



BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

TITULO: Comprensión del signo igual como estrategia para favorecer la transición de la Aritmética al Álgebra en Primer Año De Secundaria.

AUTOR: América Marlene Díaz Ortega

FECHA: 07/26/2023

PALABRAS CLAVE: Álgebra, Aritmética, Enseñanza De Las Matemáticas, Signo Igual, Comprensión

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL

BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

GENERACIÓN

2019



2023

**“COMPRENSIÓN DEL SIGNO IGUAL COMO ESTRATEGIA PARA
FAVORECER LA TRANSICIÓN DE LA ARITMÉTICA AL ÁLGEBRA EN PRIMER
AÑO DE SECUNDARIA”**

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA**

PRESENTA:

AMÉRICA MARLENE DÍAZ ORTEGA

ASESOR (A):

DR. JAIME ÁVALOS PARDO

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO DE 2023.



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO
RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA
POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

**A quien corresponda.
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito AMÉRICA MARLENE DÍAZ ORTEGA
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

**“COMPRESIÓN DEL SIGNO IGUAL COMO ESTRATEGIA PARA FAVORECER LA TRANSICIÓN
DE LA ARITMÉTICA AL ÁLGEBRA EN PRIMER AÑO DE SECUNDARIA”**

en la modalidad de: Informe de prácticas profesionales para obtener el
Título en Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

en la generación 2019-2023 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en
atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE
cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se
utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los
párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos
correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en
la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí. S.L.P. a los 11 días del mes de JULIO de 2023.

ATENTAMENTE.

AMÉRICA MARLENE DÍAZ ORTEGA

Nombre y Firma
AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES



San Luis Potosí, S.L.P.; a 29 de Junio del 2023

Los que suscriben, tienen a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): C. DIAZ ORTEGA AMERICA MARLENE
De la Generación: 2019 - 2023

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Informe de Prácticas Profesionales.

Titulado:

COMPRENSIÓN DEL SIGNO IGUAL COMO ESTRATEGIA PARA FAVORECER LA TRANSICIÓN DE LA ARITMÉTICA AL ÁLGEBRA EN PRIMER AÑO DE SECUNDARIA

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

ATENTAMENTE COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA

MTRA. MARCELA DE LA CONCEPCIÓN MIRELES
MEDINA



DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ

RESPONSABLE DE TITULACIÓN

MTRA. LETICIA CAMACHO ZAVALA

ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

DR. JAIME ÁVALOS PARDO



AGRADECIMIENTOS

“El éxito no es un accidente, es trabajo duro, perseverancia, aprendizaje, estudio, sacrificio y, sobre todo, amar lo que estás haciendo.” Pelé

En especial quiero agradecer a Dios por darme salud y permitirme seguir adelante en este trayecto formativo que no ha sido sencillo, sin embargo, siempre me ha dado luz, paz y armonía en todo momento, debido a que este proceso estuvo lleno de retos, aprendizajes y enseñanzas.

Además, agradezco a mi madre y padre, por todo el apoyo incondicional, por siempre creer y darme aliento en cada paso que he dado durante todos mis trayectos formativos y en especial en este, gracias padres por la motivación constante, la enseñanza de buenos valores y el amor absoluto que todo el tiempo me han mostrado.

Doy las gracias a Dios por darme unos hermanos grandiosos, los cuales continuamente me alegran todos los días, y en los momentos que sentía que esto ya no se podía lograr me dieron fuerza para seguir adelante, infinitamente gracias Cinthia, Camila, Ángel y Xavier por acompañarme en los desvelos.

Agradezco a mi novio por su amor, su paciencia y su comprensión, ha sido una fortaleza y apoyo en momentos de incertidumbre y estrés. Le agradezco por su amor incondicional, su confianza y por haberme ayudado a mantener la motivación y el enfoque en este trayecto.

A mis amigos y amigas que encontré en la BECENE que siempre estuvieron acompañándome en el proceso de formación, compartiendo experiencias, trabajando en equipo, gracias por sus buenos consejos, las risas y la compañía.

A mi maestra titular Julianne Escobar, que, a pesar de no haber coincidido en semestres anteriores, ella mostró su apoyo en todo momento que lo requerí, gracias por proporcionarme confianza y sugerencias al estar con sus alumnos para mejorar la enseñanza de las matemáticas, por ser empática durante las diferentes situaciones que presentaba al realizar este informe y por guiarme con sus conocimientos en todo momento para la culminación de este.

Al Dr. Jaime Ávalos por confiar, agradezco que haya sido el asesor de documento y me haya guiado con lo que necesitaba para la creación del mismo, también doy gracias a mis maestras sinodales por retroalimentarme para mejorar este trabajo.

Agradezco a las y los alumnos que estuvieron ahí en cada intervención, ellos fueron los espectadores principales de la evolución que presente como docente en cada una de las sesiones impartidas de matemáticas. Por último, a todas las personas que se cruzaron en este trayecto formativo y aportaron experiencias positivas y negativas para formarme como la persona que ahora soy.

“La mariposa recordará por siempre que fue gusano” Mario Benedetti.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	6
II. PLAN DE ACCIÓN	23
2.2 Diagnóstica y analiza la situación educativa describiendo características contextuales.....	23
2.2.1 Diagnóstico.....	23
2.2.2 Características contextuales.....	26
2.2.2.1 Contexto social.....	26
2.2.2.2 Contexto escolar.....	27
2.2.2.4 Contexto áulico.....	31
2.2.2.5 Características de la población.....	32
2.2 Describe y focaliza el problema.	34
2.3 Plantea los propósitos considerados para el plan de acción.	43
Propósito general.....	43
Propósitos específicos.....	43
2.4 Incluye la revisión teórica que argumenta el plan de acción.....	43
2.4.1 Antecedentes.....	44
2.4.2 Aritmética y Álgebra.....	46
2.4.3 Signo igual.....	49
2.4.4 El papel de las igualdades numéricas en el aprendizaje de la aritmética	58
2.4.5 La comprensión de la igualdad en educación secundaria.	60
2.4.6 ¿Por qué las y los alumnos tienden a desarrollar concepciones erróneas sobre el significado del signo igual?	63
2.4.7 La Teoría de Situaciones Didácticas	67
2.4.8 Ciclo reflexivo para el desarrollo profesional del docente.....	71

2.5 Plantea el plan de acción donde se describen el conjunto de acciones y estrategias que se definieron como alternativas de solución.....	75
2.6 Describe las prácticas de interacción en el aula (acciones, estrategias e instrumentos)	78
2.7 Utiliza referentes teóricos y metodológicos para explicar situaciones relacionadas con el aprendizaje.	87
2.7.1 Pedagogía constructivista.....	87
2.7.2 Teoría del aprendizaje significativo.....	89
III. DESARROLLO, REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	90
3.1 Pertinencia y consistencia de la propuesta.....	90
3.2 Identificación de enfoques curriculares y su integración en el diseño de las secuencias de actividades y/o propuesta de mejora.....	91
3.3 Competencias desplegadas en la ejecución del plan de acción.	94
3.4 Descripción y análisis detallado de las secuencias de actividades consideradas para la solución del problema y/o la mejora, considerando sus procesos de transformación.....	97
3.5 Pertinencia y uso de diferentes recursos	117
3.6 Procedimientos(s) realizados(s) para el seguimiento de las propuestas de mejora.....	120
3.7 Evaluación de las propuestas de mejora y actividades realizadas en el plan de acción, considerando los resultados obtenidos para la transformación de la práctica profesional.....	122
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131
V. REFERENCIAS	135
VI. ANEXOS.....	142

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha estudiado intensamente la enseñanza y aprendizaje del álgebra, además se han considerado diversas propuestas para mejorar la enseñanza de esta materia y, propuesto enfoques que se centran en la resolución de problemas. Otros que mejoran y refuerzan la aritmética con procesos de enseñanza que se centran incluso en el uso de la tecnología.

Una de las actuales propuestas es conocida como Early-Álgebra que consiste en un cambio en el currículo, es decir, la introducción del álgebra desde los primeros años escolares, no como una asignatura, más bien como una manera de pensar y actuar en objetos, relaciones, estructuras y situaciones en torno a las matemáticas, como guía para la comprensión de la misma.

Las diferentes formas de pensar involucradas en las actividades algebraicas se consideran hábitos de salud mental importantes que los estudiantes deben adoptar y tienen el potencial de enriquecer las actividades matemáticas escolares y especialmente el aprendizaje de la instrucción aritmética.

Relacionado con esta propuesta hay una amplia comprensión del álgebra que incluye el estudio de relaciones funcionales, el estudio y la generalización de patrones y relaciones (que incluye aritmética generalizada), el estudio de estructuras abstraídas de cálculos y relaciones, y el desarrollo y manipulación del simbolismo. . . (Kaput, 2000).

En relación a la aritmética, se propuso un enfoque estructural, que difiere del énfasis en el cálculo en los primeros años escolares. Este énfasis se ha citado como una razón por la que los estudiantes no conocen la estructura básica de las operaciones matemáticas y sus propiedades, lo que dificulta la comprensión del álgebra (Kieran, 1992). En este sentido, el siguiente informe de prácticas se centra en el aspecto algebraico desarrollado en relación con la aritmética: la comprensión del signo igual y el pensamiento relacional como segundo plano.

1.1 Describe el lugar en que se desarrolló la práctica profesional y las características de los participantes.

La práctica profesional docente se llevó a cabo en la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” (Figura 1) con Clave de Centro de Trabajo (CCT) 24DES0112D, de la zona escolar 01, sector 1, cuenta únicamente con turno matutino el cual a principios del ciclo escolar se realizaba en un horario escalonado de ingresos y salidas de los estudiantes que asisten a dicha institución.

Sin embargo, actualmente los tres grados ingresan formados en dos filas (una de hombres y otra de mujeres) en el horario correspondiente a partir de las 7:20 a.m. y concluye a la 1:50 p.m. con la salida en general de los educandos. Mientras que la entrada para la autoridad educativa y personal de apoyo es de 7:00 a.m. a 3:00 p.m.

La institución se localiza en la avenida Simón Díaz, número exterior 1500, en la colonia Lomas de Bella Vista, con código postal 78384, entre las calles; República de Polonia y Portugal, en la capital del estado de San Luis Potosí, en una zona urbanizada del sector de la ciudad.

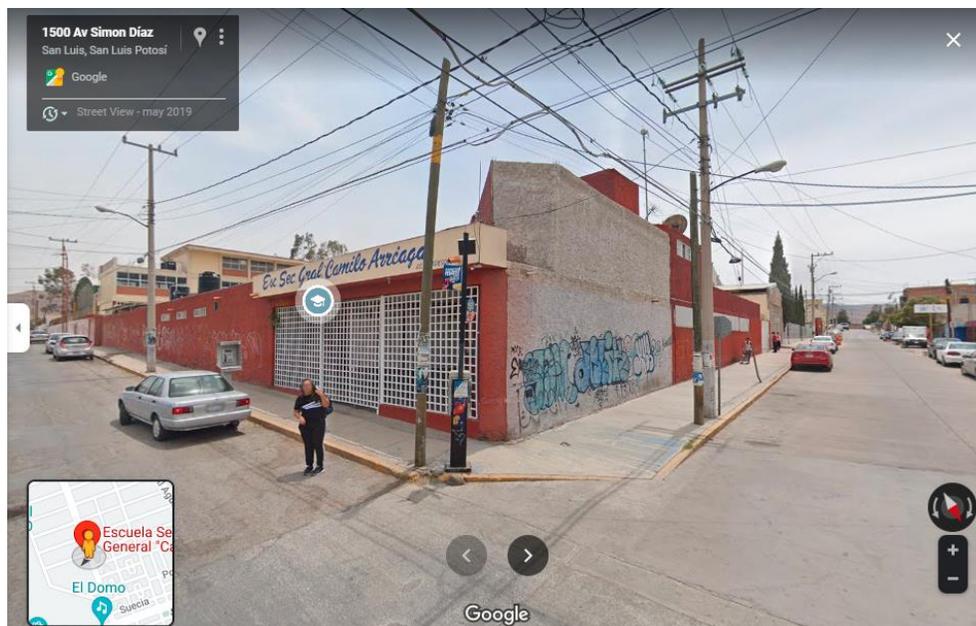


Figura 1. Ubicación geográfica de la escuela en primer plano, Fuente Google Maps (2022)

El espacio escolar donde se localiza la escuela Secundaria General Camilo Arriaga está delimitado por una barda de aproximadamente 2 metros de altura que rodea el frente de la institución por Av. Simón Díaz y el costado de República de Polonia, mientras que la parte trasera cuenta con una barda de aproximadamente 1.5 metros de altura más una malla que cubre medio metro de altura y desde este lugar se puede visualizar el estacionamiento de la Fiscalía General, además, la escuela cuenta con 3 puertas que fungen como entrada y salida de los estudiantes.

La población estudiantil que atiende la institución es de 552 alumnos en su único turno (matutino), de entre los 12 y 16 años de edad con diversas características y necesidades físicas e intelectuales. Cada grupo consta de entre 34 a 42 alumnos.

Mediante la observación se alcanza a distinguir en mayor distinción una cultura de barrio, a pesar del uso del uniforme institucional, los jóvenes, indistintamente del sexo, adecuan su vestimenta con artefactos característicos de las pandillas, sus saludos suelen ser totalmente informales pero el vínculo alumno-alumno es respetuoso incluso en la mezcla entre estudiantes de distintos grado o grupos.

