secundaria <input type="radio"/>	20a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	7º de Secundaria <input type="radio"/>	21a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	8º de Secundaria <input type="radio"/>	22a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	9º de Secundaria <input type="radio"/>	23a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	10º de Secundaria <input type="radio"/>	24a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	11º de Secundaria <input type="radio"/>	25a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	12º de Secundaria <input type="radio"/>	26a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	13º de Secundaria <input type="radio"/>	27a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	14º de Secundaria <input type="radio"/>	28a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	15º de Secundaria <input type="radio"/>	29a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	16º de Secundaria <input type="radio"/>	30a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	17º de Secundaria <input type="radio"/>	31a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	18º de Secundaria <input type="radio"/>	32a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	19º de Secundaria <input type="radio"/>	33a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	20º de Secundaria <input type="radio"/>	34a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	21º de Secundaria <input type="radio"/>	35a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	22º de Secundaria <input type="radio"/>	36a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	23º de Secundaria <input type="radio"/>	37a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	24º de Secundaria <input type="radio"/>	38a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	25º de Secundaria <input type="radio"/>	39a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	26º de Secundaria <input type="radio"/>	40a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	27º de Secundaria <input type="radio"/>	41a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	28º de Secundaria <input type="radio"/>	42a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	29º de Secundaria <input type="radio"/>	43a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	30º de Secundaria <input type="radio"/>	44a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	31º de Secundaria <input type="radio"/>	45a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	32º de Secundaria <input type="radio"/>	46a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	33º de Secundaria <input type="radio"/>	47a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	34º de Secundaria <input type="radio"/>	48a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	35º de Secundaria <input type="radio"/>	49a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	36º de Secundaria <input type="radio"/>	50a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	37º de Secundaria <input type="radio"/>	51a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	38º de Secundaria <input type="radio"/>	52a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	39º de Secundaria <input type="radio"/>	53a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	40º de Secundaria <input type="radio"/>	54a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	41º de Secundaria <input type="radio"/>	55a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	42º de Secundaria <input type="radio"/>	56a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	43º de Secundaria <input type="radio"/>	57a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	44º de Secundaria <input type="radio"/>	58a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	45º de Secundaria <input type="radio"/>	59a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	46º de Secundaria <input type="radio"/>	60a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	47º de Secundaria <input type="radio"/>	61a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	48º de Secundaria <input type="radio"/>	62a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	49º de Secundaria <input type="radio"/>	63a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	50º de Secundaria <input type="radio"/>	64a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	51º de Secundaria <input type="radio"/>	65a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	52º de Secundaria <input type="radio"/>	66a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	53º de Secundaria <input type="radio"/>	67a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	54º de Secundaria <input type="radio"/>	68a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	55º de Secundaria <input type="radio"/>	69a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	56º de Secundaria <input type="radio"/>	70a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	57º de Secundaria <input type="radio"/>	71a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	58º de Secundaria <input type="radio"/>	72a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	59º de Secundaria <input type="radio"/>	73a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	60º de Secundaria <input type="radio"/>	74a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	61º de Secundaria <input type="radio"/>	75a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	62º de Secundaria <input type="radio"/>	76a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	63º de Secundaria <input type="radio"/>	77a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	64º de Secundaria <input type="radio"/>	78a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	65º de Secundaria <input type="radio"/>	79a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	66º de Secundaria <input type="radio"/>	80a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	67º de Secundaria <input type="radio"/>	81a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	68º de Secundaria <input type="radio"/>	82a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	69º de Secundaria <input type="radio"/>	83a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	70º de Secundaria <input type="radio"/>	84a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	71º de Secundaria <input type="radio"/>	85a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	72º de Secundaria <input type="radio"/>	86a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	73º de Secundaria <input type="radio"/>	87a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	74º de Secundaria <input type="radio"/>	88a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	75º de Secundaria <input type="radio"/>	89a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	76º de Secundaria <input type="radio"/>	90a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	77º de Secundaria <input type="radio"/>	91a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	78º de Secundaria <input type="radio"/>	92a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	79º de Secundaria <input type="radio"/>	93a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	80º de Secundaria <input type="radio"/>	94a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	81º de Secundaria <input type="radio"/>	95a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	82º de Secundaria <input type="radio"/>	96a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	83º de Secundaria <input type="radio"/>	97a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	84º de Secundaria <input type="radio"/>	98a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	85º de Secundaria <input type="radio"/>	99a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	
	86º de Secundaria <input type="radio"/>	100a78 <input type="radio"/>	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	

Mbs

Figura 9. Número máximo de aciertos obtenidos durante la evaluación Pre-test

Fuente: Implementación de la evaluación diagnóstica Pre-test a estudiantes de nuevo ingreso al TBCM.

6.4 La intervención didáctica en el aula

Los siguientes 3 días se llevó a cabo la propuesta de intervención didáctica, cuyo objetivo es mejorar la habilidad “Expresa algebraicamente situaciones problema de su vida cotidiana” la cual está considerada dentro de las habilidades necesarias para desarrollar la competencia matemática. Durante la aplicación de esta estrategia de mejora se utilizaron 2 instrumentos, el primero de ellos, una Lista de Control, para verificar los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales considerados en dicha estrategia. El segundo es una Escala de Evaluación, este instrumento permite identificar cuáles son las actividades realizadas por los estudiantes durante la propuesta didáctica.

En este sentido, la propuesta didáctica presentó un enfoque por Competencias y se desarrolló mediante la estrategia de Resolución de problemas, aplicando la teoría constructivista.



Figura 10. Realización de las actividades consideradas en la estrategia de mejora
Fuente: Implementación de la estrategia de mejora: “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

II. Realiza la siguiente actividad. Sigue las instrucciones del docente.

Instrucciones

- Piensa y escribe en tu manual un número positivo entero, mayor que dos e identifícalo como el primer número.
Primer número 4
- Piensa y escribe en tu manual un número positivo entero, menor que el primer número e identifícalo como el segundo número.
Segundo número 3
- Realiza las siguientes operaciones con estos dos números.
 1. Resta al primer número el segundo número
 2. Obtén el doble del resultado anterior
 3. Suma al resultado anterior el doble del segundo número.
 4. Triplica el resultado anterior
 5. Aumenta seis unidades el resultado anterior.
 6. Divide el resultado anterior entre seis, dicho de otro modo, tome la sexta parte del resultado anterior.
 7. Reste al resultado anterior, el primer número anotado

*(Handwritten calculations on the right side of the page show the steps: 4 - 3 = 1, 1 * 2 = 2, 2 + 6 = 8, 8 * 3 = 24, 24 + 6 = 30, 30 / 6 = 5, 5 - 4 = 1)*

Figura 11. Resolución de la actividad de inicio para recuperar conocimientos previos sobre Aritmética.

Fuente: Implementación de la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

b) $\sqrt{a-b}$,
Raíz cuadrada de la diferencia de dos números cuales quiera

c) $(a+b)^2$,
Cuadrado de la suma de “a” + “b”

d) $D = \frac{M}{V}$,
Densidad es igual al cociente de la masa ÷ el volumen

e) $E_c = \frac{mv^2}{2}$,
Energía cinética es igual a la mitad del producto de la masa x el 2 del volumen.

Figura 12. Actividad de desarrollo sobre traducción de enunciados en lenguaje común a lenguaje algebraico.

Fuente: Implementación de la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

VIII. Reúnete en equipo de trabajo de tres alumnos para resolver la situación "Cultura del ahorro".

Ernesto desea fomentar en su hijo Luis la cultura del ahorro, por lo que le propone:
Por la cantidad que deposites en tu alcancía yo depositaré el triple de esta, pero tomaré \$10.00 de la alcancía. Al término de tu ahorro te daré una sexta parte de la cantidad que juntaste para iniciar tu segundo ahorro.

1. ¿Qué expresión algebraica permite analizar el ahorro de Luis?

$x + 3x - 10$

2. ¿Cuánto debe depositar en su alcancía Luis como mínimo, para no tener pérdidas en su ahorro?

$-5 < x + 3x - 10 < 0$

3. ¿Cuál es la expresión algebraica con la que Luis comenzará su segundo ahorro?

$\frac{4x - 10}{6}$

Figura 13. Resolución del problema central de la propuesta didáctica

Fuente: Implementación de la "Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico"

IX. Solicite a los alumnos relacionar el enunciado con la representación algebraica que le corresponde.

<input checked="" type="checkbox"/> 1. La diferencia de dos números cualquiera	$X \times Y$
<input checked="" type="checkbox"/> 2. El triple de la diferencia de dos números cualesquiera	$3X + 2Y$
<input checked="" type="checkbox"/> 3. La diferencia del triple de un número menos la mitad de otro número	$X(X-2)$
<input checked="" type="checkbox"/> 4. La suma del triple de un número más el doble de otro	$3X - \frac{Y}{2}$
<input checked="" type="checkbox"/> 5. El cociente de dos números cualquiera	$\frac{X+Y}{X-Y}$
<input type="checkbox"/> 6. El producto de dos números cualquiera	$X - Y$
<input type="checkbox"/> 7. El cociente de la suma de dos números entre la diferencia de los mismos números	$3(X - Y)$
<input type="checkbox"/> 8. El producto de un número por el mismo número disminuido en 2	$\frac{X}{Y}$

(5)

Figura 14. Actividad resuelta de cierre calificada mediante coevaluación

Fuente: Implementación de la "Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico"

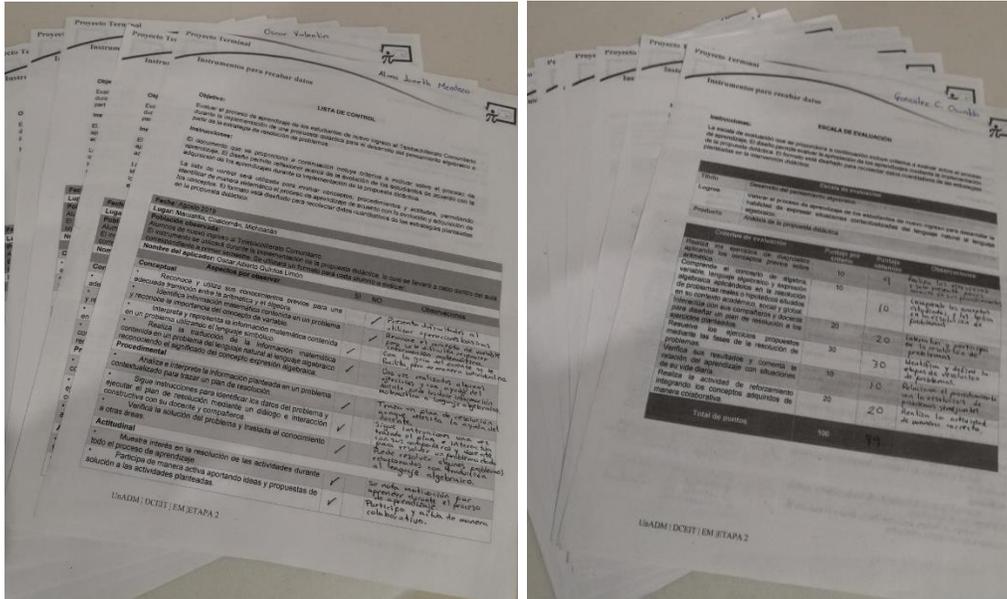


Figura 15. Llenado de listas de cotejo y escala de evaluación para evaluar aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales durante la propuesta de intervención didáctica.

Fuente: Implementación de la estrategia de mejora: “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

6.5 Post-test

Por último, se llevó a cabo la evaluación Post-test, esta arrojó nuevos resultados relacionados con el nivel de desempeño de los estudiantes para la competencia matemática. Dicha prueba constó, de un manual donde incluía los 35 reactivos de la prueba y una hoja de respuestas (Anexo 7).



Figura 16. Resolución de la evaluación diagnóstica Pre-test.

Fuente: Implementación de la evaluación diagnóstica Pre-test a estudiantes de nuevo ingreso al TBCM.

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Figueroa
Apellido paterno
Alman
Apellido materno
Reyna
Número de

Una hoja del T-276
Utilízala siempre los círculos

Nombre	Primeros	Número del plantel educativo de procedencia (Secundaria)	
Apellido	Últimos	Tipo de Secundaria	
Edad	en años	Secundaria General	Federal
		Secundaria Técnica	Estatal
		Secundaria para Trabajadores	Particular
		Secundaria Comunitaria	
		Telesecundaria	
		Otra	

NO. DE FOLIO/FOLIA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

9/35

Figura 17. Número mínimo de aciertos obtenidos durante la evaluación Post-test.

Fuente: Implementación de la evaluación diagnóstica Pre-test a estudiantes de nuevo ingreso al TBCM.

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectoral de Desarrollo Académico

Apellido paterno: Cuevas
Apellido materno: Villa
Nombre(s): Osvaldo Valentin

Usa lápiz de 2 o 2 1/2.
Llenar totalmente los círculos.

Genero	Promedio	Nombre del plantel educativo de procedencia (secundaria)	NÚMERO DE FECHA
Hombre <input type="radio"/>	6.5 a 8.5 <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Mujer <input type="radio"/>	4.6 a 7.0 <input type="radio"/>	Tipo de Secundaria	<input type="radio"/>
	2.1 a 7.4 <input type="radio"/>	Secundaria General <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	7.4 a 9.0 <input type="radio"/>	Secundaria Técnica <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estado (abreviada)	8.1 a 8.5 <input type="radio"/>	Secundaria Especial Trabajadores <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	8.6 a 9.0 <input type="radio"/>	Secundaria Comunitaria <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	9.1 a 9.5 <input type="radio"/>	Telesecundaria <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	9.6 a 10.0 <input type="radio"/>	Otra <input type="radio"/>	<input type="radio"/>

COMPETENCIA MATEMÁTICA	COMPETENCIA LINGÜÍSTICA	CIENCIAS EXPERIMENTALES
1	36	71
2	37	72
3	38	73
4	39	74
5	40	75
6	41	76
7	42	77
8	43	78
9	44	79
10	45	80
11	46	81
12	47	82
13	48	83
14	49	84
15	50	85
16	51	86
17	52	87
18	53	88

12/35

Figura 18. Número promedio de aciertos obtenidos durante la evaluación Post-test
Fuente: Implementación de la evaluación diagnóstica Pre-test a estudiantes de nuevo ingreso al TBCM.

Figura 19. Número máximo de aciertos obtenido durante la evaluación Post- test

Fuente: Implementación de la evaluación diagnóstica Pre-test a estudiantes de nuevo ingreso al TBCM.

A continuación, se muestra un análisis del tipo descriptivo, para cada momento de la implementación de este proyecto, este permitió realizar una comparación entre los resultados del nivel de desempeño para la competencia matemática en la evaluación Pre-test, y el impacto de la propuesta de intervención didáctica en los resultados de la evaluación Post-test. Los resultados del análisis se aplicarán para mostrar la validez de la hipótesis de la que parte esta propuesta didáctica.

7 RESULTADOS EN EL ÁMBITO DE LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA

La implementación se llevó a cabo en tres grandes momentos: la evaluación diagnóstica Pre-test, la propuesta de intervención didáctica y la evaluación Post-test. La implementación de este proyecto de investigación se centró, en realizar un análisis del nivel de desempeño de los estudiantes de nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario Maruatilla (TBCM), con relación a la competencia matemática en el momento en que ingresan a la institución y posterior a la implementación de una estrategia de mejora.

A continuación, se muestra un análisis de tipo descriptivo a través de tablas y gráficos, para cada momento de la implementación de este proyecto, el cual permitió realizar una comparación entre los resultados del nivel de desempeño para la competencia matemática en la evaluación Pre-test, y el impacto de la propuesta de intervención didáctica en los resultados de la evaluación Post-test.

7.1 Niveles de desempeño

Las evaluaciones Pre-test y Post-test, se aplicaron a los estudiantes de nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario Maruatilla para conocer el nivel de desempeño en tres competencias básicas: Matemáticas, Comprensión Lectora y Ciencias Experimentales. Esta investigación se enfocó únicamente en el análisis de la competencia Matemática.

Estas evaluaciones constan de 35 reactivos de opción múltiple para la competencia matemática, el estudiante dispuso de 60 minutos para su resolución, y como instrumento de evaluación se aplicaron cuatro niveles de desempeño que se describen a continuación:

Insuficiente. Identifica y resuelve problemas de situaciones reales o hipotéticas aplicando operaciones básicas.

Elemental. Maneja afirmaciones y expresiones con lenguaje simbólico al resolver problemas reales o hipotéticos.

Suficiente. Utiliza conocimientos y procedimientos matemáticos al resolver problemas de situaciones reales o hipotéticas y explica sus resultados.

Excelente. Identifica, analiza y resuelve problemas de situaciones reales o hipotéticas de la vida cotidiana empleando el pensamiento matemático.

Cada nivel de desempeño corresponde a un determinado número de aciertos, como se puede apreciar en la Tabla 2.

Tabla 2. Niveles de desempeño para la competencia matemática

Nivel de desempeño	Aciertos
Insuficiente (I)	$x \leq 9$
Elemental (E)	$10 \leq x \leq 18$
Suficiente (S)	$19 \leq x \leq 27$
Excelente (Ex)	$28 \leq x \leq 35$

Fuente: Niveles de desempeño considerados para la evaluación Pre-test y Post-test de acuerdo con los aciertos obtenidos.

La Tabla 2 muestra la clasificación de los niveles de desempeño considerando los aciertos que se obtengan en la evaluación Pre-test o en la evaluación Post-test. Si el estudiante obtiene un total de aciertos menor o igual a 9, el nivel de competencia matemática será “Insuficiente”. Si obtiene de 10 a 18 aciertos, el nivel de competencia matemática será “Elemental”. En caso de que obtenga de 19 a 27 aciertos el nivel de desempeño será “Suficiente”. Por último, si resulta con un total de 28 hasta 35 aciertos, el nivel de desempeño se considerará “Excelente”.

Además, podemos apreciar las abreviaciones que se utilizarán para cada nivel, con el objetivo de facilitar el llenado de la lista de resultados.

7.2 Evaluación diagnóstica Pre-test

Los estudiantes de nuevo ingreso al TBCM presentaron la evaluación diagnóstica Pre-test con el fin de conocer el nivel de desempeño en las competencias de Matemática, Comprensión lectora y Ciencias experimentales. Como se ha comentado en párrafos anteriores, este estudio solo se enfocará en analizar los resultados para la competencia Matemática, a la que corresponden 35 reactivos de opción múltiple.