Los grupos de estudio donde se llevó a cabo el tema de investigación del presente informe de prácticas, son grupos de primer año de secundaria A y C que constan de 41 estudiantes cada uno, cada grupo tiene sus características que resaltan a cada grupo como único, lo cual se describirá más a detalle en otro apartado.

1.2 Justificación de la relevancia del tema

Para introducir al álgebra en la educación secundaria puede resultar ser una tarea nada fácil, por lo cual hay que tener un punto de partida, en donde algunos autores como Kieran y Filloy (1989), mencionan que se encuentra en el Pensamiento Aritmético. Por lo cual expresan;

Los adolescentes, al comenzar el estudio del Álgebra, traen consigo las nociones y los enfoques que usaban en Aritmética. Sin embargo, el Álgebra no es simplemente una generalización de la Aritmética. Aprender Álgebra no es meramente hacer explícito lo que estaba implícito en la Aritmética. El Álgebra requiere un cambio en el pensamiento del estudiante de las situaciones numéricas concretas a proposiciones más generales sobre números y operaciones. (p. 229).

En este sentido, partiendo de la aritmética, algunos autores citados por Butto, C., & Rojano, T. (2004) proponen lo siguiente:

La aritmética generalizada (Mason, 1985); la evolución por rupturas (Filloy y Rojano, 1989); la reificación (Sfard y Linchevski, 1994); el sentido de las operaciones (Slavit, 1999); la interpretación de los símbolos (Kieran, 1992; Matz, 1980; y Booth, 1984); el tratamiento de las operaciones y las funciones (Carraher, Schliemann y Brizuela, 2000; Kaput y Blanton, 2000); en relación con la generalización y la formalización progresiva y el álgebra como una herramienta de representación y resolución de problemas (Da Rocha Falcão, 1993).

Todos esos estudios han demostrado que dicha transición ofrece obstáculos que han de ser superados por los alumnos para llegar a las nociones del álgebra simbólica. También de acuerdo con Butto, C., & Rojano, T. (2004) algunos estudios pretenden ayudar a los niños a llegar al pensamiento algebraico a temprana edad y justifican que muchas de sus dificultades en la escuela secundaria se deben, en parte, a la introducción tardía de este contenido matemático.

Sin embargo, cabe destacar que el álgebra y el pensamiento que implica desarrollar esta rama va mucho más allá de lo que se desarrolla en la aritmética, tal como hace mención Aké, Godino y Gonzato (2013), “El razonamiento algebraico implica representar, generalizar y formalizar patrones y regularidades en cualquier aspecto de las Matemáticas”. (p. 40).

De esta manera Hernández, F., y Villegas, Z. (2019) nos acercan a una premisa, la cual implica en; si el conocimiento aritmético es menos complejo que el algebraico, por consecuencia lo mismo ha de ocurrir con el Pensamiento Aritmético ante el Pensamiento Algebraico. Entonces se habla de una transitoriedad de la Aritmética al Álgebra para lo cual se plantea la propuesta dada a conocer como preálgebra, una nueva corriente para la matemática escolar refiriéndose al Pensamiento Aritmético como transitorio hacia el algebraico.

Así lo plantea Zapatera (2018), cuando expresa “La preálgebra intenta suavizar la transición entre la Aritmética y el Álgebra y reducir las dificultades que sufren los alumnos en el aprendizaje del Álgebra...” (p. 53). Desde esta visión, se asume que el pensamiento aritmético sirve como punto de referencia para transitar al álgebra. En virtud de esa transitoriedad de la aritmética como lenguaje, como operación y como pensamiento hacia lo algebraico, Butto, C., & Rojano, T. (2004), expresan:

La transición de la Aritmética al Álgebra es un paso importante para llegar a ideas más complejas dentro de las matemáticas escolarizadas. Sin embargo, presenta obstáculos que la mayoría de los adolescentes encuentran muy difíciles de superar. Esto se debe, en parte, a que este contenido matemático se enseña por lo general a partir de fuentes limitadas de significados; usualmente se toma como base el dominio numérico (simbolización numérica), dejando de lado ideas importantes que se interconectan con otros dominios matemáticos, como, el geométrico. (p. 114).

Esta postura apunta a que de alguna manera se simplifica la enseñanza y el aprendizaje de la aritmética omitiendo fuentes y contenidos importantes los cuales posteriormente tienden a dificultar el desarrollo del pensamiento algebraico.

Tal como lo menciona Carpenter, Franke y Levi (2003) autores que se centran en cuatro aspectos del pensamiento algebraico a desarrollar desde la enseñanza de la aritmética: la comprensión del signo igual, hacer explícitas las generalizaciones, la representación de generalizaciones mediante el lenguaje natural y mediante notación algebraica, y la comprensión de niveles de justificación y demostración.

Por lo tanto, coincide en la centralización de fomentar la comprensión del signo igual, sin embargo, en esta ocasión es para usarse como estrategia para la transición de la aritmética al álgebra, de esta forma se trabajará con grupos de primer año de secundaria llevando a cabo diversas intervenciones de aula dirigidas al estudio de la evolución de las concepciones de las y los alumnos sobre el signo igual.

Además, el estudio de estrategias de resolución de igualdades numéricas basadas en el establecimiento de relaciones entre los términos de ambos miembros de la igualdad. Se trata aquí de enriquecer la enseñanza de la aritmética así tal como lo comenta Molina (2006) abordando la resolución de igualdades numéricas a la vez que se intenta promover el uso de pensamiento relacional.

Este enfoque permite conectar el pensamiento aritmético y el algebraico, fomentando el desarrollo del sentido numérico junto con habilidades de cálculo aritmético que contribuyen al aprendizaje de importantes ideas y hábitos de pensamiento matemáticos. En suma, favorece la comprensión tanto en los aspectos aritméticos como algebraicos involucrados. Dicha comprensión facilita el posterior estudio y aprendizaje del álgebra y de la aritmética.

Por último, sin omitir la relación que existe con el contenido antecedente al tema de ecuaciones de primer grado de secundaria, el cual de acuerdo con el plan

y programa de estudio de Aprendizajes Clave (SEP, 2017) es en la primaria en donde tienen un primer acercamiento a las ecuaciones cuando resuelven problemas de valor faltante, aunque en ese nivel escolar no se use el término ecuación.

En el primer grado de secundaria se introduce la solución de problemas de diversos contextos mediante la solución de ecuaciones lineales. Se trata de pasar de la búsqueda de una solución mediante la aplicación de estrategias intuitivas o prealgebraicas a la representación de la situación problemática por medio de una ecuación, en la que hay una literal como incógnita, la cual los alumnos deben reconocer y resolver mediante la aplicación de reglas algebraicas de transformación para manipular la literal.

Por tales motivos se pretende aportar a la transitoriedad mediante la comprensión del signo igual, debido a la relación que existe, por lo tanto se busca retomar los conocimientos previos en el uso de operaciones aritméticas y la concepción con el signo igual en el área de la aritmética y relacionarlo con el razonamiento proporcional debido a que el buscar expresiones de equivalencia con números faltantes aportara a la comprensión del signo igual como contribución a ese paso importante para las y los alumnos rumbo al trayecto del Álgebra en educación secundaria.

1.3 Interés personal sobre el tema y responsabilidad asumida como profesional de la educación.

Las matemáticas es la ciencia que en educación básica es una de las asignaturas vistas como la más complicada para los estudiantes y, si a esto se le suma el álgebra que es agregada en la educación secundaria, las y los alumnos ven una oportunidad más para “odiar” a esta asignatura.

Por tal motivo, el Álgebra representa una dificultad que muchos no superan ni aún después de muchos años de vida escolar, lo que se va consolidando en el propio individuo y sociedad como una barrera para el desarrollo humano

contribuyendo a generar mitos contra ella. Para Martínez (2014), “El mito de ser pensada como la asignatura más impopular del currículo, mantiene vigente la posibilidad de acrecentar, entre otros aspectos, miedo, odio, rabia, angustia, desmotivación y desinterés por la Matemática” (p. 13).

De esta manera para la docente en formación como alumna de secundaria le fue complicado esta rama de las matemáticas (el álgebra), y es ahí donde la docente quiere lograr en las y los alumnos un buen inicio en el trayecto del álgebra y sesgar la idea de que este tema es “difícil o muy complicado”, debido a que lo logrado en primer año de secundaria serán bases para la comprensión de los siguientes contenidos de segundo y tercer año, tomando en referencia solo la secundaria. Sin embargo, cabe destacar que el álgebra se seguirá presentando en niveles superiores.

Además otro de los motivos era buscar una forma de ayudar a los educandos a comprender cualquier problema matemático, después se buscó enfocar a un contenido, llegando a la ecuaciones y debido a estar en un grupo de primer grado, se encontró una propuesta curricular denominada “Early algebra” por diversos autores, la cual consiste en la incorporación del álgebra en educación primaria, pero no es planteada como asignatura, en realidad se denomina como una manera de desarrollar mayor grado de generalidad en el pensamiento de las y los alumnos, mayor capacidad de comunicar dicha generalidad que se identifica en el álgebra.

De esta manera no significa que ahora se enseñe el álgebra de secundaria en la primaria, sino visualizar el uso de aspectos para entrelazar los temas del currículo de primaria y consecutivamente se introduzca a la notación formal.

Por tal motivo, se identificó que la comprensión del signo igual, va más allá de desarrollar un acercamiento profundo en este símbolo, va desde desarrollar un pensamiento relacional trabajando con igualdades numéricas las cuales, por ejemplo, Alcalá (2000) sugiere utilizar igualdades numéricas tales como $3 + 4 = 4 + 3$ y $10 + 5 = 5 + 10$ para ayudar a los educandos a reflexionar sobre las operaciones

aritméticas y sus propiedades, y que en un futuro sean capaces de expresarlas algebraicamente.

Y en relación con Molina (2006) es importante observar que la mayoría de estas igualdades requieren la comprensión del signo igual como indicador de una relación. Por este motivo se hace necesaria una adecuada comprensión del signo igual para poder emplear las igualdades numéricas en la enseñanza de la aritmética. Debido a que Kieran y Filloy (1989) mencionan que el significado diferente que posee el signo igual es como “uno de los conceptos distintivos del paso de la aritmética al álgebra” (p. 109).

Por lo anterior, se desafía la tendencia computacional que manifiesta el alumno, aportando una comprensión en relación al signo igual, la cual ayudará como previo a entrar al tema de ecuaciones, logrando que este no sea tan complicado, debido a que antes se enfrentará a un cambio en la concepción del signo igual, lo cual para el educando será un desafío que deberá primero enfrentar.

1.4 Contextualiza la problemática planteada.

Comprender los errores algebraicos básicos es importante para el educador porque le informa sobre cómo los alumnos interpretan los problemas y cómo usan diferentes procedimientos algebraicos. Esta información sugiere formas de ayudar a los estudiantes a corregir estos errores, al tiempo que señala las posibles causas que pueden estar provocando que los educandos tengan dificultades con el álgebra.

De esta manera durante las jornadas de prácticas y en el desarrollo de las diversas puestas en común, se detectaban las dificultades en el trabajo de ecuaciones en primer, segundo y tercer grado de educación secundaria. Por lo tanto, al igualar con mis intereses relacionados al tema, se comenzó a detectar una forma de abordar este contenido de ecuaciones de primer grado.

Sin embargo, se identificaban errores, los cuales no ayudaban a lograr satisfactoriamente el proceso de este tema, tal como lo menciona Socas (1997):

El proyecto SESM (Strategies and Errors in Secondary Mathematics en su traducción Estrategias y Errores en Matemáticas Secundaria) centro más el interés en analizar la naturaleza de los errores cometidos por los alumnos que en el tipo de cuestiones que los alumnos resuelven correctamente y, especialmente, en el caso en que tales errores sean cometidos por un amplio número de estudiantes. Del análisis de estos errores comunes, observamos que muchos de ellos podían ser atribuidos a aspectos tales como:

- a) La naturaleza y significado de los símbolos y las letras;
- b) El objetivo de la actividad y la naturaleza de las respuestas en álgebra;
- c) La comprensión de la aritmética por parte de los estudiantes y
- d) El uso inapropiado de <<formulas>> o <<reglas de procedimientos>>.

Y una de las causas en referencia al inciso “a” es el signo “=” en aritmética, debido a que es usado para conectar un problema con su resultado numérico y con menor frecuencia para relacionar dos procesos que dan el mismo resultado, en otros casos incluso se usa para unir la secuencia de pasos que conducen a un resultado final, por lo tanto, el signo igual es visto en un sentido unidireccional que procede a una solución numérica.

En cambio, cuando los alumnos trasladan este significado del signo igual (=) al álgebra, suelen confundirlo durante las ecuaciones, debido a que, en las ecuaciones a diferencia de las expresiones aritméticas descritas, no son afirmaciones verdaderas, es decir, el signo = no conecta identidades, sino que obliga a la incógnita a tomar un valor para que la expresión sea verdadera.

Este sentido bidireccional del signo igual, que puede ser una relación de equivalencia más que una señal para escribir la solución, no suele ser fácilmente interiorizado por los estudiantes.

De igual modo tal como lo menciona Ramírez (2010) un concepto fundamental en Aritmética y Álgebra es la relación de equivalencia numérica representada por el signo igual. Desde el primer curso de Educación Primaria los niños encuentran el signo igual en diversas situaciones. Ahora bien, que los estudiantes usen el signo igual no significa que comprendan realmente su significado matemático.

Por lo anterior existen múltiples investigaciones (McNeil, Grandau, Knuth, Alibali, Stephens, Hattikudur y Krill, 2006; Carpenter, Franke y Levi, 2003; entre otras) en donde identifican la construcción de significados relacionales del signo de igual como cruciales para el desarrollo del razonamiento algebraico.