Los resultados obtenidos por los 17 estudiantes de nuevo ingreso al TBCM en la evaluación diagnóstica Pre-test se registraron, de acuerdo con el número de aciertos obtenidos en el examen diagnóstico (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados de la evaluación diagnóstica Pre-test ordenados por número de aciertos y por nivel de desempeño

No.	Nombre del estudiante	del	Aciertos Pre-test	Nivel de desempeño
1	Figuroa A. Daniela		8	I
2	Figuroa A. Reyna		8	I
3	Mendoza C. Alma		8	I
4	Quiroz A. Óscar		8	I
5	Romero O. Arturo		8	I
6	Avalos G. Adriana		9	I
7	Chávez Á. José		9	I
8	Guizar L. Hugo		9	I

9	Mendoza V. Miguel	9	I
10	Álvarez A. Ángel	10	E
11	Ortega S. Alfredo	10	E
12	González C. Oswaldo	11	E
13	Figueroa C. Laura	12	E
14	Zapién V. Óscar	12	E
15	Gómez F. Anabel	13	E
16	Martínez C. Adileni	14	E
17	Valdovinos E. Liliana	14	E

Fuente: Resultados de la evaluación diagnóstica Pre-test aplicada a los estudiantes de nuevo ingreso al Telebachillerato comunitario Maruatilla.

En la Tabla 3, se muestra la lista de los estudiantes que presentaron la evaluación Pre-test ordenados por el número de aciertos obtenidos y el nivel de desempeño alcanzado de acuerdo con la Tabla 2.

Tabla 4. *Medidas de tendencia central para los resultados de la evaluación Pre-test*

Medidas de tendencia central	Valor
Media	10
Mediana	9
Moda	8

Fuente: Cálculo de medidas de tendencia central sobre los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica Pre-test.

La información de la Tabla 4, nos permite realizar una comparación sobre los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica Pre-test. En esta se observa que el promedio de la calificación alcanzada por cada estudiante se encuentra dentro del nivel “Elemental”, mientras que el valor central de los resultados de la evaluación presentó un nivel de desempeño “Insuficiente”; y el valor que más se repite en los resultados de la prueba corresponde al nivel “Insuficiente”.

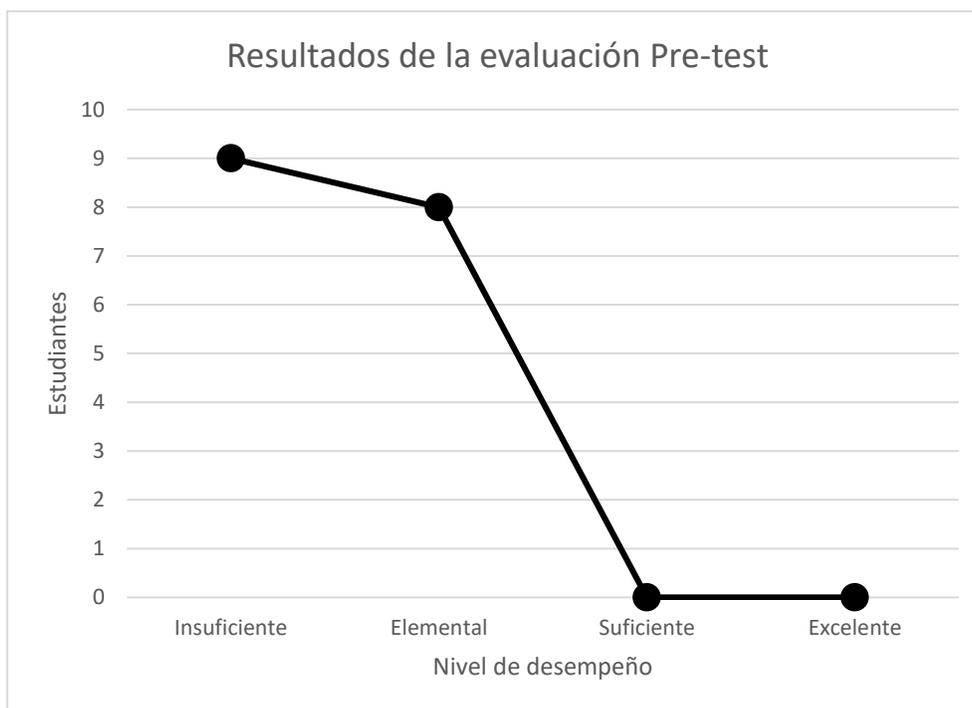
Cabe mencionar, que el interés de este proyecto es conocer el nivel de desempeño de los estudiantes de nuevo ingreso referente a la competencia matemática, por lo que para realizar el análisis se elaboró una tabla de distribución de frecuencias de manera agrupada como se muestra a continuación.

Tabla 5. *Distribución de frecuencias agrupadas por niveles de desempeño, para los resultados de la evaluación Pre-test.*

Nivel de desempeño	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Insuficiente	9	9	0.53	0.53	53	53
Elemental	8	17	0.47	1.00	47	100
Suficiente	0	17	0.00	1.00	0	100
Excelente	0	17	0.00	1.00	0	100
Total	17		1		100	

Fuente: Resultados obtenidos por los estudiantes de nuevo ingreso al TBCM en la evaluación Pre-test para la competencia matemática.

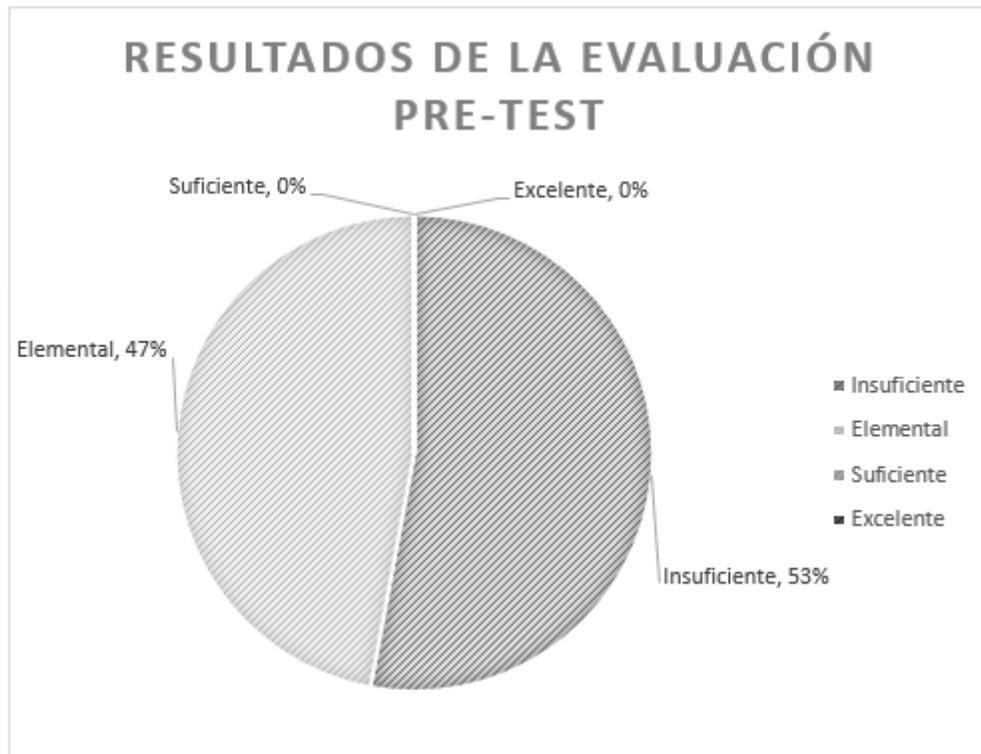
En la Tabla 5 se observa en la columna Frecuencia absoluta la clasificación de estudiantes de acuerdo con el nivel de desempeño obtenido en la evaluación diagnóstica Pre-test. Estos resultados se distribuyen solo en los primeros dos niveles de desempeño: Insuficiente y Elemental (Gráfica 1).



Gráfica 1. Concentrado de resultados de la evaluación diagnóstica agrupados por nivel de desempeño.

Fuente: Resultados de la prueba Pre-test aplicada a estudiantes de nuevo ingreso al TBC

La Gráfica 2 muestra la relación entre, el nivel de desempeño (eje X) y la cantidad de estudiantes (eje Y), notando que la mayoría de los estudiantes se encuentra en el nivel “Insuficiente” y el resto en el nivel “Elemental”. Con ello, es posible reconocer que existe un gran rezago educativo en el área de la competencia matemática al momento en que ingresan al nivel medio superior, lo cual concuerda con los datos obtenidos por la institución en años anteriores.



Gráfica 2. Concentrado de resultados porcentuales de la evaluación diagnóstica, agrupados por nivel de desempeño.

Fuente: Resultados de la evaluación Pre-test aplicada a estudiantes de nuevo ingreso al TBC

La Gráfica 2 muestra el comportamiento de los porcentajes relacionado con los resultados obtenidos en la evaluación Pre-test, donde se observa una mayor concentración del porcentaje para el nivel “Insuficiente”. Es decir, el 53% de los estudiantes solo es capaz de identificar y resolver problemas de situaciones reales o hipotéticas aplicando operaciones básicas, mientras que el 47% restante puede manejar afirmaciones y expresiones con lenguaje simbólico al resolver problemas reales o hipotéticos. Dichos resultados, exhiben que la mayoría de los estudiantes no saben cómo utilizar sus conocimientos adquiridos en la aplicación de

metodologías (procedimientos matemáticos), en la resolución de un problema real o hipotético y justificar sus respuestas de manera formal.

7.3 Resultados de la propuesta didáctica

Para contrarrestar los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica Pre-test se implementó una estrategia de mejora para trabajar la habilidad: “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana”, que está considerada dentro de las habilidades que se requieren para desarrollar la competencia matemática.

Dicha propuesta didáctica se elaboró considerando el “Lenguaje algebraico” como contenido central, utilizando la resolución de problemas como estrategia de aprendizaje y aplicando un paradigma constructivista, en el que el estudiante sea capaz de elaborar su propio proceso de solución a un problema, contando con la asesoría del docente.

Para llevar a cabo la recolección de datos de esta propuesta de intervención didáctica, se implementaron dos instrumentos, una “Lista de control” donde se hace el análisis de los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales que lograron los estudiantes con la estrategia de mejora. Y el segundo instrumento se trata de una “Escala de evaluación” con la cual se analiza el puntaje obtenido en la realización de las actividades mediante la especificación de ciertos criterios a evaluar.

7.3.1 La evaluación durante la implementación de la propuesta didáctica

Durante la implementación de la propuesta didáctica para mejorar la habilidad “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana”, se utilizó la “Lista de control” para evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, tomando en cuenta distintos aspectos que van acorde al enfoque por competencias y a la resolución de problemas. En este sentido, se evaluaron aspectos tanto conceptuales, como procedimentales y actitudinales, los cuales contribuyen al desarrollo de la competencia matemática. A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante la implementación de este instrumento.

Tabla 6. *Evaluación de aspectos conceptuales*

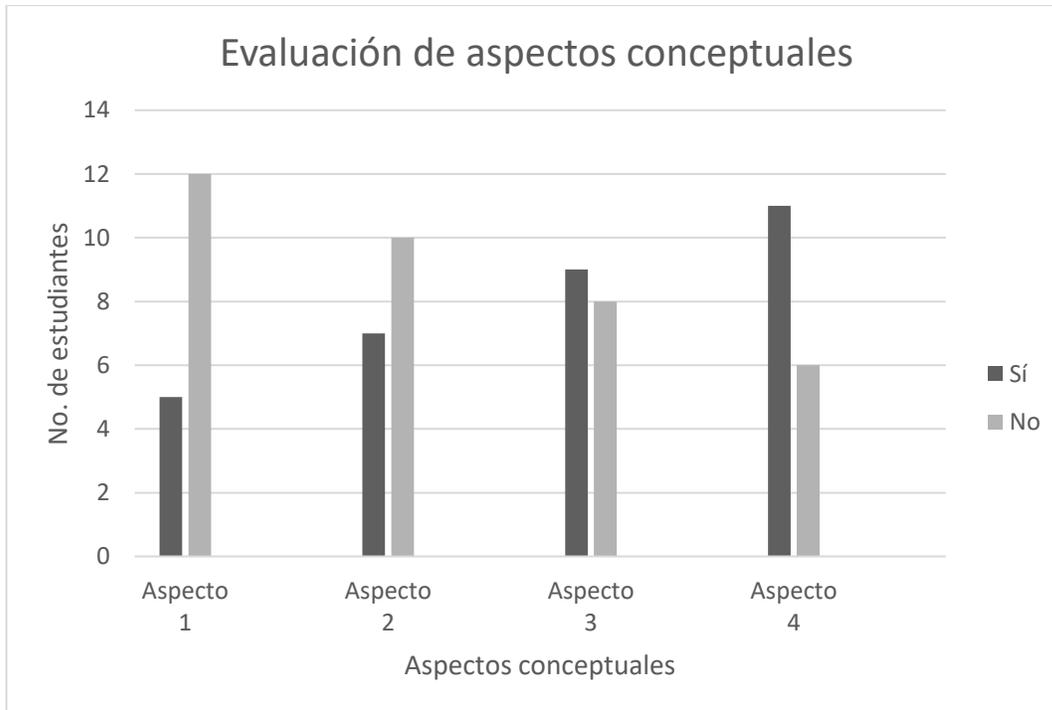
Aspectos por observar / Conceptuales	No. de		Total
	Sí	No	
Aspecto 1 Reconoce y utiliza sus conocimientos previos para una adecuada transición entre la aritmética y el álgebra.	5	12	17
Aspecto 2 Identifica información matemática contenida en un problema y reconoce la importancia del concepto de variable.	7	10	17
Aspecto 3 Interpreta y representa la información matemática contenida en un problema utilizando el lenguaje simbólico.	9	8	17

Aspecto 4	Realiza la traducción de la información matemática contenida en un problema del lenguaje natural al lenguaje algebraico reconociendo el significado del concepto expresión algebraica.	11	6	17
-----------	--	----	---	----

Fuente: Aspectos conceptuales considerados en la Lista de control implementada durante la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

En la Tabla 6 se presenta la cantidad de estudiantes que lograron adquirir los conocimientos conceptuales, planteados en la lista de control, durante la implementación de la propuesta didáctica. Podemos observar que existe mayor problemática en los dos primeros aspectos, ya que la mayoría de los estudiantes tiene problemas en la resolución de operaciones aritméticas y no logran comprender la información del problema matemático a resolver.

Afortunadamente, con la ayuda del docente y mediante la estrategia de resolución de problemas se logró que más de la mitad de los estudiantes, tuvieran un desempeño adecuado en la comprensión del “Lenguaje algebraico” y pudieran representar información matemática traduciéndola a lenguaje simbólico (Tabla 6, aspecto 3 y 4).



Gráfica 3. Estudiantes que lograron desarrollar los conocimientos conceptuales durante la estrategia de mejora.

Fuente: Lista de control para evaluar el proceso de aprendizaje durante la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

La Gráfica 3 presenta una comparación gráfica entre la cantidad de estudiantes (eje Y), y aquellos que hayan desarrollado alguno de los aspectos³ conceptuales (eje X) considerados en la propuesta didáctica. Además, se puede notar una tendencia al alza en el logro de estos aspectos, mientras que para la cantidad de estudiantes que no lograron adquirir los conocimientos conceptuales se percibe una clara tendencia a la baja. Esto refleja que fue acertada la elección de habilidades de la

³ Puede consultarlos en la Tabla 6

propuesta didáctica, al lograr mejoras en la habilidad: “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana”.

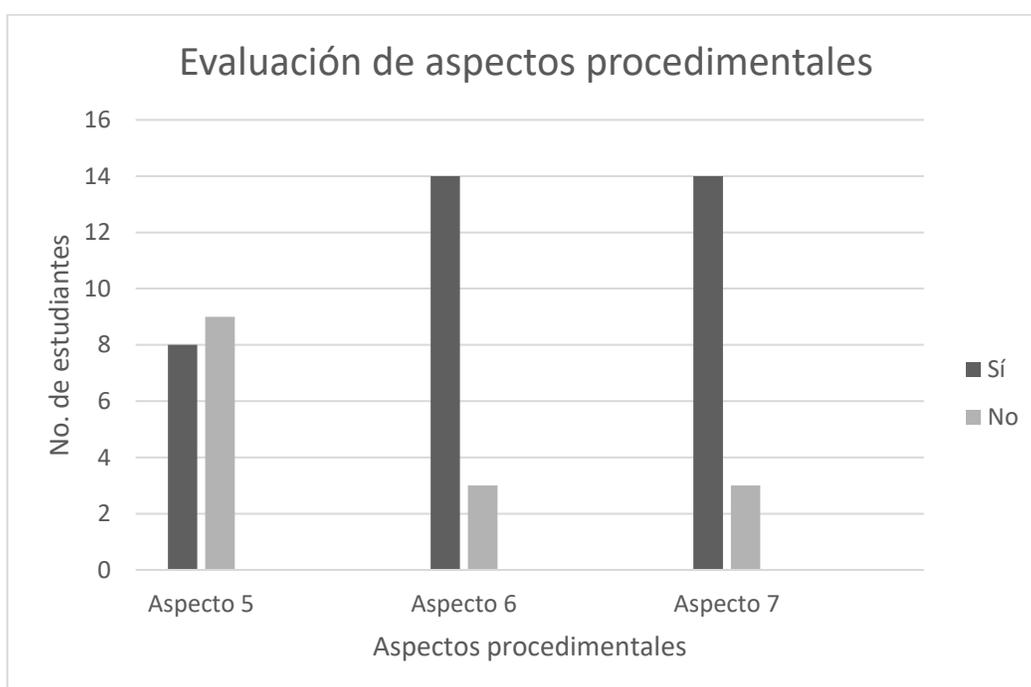
Tabla 7. *Evaluación de aspectos procedimentales*

Aspectos por observar / Procedimentales	No. de		Total
	Sí	No	
Aspecto 5 Analiza e interpreta la información planteada en un problema contextualizado para trazar un plan de resolución.	8	9	17
Aspecto 6 Sigue instrucciones para identificar los datos del problema y ejecutar el plan de resolución mediante un diálogo e interacción constructiva con su docente y compañeros.	14	3	17
Aspecto 7 Verifica la solución del problema y traslada el conocimiento a otras áreas.	14	3	17

Fuente: Aspectos procedimentales considerados en la Lista de control implementada durante la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

En la Tabla 7 se analizan las habilidades procedimentales, considerados en la lista de control, adquiridos durante la implementación de la estrategia de mejora. Se observa, que la mayor problemática se encuentra en el análisis e interpretación de un problema matemático, así como en la elaboración de un plan de resolución.

Sin embargo, al modificar la interacción docente – estudiante, se logró que estos desarrollaran la habilidad de identificación de información matemática y llevaran a cabo la ejecución del plan de clase, relacionando sus resultados con situaciones semejantes.



Gráfica 4. Estudiantes que lograron desarrollar los conocimientos procedimentales durante la estrategia de mejora.