Carpenter, Franke y Levi (2003, p.22) indican que “una concepción limitada de lo que significa el signo de igual es uno de los principales obstáculos en el aprendizaje del álgebra”. Agregan que comprender las transformaciones que se realizan a una ecuación para obtener otra equivalente demanda la comprensión del signo de igual.

A causa de lo descrito anteriormente surge la siguiente interrogante ***¿los estudiantes de primer año de la Escuela Secundaria Camilo Arriaga identifican el signo “=” como unidireccional?*** Y es la pregunta detonadora que conlleva a identificar en un apartado posterior, identificar que este error es cometido por los educandos de este grado, por lo cual será necesario abordarlo para aportar a la transición de la aritmética al álgebra.

1.5 Plantea los objetivos de elaboración del documento.

Durante el desarrollo del presente documento los objetivos son imprescindibles, indican lo que se espera del plan de acción y define la ruta en que se alcanzaran los resultados, así mismo se aspira al logro de los mismos con el fin de aportar a “la comprensión del signo igual como estrategia para favorecer la transición de la aritmética al álgebra en primer año de secundaria”. A continuación, se hace mención de los mismos de manera general y específica.

Objetivo general:

- Describir la comprensión del signo igual como estrategia para favorecer la transición de la aritmética al álgebra en estudiantes de primer año de la Secundaria General “Camilo Arriaga”

Objetivos específicos:

- Detectar diferentes concepciones del signo igual que manifiestan los grupos de estudiantes de primer grado de secundaria al considerar igualdades numéricas.
- Diseñar actividades que ayuden a las y los alumnos a desarrollar su comprensión del signo igual y que fomenten la necesidad y uso de pensamiento relacional en la resolución de igualdades numéricas.
- Analizar la evolución de la comprensión del signo igual de los educandos, a partir del estudio de sus concepciones.

1.6 Identifica las competencias que se desarrollaron durante la práctica.

Durante el trayecto formativo conformado por ocho semestres se desarrollan diferentes competencias, como; genéricas, profesionales y disciplinares, las cuales van definiendo mi perfil de egreso como docente. De esta manera se destacan las competencias que se desarrollaron para atender y solventar las dificultades antes, durante y después de mi práctica docente.

De acuerdo al Plan de Estudios 2018 de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria que se encuentra establecido en la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio (DGESUM) se hace mención de las competencias genéricas, profesionales y disciplinares que se favorecen en el orden ya descrito:

1.6.1 Competencias genéricas.

Permiten regularse como un profesional consciente de los cambios sociales, científicos, tecnológicos y culturales, por lo tanto, tienen un carácter transversal y están explícita e implícitamente integradas a las competencias profesionales y disciplinares.

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.

En todo el proceso se requiere una toma de decisiones en base a la reflexión adecuada para lograr solucionar los problemas que se presenten antes, durante y después de la práctica. Así mismo la iniciativa de la investigación y la autonomía de recabar la información necesaria y analizar diversos textos con el fin de contribuir a la reflexión de mis prácticas profesionales aportan a la experiencia, facilidad y

comprensión de diversos factores que salen a la luz durante mi trayecto formativo para fortalecer mi desarrollo personal.

1.6.2 Competencias profesionales

Están delimitadas por el ámbito de incumbencia psicopedagógica, socioeducativa y profesional, lo que permitirá al egresado atender situaciones y resolver problemas del contexto escolar, del currículo de la educación obligatoria, de los aprendizajes de los estudiantes, de las pretensiones institucionales asociadas a la mejora de la calidad, así como de las exigencias y necesidades de la escuela y las comunidades en donde se inscribe su práctica profesional.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

De esta manera puedo mejorar e intercambiar actividades para lograr mi propósito, logrando la reconstrucción de mi práctica con ayuda de los conocimientos, actitudes y valores que presento como futuro docente de matemáticas y de educación ya sea en cualquier nivel educativo que desee ejercer mi profesión; por último, tener en cuenta el progreso de las disciplinas que se muestran a continuación.

1.6.3 Competencias disciplinares

Definen de manera determinada los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos propios de la especialidad, disciplina o ámbito de atención en el que se especializarán los estudiantes.

Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la Aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

- Aplica estrategias de Aritmética y Álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la Aritmética al Álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

Esto debido al tema que se señala en un principio, por lo que se persigue suavizar la abrupta transición de la aritmética al álgebra, y de este modo, mitigar las

dificultades que típicamente encuentran los alumnos en el aprendizaje del álgebra, supuestamente debidas a la diferente naturaleza de ambas sub-áreas.

1.7 Contenido del documento

El presente documento consta con seis apartados de los cuales se destacan tres principales, resaltando que es “Informe de prácticas profesionales”. En el primer espacio “Introducción” se engloba la descripción del lugar en el que se desarrolló la práctica profesional y las características de los participantes.

Además, la justificación de la relevancia del tema “Comprensión del signo igual como estrategia para favorecer la transición de la aritmética al álgebra en primer año de secundaria”, el interés por este mismo y la responsabilidad asumida como profesional docente. Así mismo en este apartado se incluye la contextualización de la problemática planteada, los objetivos y las competencias genéricas, profesionales y disciplinares que se desenvuelven a lo largo de la práctica docente.

En el segundo apartado que lleva como nombramiento “Plan de acción”, se aborda, diagnóstica y analiza la situación educativa describiendo características contextuales, de esta manera se pasa a la descripción y focalización del problema, enseguida se plantean los propósitos considerados, pasando así a la revisión teórica que argumenta este documento.

Así mismo se plantea el plan de acción donde se describe el conjunto de acciones y estrategias que se definieron como alternativas de solución (Intención, planificación, acción, observación, evaluación y reflexión) en conjunto con la descripción de las prácticas de interacción en el aula (acciones, estrategias e instrumentos), teniendo como último punto el uso de referentes teóricos y metodológicos para explicar situaciones relacionadas con el aprendizaje.

El tercero y último apartado que se destaca en el presente documento es “Desarrollo, reflexión y evaluación de la propuesta de mejora”, se describe la pertinencia y consistencia de la propuesta; la identificación de enfoques curriculares y su integración en el diseño de las secuencias de actividades y/o propuestas de mejora; competencias desplegadas en la ejecución del plan de acción; descripción y análisis detallado de las secuencias de actividades consideradas para la solución del problema y/o la mejora, considerando sus procesos de transformación.

También se aborda la pertinencia en el uso de diferentes recursos; los procedimientos realizados para el seguimiento de las propuestas de mejora y la evaluación de las propuestas de mejora y actividades realizadas en el plan de acción, considerando los resultados obtenidos para la transformación de la práctica profesional.

“Conclusiones y recomendaciones” cuarto apartado, se considera y puntualiza el alcance de la propuesta en función de los sujetos, contexto, enfoques, áreas de conocimiento y las condiciones materiales, además, comentando el logro de los propósitos y objetivos, las competencias que se lograron fortalecer y desarrollar, y las acciones que se pudieran tomar en cuenta para una mejora en la práctica docente.

Para finalizar se presentan las diferentes referencias bibliográficas que ayudaron a sustentar este informe de prácticas profesionales, además de un apartado final donde se muestran los anexos, destacando producciones de las y los alumnos, planes de clase e instrumentos empleados, solo por mencionar algunos elementos importantes de este apartado.

II. PLAN DE ACCIÓN

“No es que no puedan ver la solución, es que no pueden ver el problema.”

Gilbert K. Chesterton

2.2 Diagnóstica y analiza la situación educativa describiendo características contextuales.

2.2.1 Diagnóstico

Para formular un plan de acción el cual busca una mejora en el aula de clases, se necesita identificar lo que se quiere mejorar, es bueno querer cambiar y ayudar a la transformación de la educación en México, pero, para esto se necesitan metas, objetivos o propósitos al cual enfocarse.

Para lo descrito anteriormente se necesita un diagnóstico, el cual amplía el panorama, acerca, y define lo que se necesita identificar acerca de lo que se abordará, en este caso, en el presente informe de prácticas que se constituye de un plan de acción, se realizó un diagnóstico con el fin de detectar la problemática que surge alrededor del signo igual como uno de los errores en el tema de ecuaciones.

De acuerdo con la Real Academia Española (2023) define diagnóstico, de la siguiente manera:

1. adj. Perteneiente o relativo a la diagnosis.
2. m. Acción y efecto de diagnosticar. (diagnosticar: Recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza.)
3. m. Med. Determinación de la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus síntomas.

4. m. Med. Calificación que da el médico a la enfermedad según los signos que advierte.

Por lo cual, se puede identificar que se basa en el ámbito de la medicina, sin embargo, no está lejos de la realidad del ámbito de la educación, porque se puede retomar conceptos como; recoger, analizar, determinar, calificar. Ideas que se relacionan y se basan al análisis de datos que se obtienen mediante una determinada prueba.

Para esto en Aprendizajes Clave 2017 dentro de los principios pedagógicos que ayudan al docente a conseguir transformar su práctica y cumplir plenamente su papel en el proceso educativo, se encuentra el siguiente; Tener en cuenta los saberes previos del estudiante:

- El docente reconoce que el estudiante no llega al aula “en blanco” y que para aprender requiere “conectar” los nuevos aprendizajes con lo que ya sabe, lo que ha adquirido por medio de la experiencia.
- Los procesos de enseñanza se anclan en los conocimientos previos de los estudiantes reconociendo que dichos conocimientos no son necesariamente iguales para todos. Por ello, el docente promueve que el estudiante exprese sus conceptos y propuestas como parte del proceso de aprendizaje, así se conocen las habilidades, las actitudes y los valores de los estudiantes para usarlos como punto de partida en el diseño de la clase.
(pág.119)

De esta manera para tener en cuenta los saberes previos del educando, como docente en muchos de los casos se recurre a un diagnóstico, el cual Hernández & Martínez (2019) manifiestan que; “diagnóstico” proviene de los vocablos griegos gnosis, conocer y día, a través, de modo que su significado es “conocer a través” o “conocer por medio de”.

Diversos autores que abordan este tema van más allá de su raíz etimológica, algunos entendiéndolo como resultado de una investigación, la explicación de una

situación particular o bien, un listado de problemas con un orden de prioridades; por ello es necesario revisar algunas definiciones al respecto en el ámbito de la educación.

Tal como Calixto (2009), lo define como un proceso de indagación que lleva al análisis de las problemáticas que se están dando en la práctica docente, conociendo el origen, desarrollo y perspectiva de los conflictos y dificultades, reconociendo las relaciones que se establecen entre todos los elementos y agentes que intervienen en la situación investigada.

Mollá (2001) también considera el diagnóstico educativo como: un proceso de indagación científica, apoyado en una base epistemológica y cuyo objeto lo constituye la totalidad de los sujetos (individuos o grupos) o entidades (instituciones, organizaciones, programas, contextos familiares, socio-ambiental, etc.) considerados desde su complejidad y abarcando la globalidad de su situación, e incluye necesariamente en su proceso metodológico una intervención educativa de tipo perfectiva (p. 201).

Retomando lo anterior y entrelazando las ideas, una forma de poseer un diagnóstico más completo, es visualizarlo desde diferentes áreas y analizar los diferentes ámbitos contextuales tanto interno como externo en el que se desarrolla nuestro objeto de estudio, con el fin de comprender donde surgen y cómo es que influyen en los sujetos, es así, en relación al tema de estudio que se aborda en este documento.

Así también García (2001) define al diagnóstico como “aquella disciplina que pretende conocer de una forma rigurosa, técnica y lo más científica posible, la realidad compleja, de las diferentes situaciones educativas, tanto escolares como extraescolares, como paso previo para potenciarlas o modificarlas” (p. 416). De manera particular, es importante considerar el contexto escolar, sociocultural y familiar de los alumnos en relación al diseño de la planeación didáctica.

Continuando con lo anterior y en línea con el enfoque del diagnóstico, es necesario considerar los elementos que permitan conocer el contexto social y familiar, las características de los alumnos y su forma de aprendizaje, los propósitos y el enfoque educativo en el desarrollo e implementación de las secuencias didácticas que se desarrollaran en el plan de acción. Tomando como referencia el perfil, parámetros e indicadores de desempeño docente, que plantea que el docente debe describir las características y procesos de desarrollo de aprendizaje de los alumnos para su práctica docente y su contexto.

Por lo tanto, para recabar la información de la descripción en donde se desarrolló la práctica profesional y las características de los participantes, se requirió de la implementación de diversos cuestionarios que fungieron como diagnósticos (Ver anexo A) para recabar datos que serían útiles para conformar la ruta del plan de acción, de esta manera, se destaca el diagnóstico de conocimientos previos y detección de la problemática en torno a la comprensión del signo igual que ya se ha estado describiendo con anterioridad en diversas investigaciones y es una manera de aportar a la transición de la aritmética al álgebra.

2.2.2 Características contextuales

2.2.2.1 Contexto social.

La institución se localiza en uno de los accesos principales hacia el Boulevard Antonio Rocha Cordero y cercana a la periferia de la ciudad, es decir se encuentra ubicada en la Av. Simón Díaz, avenida que parte desde la Av. Constitución, aunque bien se observa que existen diversas formas de llegar a esta avenida (Ver anexo B). Es caracterizada por un flujo vial continuo y es considerable mencionar que se sitúa entre las avenidas Constitución y Juárez que también cuentan con una considerable afluencia vehicular pues son dos de las avenidas de mayor accesibilidad para dirigirse al centro histórico de la ciudad.