Fuente: Lista de control para evaluar el proceso de aprendizaje durante la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

En la Gráfica 4 se aprecia una comparación gráfica entre la cantidad de estudiantes (eje Y), y aquellos que lograron desarrollar alguno de los aspectos⁴ procedimentales (eje X) considerados en la propuesta didáctica. La gráfica muestra cómo “el proceso de análisis e interpretación” (aspecto 5) es el que menos se le

⁴ Consultar en la Tabla 7

dificultó a los estudiantes alcanzar, para mejorar este aspecto, se aconseja identificar y desarrollar en el estudiante, las habilidades que ayuden en la realización de un plan de resolución. En el caso de los aspectos 6 y 7, existe una amplia mayoría de estudiantes que lograron desarrollar procedimientos de resolución de un problema a través de la interacción con sus compañeros y docente. Esto podría indicar que el trabajo colaborativo impacta de manera positiva en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 8. *Evaluación de aspectos actitudinales*

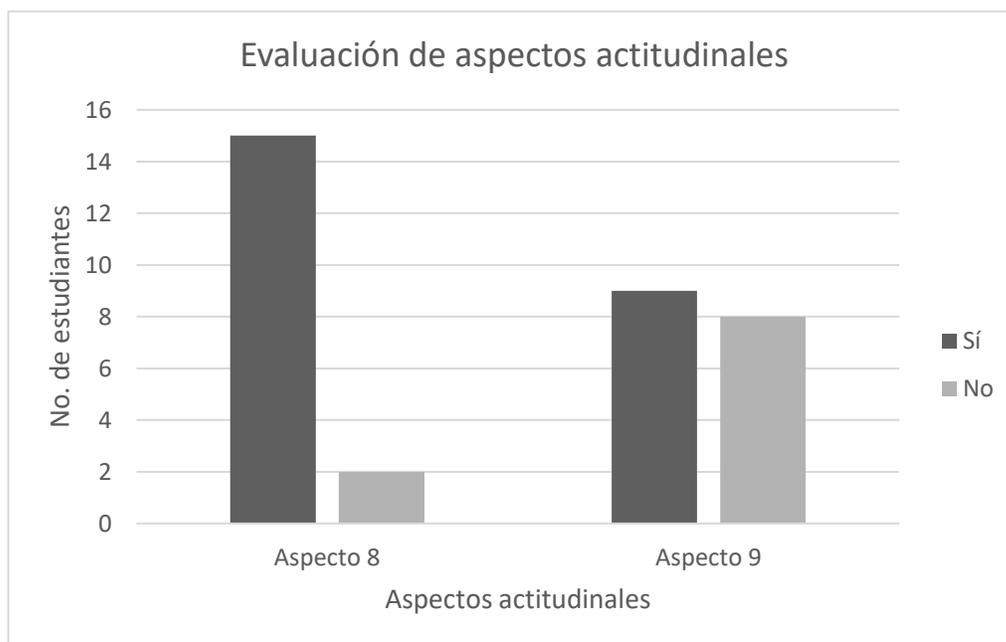
Aspectos por observar/Actitudinales	No. de		Total
	Sí	No	
Aspecto 8 Muestra interés en la resolución de las actividades durante todo el proceso de aprendizaje	15	2	17
Aspecto 9 Participa de manera activa aportando ideas y propuestas de solución a las actividades planteadas.	9	8	17

Fuente: Aspectos conceptuales considerados en la Lista de control implementada durante la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

En la Tabla 8 se recupera la cantidad de estudiantes que lograron desarrollar actitudes favorables, expresadas en la lista de control para el desarrollo de la competencia matemática. Durante la implementación de la propuesta didáctica se trabajó la motivación de los estudiantes, y mediante la estrategia de resolución de problemas se logró captar su interés por resolver las actividades pues ellos estaban

inmersos en cada etapa de la solución. Cabe destacar, que la participación y del docente fue indispensable para que se llevara a cabo una interacción constructiva en el proceso de aprendizaje.

Aunque el interés se mantuvo constante durante la implementación de la estrategia de mejora, es importante señalar que sólo un número reducido de estudiantes participaron de manera activa aportando ideas y propuestas para solucionar las actividades propuestas, mientras que la gran mayoría solo se limitó a seguir instrucciones y el plan de resolución que se les proporcionó.



Gráfica 5. Estudiantes que lograron desarrollar los conocimientos actitudinales durante la estrategia de mejora.

Fuente: Lista de control para evaluar el proceso de aprendizaje durante la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

En la Gráfica 5 se muestra una comparación entre la cantidad de estudiantes (eje Y), y aquellos que lograron desarrollar alguno de los aspectos⁵ actitudinales (eje X) considerados en la propuesta didáctica. Se observa como una amplia mayoría de estudiantes mostró una actitud positiva en el desarrollo de las actividades en aula, aportaron ideas propias y se observó interés por resolver cada una de las actividades planteadas en la propuesta didáctica. Sin embargo, un número reducido de estudiantes se mostraron poco participativos en las actividades, y no aportaron ideas para trazar el plan de resolución de las actividades.

Así mismo, durante la implementación de la estrategia de mejora se utilizó una “Escala de evaluación” como instrumento para evaluar las actividades realizadas de acuerdo con los siguientes criterios:

- Realiza los ejercicios de diagnóstico aplicando los conceptos previos sobre Aritmética.
- Comprende el concepto de Álgebra, variable, lenguaje algebraico y expresión algebraica aplicándolos en la resolución de problemas reales o hipotéticos situados en su contexto académico, social y global.
- Interactúa con sus compañeros y docente para diseñar un plan de resolución a los ejercicios planteados.
- Resuelve los ejercicios propuestos mediante las fases de la resolución de problemas.

⁵ Se pueden consultar en la Tabla 8

- Verifica sus resultados y comenta la relación del aprendizaje con situaciones de su vida diaria.
- Realiza la actividad de reforzamiento integrando los conceptos adquiridos de manera colaborativa.

Dicha escala considera un puntaje establecido para cada criterio y el puntaje máximo que se puede obtener son 100 puntos. Los resultados obtenidos mediante este instrumento se muestran en la Tabla 9 de manera ordenada, con el cual se podrá llevar a cabo un análisis estadístico descriptivo agrupado.

Tabla 9. *Concentrado ordenado de puntajes obtenidos en la escala de evaluación*

No.	Nombre estudiante	del Puntaje obtenido
1	Ávalos G. Adriana	59
2	Chávez Á. José	60
3	Figueroa A. Daniela	60
4	Figueroa A. Reyna	60
5	Ortega S. Alfredo	68
6	Quiroz Á. Óscar	69
7	Álvarez A. Ángel	70
8	Mendoza V. Miguel	71
9	Zapién V. Óscar	74
10	Figueroa C. Laura	75
11	Mendoza C. Alma	75
12	Romero O. Arturo	79
13	Guizar L. Hugo	85

14	Martínez C. Itzel	91
15	Gómez F. Anabel	93
16	Valdovinos E. Liliana	98
17	González C. Oswaldo	99

Fuente: Escala de evaluación utilizada para evaluar el proceso de realización de las actividades en la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

Para realizar el análisis descriptivo agrupado de los datos anteriores se realizó el cálculo del rango, número de intervalos y longitud de los intervalos obteniendo la siguiente tabla de distribución de frecuencias:

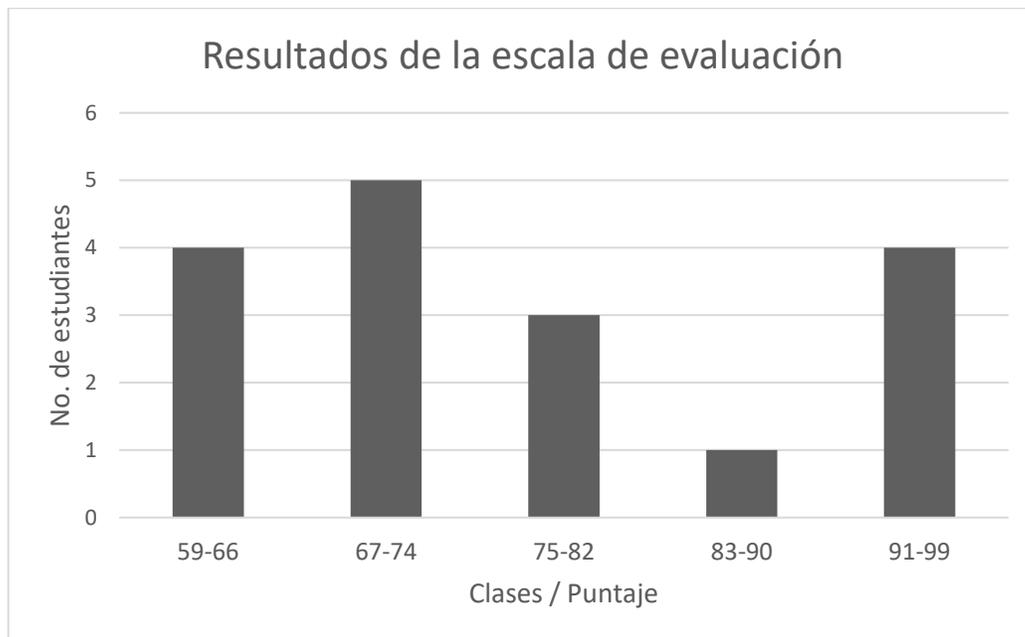
Tabla 10. *Concentrado agrupado de puntajes obtenidos en la escala de evaluación*

Clases/ Puntaje	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
59-66	62.5	4	4	0.235	0.235	23.5	23.5
67-74	70.5	5	9	0.294	0.529	29.4	52.9
75-82	78.5	3	12	0.176	0.706	17.6	70.6
83-90	86.5	1	13	0.059	0.765	5.9	76.5
91-99	95	4	17	0.235	1.000	23.5	100
Total		17		1		100	

Fuente: Escala de evaluación utilizada para evaluar el proceso de realización de las actividades en la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

En la Tabla 10 se muestra la clasificación de estudiantes de acuerdo con el puntaje obtenido en la escala de evaluación, notando que la mayor concentración de estudiantes se encuentra dentro de los primeros 3 intervalos correspondientes a los puntajes más bajos, mientras que existe una baja concentración de estudiantes en

los dos últimos intervalos correspondientes a los puntajes más altos. Esto se puede ver más claramente en la siguiente gráfica. Ver Gráfica 6.

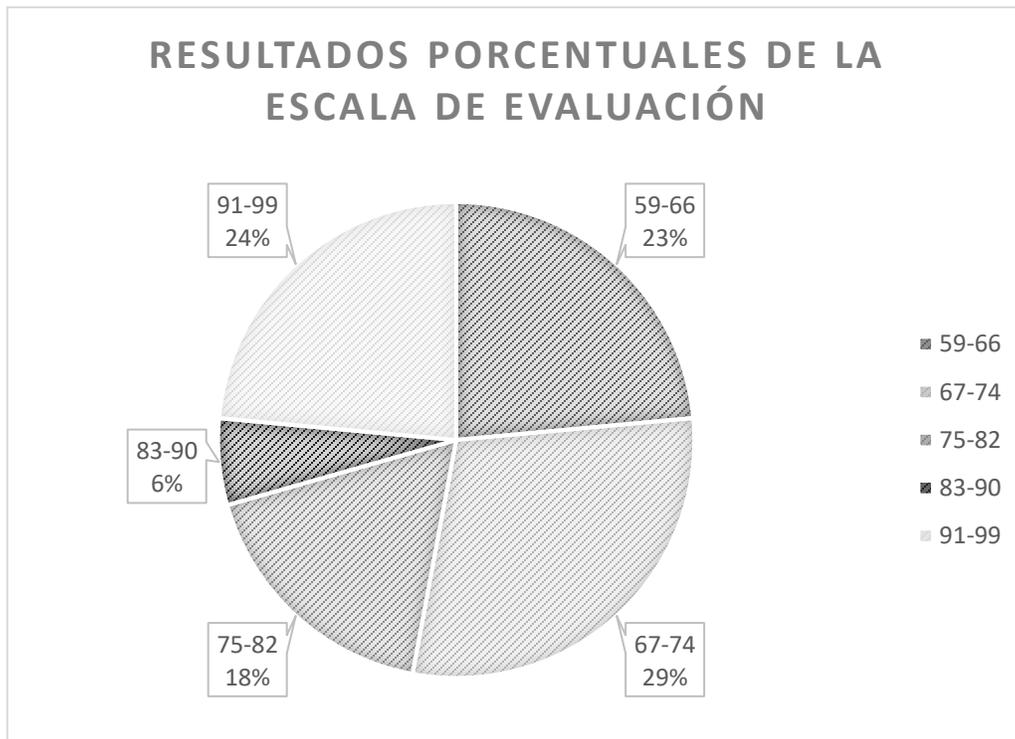


Gráfica 6. Representación gráfica y agrupada de los resultados obtenidos con la escala de evaluación

Fuente: Escala de evaluación utilizada para evaluar el proceso de realización de las actividades en la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

Además, en la Gráfica 6 podemos observar un mayor incremento en la segunda clase y una casi nula concentración de estudiantes en la cuarta clase.

De acuerdo con lo anterior podemos establecer que el 70.6% hace parte del 70% de los estudiantes que obtuvieron los puntajes más altos y el 29.4% hace parte del 30 % de estudiantes con los puntajes más bajos. Ver Gráfica 7.



Gráfica 7. Porcentaje de estudiantes correspondiente a los resultados agrupados obtenidos en la Escala de evaluación

Fuente: Escala de evaluación utilizada para evaluar el proceso de realización de las actividades en la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

Los resultados obtenidos, por medio de la escala de evaluación, reflejan algunas áreas de oportunidad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, se identificó que se les dificulta recuperar y utilizar sus conocimientos previos sobre Aritmética, identificar la información en un problema de matemáticas contextualizado y trazar un plan de resolución. También se observó que la interacción con sus compañeros y docente es necesaria durante las sesiones de aula en la resolución de problemas, puesto que la propuesta didáctica sigue un paradigma constructivista en el que el proceso de enseñanza se lleva a cabo de manera dinámica y bajo una participación

interactiva entre los sujetos inmersos en este proceso, es decir, el docente y los estudiantes.

7.4 Evaluación Post-test

Posterior a la implementación de la propuesta de intervención didáctica como estrategia de mejora, se aplicó la evaluación Post-test, cuyo objetivo es comprobar la mejoría en la competencia matemática. De esta manera, se corroborará el impacto de la estrategia de mejora en los resultados de la prueba Post-test.

El Post-test considera una evaluación de la competencia Matemática, dicha evaluación consta de 35 reactivos de opción múltiple semejantes a los que se aplicaron en la evaluación diagnóstica Pre-test.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la prueba Post-test por los 17 estudiantes de nuevo ingreso, mediante un análisis estadístico descriptivo, agrupado en cuatro niveles de desempeño.

Los resultados obtenidos en la evaluación Post-test se registraron de manera ordenada, de acuerdo con el número de aciertos obtenidos (Tabla 11).

Tabla 11. Resultados de la evaluación diagnóstica Post-test ordenados por número de aciertos y por nivel de desempeño

No.	Nombre del estudiante	Aciertos	Pctct-tact	Nivel de desempeño
1	Figuroa A. Reyna	9		I
2	Mendoza C. Alma	9		I
3	Álvarez A. Ángel	11		E
4	Avalos G. Adriana	11		E
5	Figuroa C. Laura	11		E
6	Chávez Á. José	12		E
7	Figuroa A. Daniela	12		E
8	Mendoza V. Miguel	12		E
9	Ortega S. Alfredo	12		E
10	Quiroz A. Óscar	12		E
11	Romero O. Arturo	12		E
12	Zapién V. Óscar	12		E
13	Guizar L. Hugo	13		E
14	Gómez F. Anabel	15		E
15	Martínez C. Adileni	15		E
16	González C. Oswaldo	19		S
17	Valdovinos E. Liliana	19		S

Fuente: Resultados de la evaluación Post-test aplicada a los estudiantes de nuevo ingreso al Telebachillerato comunitario Maruatilla.

La Tabla 11 presenta enlistados a los estudiantes que presentaron la evaluación Post-test, ordenados por el número de aciertos obtenidos y el nivel de desempeño alcanzado para la competencia matemática, de acuerdo con la Tabla 2.

Tabla 12. *Medidas de tendencia central para los resultados de la evaluación Post-test*

Medidas de tendencia central	Valor
Media	12.7
Mediana	12
Moda	12

Fuente: Cálculo de medidas de tendencia central sobre los resultados obtenidos en la evaluación Post-test.

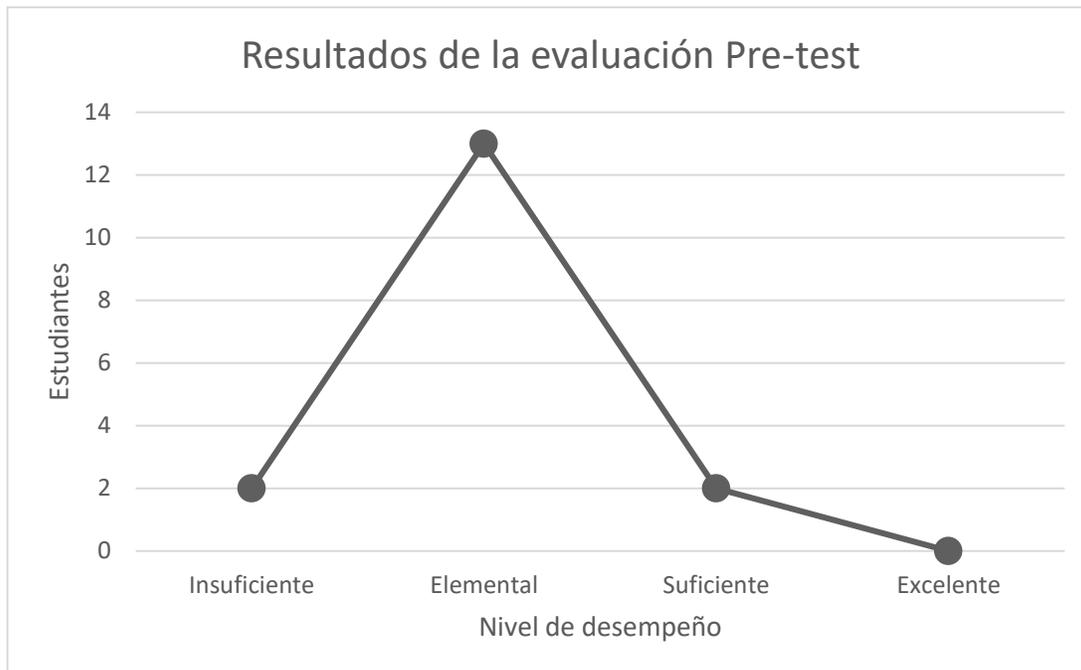
En la Tabla 12, se observa que el promedio de los resultados obtenidos en esta prueba se encuentra dentro del nivel “Elemental”. Por otra parte, el valor central dentro de estos resultados se encuentra en el nivel de desempeño “Elemental”, lo anterior nos permite afirmar que el valor que más se repite dentro de los resultados de la prueba se encuentra en el nivel “Elemental”. Este tipo de medidas de tendencia central ayudará a comparar los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica Pre-test y la evaluación Post-test (Tabla 13).