Sobre las vías de acceso a la secundaria, las calles en su mayoría están pavimentadas, aunque deterioradas por el uso constante y con numerosos baches, aún se logra observar algunas calles en reparación y algunas otras a las que se llega por tramos de terracería; sobre estas calles se puede reflejar una cultura pandilleril debido a que se observan grafitis y pintas características de estos grupos, pero, se destaca que durante el turno de estudio no se perciben en las zonas cercanas a estas bandas o sus integrantes.

La escuela se encuentra rodeada por conjuntos de casa habitación y algunos comercios pertenecientes a las familias de la comunidad, como tiendas de abarrotes, pequeñas papelerías con computadoras, negocios de comestibles y botanas, barberías, tiendas de artículos, entre otros; así mismo se pueden ubicar algunas otras instituciones del nivel básico, e incluso del bachillerato entre las que destacan el CECYTE No. 3, el Plantel No. 25 del COBACH, la escuela secundaria Técnica No. 14 y la escuela Telesecundaria Julián Carrillo.

Además, tan solo a un costado de la institución, sobre República de Polonia, se localiza la Fiscalía General de la República y a escasos metros se ubica la estación 7 del Honorable Cuerpo de Bomberos Voluntarios. También existen algunos sitios de interés a los cuales los alumnos asisten durante las tardes o después de clases como lo son la Unidad Deportiva del IMSS y la Unidad Deportiva Satélite entre las más lejanas, las iglesias Santa Teresita del Niño Jesús, Cristo Samoa y la iglesia Bautista Torre, así mismo en tiempos de feria (feria navideña) los educandos suelen faltar por haber ido a conciertos debidos a esta índole, porque justo a espaldas de la institución están las instalaciones de la FENAPO.

2.2.2.2 Contexto escolar.

La población que atiende la institución es de 552 alumnos en su turno único matutino, de entre los 12 y 16 años de edad con diversas características y necesidades físicas e intelectuales.

Cada grupo consta de entre 34 a 42 alumnos. Y mediante la observación se alcanza a distinguir en mayor distinción una cultura de barrio, es decir a pesar del uso del uniforme institucional, los jóvenes, indistintamente del sexo, adecuan su vestimenta con artefactos característicos de las pandillas, sus saludos suelen ser totalmente informales pero el vínculo alumno-alumno es respetuoso incluso en la mezcla entre estudiantes de distintos grado o grupos.

Los alumnos que presentan un nivel de rezago importante o tiene problemas conductuales son canalizados al departamento de apoyo psicológico para su recuperación, se destaca la presencia y preocupación de la plantilla docente por los adolescentes que están a su cargo o forman parte de sus grupos, y se mantiene un canal abierto entre tutores, docentes, departamento psicológico y prefectas para estar informados sobre las situaciones que enfrentan estos chicos. Asimismo, se promueva la detección temprana de estudiantes en riesgo para su ayuda inmediata.

Como parte de los acuerdos tomados durante la semana intensiva del Consejo Técnico Nacional (CTE) se tomaron diversos acuerdos para que todos los integrantes del plantel gocen y ejerzan sus derechos a la equidad, igualdad y participación, promoviendo recuperar estos tres aspectos que se perdieron en algunos ámbitos a causa de la contingencia por SARs-Cov-2.

También se prioriza la recuperación de la participación de las familias, tras los acontecimientos recientes, los padres se acercan a la institución estrictamente solo cuando se les requiere por un llamado específico o para recoger boletas.

2.2.2.3 Infraestructura:

El espacio escolar en que se localiza la escuela secundaria general Camilo Arriaga está delimitado por una barda de aproximadamente 2 metros de altura que rodea el frente de la institución por Av. Simón Díaz y el costado de República de Polonia, mientras que la parte trasera, cuenta con una barda de aproximadamente 1.5

metros de altura más una malla que cubre medio metro de altura y desde este lugar se puede visualizar el estacionamiento de la Fiscalía General.

Para mayor comprensión se presenta un croquis (Figura 2) en donde se delimita cada uno de los espacios con los que cuenta la institución ya descrita anteriormente, se puede identificar que aún existen áreas de construcción, las cuales se han seguido desarrollando en presencia de los educandos y en vacaciones presentadas en el ciclo escolar 2022-2023.

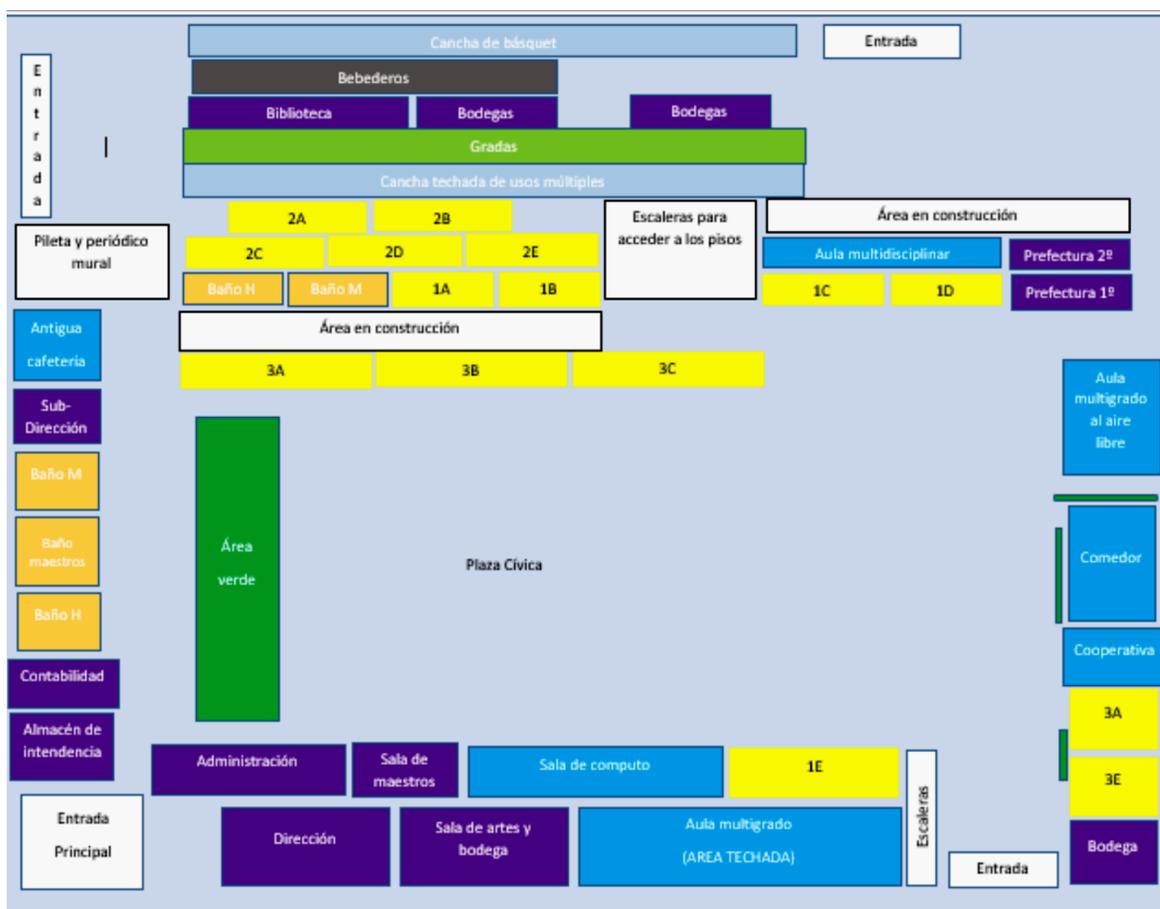


Figura 2. Croquis de la institución. Elaborado por docentes en formación en la escuela de práctica.

Además, la institución cuenta con 15 aulas en las que se distribuyen 5 grupos de cada grado, conformados por A, B, C, D y E por cada año. De estas, 13 están techadas con concreto, mientras las otras dos cuentan con techo de lámina. También cuenta con un aula multidisciplinar, un aula multigrado al aire libre, un aula

techada multigrado, una sala de cómputo equipada con 24 máquinas PC para el alumnado, un proyector, una pizarra eléctrica y una PC para el docente.

Existe una cooperativa que funciona y está a disposición de los estudiantes desde la entrada hasta su salida, y además de los servicios de comida y refrigerios, brinda algunos otros servicios de papelería con copiadora y artículos, de los que algunos docentes también disponen a costos razonables y tiene un comedor equipado con algunas mesas y bancas para uso de los jóvenes.

En el patio principal se encuentra la plaza cívica, sin embargo, eventos como honores a la bandera y ceremonias se realizan en una cancha techada con porterías también usada para distintas actividades deportivas, la misma está equipada con gradas, además en la parte trasera de la escuela se localiza la antigua cancha que está equipada con porterías de basquetbol, pero se encuentran en mal estado y es comúnmente usada por los educandos cuando se encuentran en horas libres.

Asimismo, para uso del estudiantado se cuenta con 4 bebederos otorgados por el Programa Nacional de Bebederos Escolares 2016-2017, sin embargo, se encuentran fuera de servicio. Igualmente se cuenta con una biblioteca y 4 baños, 2 para mujeres y 2 para hombres.

Para la plantilla docente y personal administrativo se ubican los siguientes espacios, la dirección, la subdirección, contabilidad, administración, sala de maestros, 3 bodegas, sala de artes y bodega, 2 prefectura y el almacén de intendencia.

Actualmente se encuentran en construcción dos aulas que se otorgarán a los grupos a los que se atiende en los salones con techo laminado e igualmente se está construyendo un laboratorio de usos prácticos. En otros detalles, la escuela está equipada con rampas de acceso para la planta baja de los edificios, pero, no se podría acceder a las localidades de las plantas altas.

2.2.2.4 Contexto áulico.

En los grupos de primer año A y C se destaca la cantidad de 42 alumnos en un principio, debido a situaciones ajenas a la asignatura de matemáticas se disminuyó a 41 educandos en el grupo de primero A, sin embargo, asistiendo solo 40 alumnos en presencial y 1 alumna en modalidad en línea por situaciones de prevención hacia la estudiante y hacia la institución.

En cambio, en el grupo de primero C fue de 40 alumnos para la aplicación del plan de acción, sin embargo, al finalizar el mes de marzo se reportó una baja definitiva y un alumno para trabajó en línea debido a que para el siguiente ciclo sería dado de baja en la institución. Por último, se destaca un alumno en el C con TDA.

Contando con el panorama principal, se rescató mediante un test de estilos de aprendizaje VAK (Ver anexo C) lo siguiente: 1°A cuenta con 7 educandos en “visual”, 3 son “kinestésicos”, mientras que 25 se encuentran ubicados en “auditivo”. En cambio, en 1°C existen 16 estudiantes en “visual”, 15 en “kinestésico” y 8 en “auditivo”.

Resaltando que en el primer grupo predomina lo auditivo, sin embargo, en el segundo grupo la mayoría se encuentra en dos estilos de aprendizaje (visual y kinestésico). Además, se hace notar que no todos las y los alumnos pudieron ser detectados con su estilo en particular de aprendizaje debido a la inasistencia en la fecha aplicada.

En conjunto con la docente titular se realizó en forma de tabulación las fortalezas de cada grupo descrito y las principales problemáticas que presenta el grupo, con el fin de identificar que estrategias tomar a la hora de planificar cada una de las actividades en cuanto a los temas que se fueran a abordar en las jornadas de prácticas.

Grado y Grupo:	Fortalezas de grupo:	Principal problemática que presenta el grupo:
1°A	Es un grupo que le gusta trabajar en equipo, le gustan los retos y desafíos matemáticos. Hay alumnos que les gusta mucho pasar al pizarrón a exponer sus respuestas y ellos explicarles a sus compañeros.	Se tiene que manejar un tiempo adecuado de las actividades y no dejar tiempos muertos, porque en los tiempos muertos es cuando el grupo se pierde, empiezan los alumnos a platicar de cosas de su interés y no ponen atención a la clase.
1°C	Es un grupo muy social, participativo, la mayor ventaja para mi estilo de enseñanza es que son kinestésico, así que las actividades que propongo con material didáctico les gustan mucho. Utilizan muchos colores para realizar los trabajos en clase y diferentes formas de comunicarse entre ellos lenguaje de señas debido a que son visuales.	Hay 4 niños que son líderes negativos, que se les tienen que estar presionando para que trabajen contantemente y no distraigan sus compañeros en el trabajo en equipo.

2.2.2.5 Características de la población

La distribución de la organización escolar está encabezada por el director que en colaboración con el subdirector se encargan de distintas actividades, quién de la misma manera auxilia a la dirección administrativa compuesta por 3 secretarías encargadas una por grado de los temas que competen a la asistencias

y registros de calificaciones y/o algunos otros datos que se anexen a los expedientes de los alumnos.

En apoyo a la seguridad, respeto por la escuela y sus lineamientos, y que se aseguran del cumplimiento de estos están las dos prefectas en cargadas de los 15 grupos distribuidos para cada una, y por último el personal de intendencia que se encarga de mantener salubre y limpia la escuela.

La plantilla del personal administrativo está conformada por 9 personas, por otro lado, la plantilla docente está conformada por 36 maestros, que se distribuyen entre las diferentes academias que componen los colectivos docentes, como los son español, matemáticas y ciencias, que son las más numerosas de entre 5 y 4 profesores cada una, seguido de las academias de historia, cívica, inglés, tecnologías, educación física y artes; entre el colectivo se distribuyen las tutorías y se asignan algunas otras actividades y roles para gestionar y apoyar las labores administrativas.