Tabla 13. *Distribución de frecuencias agrupadas por niveles de desempeño, para los resultados de la evaluación Post-test.*

Nivel de desempeño	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Insuficiente	2	2	0.12	0.12	12	12
Elemental	13	15	0.76	0.88	76	88
Suficiente	2	17	0.12	1.00	12	100
Excelente	0	17	0.00	1.00	0	100
Total	17		1.00		100	

Fuente: Resultados obtenidos por los estudiantes de nuevo ingreso al TBCM en la evaluación Post-test para la competencia matemática.

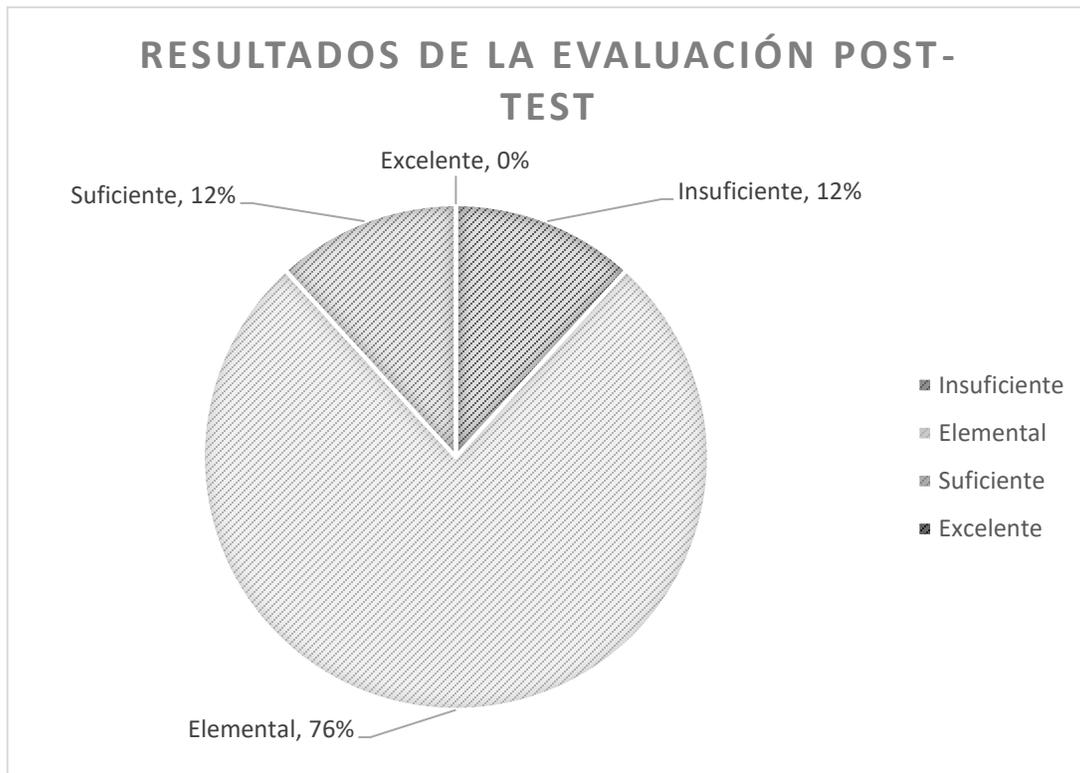
En la Tabla 13 se muestra la Frecuencia absoluta de acuerdo con el nivel de desempeño de los estudiantes, Los resultados se distribuyen en los primeros tres niveles de desempeño: Insuficiente, Elemental y Suficiente (Gráfica 8).



Gráfica 8. Concentrado de resultados de la evaluación Post-test agrupados por nivel de desempeño.

Fuente: Resultados de la prueba Post-test aplicada a estudiantes de nuevo ingreso al TBC

En la Gráfica 8 presenta la relación entre el nivel de desempeño (eje X) y la cantidad de estudiantes (eje Y), esto indica que la mayor concentración de estudiantes se encuentra en el nivel “Elemental”. En cuanto al nivel “Insuficiente y “Suficiente”, la concentración de estudiantes es mínima. Considerando lo anterior, podemos establecer que, disminuyó la cantidad de estudiantes en el nivel “Insuficiente” considerablemente, y dos estudiantes avanzaron al nivel “Suficiente”, mientras que el resto se mantuvo en el nivel “Elemental”.



Gráfica 9. Concentrado de resultados porcentuales de la evaluación Post-test, agrupados por nivel de desempeño.

Fuente: Resultados de la evaluación Post-test aplicada a estudiantes de nuevo ingreso al TBC

La Gráfica 9 nos muestra, cómo es el comportamiento de los porcentajes relacionado con los resultados obtenidos en la evaluación Post-test, notando una mayor concentración de porcentaje en el nivel “Elemental”. El 12% de los estudiantes permanece en el nivel “Insuficiente” esto implica que el estudiante no identifica y por lo tanto, no resuelve problemas de situaciones reales o hipotéticas aplicando operaciones básicas; mientras que el 76% de los estudiantes se concentra en el nivel “Elemental”, esto indica que el estudiante maneja afirmaciones y expresiones con lenguaje simbólico al resolver problemas reales o hipotéticos; y

un 12 % de los estudiantes aumentó su nivel de desempeño a “Suficiente”, es decir, el estudiante aplicó correctamente los conocimientos y procedimientos matemáticos adquiridos para resolver problemas de contexto.

7.5 Resultados académicos

Estudiar la problemática de la transición de la Aritmética al Álgebra, es un punto de interés de esta investigación. Por ello, se consideró encausar este proyecto en el desarrollo del pensamiento algebraico de los estudiantes de nuevo ingreso al TBCM, de tal manera, que se realizó un análisis de las evaluaciones Pre-test y Post-test, en donde se evalúa el desarrollo de 10 habilidades que enmarcan la competencia matemática. Una de estas habilidades, “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana, es objeto de estudio de este proyecto.

Para llevar a cabo la investigación, se realizó la prueba Pre-test, para conocer el nivel de desempeño de los estudiantes en la competencia matemática, la cual arrojó resultados negativos, pues se registró una mayor concentración en el nivel “Insuficiente”, lo que indicó el rezago educativo con el que ingresan los estudiantes de nuevo ingreso y que concuerda con la problemática identificada en la institución.

La línea de estudio de este proyecto fue la de aplicar una propuesta didáctica, para desarrollar una de las habilidades consideradas dentro de la competencia matemática y que tiene que ver con el desarrollo del pensamiento algebraico. Dicha propuesta fue diseñada con un enfoque por competencias en la que se desarrollaron conceptos, habilidades y actitudes y utilizando la resolución de problemas contextualizados como estrategia de aprendizaje, bajo un paradigma constructivista, en el que el estudiante se interesa por su propio aprendizaje.

Estamos hablando de una estrategia de mejora, que permitió desarrollar la competencia matemática obteniendo una mejoría en los resultados de la evaluación que se aplicó posteriormente a dicha intervención didáctica.

Esta estrategia de mejor también arrojó resultados sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de acuerdo con la evaluación realizada por medio de la “Lista de control” y la “Escala de evaluación”, describiéndose a continuación:

- Se nota una problemática en la transición de la Aritmética al Álgebra, notando dificultades en la resolución de operaciones básicas.
- Los estudiantes mostraron dificultad en la identificación de información matemática en un problema, y esto se refleja en la carencia de habilidades para trazar un plan de resolución.
- Se observó interés por su propio aprendizaje, sin embargo, necesitan de la interacción con sus compañeros y docente para llevar a cabo la resolución de un problema matemático mediante las etapas de resolución de problemas
- Desarrollaron actitudes colaborativas y de participación para completar las actividades propuestas.

Una vez implementada la estrategia de mejora, se realizó la prueba Post-test, los resultados obtenidos reflejaron una mejoría en el nivel de desempeño en la competencia matemática, donde se observó que la mayor concentración de estudiantes se dio en el nivel “Elemental”.

A continuación, se hace una comparación entre los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica Pre-test y los resultados de la evaluación Post-test, una vez aplicada la propuesta de intervención didáctica, apoyados de un procedimiento tabular y gráfico realizado con hoja de cálculo Excel. Con ello, podremos probar la hipótesis planteada:

El diseño e implementación de una propuesta didáctica basada en la estrategia de resolución de problemas para la enseñanza del lenguaje algebraico contribuye al desarrollo de habilidades matemáticas en las que el estudiante pueda identificar, representar y comunicar información matemática mediante la traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico en situaciones contextualizadas, mejorando los resultados en pruebas estandarizadas relacionadas con la competencia matemática.

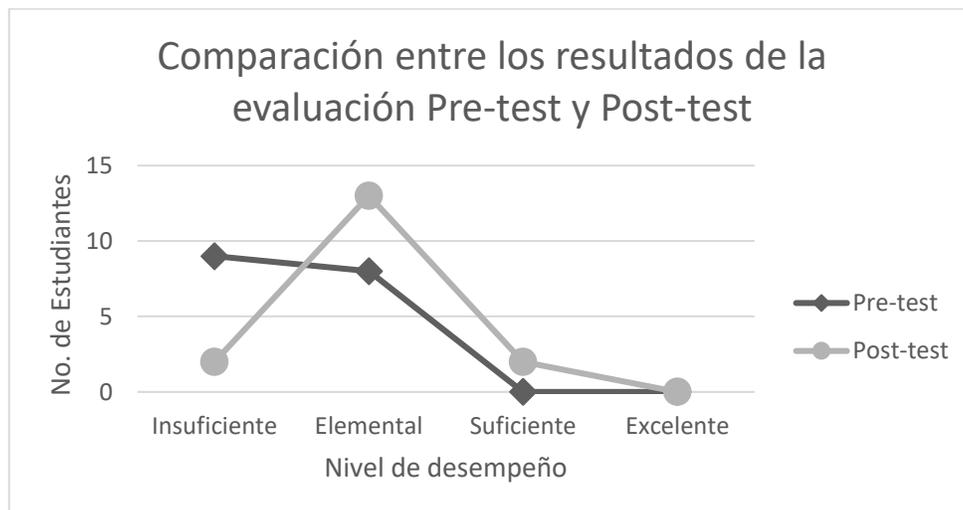
Tabla 14. Comparativo entre los resultados obtenidos en las evaluaciones Pre-test y Post-test

Nivel de desempeño	Pre-test		Post-test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	9	53	2	12
Elemental	8	47	13	76
Suficiente	0	0	2	12
Excelente	0	0	0	0

Fuente: Resultados de la evaluación Pre-test y resultados de la evaluación Post-test

En la Tabla 14 podemos observar que el nivel “Insuficiente” tiene una mayor concentración de estudiantes en la evaluación Pre-test, en comparación de la evaluación Post-test donde se visualiza una mayor concentración en el nivel “Elemental”.

En la Gráfica 10 podemos analizar cómo se comporta dicha concentración de estudiantes en cada nivel de desempeño para cada prueba. Con ello, se nota una mejoría en el nivel de desempeño de los estudiantes al disminuir ampliamente el número de estudiantes que se encontraban en el nivel “Insuficiente” en la evaluación Pre-test y aumentando el nivel de desempeño de los estudiantes restantes, a tal grado, que existen dos estudiantes que avanzaron al nivel “Suficiente”.

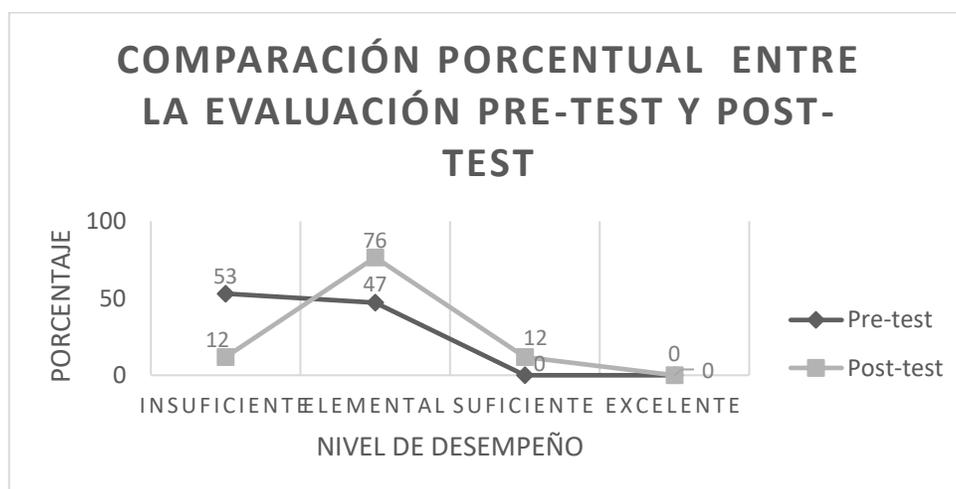


Gráfica 10. Concentrado de resultados de la evaluación Pre-test y Post-test agrupados por nivel de desempeño.

Fuente: Resultados de las pruebas Pre-test y Post-test aplicada a estudiantes de nuevo ingreso al TBC

La Tabla 14 también nos permite realizar una comparación entre el comportamiento de los porcentajes en cada nivel de desempeño obtenido en ambas evaluaciones, con lo cual se observa que, mientras en la primera evaluación el porcentaje se encuentra distribuido en los niveles “Insuficiente” y “Elemental” casi de manera equitativa, en la segunda evaluación se presenta un comportamiento porcentual predominante en el nivel “Elemental”.

Por lo tanto, después de aplicar la estrategia de mejora, se logró una reducción del 41% de estudiantes que se situaban en el nivel “Insuficiente”, un aumento del 29% de estudiantes que lograron mejorar o mantener su nivel de desempeño en “Elemental” y además, una mejoría en el desempeño de la competencia matemática de estudiantes que avanzaron al nivel “Suficiente” equivalente al 12%, como se puede observar en la Gráfica 11.



Gráfica 11. Concentrado de resultados porcentuales de la evaluación Pre-test y Post-test, agrupados por nivel de desempeño.

Fuente: Resultados de la evaluación Pre-test y Post-test aplicada a estudiantes de nuevo ingreso al TBC

Así mismo, se realizó una comparación entre las medidas de tendencia central para comprobar la mejoría de acuerdo con el número de acierto obtenidos para las dos pruebas e identificar el nivel de desempeño relacionado con cada valor como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 15. *Comparación entre las medidas de tendencia central de la evaluación Pre-test y la evaluación Post-test*

Medidas de tendencia central	Pre-test	Post-test
Media	10.1	12.7
Mediana	9	12
Moda	8	12

Fuente: Resultados de la evaluación diagnóstica Pre-test y Resultados de la evaluación Post-test

En la Tabla 15 se pueden observar los valores del promedio de aciertos que se obtuvo en cada prueba, así como los valores centrales y los que aparecieron en más ocasiones. Esto expresa también una mejoría en el desempeño de los estudiantes relacionado a la competencia matemática. La media obtenida en la evaluación Pre-test se encuentra en el nivel “Elemental” y aunque en la prueba Post-test se mantiene en este nivel de desempeño, existe una mejoría de casi 3 aciertos. En tanto, la mediana obtenida de la evaluación Pre-test se encuentra en el nivel “Insuficiente”, con lo cual se nota una mejoría en el nivel de desempeño logrando llegar al nivel “Elemental” con un aumento de 3 aciertos. El cálculo de la moda, además de presentar el mismo comportamiento que la mediana, al notar un avance del nivel “Insuficiente” (Pre-test) al nivel “Elemental” (Post-test), refleja que el número de aciertos que más se repitió tuvo un aumento de 4 aciertos.

El análisis de estas medidas estadísticas indica que, aunque se obtuvo una mayor concentración en el nivel de desempeño “Elemental”, se logró que la mayoría de los estudiantes obtuvieran más aciertos en la evaluación Post-test en comparación con la evaluación diagnóstica Pre-test.

Aunado a lo anterior, se ha logrado que los estudiantes puedan utilizar conocimientos y procedimientos matemáticos, para resolver problemas contextualizados e hipotéticos y trasladar sus resultados hacia la resolución de nuevos problemas matemáticos.

Con el análisis realizado de los resultados obtenidos durante la implementación de este proyecto, se puede concluir que la hipótesis planteada se comprueba con éxito, puesto que la “Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico” contribuye al desarrollo de habilidades matemáticas, propiamente la habilidad: “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana”, logrando una mejoría en el nivel de desempeño de la competencia matemática en la prueba Post-test.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aunque se ha conseguido el ideal de este proyecto de investigación, cabe reflexionar sobre algunas mejoras que se pueden llevar a cabo para que el proyecto se potencialice y se obtengan mejores resultados, además de considerar algunas áreas de oportunidad y extensiones que puedan contribuir a la mejoría del nivel de desempeño de la competencia matemática.

El proceso de implementación tuvo algunas problemáticas, que tienen que ver con: el tiempo establecido para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, el diseño de la propuesta de intervención didáctica, las estrategias de enseñanza y el desarrollo de los conceptos, habilidades y actitudes por parte de los estudiantes.

En cuanto al tiempo, se había considerado aplicar una estrategia de mejora de no más de 90 min, sin embargo, las dificultades que tienen los estudiantes por recuperar e identificar sus conocimientos previos sobre Aritmética para realizar una correcta transición al Álgebra, dificultó llevar a cabo la propuesta didáctica en el tiempo establecido, por lo que, aumentar el tiempo destinado para la implementación de la propuesta de intervención didáctica, podría contribuir a un mejor desarrollo de los conceptos, habilidades y actitudes como medio de mejora del nivel de desempeño de la competencia matemática.

Hablando sobre el diseño de la propuesta didáctica, se pudo observar que la estrategia de resolución de problemas permite desarrollar conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, aunque en este sentido, la participación e interacción de los estudiantes y la recuperación de conceptos previos obtuvo resultados no tan favorables, que pudieran ser reforzados mediante actividades lúdicas y colaborativas como lo mencionan Mancera & Basurto (2015), promoviendo con ello el enfoque por competencias.

Una vez identificadas las mejoras que se pueden aplicar al proyecto es necesario destacar que la investigación aún tiene áreas de oportunidad, aunque más que eso, serían oportunidades de extensión. En este sentido, debemos recordar que, para fines de esta investigación, solo se propuso una estrategia de mejora para una de las 10 habilidades consideradas dentro de la competencia matemática, limitando el proyecto al desarrollo del pensamiento algebraico. De esta manera, es posible extender este proyecto a la creación de propuestas didácticas para el desarrollo de las habilidades restantes y con ello, lograr un nivel de desempeño aún mayor en cuanto a la competencia matemática. Esto puede ser considerado para futuras investigaciones en pro de una educación de calidad y como estrategia para resarcir el rezago educativo con el que ingresan los estudiantes al Telebachillerato Comunitario.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Astudillo, A. (2017). Diseño y aplicación de una estrategia didáctica para la comprensión del lenguaje algebraico. *Trabajo de tesis para maestría*. Colombia. Recuperado de:
<http://bdigital.unal.edu.co/65073/1/1117494435.2017.pdf>
- Camacho, M. & Santos, M. (2004) La relevancia de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas. *Números*, 58, 45-60. Recuperado de:
<http://www.sinewton.org/numeros/numeros/58/Articulo03.pdf>
- Casarini, M. (2010). Teoría y Diseño Curricular. México, D.F.: Trillas.
- Chalé, S. (2013). El desarrollo del pensamiento algebraico, la visualización en el caso de los patrones. *Trabajo de tesis de maestría*. México, D.F. IPN. Recuperado de:
https://www.academia.edu/8964938/El_desarrollo_del_pensamiento_algebraico_la_visualizaci%C3%B3n_en_el_caso_de_los_patrones. Tesis
- De la Fuente, J. (2016). Construcción del lenguaje algebraico en un entorno de resolución de problemas. El rol del conocimiento del profesor. *Trabajo de tesis*. Barcelona, España. Recuperado de:
https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2016/hdl_10803_399341/jadlfp1de1.pdf
- DOF (1982) Acuerdo no. 71 por el que se determinan objetivos y contenidos del ciclo de Bachillerato. SEP. Recuperado de:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4736774&fecha=28/05/19

- DOF (2008) Acuerdo número 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Recuperado de: http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acu_erdo_numero_442_establece_SNB.pdf
- DOF (2013) Programa Sectorial de Educación 2013-2018. Recuperado de: http://normatecainterna.sep.gob.mx/work/models/normateca/Resource/253/1/images/programa_sectorial_educacion_2013_2018.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. (sexta edición) McGraw Hill. México, D. F. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Herrera, H., Cuesta, A. & Escalante, J. (2016) The variable concept: an analysis with high school students. *Revista Educación Matemática*, 28(3). México. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000300217
- Lara, L. & García, C. (2015). Diseño del objeto de aprendizaje “Lenguaje algebraico, útil para la vida”. *Foro estatal de investigación e innovación educativa*. Ponencia. Tabasco, México. Recuperado de: https://www.academia.edu/18874892/DISE%C3%91O_DEL_OBJETO_DE_APRENDIZAJE_LENGUAJE_ALGEBRAICO_%C3%9ATIL_PARA_LA_VIDA
- Lobo, W. (2015) Estrategia metodológica basada en la actividad lúdica para el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de 8° grado que cursan la asignatura matemática en la institución educativa rural San Joaquín

del municipio de Santa María-Huila. *Tesis de maestría*. Universidad de Tolima, Colombia. Recuperado de:

<http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1481/1/RIUT-BHA-spa-2015-Estrategia%20metodol%C3%B3gica%20basad%20en%20la%20actividad%20l%C3%ADca%20para%20el%20desarrollo%20del%20pensamiento%20variacional.pdf>

Mancera, E. & Basurto, E. (2015). Saber Matemáticas es saber resolver problemas. Ed. 3D, México. 1er Capítulo. Recuperado de:

<https://marthamosquera.webcindario.com/Mem%20Foro2/document/document%20de%20ap/resoluci%C3%B3n%20de%20problemas.pdf>

Manual del Responsable (2018). Evaluación Diagnóstica al ingreso a la educación media superior. SEP. Recuperado de:

<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGdiLmVtYWlscGFjdGl2aWRhZGVzLWRILWJpZW52ZW5pZGEteS1jdXJzby1wcm9wZWRIIdXRpY298Z3g6MjUyNzlmY2ExMjY0YTE5YQ>

Marquina, J., Moreno, G. & Acevedo, A. (2013). Transformación del lenguaje natural al lenguaje algebraico en educación media general. *Educere. Investigación arbitrada*, 59, 119-132. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/html/356/35631103014/>

OCDE PISA (2006) El programa PISA. Qué es y para qué sirve. Recuperado de:

<https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

Olazábal, A. & Camarena, P. (2013). Las habilidades verbales en la traducción del lenguaje natural al algebraico en problemas contextualizados. *Actas del VII CIBEM*. Uruguay. Recuperado de:

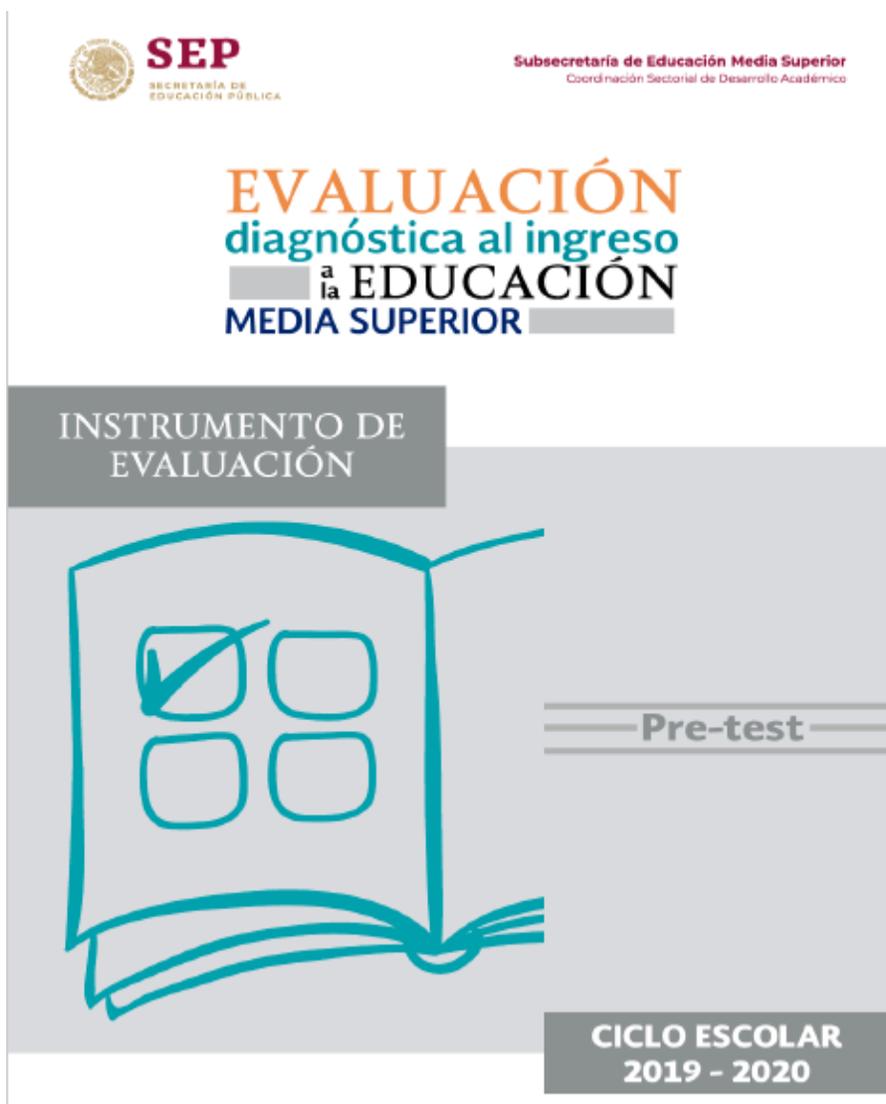
<http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/626.pdf>

- Ortega, M. (2012). El lenguaje algebraico en educación media superior. UPN, México. Recuperado de: <http://200.23.113.51/pdf/29380.pdf>
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophía: colección de Filosofía de la Educación*, 19(2), pp. 93-110. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/html/4418/441846096005/>
- Pólya, G. (1957) How to solve it. A new aspect of Mathematical Method. Doubleday Anchor Books. Stanford University. Recuperado de: <https://math.hawaii.edu/home/pdf/putnam/PolyaHowToSolveIt.pdf>
- Popayán, Y. & Castillo, V. (2017). Situación didáctica y enseñanza del pensamiento variacional. *Revista venezolana de educación Educere*, 21(70). Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35656000007/html/index.html>
- Retana, J. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y Necesidad. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 11(3), 1-24. Costa Rica. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/447/44722178014.pdf>
- Rodríguez, I. & Torrealba, A. (2016) Dificultades que conducen a errores en el aprendizaje del lenguaje algebraico en estudiantes de tercer año de educación media general. *Revista Arje*, 11(20), 416-438. Recuperado de: <http://arje.bc.uc.edu.ve/ari20/art38.pdf>
- Saucedo, M., Espinosa, M. & Herrera, S. (2019) Método de Pólya aplicado al lenguaje algebraico en primer año de licenciatura. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo RIDE*, 9(18). México. Recuperado de: <http://ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/434/1867>

- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. En D. Grouws (Ed.), Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning, 334-370. Recuperado de: http://hplengr.engr.wisc.edu/Math_Schoenfeld.pdf
- SEP (2008). Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional del Bachillerato. http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acu_erdo_444_marco_curricular_comun_SNB.pdf
- SEP (2011). Educación Media Superior. Reforma Integral de la Educación Media superior. SEMS. Recuperado de: https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/2075/1/images/PRES_ENTACIONEMSSEPTIEMBRE2.pdf
- SEP (2017a). Planes de Estudio de Referencia del Componente Básico del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/241519/planes-estudio-sems.pdf>
- SEP (2017b). Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/207252/Modelo_Educativo_OK.pdf
- SEP (2018). Documento Base para el Servicio Educativo de Telebachillerato Comunitario. SEMS. DGB. Recuperado de: <https://www.dgb.sep.gob.mx/servicios-educativos/telebachillerato/normatividad/Documento-base-2018.pdf>
- Serrano, J. & Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-27. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v13n1/v13n1a1.pdf>

- Torres, L. & Gómez, K. (2019). Álgebra y pensamiento algebraico. Una experiencia de reconceptualización. *Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Taller. Colombia. Recuperado de: <http://ciaem-redumate.org/conferencia/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/186/312>
- Urbina, S. (2014) El trivial del lenguaje algebraico. *Trabajo de Tesis*. Universidad de la Rioja. Recuperado de: https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000619.pdf

Anexo 2. Evaluación diagnóstica Pre-test



 **SEP**
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

EVALUACIÓN
diagnóstica al ingreso
a la **EDUCACIÓN**
MEDIA SUPERIOR

**INSTRUMENTO DE
EVALUACIÓN**



Pre-test

**CICLO ESCOLAR
2019 - 2020**

INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

El material consta de un cuadernillo de preguntas y una hoja de respuestas. Antes de contestar el examen, lee las siguientes indicaciones:

1. No maltrates la hoja de respuestas.
2. Utiliza lápiz para contestar el examen (No. 2 o 2¼).
3. En la parte superior de la hoja de respuestas anota los siguientes datos de identificación:
 - a) Tu nombre completo: Apellido paterno, apellido materno y nombre(s).
 - b) La clave del género al que perteneces.
 - 1 Hombre
 - 2 Mujer
 - c) Tu edad en años cumplidos sin meses.
 - d) La clave de tu promedio de secundaria.
 1. De 6.0 a 6.5
 2. De 6.6 a 7.0
 3. De 7.1 a 7.5
 4. De 7.6 a 8.0
 5. De 8.1 a 8.5
 6. De 8.6 a 9.0
 7. De 9.1 a 9.5
 8. De 9.6 a 10
 - e) Nombre de la escuela secundaria de procedencia.
 - f) La clave del tipo de secundaria
 - 1 Secundaria general
 - 2 Secundaria técnica
 - 3 Secundaria para trabajadores
 - 4 Secundaria comunitaria
 - 5 Telesecundaria
 - 6 Otra
 - g) La clave del tipo de sostenimiento de la secundaria.
 - 1 Federal
 - 2 Estatal
 - 3 Particular
4. Este cuadernillo te servirá únicamente para leer las preguntas, por lo que no debes hacer anotaciones en él.
5. Las preguntas tienen cuatro opciones de respuesta, indicadas con las letras A, B, C y D; sólo una es la respuesta correcta.
6. Lee cuidadosamente cada pregunta y elige la respuesta que consideres correcta.

1

7. Deberás registrar tu respuesta en la hoja de repuestas, cuidando de rellenar una sola opción por pregunta. Si marcas más de una opción se invalida tu respuesta. No marques hasta que estés seguro de tu respuesta. Si quieres cambiar tu respuesta, asegúrate de borrar completamente la marca que deseas cancelar, sin maltratar la hoja de respuestas. Asegúrate, que el número de la pregunta y la respuesta coincidan.
8. No contestes las preguntas al azar, porque las respuestas incorrectas afectarán tu puntuación. Si no sabes cuál es la respuesta correcta de alguna pregunta, es preferible que no marques ninguna.
9. El uso de la calculadora está prohibido.

COMPETENCIA MATEMÁTICA

Tiempo para resolver: 60 minutos

1. En un elevador suben 5 personas en la planta baja; en el 1er piso bajan 4 y suben 6; en el 2º piso bajan 4 y suben 3; en el 3er piso bajan 2 y suben 5. ¿Cuántas personas quedan dentro del elevador, si al llegar al 4º piso bajan 4?
 - A. 3 personas
 - B. 4 personas
 - C. 5 personas
 - D. 9 personas
2. La señora Juana desea preparar un ponche de frutas, requiere $\frac{1}{2}$ kg de guayabas, $\frac{1}{2}$ kg de manzanas, $\frac{1}{2}$ kg de tejocote, $\frac{3}{4}$ kg de caña, $\frac{1}{4}$ kg de ciruelas, $\frac{3}{4}$ kg de piloncillo. ¿Cuál es el peso total de la compra?
 - A. $2\frac{1}{4}$ kg
 - B. $2\frac{1}{2}$ kg
 - C. $3\frac{1}{4}$ kg
 - D. $4\frac{1}{4}$ kg
3. ¿Cuál es el resultado que se obtiene al resolver la siguiente operación $3 + 5 \times 5^2$ aplicando la jerarquía de operaciones?
 - A. 33
 - B. 128
 - C. 200
 - D. 628

4. Un grupo de quince personas, se organizaron para realizar la limpieza de su comunidad, consideran que en 4 horas la actividad estará concluida. Con diez voluntarios más, ¿en cuánto tiempo terminarán la labor?

A. 9.3
B. 6.6
C. 2.6
D. 2.4

5. Un historiador encuentra en un libro muy antiguo la siguiente leyenda: La semisuma de dos números, menos el cuádruple del primer número. ¿Cómo representarías la leyenda utilizando lenguaje algebraico?

A. $\frac{x+y}{2} - 4x$
B. $\frac{x+y}{2} - 4y$
C. $4x - \frac{x+y}{2}$
D. $4x + \frac{x+y}{2}$

6. ¿Qué resultado obtienes al realizar la siguiente operación algebraica?

$$7r + 4f + 3m - 4r - 2f - m + 4f$$

A. $3r + 6f + 2m$
B. $11r + 10f + 4m$
C. $3m + 4f + 2r$
D. $3r + 6f + 3m$

7. El resultado de la expresión $(4x^2 + 3x)(x - 2)$ es:

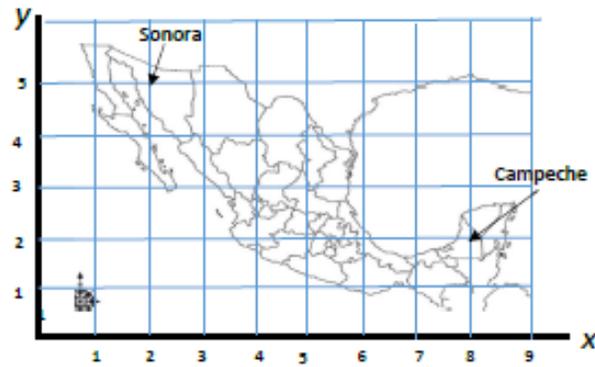
A. $-4x^2 - 3x$
B. $4x^3 - 11x^2 - 6x$
C. $12x^2 + 9x$
D. $4x^3 - 5x^2 - 6x$

8. Un balón de fútbol lleva una velocidad inicial de $2 \frac{m}{seg}$ sigue una trayectoria en línea recta, cuando lo recibe un jugador, lo patea a una velocidad final de $6 \frac{m}{seg}$ y tarda 3 segundos en detenerse. Con la siguiente expresión, calcula la distancia que recorre el balón.

$$d = \left(\frac{v_f - v_i}{2} \right) t$$

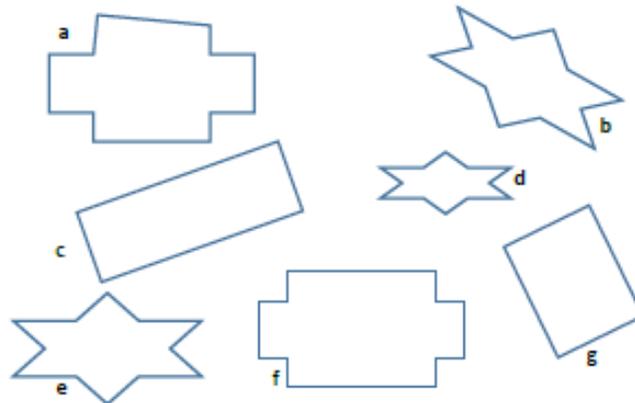
- A. $d = -6 \frac{m}{seg}$
B. $d = 6 m$
C. $d = 12 m$
D. $d = 12 \frac{m}{seg}$
9. Oscar reparte 180 tarjetas de futbolistas entre sus tres hijos, al de 10 años le toca la mitad de las tarjetas que le dio a la de 12 años, un tercio de las que le entrego al de 15 años, ¿cuántas tarjetas tiene cada uno?
- A. 10 años = 90 tarjetas, 12 años = 60 tarjetas, 15 años = 30 tarjetas
B. 10 años = 40 tarjetas, 12 años = 80 tarjetas, 15 años = 60 tarjetas
C. 10 años = 30 tarjetas, 12 años = 90 tarjetas, 15 años = 60 tarjetas
D. 10 años = 30 tarjetas, 12 años = 60 tarjetas, 15 años = 90 tarjetas
10. ¿Cuál es la solución de la ecuación cuadrática $5x^2 + 13x - 6$ utilizando la factorización?
- A. $(x - 3)(5x + 2)$
B. $(x - 3)5(x + 2)$
C. $(x + 3)5(x - 2)$
D. $(x + 3)(5x - 2)$

11. ¿Cuáles son las coordenadas de los estados de Sonora y Campeche?



- A. Sonora (8,2) Campeche (2,5)
- B. Sonora (5,2) Campeche (2,6)
- C. Sonora (2,4) Campeche (8,3)
- D. Sonora (2,5) Campeche (8,2)

12. De los siguientes polígonos, identifica que figuras son congruentes:



- A. a y f
- B. b y e
- C. c y g
- D. d y e

13. Víctor participará en un concurso de papalotes, como requisito le piden considerar las siguientes medidas para su construcción: $D = 30 \text{ cm}$ $d = 16 \text{ cm}$ $L = 17 \text{ cm}$, ¿cuál es el perímetro y el área del papalote?

- A. $P = 480 \text{ cm}^2$ $A = 34 \text{ cm}$
 B. $P = 240 \text{ cm}^2$ $A = 34 \text{ cm}$
 C. $P = 72 \text{ cm}$ $A = 480 \text{ cm}^2$
 D. $P = 68 \text{ cm}$ $A = 240 \text{ cm}^2$

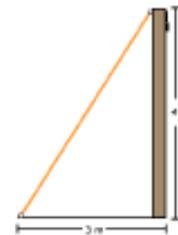


14. Para evitar que se caiga la carpa del jardín, Rocío debe colocar un cable de acero en un poste que lo sostenga. Si el poste mide 4 m de altura y el cable debe estar separado a 3 m de la base del poste. ¿Cuánto cable debe comprar?