Respecto a los padres de familia en su mayoría solo cuentan con primaria y secundaria (teniendo también algunos que no cuentan con ningún grado escolar), una pequeña parte cuentan con bachillerato y una mínima cantidad son profesionistas, debido a estas características el nivel económico de las familias es de bajo a muy bajo, así mismo, esta carencia económica hace que los padres ocupen la mayoría de su tiempo en el trabajo aunque algunos se manejan dentro de la informalidad practicando algún oficio (albañil, mecánico, herrero, carpintero, etc.) otros se desempeñan como obreros en la zona industrial.

Debido a esto los estudiantes pasan la mayor parte del tiempo solos en casa, o fuera de está, practicando actividades no favorables y en el mejor de los casos bajo el cuidado de algún familiar como abuelita, tías o algún vecino.

Sin embargo, también las relaciones de pareja entre los padres de las y los alumnos no son armoniosas, viven en hogares desintegrados causando efectos emocionales críticos en nuestros alumnos ya que están necesitados de afecto y

entornos armoniosos, buscando reconocimiento a sus logros o generando desinterés por las actividades escolares. Todos estos factores influyen demasiado en el desempeño escolar ya que los resultados del diagnóstico en su mayoría no son favorables, los alumnos no alcanzan el nivel esperado para comenzar el grado escolar.

2.2 Describe y focaliza el problema.

En primer año de secundaria se aborda por primera vez el tema de ecuaciones, tema que predomina entre los educandos y maestros como uno de los más complicados para desarrollar exitosamente. En ese sentido tal como se menciona en Orientaciones didácticas del Plan y Programas de estudios Aprendizajes Clave 2017: “De la primaria a la secundaria. En primaria, los alumnos tienen un primer acercamiento a las ecuaciones cuando resuelven problemas de valor faltante, aunque en ese nivel escolar no se use el término ecuación.”

Por lo anterior se destaca la búsqueda de estrategias para apoyar la transición de la aritmética al álgebra conociendo el dato anterior y en base a las problemáticas que comúnmente tienen los estudiantes al trabajar con ecuaciones en este caso las lineales.

De esta manera en relación con diversas investigaciones se indicó que la pertinencia de la investigación que mostraba Corona (2021) reside en que para comprender las expresiones aritméticas y algebraicas es necesario el aprendizaje del significado de los símbolos matemáticos, especialmente el del signo igual, pues alude a que diversos estudios (Knuth, Alibali, McNeil, Weinberg & Stephens, 2005, Knuth, Stephens, McNeil & Alibali, 2006; Essien & Setati, 2006; Hunter, 2007, citado en Ramírez, 2010) reportaron que los alumnos de secundaria presentan dificultades al momento de comprender su significado.

Al identificar esta problemática “la comprensión del signo igual” en todos los educandos de diversos niveles educativos, se preguntó *¿los alumnos de primer año*

de la escuela secundaria Camilo Arriaga, presentarán la misma problemática? Es decir, ver el signo igual como indicador de operación, como un “resultado”, de esta forma se realizó un diagnóstico (Ver anexo A) basado en Burguell (2012), esta prueba será aplicado en los grupos A y C de primer año de la Secundaria General “Camilo Arriaga”.

A continuación, se presenta el informe de las respuestas hacia el diagnóstico (Ver anexo D), prueba que consta de seis puntos con varios incisos para responder de forma abierta con la indicación de realizar las operaciones y en caso de no comprender alguna sentencia, escribir el porqué de no responderlo, algunas de las respuestas hacia esta última indicación fueron las siguientes: “no entiendo, no sé cómo realizar las operaciones, no lo he visto...etc.”.

Cabe destacar que las respuestas de la prueba se dividieron en correctas (1), incorrectas (0) y no entendieron (NE), conforme a lo último es debido a que existieron incisos no respondidos, y las causas era en la mayoría que no entendían lo que debían realizar, dejándolo mejor sin responder. Por lo anterior en la primera parte los resultados de los 7 incisos son los presentados en las gráficas siguientes (Figura 4 a 10). Al final se describirán los incisos en donde predomino la mayor confusión.

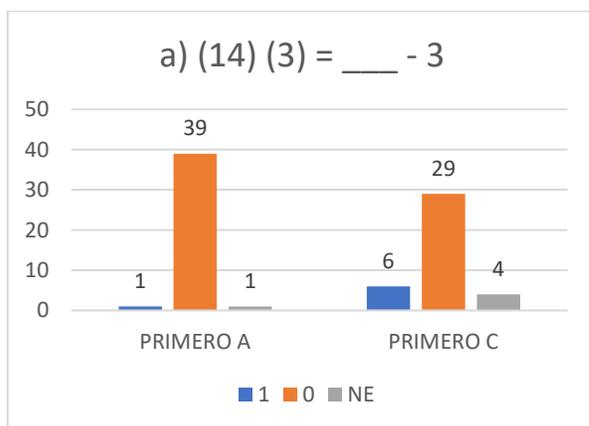


Figura 4. Gráfica inciso a.

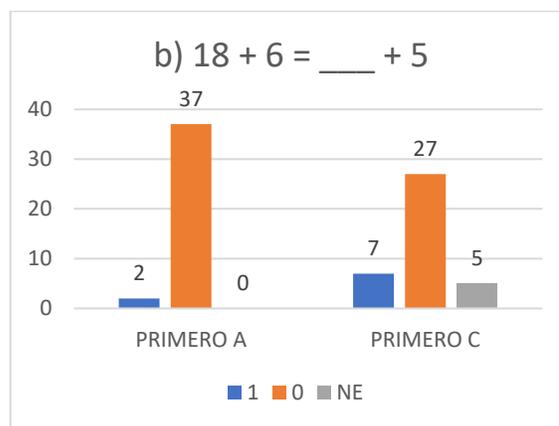


Figura 5. Gráfica inciso b.

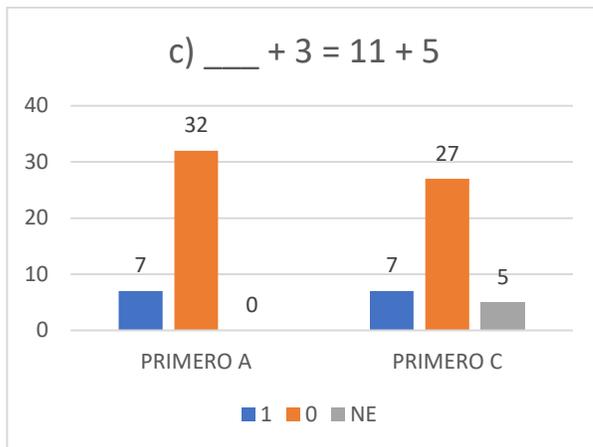


Figura 6. Gráfica inciso c.

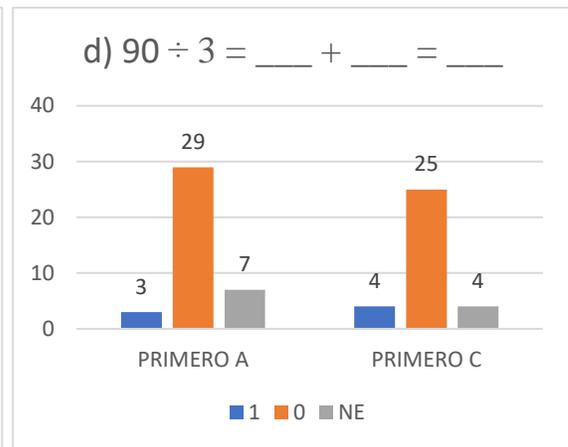


Figura 7. Gráfica inciso d.

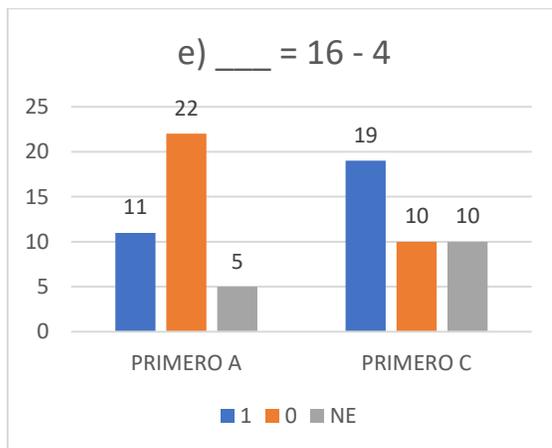


Figura 8. Gráfica inciso e.

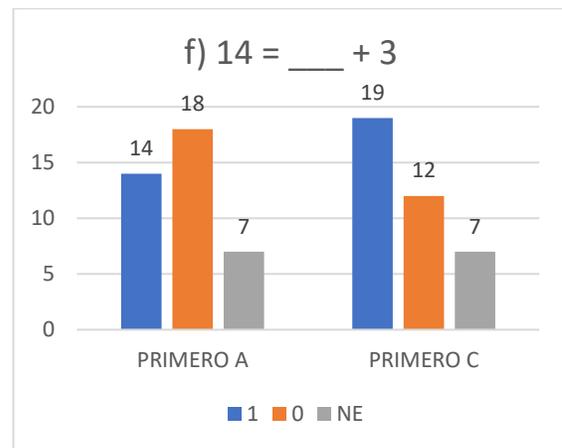


Figura 9. Gráfica inciso f.

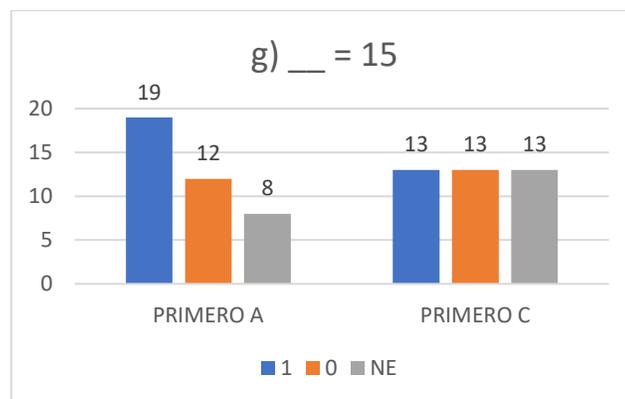


Figura 10. Gráfica inciso g.

De acuerdo a los resultados, se identifica que predominan los primeros 4 incisos (a, b, c y d) con respuestas incorrectas, los educandos interpretan el signo de igual como el indicador de cuánto “te da” cierta operación, en la pregunta 1) a) completan el espacio en blanco con un “42” debido a que realizan la multiplicación “(14)(3)” sin embargo el “-3” lo ignoran o bien agregan una parte más quedando de la siguiente manera: $(14)(3) = 42 - 3 = 39$.

Así mismo sucede lo mismo en el inciso b) y algo muy similar en el c) donde buscan que número de como “resultado” 11 por lo que predomina como respuesta el “8”, y por otro lado el inciso d) realizan la división y dejan los otros 2 espacios vacíos o bien los llenan con datos que ellos piensan ser, tal como se muestra en la figura 11.

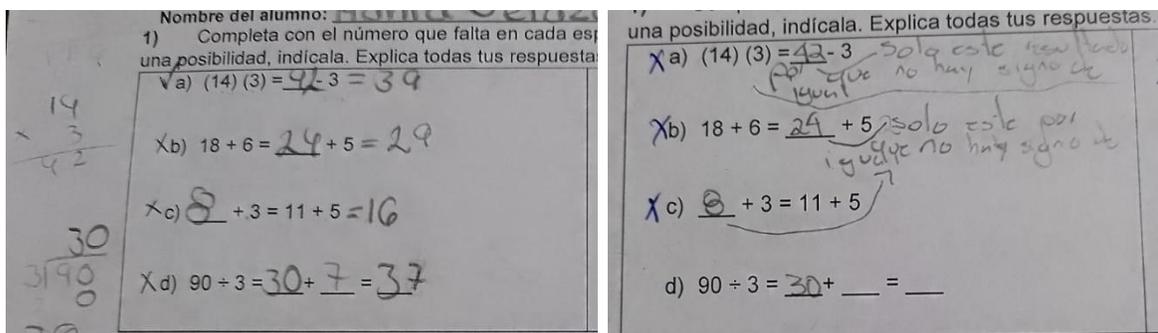


Figura 11. Primeros 4 incisos de ejemplos de respuestas que predominaron en los educandos.

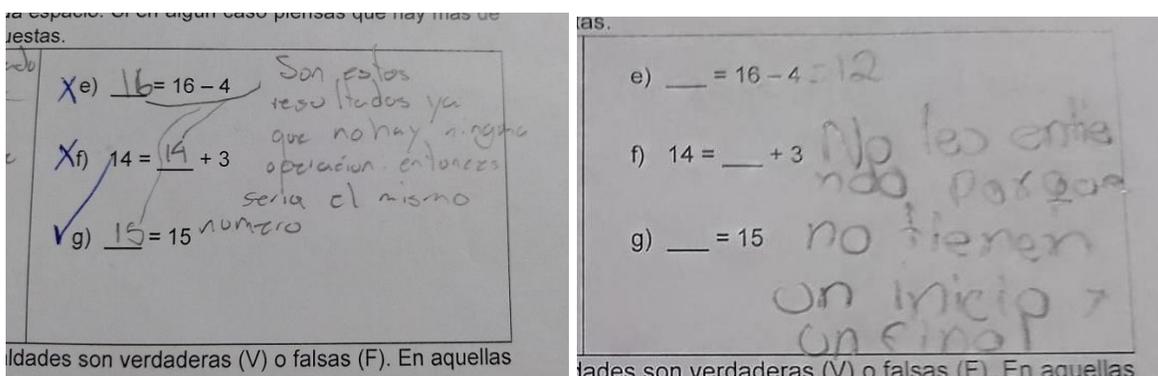


Figura 12. Ejemplo de respuestas por las y los alumnos de los últimos 3 incisos.