El teorema de Pitágoras dice que la suma del cuadrado de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa. Esto significa que:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

- A. 2.6 m
 B. 3.7 m
 C. 5 m
 D. 5.7 m



15. En una tienda hay 10 botellas de agua de un litro, 20 de $\frac{1}{4}$ de litro y 40 botellas de $\frac{1}{2}$ litro. ¿Cuántos litros de agua hay en total?

- A. 25 litros
 B. 35 litros
 C. 50 litros
 D. 70 litros

16. Determina el resultado de la expresión $7 + 2 \times 9^2$ aplicando la jerarquía de operaciones.
- A. 162
 - B. 169
 - C. 331
 - D. 729
17. ¿Cuánto deberá pagar una persona que debe \$4,200.00 en servicios atrasados; si las autoridades recaudadoras de impuestos le están ofreciendo el 15% de descuento?
- A. \$630.00
 - B. \$2,700.00
 - C. \$3,570.00
 - D. \$4,137.00
18. Gabriel entrena tres semanas para participar en un maratón. En la segunda semana recorre 1 km más que en la primera y en la tercera semana corre 2 km más que en la segunda, ¿cuál es la representación algebraica de los kilómetros recorridos durante el entrenamiento?
- A. $x + x + 1 + x + 1 + 2$
 - B. $x + x + 1 + x + 2$
 - C. $x + 1 + x + 1 + 2$
 - D. $x + x + 1 + 2$

19. En la tienda de Doña Lolita, registran las ventas y compras de cada día. Al finalizar la jornada se observan, los siguientes registros.

$$3a - 2c + 4g + 4c - 2g + 4a + 3c - 3a + 5g - 4c$$

¿Cuántos artículos de cada especie conserva al final del día?

- A. $2g + 7a + 2c$
B. $4a + c + 7g$
C. $5g + 6a + c$
D. $10a + 13c + 11g$
20. Al realizar el siguiente producto: $(x^2+2x+1)(x+1)$ se obtiene:
A. $x^3 + 2x^2 + x$
B. $x^3 + 2x + 1$
C. $x^3 + x^2 + x + 1$
D. $x^3 + 3x^2 + 3x + 1$
21. La gravedad de un planeta (g) se determina con la rapidez con que caen los objetos, y se calcula con la masa de un objeto, la altura de la caída y el tiempo en que tarda en caer. ¿Cuál será la gravedad de un planeta si se consideran los siguientes datos: tiempo=20 s, masa=10 kg, altura=30 m?

$$g = \frac{m \cdot a}{t + 5}$$

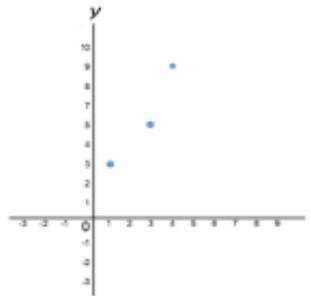
- A. 12
B. 15
C. 20
D. 40
22. La maestra de inglés fue a un centro de fotocopiado por 16 copias en blanco y negro y 7 de color, le cobraron 22 pesos. Si las copias en blanco y negro cuestan 50 centavos, ¿cuál es el costo de una copia de color?

- A. 2 pesos
B. 3 pesos
C. 4 pesos
D. 5 pesos

23. El maestro de matemáticas mostró una figura cuya área está representada por la siguiente expresión $x^2 - 5x + 6 = 0$. ¿Cuánto miden los lados de la figura?

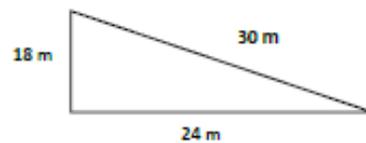
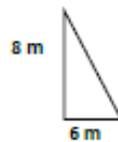
- A. $X_1 = 3$ $X_2 = -2$
- B. $X_1 = -6$ $X_2 = 1$
- C. $X_1 = 3$ $X_2 = 2$
- D. $X_1 = 6$ $X_2 = -1$

24. Utilizando el plano, identifica cuáles fueron los puntos de recorrido de las yardas del equipo de fútbol americano.



- A. (1,3) (3,5) (4,9)
- B. (3,1) (5,3) (9,4)
- C. (1,3) (3,5) (9,4)
- D. (1,3) (5,3) (4,9)

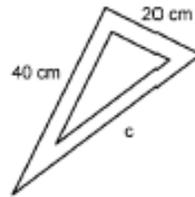
25. ¿Qué medida tiene el lado mayor del triángulo más pequeño?



- A) 20 m
- B) 13 m
- C) 10 m
- D) 6 m

26. Para la ceremonia cívica se requiere acordonar el patio con doble cuerda por cada lado. Si mide de largo 40 m y de ancho 25 m, ¿cuánta cuerda se tiene que comprar?
- A. 130 m
 - B. 260 m
 - C. 1000 m
 - D. 2000 m

27. Utiliza el teorema de Pitágoras para calcular el lado "c" de la escuadra.



- A. $\sqrt{1200}$ cm
 - B. $\sqrt{1600}$ cm
 - C. $\sqrt{2000}$ cm
 - D. $\sqrt{3600}$ cm
28. Iván compró tres dulces que cuestan \$5.00 pesos cada uno, cinco paletas que cuestan \$8.00 pesos cada una y diez chocolates que cuestan \$8.00 pesos cada uno. ¿Cuánto dinero le quedó si tenía \$200 pesos?
- A. \$65.00
 - B. \$80.00
 - C. \$105.00
 - D. \$135.00

29. Al bibliotecario le encargaron transcribir un libro de 400 páginas, si transcribe 10 páginas en 25 minutos. ¿Cuál es la relación de proporcionalidad para determinar el tiempo en que concluirá la transcripción?

- A. $\frac{x}{25 \text{ minutos}} = \frac{400 \text{ páginas}}{10 \text{ páginas}}$
 B. $\frac{x}{25 \text{ minutos}} = \frac{10 \text{ páginas}}{400 \text{ páginas}}$
 C. $\frac{x}{10 \text{ páginas}} = \frac{400 \text{ páginas}}{25 \text{ minutos}}$
 D. $\frac{x}{1 \text{ libro}} = \frac{10 \text{ páginas}}{400 \text{ páginas}}$

30. Una persona paga por un celular y un televisor \$12,000.00 pesos y recibe \$600.00 pesos de cambio. Si el celular cuesta la tercera parte de lo que cuesta un televisor. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa la situación anterior?

- A. $\frac{1}{3} = \$12,000.00$
 B. $\frac{1}{3} + t = \$12,000.00$
 C. $\frac{t}{3} + t = \$11,400.00$
 D. $3t + t = \$11,400.00$

31. ¿Cuál es el resultado de simplificar términos semejantes, en la siguiente expresión algebraica?

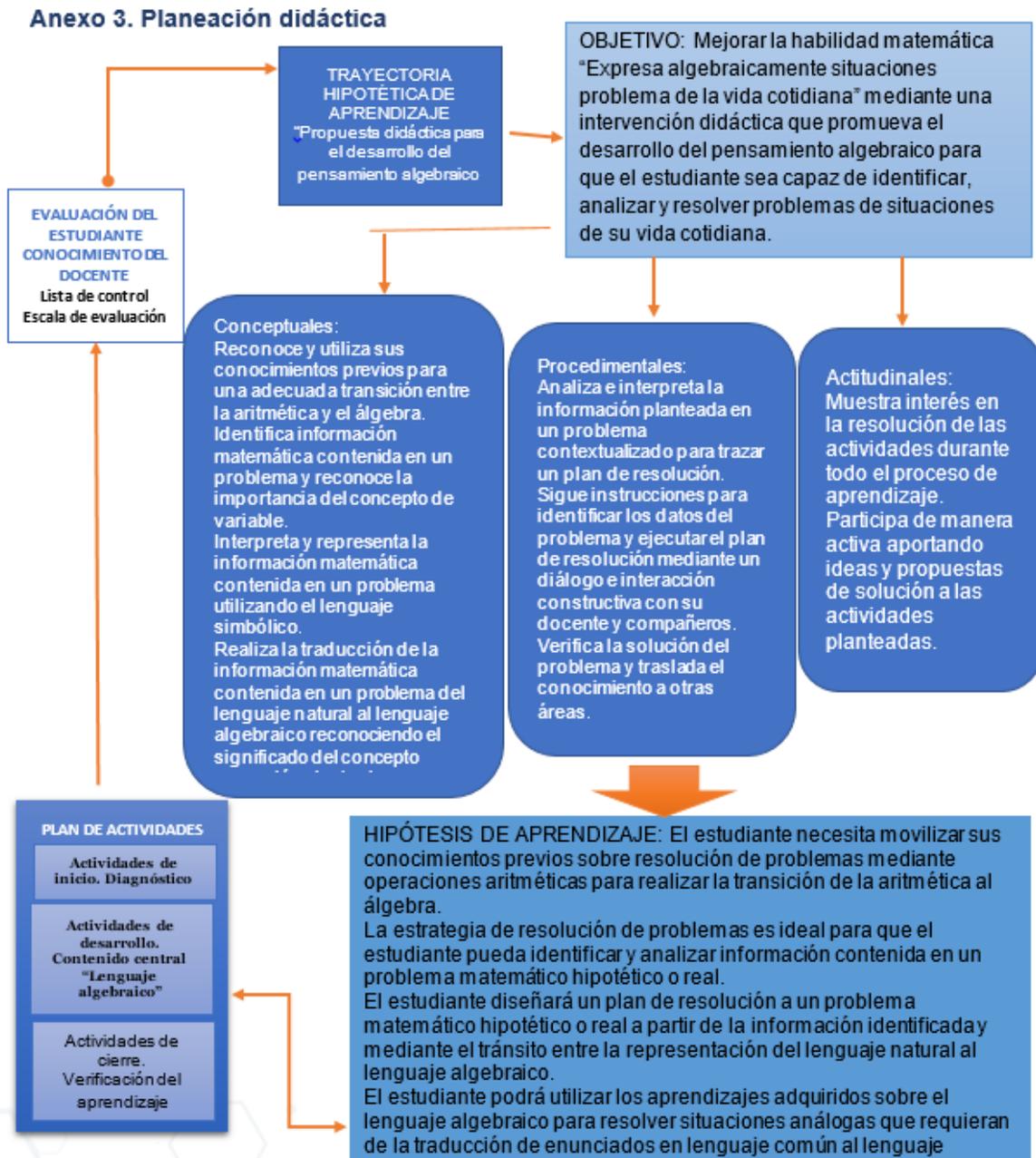
$$3pq - 2pr + 4pq - 3pr - pq$$

- A. $6pq - 5pr$
 B. $7pq - 6pr$
 C. $8pq + 5pr$
 D. $12pq + 6pr$

32. En una unidad deportiva la cancha de básquetbol tiene las siguientes medidas: el largo mide $(x + 8)$ y el ancho mide $(x - 7)$. ¿Cuál es la expresión algebraica para calcular el área de la cancha?

- A. $x^2 - 15x - 56$
 B. $x^2 + 15x - 56$
 C. $x^2 + x + 56$
 D. $x^2 + x - 56$

Anexo 3. Planeación didáctica



Planeación didáctica mediante THA	
Nivel educativo	Media superior
Modalidad	Presencial
Institución	Telebachillerato Comunitario Maruatilla
Asignatura	Estrategias de mejora. Nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario Maruatilla
Tema por abordar	Lenguaje algebraico
Delimitación del tema	Utilizando un enfoque constructivista en el que el estudiante sea el constructor se su propio conocimiento esta trayectoria hipotética de aprendizaje se desarrollará en torno a la transición de la Aritmética al Álgebra, específicamente para el aprendizaje del Lenguaje Algebraico utilizando recursos los recursos disponibles en la institución, para lograr el desarrollo de una determinada habilidad matemática y que de acuerdo con el enfoque por competencias el estudiante pueda integrar conocimientos, procedimientos y actitudes en la resolución de problemas situados en su contexto y con ello lograr su desarrollo integral.
Competencia	“Expresa algebraicamente situaciones problema de tu vida cotidiana”
Objetivo y aprendizajes esperados	<p>Objetivo general:</p> <p>Mejorar la habilidad matemática “Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana” mediante una intervención didáctica que promueva el desarrollo del pensamiento algebraico para que el estudiante sea capaz de identificar, analizar y resolver problemas de situaciones de su vida cotidiana.</p> <p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y utiliza sus conocimientos previos para una adecuada transición entre la aritmética y el álgebra. • Identifica información matemática contenida en un problema y reconoce la importancia del concepto de variable. • Interpreta y representa la información matemática contenida en un problema utilizando el lenguaje simbólico. • Realiza la traducción de la información matemática contenida en un problema del lenguaje natural al lenguaje algebraico reconociendo el significado del concepto expresión algebraica. <p>Procedimentales:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza e interpreta la información planteada en un problema contextualizado para trazar un plan de resolución. • Sigue instrucciones para identificar los datos del problema y ejecutar el plan de resolución mediante un diálogo e interacción constructiva con su docente y compañeros. • Verifica la solución del problema y traslada el conocimiento a otras áreas. <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra interés en la resolución de las actividades durante todo el proceso de aprendizaje. • Participa de manera activa aportando ideas y propuestas de solución a las actividades planteadas.
Justificación	<p>Durante la aplicación de la evaluación diagnóstica Pre-test se mostraron deficiencias en las distintas habilidades de la competencia matemática, una de ellas tiene que ver con el desarrollo del pensamiento algebraico, por lo cual se plantea a continuación una serie de actividades para desarrollar los conocimientos necesarios en los estudiantes con los que podrán realizar una correcta transición entre a aritmética y el álgebra, además de utilizar estrategias que promuevan la adquisición de los aprendizajes, como es el caso de la resolución de problemas. Esta estrategia estará guiada a partir de un paradigma constructivista en la que se busca la interacción docente-estudiante y promover una participación y colaboración en el aula para desarrollar el contenido central "Lenguaje algebraico".</p> <p>Lo anterior será con el objetivo de mejorar los resultados en la siguiente prueba llamada Post-test.</p>
Tiempo:	1 sesión de 90 minutos
Hipótesis de aprendizaje	<p>El estudiante necesita movilizar sus conocimientos previos sobre resolución de problemas mediante operaciones aritméticas para realizar la transición de la aritmética al álgebra.</p> <p>La estrategia de resolución de problemas es ideal para que el estudiante pueda identificar y analizar información contenida en un problema matemático hipotético o real.</p> <p>El estudiante diseñará un plan de resolución a un problema matemático hipotético o real a partir de la información identificada y mediante el tránsito entre la representación del lenguaje natural al lenguaje algebraico.</p>

	<p>El estudiante podrá utilizar los aprendizajes adquiridos sobre el lenguaje algebraico para resolver situaciones análogas que requieran de la traducción de enunciados en lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa.</p>
<p>Secuencia didáctica de la clase: Actividades de aprendizaje</p>	<p>Inicio. 20 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividad de integración. Organizar a los estudiantes para realizar la técnica de los múltiplos contando de manera progresiva y aplaudiendo cada que un número sea múltiplo de 5 o contenga al número 5. - Presentar el objetivo de la sesión y explicar los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales. - Realizar el primer ejercicio utilizando la técnica de adivinanzas matemáticas en la cual el estudiante aplicará su conocimientos previos sobre aritmética para que exista una correcta transición al álgebra. <p>Hipótesis particular: El estudiante necesita movilizar sus conocimientos previos sobre resolución de problemas mediante operaciones aritméticas para realizar la transición de la aritmética al álgebra.</p> <p>Desarrollo. 50 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar el problema central sobre el cual se construirán los conceptos matemáticos relacionados con el Lenguaje algebraico. - Exposición magistral por parte del docente para explicar los conceptos: lenguaje algebraico, expresión algebraica, término algebraico, variable. - Mediante una serie de preguntas realizar un cuadro en donde se identifique la información necesaria para resolver el problema presentado. - Presentar situaciones análogas en donde se formulen expresiones algebraicas a partir de la traducción de información matemática de lenguaje común al lenguaje algebraico. - Proponer ejercicios de conversión del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa. - Solicitar la resolución del problema propuesto al inicio. <p>Hipótesis particular: La estrategia de resolución de problemas es ideal para que el estudiante pueda identificar y analizar información contenida en un problema matemático hipotético o real.</p> <p>El estudiante diseñará un plan de resolución a un problema matemático hipotético o real a partir de la información identificada y mediante el tránsito entre la representación del lenguaje natural al lenguaje algebraico.</p>

	<p>Cierre. 20 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividad para verificar el aprendizaje. Solucionar los ejercicios planteados sobre traducción de enunciados en lenguaje común al lenguaje algebraico. <p>Hipótesis particular: El estudiante podrá utilizar los aprendizajes adquiridos sobre el lenguaje algebraico para resolver situaciones análogas que requieran de la traducción de enunciados en lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa.</p>
Recursos didácticos y bibliografía recomendada	<p>SEP (2018). Manual del docente de la competencia matemática. Curso propedéutico. SEMS</p> <p>SEP (2019). Manual del docente de la competencia matemática. Curso propedéutico. SEMS</p>
Evaluación	<p>Las evaluaciones se realizarán con un enfoque formativo para conocer cómo se lleva a cabo el proceso de aprendizaje del estudiante y además valorar el desarrollo de los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los instrumentos para realizar la evaluación serán:</p> <p>Lista de Control</p> <p>Escala de evaluación</p>



Anexo 4. Secuencia didáctica

“Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico”

Institución: Telebachillerato Comunitario Maruatilla		Nivel: Medio Superior	Modalidad: Presencial
Docente: Oscar Alberto Quintos Limón	Grupo: Primer semestre		Duración: 90 min
Resultado de aprendizaje: Expresa algebraicamente situaciones problema de la vida cotidiana			
Contenido central: Lenguaje algebraico			
Contenidos			
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales	
<ul style="list-style-type: none"> Reconoce y utiliza sus conocimientos previos para una adecuada transición entre la aritmética y el álgebra. Identifica información matemática contenida en un problema y reconoce la importancia del concepto de variable. Interpreta y representa la información matemática contenida en un problema utilizando el lenguaje simbólico. Realiza la traducción de la información matemática contenida en un problema del lenguaje natural al lenguaje algebraico reconociendo el significado del concepto expresión algebraica. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza e interpreta la información planteada en un problema contextualizado para trazar un plan de resolución. Sigue instrucciones para identificar los datos del problema y ejecutar el plan de resolución mediante un diálogo e interacción constructiva con su docente y compañeros. Verifica la solución del problema y traslada el conocimiento a otras áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> Muestra interés en la resolución de las actividades durante todo el proceso de aprendizaje. Participa de manera activa aportando ideas y propuestas de solución a las actividades planteadas. 	

Inicio

1. Realiza la actividad de activación atendiendo las instrucciones de tu docente.

2. Realiza la siguiente actividad

- Piensa y escribe en tu manual un número positivo entero, mayor que dos e identifícalo como el primer número.

Primer número. _____

- Piensa y escribe en tu manual un número positivo entero, menor que el primer número e identifícalo como el segundo número.

Segundo número. _____

- Realiza las siguientes operaciones con estos dos números.

- Resta al primer número el segundo número. _____

- Obtén el doble del resultado anterior. _____

- Suma al resultado anterior el doble del segundo número. _____

- Triplica el resultado anterior. _____

- Aumenta seis unidades el resultado anterior.

- Divide el resultado anterior entre seis, dicho de otro modo, tome la sexta parte del resultado anterior. _____
- Disminuye al resultado anterior, el primer número. _____

Desarrollo

3. Lee el siguiente problema.

Ernesto desea fomentar en su hijo Luis la cultura del ahorro, por lo que le propone:
Por la cantidad que deposites en tu alcancía yo depositaré el triple de esta, pero tomaré \$10.00 de la alcancía.
Al término de tu ahorro te daré una sexta parte de la cantidad que juntaste para iniciar tu segundo ahorro.

1. ¿Qué expresión algebraica permite analizar el ahorro de Luis?
2. ¿Cuánto debe depositar en su alcancía Luis como mínimo, para no tener pérdidas en su ahorro?
3. ¿Cuál es la expresión algebraica con la que Luis comenzará su segundo ahorro?

4. Sigue la explicación del profesor, sobre los conceptos, lenguaje algebraico, variable y expresión algebraica.

El **lenguaje algebraico** es un instrumento de modelización matemática de problemas procedentes de la propia matemática (aritméticos, geométricos), o problemas aplicados de toda índole (de la vida cotidiana, financieros, físicos, etc.). Cuando estos problemas se expresan en el lenguaje algebraico producimos un nuevo sistema en el que se puede explorar la estructura del problema modelizado y obtener su solución. La modelización algebraica de los problemas proporciona nuevas capacidades para analizar las soluciones, generalizarlas y justificar el alcance de las mismas. Permite además reducir los tipos de problemas y unificar las técnicas de solución.

Una **expresión algebraica** es una combinación de letras, números y signos de operaciones. Las letras suelen representar cantidades desconocidas y se denominan variables o incógnitas. Las expresiones algebraicas nos permiten traducir al lenguaje matemático expresiones del lenguaje habitual.

Término Algebraico: es cada sumando de una expresión algebraica.

Los elementos de un término son cuatro:

Signo: Indica si el término es positivo o negativo. Cuando el término es precedido del signo (+) es positivo y es negativo si lo antecede el signo (-).

Coficiente: Es el número que se coloca antes de la variable o parte literal.

Variable o literal: La constituyen las letras que hay en el término e indica la variable que se quiere representar.

Grado: Es el número al que se eleva un cociente o la parte literal.

5. Antes de resolver la situación "Cultura del ahorro" completa el siguiente cuadro QQQ.

¿Qué sé, y me ayudará a escribir una expresión algebraica?	¿Qué no sé, para determinar una expresión algebraica?	¿Qué necesito saber, para escribir una expresión algebraica?

6. Atiende la explicación del docente sobre operaciones elementales y como se representan en lenguaje algebraico.

En álgebra, traducir las proposiciones verbales a proposiciones algebraicas es de suma importancia y es necesario saber que las operaciones de adición (suma), sustracción (resta), producto (multiplicación) y cociente (división) vienen expresadas por palabras especiales tales como:

- Adición (suma). Ganar, aumentar, mas, incrementar, crecer, más que, etc.
- Sustracción (resta). Diferencia, menos, disminuir, bajar, perder, decrecer, etc.
- Producto (Multiplicación). Dos veces, doble, duplicar, triple, cuádruplo, etc.
- Cociente (División). Dividido por, razón, mitad, la tercera parte, etc.
- Exponente de un número muestra cuántas veces el número se va a utilizar en la multiplicación.

La palabra "es", o alguna otra equivalente, dentro de un problema algebraico significa "igual a" y se representa con el signo igual (=).

Algunos problemas relacionan dos números de tal manera que uno se expresa con base en otro. Entonces si el primero se expresa con una variable el otro se expresa con una expresión que contiene dicha variable.

7. Completa los enunciados de cada expresión.

a) $a^2 + b^2$,

Suma del cuadrado de _____ más _____.

b) $\sqrt{a - b}$,

Raíz cuadrada de la _____ de dos números cualesquiera.

c) $(a + b)^2$,

Cuadrado de la _____ de "a" _____ "b"

d) $D = \frac{M}{V}$,

Densidad es igual al _____ de la masa _____ el volumen

e) $E_c = \frac{mv^2}{2}$,

Energía cinética es igual a la mitad del _____ de la masa _____ el _____ del volumen.

8. Resuelve en equipo de trabajo de tres alumnos para resolver la situación "Cultura del ahorro"

Ernesto desea fomentar en su hijo Luis la cultura del ahorro, por lo que le propone:

Por la cantidad que deposites en tu alcancía yo depositaré el triple de esta, pero tomaré \$10.00 de la alcancía.

Al término de tu ahorro te daré una sexta parte de la cantidad que juntaste para iniciar tu segundo ahorro.

1. ¿Qué expresión algebraica permite analizar el ahorro de Luis?

2. ¿Cuánto debe depositar en su alcancía Luis como mínimo, para no tener pérdidas en su ahorro?

3. ¿Cuál es la expresión algebraica con la que Luis comenzará su segundo ahorro?

Cierre

9. Relacionar el enunciado con la representación algebraica que le corresponde.

1. La diferencia de dos números cualquiera	$X \times Y$
2. El triple de la diferencia de dos números cualesquiera	$3X + 2Y$
3. La diferencia del triple de un número menos la mitad de otro número	$X(X-2)$
4. La suma del triple de un número más el doble de otro	$3X - Y^2$
5. El cociente de dos números cualquiera	$\frac{X + Y}{X - Y}$
6. El producto de dos números cualquiera	$X - Y$
7. El cociente de la suma de dos números entre la diferencia de los mismos números	$3(X - Y)$
8. El producto de un número por el mismo número disminuido en 2.	$\frac{X}{Y}$

Bibliografía

SEP (2018). Manual del docente de la competencia matemática. Curso propedéutico. SEMS

SEP (2019). Manual del docente de la competencia matemática. Curso propedéutico. SEMS

Anexo 5. Instrumentos de evaluación

Proyecto Terminal

Instrumentos para recabar datos



LISTA DE CONTROL

Objetivo:

Evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario durante la implementación de una propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico a partir de la estrategia de resolución de problemas.

Instrucciones:

El documento que se proporciona a continuación incluye criterios a evaluar sobre el proceso de aprendizaje. El diseño permite reflexionar acerca de la evolución de los estudiantes de acuerdo con la adquisición de los aprendizajes durante la implementación de la propuesta didáctica.

La lista de control será utilizada para evaluar conceptos, procedimientos y actitudes, permitiendo identificar de manera sistemática el proceso de aprendizaje de acuerdo con la evolución y adquisición de los conceptos. El formato está diseñado para recolectar datos cuantitativos de las estrategias planteadas en la propuesta didáctica.

Fecha: Agosto 2019			
Lugar: Marustilla, Coahuila de Zaragoza, Coahuila de Zaragoza			
Población observada: Alumnos de nuevo ingreso al Telebachillerato Comunitario. El instrumento se utilizará durante la implementación de la propuesta didáctica, la cual se llevará a cabo dentro del aula correspondiente a primer semestre. Se utilizará un formato para cada alumno a evaluar.			
Nombre del aplicador: Oscar Alberto Quintos Limón			
Aspectos por observar	SI	NO	Observaciones
Conceptual			
• Reconoce y utiliza sus conocimientos previos para una adecuada transición entre la aritmética y el álgebra.			
• Identifica información matemática contenida en un problema y reconoce la importancia del concepto de variable.			
• Interpreta y representa la información matemática contenida en un problema utilizando el lenguaje simbólico.			
• Realiza la traducción de la información matemática contenida en un problema del lenguaje natural al lenguaje algebraico reconociendo el significado del concepto expresión algebraica.			
Procedimental			
• Analiza e interpreta la información planteada en un problema contextualizado para trazar un plan de resolución.			
• Sigue instrucciones para identificar los datos del problema y ejecutar el plan de resolución mediante un diálogo e interacción constructiva con su docente y compañeros.			
• Verifica la solución del problema y traslada el conocimiento a otras áreas.			
Actitudinal			
• Muestra interés en la resolución de las actividades durante todo el proceso de aprendizaje			
• Participa de manera activa aportando ideas y propuestas de solución a las actividades planteadas.			

Proyecto Terminal

Instrumentos para recabar datos



ESCALA DE EVALUACIÓN

Instrucciones:

La escala de evaluación que se proporciona a continuación incluye criterios a evaluar sobre el proceso de aprendizaje. El diseño permite evaluar la apropiación de los aprendizajes mediante la implementación de la propuesta didáctica. El formato está diseñado para recolectar datos cuantitativos de las estrategias planteadas en la intervención didáctica.

Escala de evaluación	
Título	Desarrollo del pensamiento algebraico
Logros	Valorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de nuevo ingreso para desarrollar la habilidad de expresar situaciones contextualizadas del lenguaje natural al lenguaje algebraico.
Producto	Análisis de la propuesta didáctica

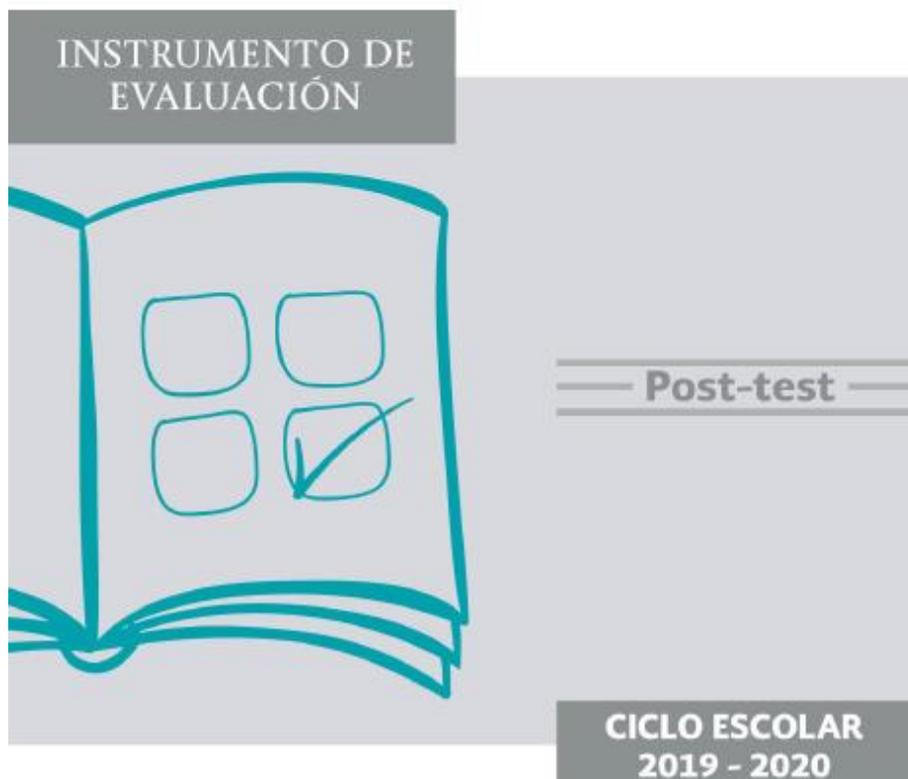
Criterios de evaluación	Puntaje por criterio	Puntaje obtenido	Observaciones
Realiza los ejercicios de diagnóstico aplicando los conceptos previos sobre aritmética.	10		
Comprende el concepto de álgebra, variable, lenguaje algebraico y expresión algebraica aplicándolos en la resolución de problemas reales o hipotéticos situados en su contexto académico, social y global.	10		
Interactúa con sus compañeros y docente para diseñar un plan de resolución a los ejercicios planteados.	20		
Resuelve los ejercicios propuestos mediante las fases de la resolución de problemas.	30		
Verifica sus resultados y comenta la relación del aprendizaje con situaciones de su vida diaria.	10		
Realiza la actividad de reforzamiento integrando los	20		

Anexo 6. Evaluación Post-test



Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

EVALUACIÓN diagnóstica al ingreso a la EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

El material consta de un cuadernillo de preguntas y una hoja de respuestas. Antes de contestar el examen, lee las siguientes indicaciones:

1. No maltrates la hoja de respuestas.
2. Utiliza lápiz para contestar el examen (No. 2 o 2½).
3. En la parte superior de la hoja de respuestas anota los siguientes datos de identificación:
 - a) Tu nombre completo: apellido paterno, apellido materno y nombre(s).
 - b) La clave del género al que perteneces.
 - 1 Hombre
 - 2 Mujer
 - c) Tu edad en años cumplidos sin meses.
 - d) La clave de tu promedio de secundaria.
 - 1 6.0 a 6.5
 - 2 6.6 a 7.0
 - 3 7.1 a 7.5
 - 4 7.6 a 8.0
 - 5 8.1 a 8.5
 - 6 8.6 a 9.0
 - 7 9.1 a 9.5
 - 8 9.6 a 10
 - e) Nombre de la escuela secundaria de la que procedes.
 - f) La clave del tipo de secundaria.
 - 1 Secundaria general
 - 2 Secundaria técnica
 - 3 Secundaria para trabajadores
 - 4 Secundaria comunitaria
 - 5 Telesecundaria
 - 6 Otra
 - g) La clave del tipo de sostenimiento de la secundaria.
 - 1 Federal
 - 2 Estatal
 - 3 Particular

Nota: Es importante que el número de folio o ficha que registres en la hoja de respuesta coincida con la que anotaste en el pre-test o primera evaluación.

4. Este cuadernillo te servirá únicamente para leer las preguntas, por lo que no debes hacer anotaciones en él.

2

5. Las preguntas tienen cuatro opciones de respuesta, indicadas con las letras A, B, C y D; sólo una es la respuesta correcta.
6. Lee cuidadosamente cada pregunta y elige la respuesta que consideres correcta.
7. Deberás registrar tu respuesta en la hoja de repuestas, cuidando de rellenar una sola opción por pregunta. Si marcas más de una opción se invalida tu respuesta. No marques hasta que estés seguro de tu respuesta. Si quieres cambiar tu respuesta, asegúrate de borrar completamente la marca que deseas cancelar, sin maltratar la hoja de respuestas. Asegúrate al contestar que el número de la pregunta y la respuesta coincidan.
8. No contestes las preguntas al azar, porque las respuestas incorrectas afectarán tu puntuación. Si no sabes cuál es la respuesta correcta de alguna pregunta, es preferible que no marques ninguna.
9. El uso de la calculadora está prohibido.

COMPETENCIA MATEMÁTICA

Tiempo para resolver: 60 minutos

1. En el cumpleaños de José llegaron 14 invitados puntualmente, 8 llegan tarde, después de la comida se despiden 5, en el momento de romper la piñata se presentan 6 más, pero se retiran 3, cuando se parte el pastel llegan 12 más, si al final de la fiesta había 14 invitados, ¿cuántos invitados se retiraron después de partir el pastel?
A. 18
B. 28
C. 32
D. 48
2. Para pintar una casa se utilizaron: 10 litros de pintura blanca, $3\frac{3}{4}$ litros de pintura azul y $\frac{2}{3}$ litros de pintura verde. ¿Qué cantidad de pintura se utilizó en total?
A. $13\frac{5}{12}$ litros
B. $13\frac{8}{9}$ litros
C. $14\frac{1}{8}$ litros
D. $14\frac{5}{12}$ litros
3. El resultado de la siguiente operación $3 + 5 \times 5^2$ aplicando la jerarquía de operaciones es:
A. 628
B. 200
C. 128
D. 33
4. Cuatro mangueras tardan 6 horas en llenar una alberca. ¿Cuánto tardarán tres mangueras en llenar la misma alberca?
A. 4 horas
B. 5 horas
C. 7 horas
D. 8 horas

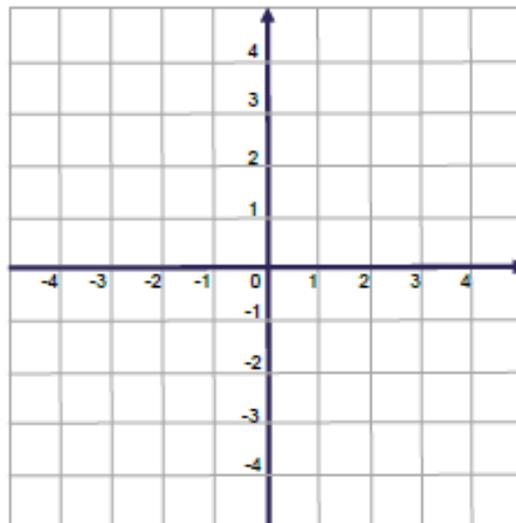
5. Si a representa manzanas rojas, b representa manzanas amarillas y c representa manzanas verdes, ¿cuántas manzanas de cada color se tendrán?, si se tiene la expresión $3a - 5b + 4c - 2c + 7b - 2a + 3c + 7a + 4b$
- A. 12 manzanas rojas, 16 manzanas amarillas y 9 manzanas verdes.
B. 8 manzanas rojas, 5 manzanas amarillas y 6 manzanas verdes.
C. 5 manzanas rojas, 8 manzanas amarillas y 6 manzanas verdes.
D. 8 manzanas rojas, 6 manzanas amarillas y 5 manzanas verdes
6. ¿Cuál es la expresión que representa la simplificación de términos semejantes, de: $xy^2 + 3x^2y - 5x^2y + 4xy^2 - 3$?
- A. $-8x^2y + xy^2 - 3$
B. $-9x^2y + 4xy^2 - 3$
C. $-2x^2y + 5xy^2 - 3$
D. $-6x^2y + 7xy^2 - 3$
7. ¿Cuál es el resultado de multiplicar: $(2x - 5)(3x + 3)$?
- A. $6x^2 - 6x - 15$
B. $6x^2 - 9x - 15$
C. $6x^2 - 15x + 15$
D. $6x^2 - 21x - 15$
8. El ritmo cardiaco (RC) de un atleta está determinado por la edad (e), el peso (p) y la altura (a), ¿cuál es el ritmo cardiaco de un atleta de 30 años, con un peso de 60 kg y una altura de 180 cm?

$$RC = 250 - \frac{(e)(a)}{p}$$

- A. 90
B. 110
C. 160
D. 240

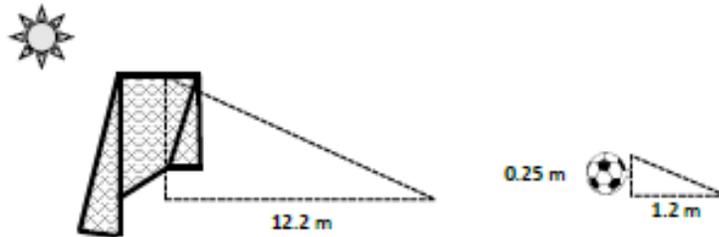
9. A la maestra de inglés, le cobraron 22 pesos en un centro de fotocopiado, por 16 copias en blanco y negro y 7 de color. Si las copias en blanco y negro cuestan 50 centavos, ¿cuál es el costo de una copia de color?
- A. 2 pesos
B. 3 pesos
C. 4 pesos
D. 5 pesos
10. ¿Cuál es la solución de la ecuación cuadrática: $5x^2 + 13x - 6$ utilizando la factorización?
- A. $(x - 3)(5x + 2)$
B. $(x - 3)5(x + 2)$
C. $(x + 3)5(x - 2)$
D. $(x + 3)(5x - 2)$
11. ¿Cuál es el par de puntos que, al unirlos, genera una recta vertical?