Por lo anterior, en la figura 12 se identifica la visión operacional en relación con el signo igual, debido a que tal como lo expresan “no les entiendo porque no

tienen un inicio y un final” debido a que no ven una “operación” en el lado izquierdo que deban realizar para obtener la “respuesta” en el lado derecho.

Ahora bien, en el punto 2, se identificaron problemáticas muy similares al punto anterior, debido a que indicaban las igualdades verdaderas siguiendo su mismo criterio, o bien falsas en relación a lo mismo, debido a; “aquí el alumno considera como el resultado al número que está más a la derecha de la sentencia, posiblemente esté recurriendo a la imagen sintáctica que tiene asociada a una operación en el sentido en que se le presentan habitualmente: en un contexto estándar (Burgell, 2012).”

Por lo anterior se presentan las gráficas (figura 13 a 20) de cada uno de los incisos del punto ya descrito.

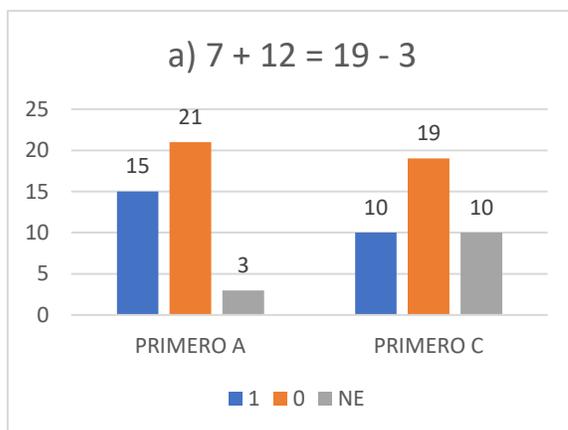


Figura 13. Gráfica inciso a punto 2.

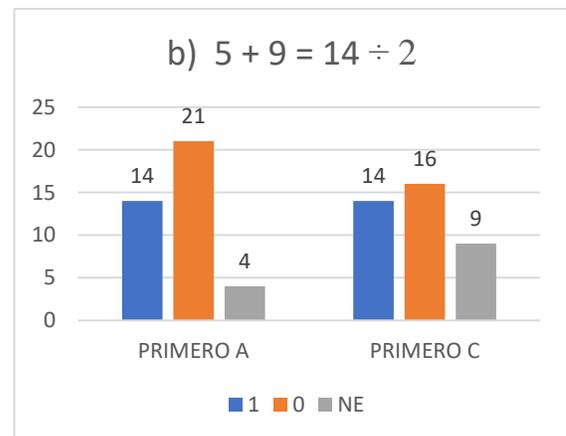


Figura 14. Gráfica inciso b punto 2.

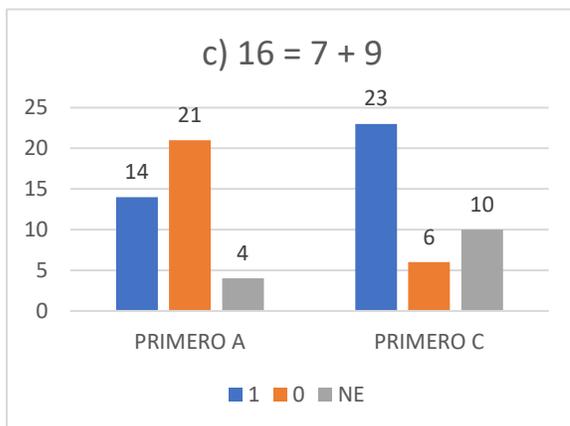


Figura 15. Gráfica inciso c punto 2.

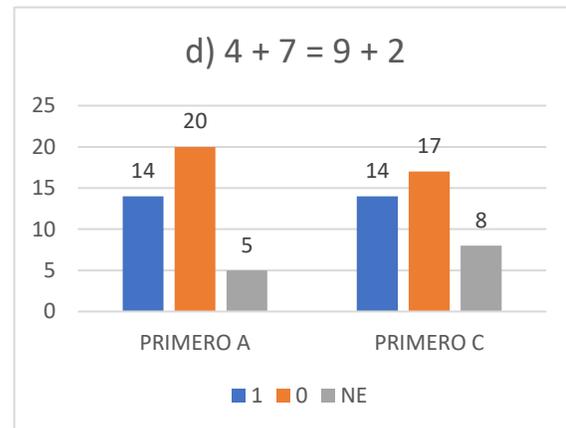


Figura 16. Gráfica inciso d punto 2.

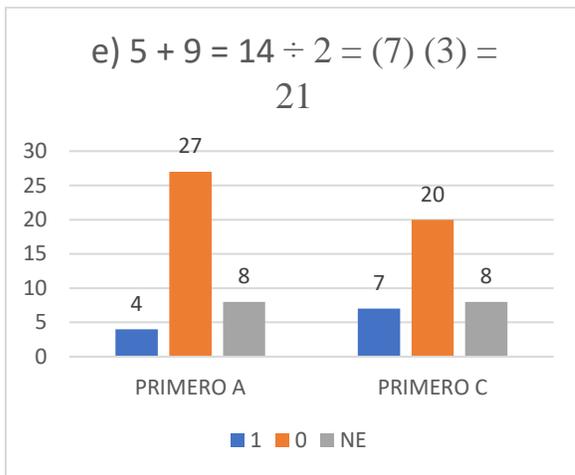


Figura 17. Gráfica inciso e punto 2.

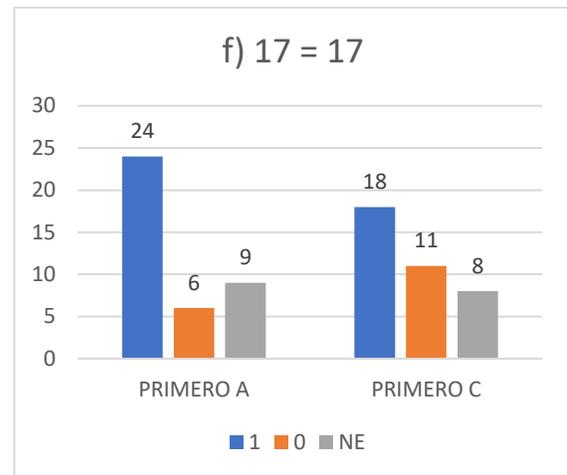


Figura 18. Gráfica inciso f punto 2.

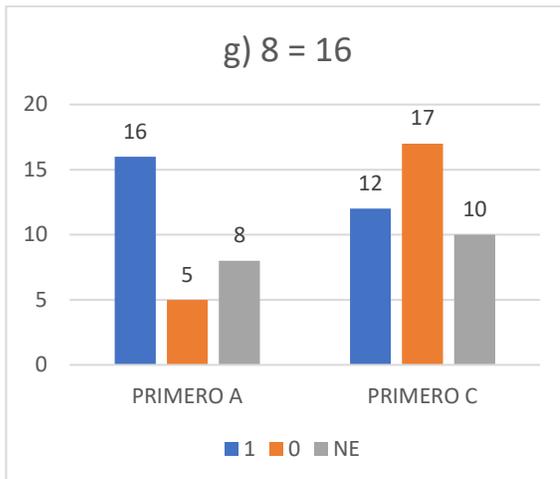


Figura 19. Gráfica inciso g punto 2.

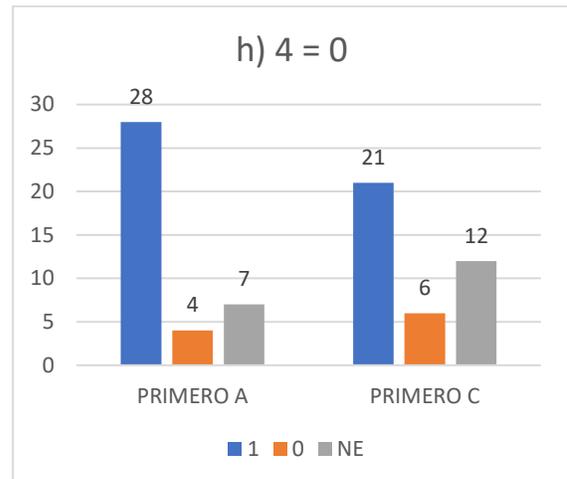


Figura 20. Gráfica inciso h punto 2.

Existe en los dos grupos el mayor error en el inciso 2) e) en donde se dejan llevar por la cantidad de operaciones y no identifican una equivalencia, por lo que indican ser verdadera, sin embargo, algunos otros educandos dudan de que es lo que están realizando interpretando “en esta no se si es verdadera o falsa debido a que no le entiendo”, “si da el resultado”.

Mientras que existieron otras respuestas que llamaron mi atención debido a son sentencias como $17=17$, $8=16$, $4=0$, donde comentan lo siguiente de la figura 21.

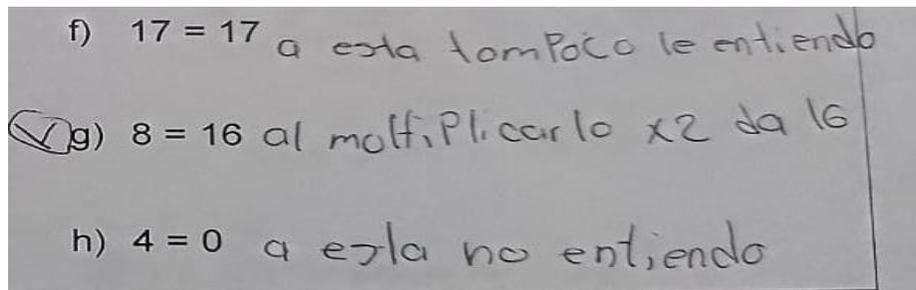


Figura 21. Ejemplo de respuestas.

Ahora bien, en el ítem 3 (figura 22), tenía como propósito identificar la reacción de los educandos al no ver el signo igual al finalizar el ejercicio, por lo que algunos no estaban seguros de hacer o no algo en ese punto, por lo que lo dejaron solo, otros no entendían, sin embargo, predominando las respuestas correctas, por lo que indica que no está tan arraigada la problemática de la comprensión del signo igual. No ven como una necesidad ver el signo igual para indicar realizar una operación.

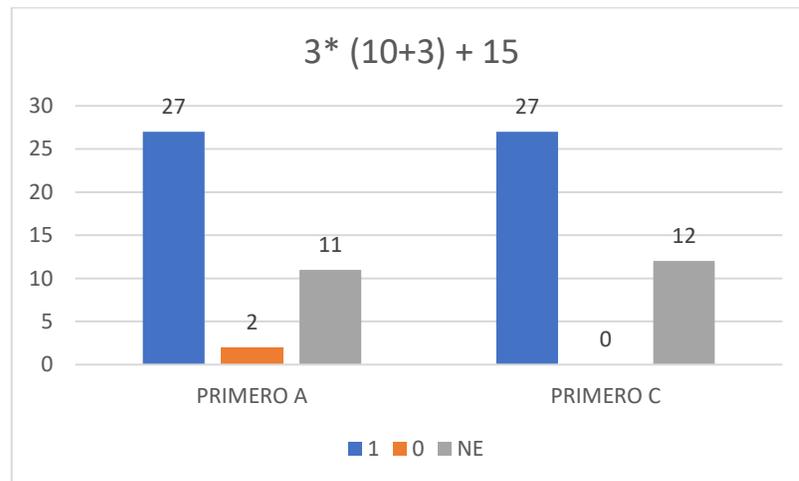


Figura 22. Gráfica punto 3.

En el ítem 4 (figura 23) era identificar que alumnos tenían un pensamiento relacional, o bien un indicio al respecto, sin embargo, se hizo notar el conflicto que se presentó en los educandos al ver “letras que se sumaban”, por lo que no todos comprendieron esa relación que había en la igualdad, simplemente no respondieron u otros contestaban correctamente.

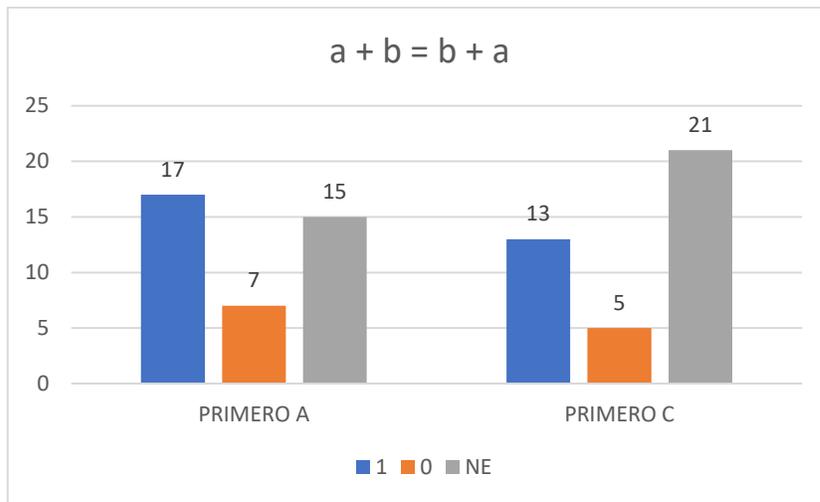


Figura 23. Gráfica punto 4.

Igualmente, en el punto 5 en los 3 incisos (figura 24, 25, 26) tenía el objetivo anterior, el uso del pensamiento relacional, a pesar de que podían ser obvias las respuestas, los educandos tuvieron en su mayoría errores, aplicaban su criterio como en los dos primeros puntos e incluso en el inciso b) realizaban lo siguiente:

$6 + 5 + 10 = 5 + 26 + 10$, sumando las primeras 4 cifras a pesar de que no existiera el signo más entre el 5 y 10, porque aplicaban lo mismo en el inciso c) sumando todas las cifras sin respetar lo que indicaba el signo igual.

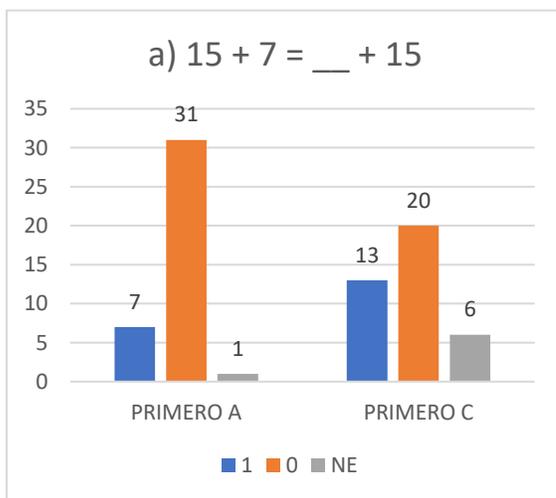


Figura 24. Gráfica inciso a punto 5.

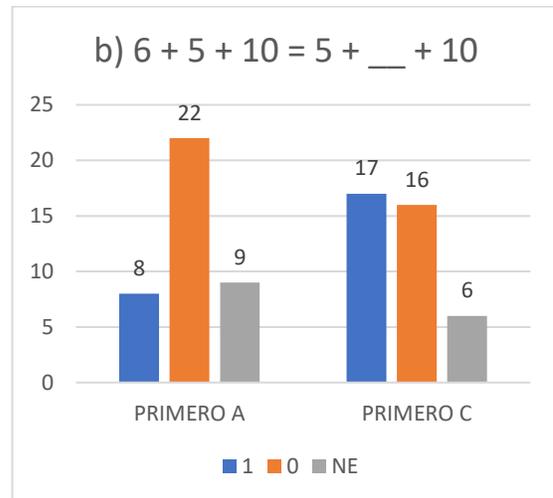


Figura 25. Gráfica inciso b punto 5.

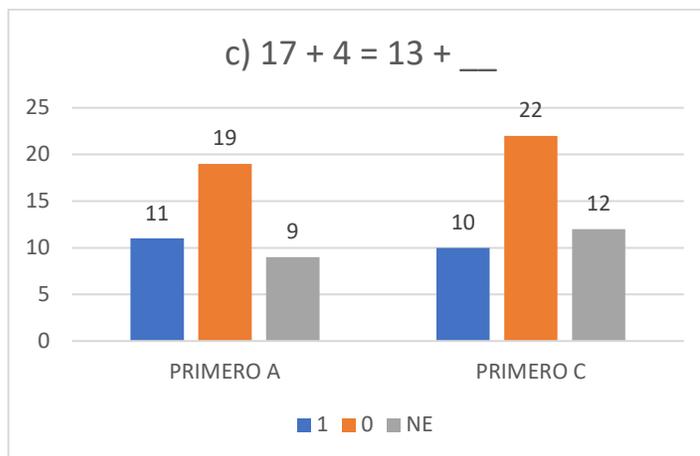


Figura 26. Gráfica inciso c punto 5.

Por último, el ejercicio 6 constó de 3 preguntas en donde se indicaba escribir el nombre del símbolo =, explicar con sus palabras el significado que representaba para él o la alumna y mostrar 3 situaciones distintas donde ese símbolo pueda usarse, cabe resaltar, que estas preguntas fueron respondidas por los educandos, y la variación en los ejemplos fue extensa, sin embargo, en el inciso a y b fueron muy similares en los dos grupos, coincidiendo en tener el nombre de “igual” o “resultado”

Y en el inciso b) fue la mayor diferencia de 2 respuestas, la primera era “da a entender que ese es el resultado” “el resultado de una operación” ...conteniendo la palabra “resultado” en su explicación, mientras que solo 3 alumnos en total contando los dos grupos, indicaron que “significa el resultado de algo o que son iguales dos cosas”.

En este sentido en base a los resultados, se pretenderá fomentar el sentido bidireccional del signo igual en los estudiantes, pues, regularmente, en las aulas de clases los alumnos están expuestos a sentencias donde predomina el uso operativo del signo que indica que después de observar una “operación” inmediatamente está el “resultado”.

Esta forma de comprender dicho signo es necesaria, sin embargo, si se limita a sólo una, puede provocar dificultades de aprendizaje en temas de álgebra en grados posteriores. Es de mi interés promover en los alumnos otra comprensión de

dicho signo, por ejemplo, el de equivalencia, que es determinante en la resolución de ecuaciones lineales porque desarrolla el pensamiento relacional.

2.3 Plantea los propósitos considerados para el plan de acción.

Propósito general

- Favorecer la transición de la aritmética al álgebra mediante la comprensión del signo igual en estudiantes de primer año de secundaria.

Propósitos específicos

- Definir actividades de aprendizaje que favorezca la comprensión del signo igual y el uso del pensamiento relacional en primer año de secundaria.
- Analizar la funcionalidad de la comprensión del signo igual como estrategia para favorecer la transición de la aritmética al álgebra.

2.4 Incluye la revisión teórica que argumenta el plan de acción.

Para dar vigor al presente trabajo de investigación es importante y necesario que se sustente por los conocimientos de diversos autores que hacen referencia a los conceptos utilizados y a sus aportes en relación con el tema. Dentro de los conceptos que se analizarán a continuación se encuentran:

Antecedentes, Aritmética y Álgebra, Signo igual, El papel de las igualdades numéricas en el aprendizaje de la aritmética, La comprensión de la igualdad en educación secundaria, ¿Por qué las y los alumnos tienden a desarrollar concepciones erróneas sobre el significado del signo igual?

En referencia a Molina (2006) a continuación la figura 27 muestra la ubicación del problema de investigación en educación matemática. Como se muestra en el diagrama 1, el problema objeto de estudio conecta dos áreas de las matemáticas:

la aritmética y el álgebra, que suelen ser abordadas en diferentes niveles educativos.

El objetivo es enriquecer la enseñanza de la aritmética, abordando la resolución de igualdades numéricas a la vez que se intenta promover el uso de pensamiento relacional. Este enfoque permite la integración del pensamiento aritmético y algebraico, promoviendo el desarrollo del sentido numérico junto con habilidades de cálculo aritmético que contribuyen al aprendizaje de importantes ideas y hábitos de pensamiento matemáticos. En resumen, promueve la comprensión de aspectos tanto aritméticos como algebraicos. Esta comprensión facilita el posterior estudio y aprendizaje del álgebra y la aritmética.

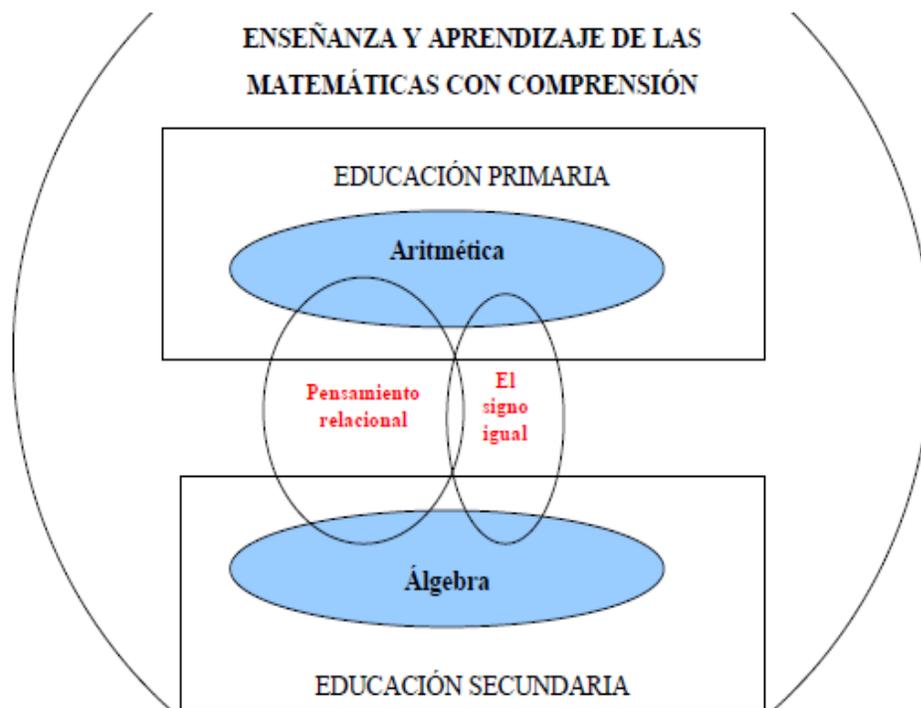


Figura 27. Conexión entre la aritmética y el álgebra (Molina, 2006)

2.4.1 Antecedentes

En relación con Castro y Molina (2007) una de las preocupaciones que ha destacado a través del tiempo en la Educación Matemática es la enseñanza del álgebra pues se considera que emplea métodos tradicionalistas y es inadecuada

para el aprendizaje con relación a conceptos algebraicos, también, el poco vínculo que se le otorga con las demás ramas de la matemática.

La tendencia en la Matemática Educativa en los 80's por investigar sobre las dificultades que presentaban los estudiantes en la transición de la aritmética al álgebra ocasionó que los planes de estudios incrementaran su espacio curricular con relación a aspectos algebraicos en la Educación Secundaria, incluso, desde el nivel Primaria (Rojano, 2018).

De acuerdo con esta autora, indica que:

Cambios conceptuales identificados en las investigaciones sobre pensamiento algebraico como el consistente en pasar de concebir la igualdad como un operador a entenderla como una relación de equivalencia (Kieran, 1981a), o como el paso de operar sobre cantidades conocidas (los números) a operar con cantidades desconocidas (las incógnitas) (Filloy y Rojano 1984; 1989) y con números generales (Booth, 1981; Küchemann, 1981), o el resolver problemas de enunciado con métodos analíticos a aprender el método cartesiano de “poner en ecuación” (Puig y Cerdán, 1999), suponen tiempos didácticos prolongados que rebasan el tiempo destinado al álgebra en aquel nuevo programa. (Rojano, 2018, pp. 247-248)

En este sentido, tal como lo indica Molina (2009) la comprensión del signo igual como equivalencia requiere estudiarse mucho tiempo antes de iniciar con la resolución de ecuaciones, sin embargo, los planes de estudio de Educación Básica priorizan los cálculos aritméticos.

De esta manera, los estudiantes de secundaria aún están en la adquisición de dicha comprensión del signo por tanto resulta ineludible seguir fomentándola en dicho nivel educativo, para evitar más problemas a futuro, debido a que existen investigaciones que incluso educandos de bachillerato y maestros en formación tienen poca comprensión acerca del signo igual.

2.4.2 Aritmética y Álgebra

En los últimos años, muchos investigadores han intentado analizar las causas del fracaso en matemáticas en secundaria, lo que los ha llevado a crear programas educativos para mejorar los aprendizajes. En referencia a Ramírez (2010) una de las áreas más problemáticas de las Matemáticas es el Álgebra.

En efecto, muchos estudiantes de secundaria muestran una preparación insuficiente cuando se introduce esta asignatura. Una de las ideas como solución a este problema es la propuesta Early-Algebra (Molina, 2006), que está basada en la integración de modos de pensamiento algebraico en las matemáticas escolares, permitiendo enriquecer la actividad matemática de estos niveles. Trata de desarrollar los aspectos algebraicos que posee el niño y utilizar representaciones que permitan a los alumnos operar a un nivel de generalidad más alto.

La autora Ramírez (2010) menciona respecto a la tendencia que tiene la enseñanza tradicional que tiende a separar la Aritmética del Álgebra, es decir, se produce una discontinuidad al pasar de la Aritmética al Álgebra. En el currículo, el aprendizaje de la Aritmética precede al del Álgebra y la razón es que la primera parece ser más concreta y, por tanto, más fácil de aprender, se basa en la fluidez de cálculo y ha sido casi exclusivamente concebida para calcular respuestas.

Las operaciones de sumar, restar, multiplicar y dividir se consideran procesos que operan sobre las cantidades siguiendo una serie de pasos para generar un número simple, que es la respuesta al cálculo, sin reflexionar sobre las cantidades mismas y las relaciones entre ellas.

El Álgebra se introduce posteriormente según el currículum. La National Council of Teachers of Mathematics en su traducción Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) (2000) distingue varias componentes del Álgebra: Comprensión de patrones, relaciones entre cantidades y funciones, la representación de relaciones matemáticas, el análisis de situaciones y estructuras

matemáticas utilizando símbolos algebraicos, el uso de modelos matemáticos para representar y comprender relaciones cuantitativas, y el análisis del cambio.

El Álgebra se ocupa de la generalización de la Aritmética, por lo que se introduce cuando se considera que los alumnos han adquirido las habilidades aritméticas necesarias, sin ocuparse de la conexión entre Aritmética y Álgebra. De hecho, la enseñanza tradicional de la Aritmética no se preocupa de que los alumnos capten las propiedades de los números y de las operaciones.

Se da por hecho que las adquieren de forma inductiva con la práctica masiva de resolución de operaciones aritméticas. Para comprender el Álgebra, lo más importante son las relaciones que se dan entre las cantidades y las operaciones que aparecen en las ecuaciones. En efecto Ramírez (2010) dice; el razonamiento algebraico se basa en la comprensión de un pequeño número de propiedades de los números y las relaciones entre estas cantidades que marcan los símbolos, como por ejemplo el signo igual “=”.