- A. $(3, -2)$ y $(3, 5)$
B. $(-4, -1)$ y $(2, 1)$
C. $(-4, -3)$ y $(2, 1)$
D. $(3, 5)$ y $(5, -3)$



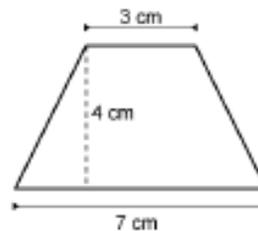
12. Un jugador realiza un tiro hacia la portería, para asegurar el gol considera la sombra que la portería y el balón proyectan en ese momento, ¿cuál es la altura máxima que debe alcanzar el balón?

- A. 2.5 m
B. 4.8 m
C. 14.6 m
D. 58.5



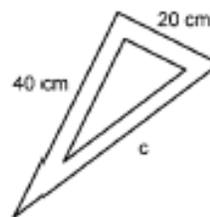
13. La presentación de una nueva barra de chocolate tiene la forma de un trapecio regular, ¿cuál es el área del chocolate?

- A. 5 cm²
B. 18 cm²
C. 20 cm²
D. 40 cm²



14. Utiliza el teorema de Pitágoras para calcular el lado "c" de la escuadra.

- A. $\sqrt{1200}$ cm
B. $\sqrt{1600}$ cm
C. $\sqrt{2000}$ cm
D. $\sqrt{3600}$ cm



15. En una tienda hay 10 botellas de agua de un litro, 20 de $\frac{1}{4}$ de litro y 40 botellas de $\frac{1}{2}$ de litro. ¿Cuántos litros agua hay en total?

- A. 70 litros
B. 50 litros
C. 35 litros
D. 25 litros

16. Determina el resultado de la expresión: $7 + 2 \times 9^2$ aplicando la jerarquía de operaciones.
- A. 162
B. 169
C. 331
D. 729
17. Una tienda pone toda su mercancía al 15% de descuento, ¿cuánto pagó una persona que se llevó mercancía por un valor total de \$2,350.00 en precio de lista?
- A. \$1,175.00
B. \$1,997.50
C. \$2,193.33
D. \$2,314.75
18. Gabriel entrena tres semanas para participar en un maratón. En la segunda semana recorre 1 km más que en la primera y en la tercera semana corre 2 km más que en la segunda, ¿cuál es la representación algebraica de los kilómetros recorridos durante el entrenamiento?
- A. $x+x+1+x+1+2$
B. $x+x+1+x+2$
C. $x+1+x+1+2$
D. $x+x+1+2$
19. En la tienda de Doña Lolita, registran las ventas y compras de cada día. Al finalizar la jornada se observan los siguientes registros.
- $$3a - 2c + 4g + 4c - 2g + 4a + 3c - 3a + 5g - 4c$$
- ¿Cuántos artículos de cada especie conserva al final del día?
- A. $2g + 7a + 2c$
B. $4a + c + 7g$
C. $5g + 6a + c$
D. $10a + 13c + 11g$

20. El resultado de la expresión $(4x^2+3x)(x-2)$ es:

- A. $-4x^2 - 3x$
- B. $12x^2+9x$
- C. $4x^3+ 11x^2 -6x$
- D. $4x^3 - 5x^2 -6x$

21. La gravedad de un planeta (g) se determina con la rapidez con que caen los objetos y se calcula con la masa de un objeto, la altura de la caída y el tiempo en que tarda en caer. ¿Cuál será la gravedad de un planeta si se consideran los siguientes datos: tiempo=20 s, masa=10 kg, altura=30 m?

$$g = \frac{m \cdot a}{t+5}$$

- A. 12
- B. 15
- C. 20
- D. 40

22. Iván nada el triple de la longitud de una alberca y 4 metros más. Armando recorre el doble de la longitud de la alberca y 26 metros más, que es igual a la misma distancia que recorre Iván, ¿qué longitud tiene la alberca?

- A. 20 m
- B. 22 m
- C. 25 m
- D. 27 m

23. ¿Cuáles son las soluciones de la ecuación cuadrática: $6x^2 + 2x - 8 = 0$ utilizando la fórmula general?

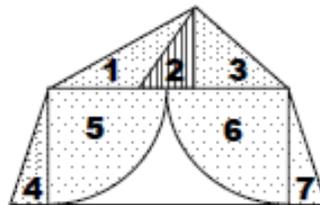
A. $x = \frac{2 \pm \sqrt{2^2 - 4(6)(-8)}}{2(6)}$,
 $x_1 = -1, x_2 = \frac{8}{6}$

B. $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4(6)(8)}}{2(6)}$,
 $x_1 = -\frac{8}{6}, x_2 = -1$

C. $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4(6)(-8)}}{2(6)}$,
 $x_1 = -\frac{8}{6}, x_2 = 1$

D. $x = \frac{2 \pm \sqrt{2^2 - 4(2)(-8)}}{2(6)}$,
 $x_1 = 1, x_2 = \frac{8}{6}$

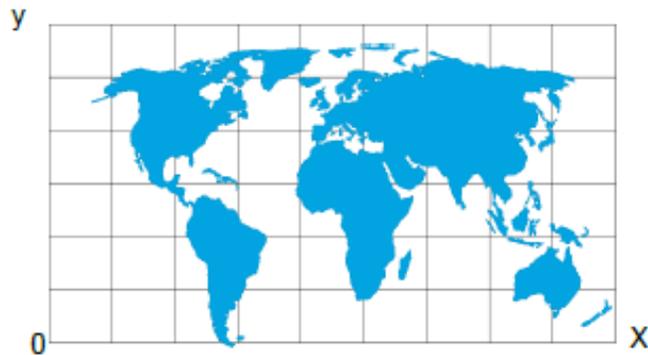
24. Un circo está representado por diferentes formas geométricas, ¿cuál de ellas son triángulos congruentes?



- A. 1 y 3
- B. 4 y 7
- C. 2 y 3
- D. 2 y 7

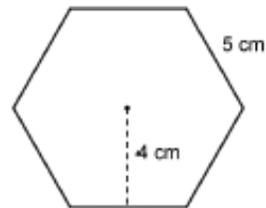
25. Si consideramos como el origen de un plano cartesiano, ¿en qué coordenadas estará situada la península de Yucatán, en México? partiendo del 0.

- A. (3,2)
B. (2, 3)
C. (0, 3)
D. (2, 0)



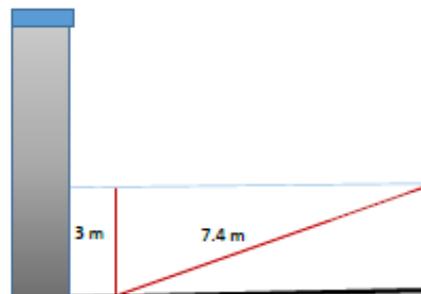
26. La superficie de una mesa tiene forma de hexágono regular, todos los lados miden 5 cm y su apotema mide 4 cm, ¿cuál es el área de la mesa?

- A. 30 cm^2
B. 60 cm^2
C. 120 cm^2
D. 240 cm^2



27. Un clavadista realiza un salto desde la plataforma, si cae a una distancia de 1.5 m de la plataforma y se sumerge 3 m bajo el agua. Para salir a la superficie, bucea en línea diagonal 7.4 m de longitud, ¿qué largo tiene la alberca?

- A. 6.76 m
B. 8.26 m
C. 8.90 m
D. 10.4 m



28. En una sección de la montaña rusa se observan los siguientes desplazamientos: se eleva 31 m, baja 14 m, sube 18 m, sube 12 m, baja 13 m y se eleva 61 m, ¿cuál es la altura que tiene al término de esta sección?
- A. 61 m
B. 95 m
C. 122 m
D. 149 m
29. En diciembre de 2016 el precio de la gasolina Magna en la Ciudad de México era de \$13.62, el primer incremento en el 2017 fue de \$2.68, ¿Qué porcentaje representa este aumento?
- A. 45.52%
B. 26.68%
C. 19.67%
D. 17.30%
30. ¿Cuál es la representación algebraica del siguiente enunciado?
El número de dulces que tiene Darío más el doble de los que tiene Guadalupe son la mitad de los que guarda Rocío.
- A. $x + \frac{1}{2}z = 2y$
B. $2x + 2y = \frac{1}{2}z$
C. $2x + \frac{1}{2}y = z$
D. $x + 2y = \frac{1}{2}z$
31. ¿Cuál es el resultado de simplificar términos semejantes en la siguiente expresión algebraica? $3pq - 2pr + 4pq - 3pr - pq$
- A. $6pq - 5pr$
B. $7pq - 6pr$
C. $8pq + 5pr$
D. $12pq + 6pr$

32. Al realizar el siguiente producto: $(x^2+2x+1)(x+1)$ se obtiene:

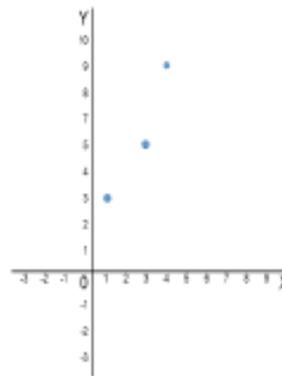
- A. $x^3 + 2x^2 + x$
- B. $x^3 + 2x + 1$
- C. $x^3 + 3x^2 + 3x + 1$
- D. $x^3 + x^2 + x + 1$

33. ¿Qué valor numérico se obtiene con la expresión: $2x^2 - 3x - 6$? Si tenemos que $x = -2$

- A. -7
- B. -4
- C. 8
- D. 20

34. Utilizando el plano identifica cuáles fueron los puntos de recorrido de las yardas del equipo de fútbol americano.

- A. (1,3) (3,5) (4,9)
- B. (3,1) (5,3) (9,4)
- C. (1,3) (3,5) (9,4)
- D. (1,3) (5,3) (4,9)



35. Para la ceremonia cívica se requiere acordonar el patio con doble cuerda por cada lado. Si mide de largo 40 m y de ancho 25 m, ¿cuánta cuerda se tiene que comprar?

- A. 130 m
- B. 260 m
- C. 1000 m
- D. 2000

Fin de la competencia matemática



Anexo 6. Hoja de respuestas evaluación Pre-test y Post-test



Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Apellido paterno	<table border="1"> <tr><td>Gendero</td></tr> <tr><td>Hombre (1)</td></tr> <tr><td>Mujer (2)</td></tr> </table>	Gendero	Hombre (1)	Mujer (2)	<table border="1"> <tr><td>Promedio</td></tr> <tr><td>6.0 a 6.5 (1)</td></tr> <tr><td>6.6 a 7.0 (2)</td></tr> <tr><td>7.1 a 7.5 (3)</td></tr> <tr><td>7.6 a 8.0 (4)</td></tr> <tr><td>8.1 a 8.5 (5)</td></tr> <tr><td>8.6 a 9.0 (6)</td></tr> <tr><td>9.1 a 9.5 (7)</td></tr> <tr><td>9.6 a 10 (8)</td></tr> </table>	Promedio	6.0 a 6.5 (1)	6.6 a 7.0 (2)	7.1 a 7.5 (3)	7.6 a 8.0 (4)	8.1 a 8.5 (5)	8.6 a 9.0 (6)	9.1 a 9.5 (7)	9.6 a 10 (8)	Nombre del plantel educativo de procedencia (secundaria)	<table border="1"> <tr><td>NO. DE FOLIO/FICHA</td></tr> <tr><td>0 1 2 3 4</td></tr> <tr><td>5 6 7 8 9</td></tr> <tr><td>10 11 12 13</td></tr> <tr><td>14 15 16 17</td></tr> <tr><td>18 19 20 21</td></tr> <tr><td>22 23 24 25</td></tr> <tr><td>26 27 28 29</td></tr> <tr><td>30 31 32 33</td></tr> <tr><td>34 35 36 37</td></tr> <tr><td>38 39 40 41</td></tr> <tr><td>42 43 44 45</td></tr> <tr><td>46 47 48 49</td></tr> <tr><td>50 51 52 53</td></tr> <tr><td>54 55 56 57</td></tr> <tr><td>58 59 60 61</td></tr> <tr><td>62 63 64 65</td></tr> <tr><td>66 67 68 69</td></tr> <tr><td>70 71 72 73</td></tr> <tr><td>74 75 76 77</td></tr> <tr><td>78 79 80 81</td></tr> <tr><td>82 83 84 85</td></tr> <tr><td>86 87 88 89</td></tr> <tr><td>90 91 92 93</td></tr> <tr><td>94 95 96 97</td></tr> <tr><td>98 99 100</td></tr> </table>	NO. DE FOLIO/FICHA	0 1 2 3 4	5 6 7 8 9	10 11 12 13	14 15 16 17	18 19 20 21	22 23 24 25	26 27 28 29	30 31 32 33	34 35 36 37	38 39 40 41	42 43 44 45	46 47 48 49	50 51 52 53	54 55 56 57	58 59 60 61	62 63 64 65	66 67 68 69	70 71 72 73	74 75 76 77	78 79 80 81	82 83 84 85	86 87 88 89	90 91 92 93	94 95 96 97	98 99 100
Gendero																																										
Hombre (1)																																										
Mujer (2)																																										
Promedio																																										
6.0 a 6.5 (1)																																										
6.6 a 7.0 (2)																																										
7.1 a 7.5 (3)																																										
7.6 a 8.0 (4)																																										
8.1 a 8.5 (5)																																										
8.6 a 9.0 (6)																																										
9.1 a 9.5 (7)																																										
9.6 a 10 (8)																																										
NO. DE FOLIO/FICHA																																										
0 1 2 3 4																																										
5 6 7 8 9																																										
10 11 12 13																																										
14 15 16 17																																										
18 19 20 21																																										
22 23 24 25																																										
26 27 28 29																																										
30 31 32 33																																										
34 35 36 37																																										
38 39 40 41																																										
42 43 44 45																																										
46 47 48 49																																										
50 51 52 53																																										
54 55 56 57																																										
58 59 60 61																																										
62 63 64 65																																										
66 67 68 69																																										
70 71 72 73																																										
74 75 76 77																																										
78 79 80 81																																										
82 83 84 85																																										
86 87 88 89																																										
90 91 92 93																																										
94 95 96 97																																										
98 99 100																																										
Apellido materno	<table border="1"> <tr><td>Edad (años o meses)</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>		Edad (años o meses)			<table border="1"> <tr><td>Tipo de Secundaria</td></tr> <tr><td>Secundaria General (1)</td></tr> <tr><td>Secundaria Técnica (2)</td></tr> <tr><td>Secundaria para Trabajadores (3)</td></tr> <tr><td>Secundaria Comunitaria (4)</td></tr> <tr><td>Telesecundaria (5)</td></tr> <tr><td>Otra (6)</td></tr> </table>	Tipo de Secundaria	Secundaria General (1)	Secundaria Técnica (2)	Secundaria para Trabajadores (3)	Secundaria Comunitaria (4)	Telesecundaria (5)	Otra (6)	<table border="1"> <tr><td>Federal (1)</td></tr> <tr><td>Estatal (2)</td></tr> <tr><td>Particular (3)</td></tr> </table>	Federal (1)	Estatal (2)	Particular (3)																									
Edad (años o meses)																																										
Tipo de Secundaria																																										
Secundaria General (1)																																										
Secundaria Técnica (2)																																										
Secundaria para Trabajadores (3)																																										
Secundaria Comunitaria (4)																																										
Telesecundaria (5)																																										
Otra (6)																																										
Federal (1)																																										
Estatal (2)																																										
Particular (3)																																										
Nombre (s)	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>																																									

Use tipo de Zo 2 ½
Llene totalmente los círculos
⊙ ⊙ ⊙ ⊙

COMPETENCIA MATEMÁTICA					COMPETENCIA LECTORA					CIENCIAS EXPERIMENTALES																			
1	A	B	C	D	19	A	B	C	D	36	A	B	C	D	54	A	B	C	D	71	A	B	C	D	99	A	B	C	D
2	A	B	C	D	20	A	B	C	D	37	A	B	C	D	55	A	B	C	D	72	A	B	C	D	90	A	B	C	D
3	A	B	C	D	21	A	B	C	D	38	A	B	C	D	56	A	B	C	D	73	A	B	C	D	91	A	B	C	D
4	A	B	C	D	22	A	B	C	D	39	A	B	C	D	57	A	B	C	D	74	A	B	C	D	92	A	B	C	D
5	A	B	C	D	23	A	B	C	D	40	A	B	C	D	58	A	B	C	D	75	A	B	C	D	93	A	B	C	D
6	A	B	C	D	24	A	B	C	D	41	A	B	C	D	59	A	B	C	D	76	A	B	C	D	94	A	B	C	D
7	A	B	C	D	25	A	B	C	D	42	A	B	C	D	60	A	B	C	D	77	A	B	C	D	95	A	B	C	D
8	A	B	C	D	26	A	B	C	D	43	A	B	C	D	61	A	B	C	D	78	A	B	C	D	96	A	B	C	D
9	A	B	C	D	27	A	B	C	D	44	A	B	C	D	62	A	B	C	D	79	A	B	C	D	97	A	B	C	D
10	A	B	C	D	28	A	B	C	D	45	A	B	C	D	63	A	B	C	D	80	A	B	C	D	98	A	B	C	D
11	A	B	C	D	29	A	B	C	D	46	A	B	C	D	64	A	B	C	D	81	A	B	C	D	99	A	B	C	D
12	A	B	C	D	30	A	B	C	D	47	A	B	C	D	65	A	B	C	D	82	A	B	C	D	100	A	B	C	D
13	A	B	C	D	31	A	B	C	D	48	A	B	C	D	66	A	B	C	D	83	A	B	C	D					
14	A	B	C	D	32	A	B	C	D	49	A	B	C	D	67	A	B	C	D	84	A	B	C	D					
15	A	B	C	D	33	A	B	C	D	50	A	B	C	D	68	A	B	C	D	85	A	B	C	D					
16	A	B	C	D	34	A	B	C	D	51	A	B	C	D	69	A	B	C	D	86	A	B	C	D					
17	A	B	C	D	35	A	B	C	D	52	A	B	C	D	70	A	B	C	D	87	A	B	C	D					
18	A	B	C	D						53	A	B	C	D					88	A	B	C	D						