En Estados Unidos, la NCTM (National Council of Teachers of Mathematics en su traducción Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas) (2000) citado por Ramírez (2010) ha mostrado apoyo a la propuesta Early-Algebra proponiendo una reforma en la enseñanza de la Aritmética para que los conceptos y las destrezas de Aritmética de la escuela elemental estén mejor coordinadas con la enseñanza del Álgebra.

Más concretamente, esta reforma consiste en un cambio curricular, que aboga por la introducción del Álgebra desde los primeros años escolares. Este cambio curricular favorece el desarrollo conceptual y la coherencia de las Matemáticas desde los primeros cursos escolares. Brevemente, la idea central de este cambio es trabajar con actividades que faciliten la transición entre la Aritmética y el Álgebra, poniendo especial énfasis en las estructuras que subyacen a las operaciones aritméticas y sus propiedades y no tanto, en el aspecto del cálculo (Molina, 2006).

El objetivo final es promover el pensamiento algebraico junto con el aritmético, para facilitar el aprendizaje con comprensión. Aprender Aritmética no consiste solo en la memorización de cientos de hechos numéricos y procedimientos para llevar a cabo algoritmos de resolución de operaciones aritméticas, sino en adquirir una serie de conceptos que permitan desarrollar estrategias para hacer cálculos aritméticos.

En otras palabras, implica que los alumnos interioricen generalidades (principios, propiedades, relaciones) que se encuentran implícitas en la estructura de la aritmética. Autores como Carpenter et al. (2003) muestran la viabilidad de la propuesta de pensamiento algebraico temprano, su puesta en práctica por los docentes y las distintas concepciones y capacidades del pensamiento algebraico en los niños.

Una de las dificultades que se han encontrado es la comprensión del signo igual. De acuerdo con Ramírez (2010) se identifica que, si se adquiere un significado correcto del signo igual, se puede alcanzar con más seguridad el objetivo de trabajar el razonamiento algebraico.

En Aritmética, el signo igual aparece como indicador de llevar a cabo la operación aritmética que le precede. Se ha identificado que durante los primeros años de Educación Primaria los niños adquieren el significado del signo igual como “el total o resultado de una operación aritmética”, adquiriendo así una comprensión incompleta del signo igual.

De una forma más completa, *el signo igual indica la relación de equivalencia numérica entre las dos expresiones que se encuentran a ambos lados del signo*. Si lo que se pretende es ayudar a los niños a trabajar el pensamiento algebraico, se ha de prestar especial atención al hecho de que adquieran la comprensión relacional del signo igual en los primeros cursos, ya que es uno de los pilares para la manipulación de expresiones y ecuaciones algebraicas.

2.4.3 Signo igual

Diversos estudios (Kieran & Filloy, 1989; Palarea 1999; Godino & Font, 2003; Castro, 2012; Fuentes, 2016) explican que los alumnos conciben el signo igual de manera diferente dependiendo del contexto donde se les presente; es decir, en un contexto aritmético el sentido que le otorgan es operativo de manera unidireccional donde en una igualdad numérica visualizan el miembro izquierdo como la “operación” y del lado derecho como el “resultado”; mientras que, en un contexto algebraico lo perciben como equivalencia cuando se le otorga un sentido bidireccional al signo.

La mayoría de los estudiantes tienen dificultades al integrar en su comprensión ambos usos del signo igual, específicamente, el sentido de equivalencia, lo cual provoca errores cuando se trabaja con ecuaciones lineales.

En este orden de ideas, en esta sección se alude a las investigaciones que abordan el signo igual desde diferentes perspectivas metodológicas. Según los documentos consultados y en relación con lo destacado de Corona (2021), se catalogan en: a) Importancia del signo igual, b) Concepciones del signo igual y c) Propuestas didácticas para fomentar el pensamiento relacional.

Con relación a la *a) Importancia del signo igual*, el trabajo realizado por Ramírez (2010) planteó la importancia de los signos y símbolos en el lenguaje matemático y la relación que implican en el aprendizaje de las Matemáticas.

Así, el signo igual tiene un significado convencional, es decir, la relación con el objeto matemático que representa es arbitraria y es una realidad que depende del individuo que la interpreta, en consecuencia, no tiene un concepto único ni definido, por tanto, los alumnos suelen mostrar dificultades en su aprendizaje.

De acuerdo con Corona (2021) el objetivo que propone versó acerca de realizar una revisión de libros de texto de Educación Primaria para identificar los contextos en los que los discentes tienen contacto con el signo igual al inicio de su

trayectoria escolar y con ello deducir si en el transcurso de los ciclos escolares los estudiantes logran adquirir una comprensión adecuada del signo.

Además, Ramírez (2010) citado por Corona (2021) indicó que la pertinencia de la investigación reside en que para comprender las expresiones aritméticas y algebraicas es necesario el aprendizaje del significado de los símbolos matemáticos, especialmente el del signo igual, pues alude a que diversos estudios (Knuth, Alibali, McNeil, Weinberg & Stephens, 2005, Knuth, Stephens, McNeil & Alibali, 2006; Essien & Setati, 2006; Hunter, 2007, citado en Ramírez, 2010) reportaron que los alumnos de secundaria presentan dificultades al momento de comprender su significado.

Asimismo, utilizó los fundamentos teóricos del Early Algebra y el marco metodológico radicó en un estudio de corte cualitativo puesto que analizó y describió los diferentes contextos en los que aparece el signo igual en los libros de texto de cuatro editoriales mediante una clasificación que elaboró basándose en los estudios de McNeil, Grandau, Knuth, Alibali, Stephens y Hattikudur, 2006 y Ginsburg, 2003, citado en Ramírez, 2010.

Dicha clasificación se estructura de la siguiente manera:

1. Contextos Aritméticos

a. Contexto Aritmético Canónico

i. Operación igual resultado: $a+b=c$

b. Contexto Aritmético no Canónico

i. Operaciones en ambos lados del signo igual: $a+b=c+d$ o $a*b=a+a+a$
(*b veces*)

ii. Resultado igual operación: $a=b+c$

2. Contextos no Aritméticos

- a. Comparación de cantidades: $a=a$
- b. Contexto de medida: 1 metro = 10 decímetros
- c. Contextos de equivalencia de monedas: 1 euro = 100 céntimos
- d. Sistema numérico decimal: 400 unidades = 4 centenas
- e. Otros contextos no aritméticos: $a=1$

Ramírez (2010) obtuvo como resultado que el signo igual aparece en mayor medida en contextos aritméticos. Cabe mencionar que en éstos es donde se ven reflejadas igualdades, donde el lado izquierdo representa una operación y el derecho su resultado. Por tanto, señaló que los contextos en la Educación primaria favorecen una interpretación operacional del signo igual, y posiblemente, imposibilite en grados posteriores la adquisición del significado de equivalencia de éste.

Ramírez (2010) concluyó con respecto a la comprensión del signo igual que adquieren los estudiantes en primaria, que ésta se debe a que los libros de texto favorecen una interpretación operacional, por lo tanto, esto podría obstaculizar el aprendizaje de equivalencia si no se expone a los alumnos a situaciones variadas de dicho signo.

Por lo que se refiere al *b) Concepciones del signo igual*, existen varios estudios al respecto (Molina, 2006; Chica y Soto, 2015; Medina, 2016; Corona y Díaz-Menchaca, 2018).

Molina (2006) citado por Corona (2021) concibió la idea de ahondar en la investigación vinculada al desarrollo del pensamiento algebraico por las evidencias del potencial del Early Algebra al promover un aprendizaje con comprensión de las matemáticas, por tanto, se propuso estudiar “el uso y desarrollo de pensamiento relacional y de los significados del signo igual que los alumnos ponen de manifiesto, en el trabajo con igualdades y sentencias numéricas” (Molina, 2006. p. 16).

En el marco teórico, propuso una clasificación de once significados que se le otorgan al signo igual en los contextos aritmético y algebraico. Tal clasificación la elaboró partiendo de las distinciones realizadas por diferentes autores (Wheeler, 1981; Kieran, 1981; Vergnaud, 1984; Vergnaud, Cortes y Favre–Artigue, 1987; Schoenfeld y Arcavi, 1988; Grupo Azarquiél, 1991; Wolters, 1991; Maurin y Johsua, 1993; Freudenthal, 1994; Linchevski, 1995; Proyecto Sur, 1997; Palarea, 1998; Sáenz–Ludlow y Walgamuth, 1998; Anglada, 2000; Rojano, 2002; Carpenter et al. 2003; Godino y Font, 2003; Seo y Ginsburg, 2003; Molina, 2005; Smith, 2006, citado en Molina, 2006).

Los significados que presentó son los siguientes:

Propuesta de actividad de cálculo, operador, separador, expresión de una acción, expresión de equivalencia condicional (ecuación), expresión de equivalencia, definición de un objeto matemático, expresión de una relación funcional o de dependencia, indicador de cierta conexión o correspondencia y aproximación. (Molina, 2006, pp. 148-152)

Cabe mencionar que el significado expresión de equivalencia presenta 4 subcategorías por lo que suman un total de 14 significados distintos.

Entre los resultados que consiguió fueron que los alumnos exhiben cuatro significados del signo igual: *operador*, *expresión de una acción*, *equivalencia numérica* y *similitud numérica*, que le permitió observar los niveles de comprensión que poseen los estudiantes. Además, indicó que, de acuerdo con la literatura, los estudiantes “tienden a interpretar el signo igual de forma operacional y muestran resistencia a adoptar o desarrollar el significado del signo igual equivalencia numérica” (Molina, 2006, p. 466).

Por su parte, Chica y Soto (2015) aludieron a que el bajo rendimiento en matemáticas ha ocasionado que se analicen los factores que influyen en el fracaso escolar de esta área. Consideraron pertinente enfocarse no sólo en el análisis de la

estructura metodológica sino también en el origen de las problemáticas con respecto al aprendizaje.

En este sentido, se centraron en “Analizar las concepciones sobre equivalencia desarrolladas en la educación básica, grado quinto de la institución educativa San Simón sede Montealegre” (Chica & Soto, 2015, p. 17) citado por Corona (2021). Asimismo, la pertinencia de su investigación residió en la relación que existe entre la aritmética y el álgebra pues las concepciones erróneas que adquieren los estudiantes en aritmética ocasionan deficiencias en la comprensión de conceptos algebraicos.

El trabajo que realizaron fue del tipo investigación-acción. La muestra la conformaron 15 estudiantes entre 10 y 12 años, y otros 15 más entre 14 y 16 años de la institución mencionada. Hicieron uso de dos test para la recolección de los datos en cada nivel educativo y complementaron la información mediante entrevistas a los participantes y al docente. También, para el procesamiento emplearon el software ATLAS.ti para esquematizar los datos y simplificar la información.

En los resultados sobre las concepciones, identificaron que 10 alumnos las tienen erróneas y 4 alumnos correctas con respecto a la igualdad y equivalencia en la interpretación de conjuntos. Igualmente, en preguntas orientadas a la interpretación del signo igual dentro de una secuencia de operaciones los estudiantes mostraron que la sentencia presentada era verdadera.

Algunas de las conclusiones a las que llegaron son que “Las concepciones erróneas sobre equivalencia evidenciadas por los estudiantes, refiere la necesidad de liderar nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje” (Chica y Soto, 2015, p. 84) y que “Las concepciones erróneas que adquieren los estudiantes durante su educación primaria tendrán una incidencia de aprendizaje fuerte para su paso a la etapa de secundaria” (Chica y Soto, 2015, p. 84).

Por su parte, Medina (2016) señaló que algunas de las dificultades en el desarrollo del pensamiento algebraico se deben a las interpretaciones incorrectas o incompletas del signo igual, de tal manera que persiste el pensamiento operacional en algunos contextos. En este aspecto, reconoció la importancia de analizar si los maestros en formación han adquirido una comprensión amplia del signo igual durante el transcurso de su trayectoria escolar.

En este orden de ideas, la finalidad de su estudio fue “dar cuenta del conocimiento del signo de igual que han construido los estudiantes de cuarto año de magisterio en un instituto de formación docente del Uruguay” (Medina, 2016, p. 16). Así pues, puntualizó que, con el enfoque Early Algebra, es mayor la exigencia de formación hacia los futuros docentes para estar preparados para los requerimientos de los currículos escolares.

En efecto en relación con Corona (2021) la investigación mencionada en supra líneas fue de corte cualitativo, del tipo de estudio de casos. El instrumento que utilizó es un cuestionario y entrevistas a estudiantes, para luego, seleccionar uno para analizarlo. La muestra la constituyeron 32 estudiantes de cuarto año de la carrera magisterial. Para la categorización de los significados del signo que mostraron los participantes, utilizaron la clasificación propuesta por Molina (2006) con la ampliación propuesta por Burgell (2012), citado en Medina (2016).

Los resultados que reportaron consistieron en que todos los participantes evidenciaron aceptación del uso del signo igual cuando deben de verificar de forma correcta o incorrecta sentencias con operaciones en ambos miembros de la igualdad. Mientras que, en ítems donde se les solicitó completar espacios en blanco en una cadena de igualdades se manifestó que solo el 20% de los próximos docentes emplearon el significado de equivalencia numérica.

Por otro lado, el sentido operacional se reflejó en el 25% de los cuasi-profesores al responder de manera incorrecta sentencias del tipo $57 + 86 = \underline{\quad} +$

84. Igualmente, cuando se les presentaron sentencias de la forma $12 = 16 - 4$ o $_ = 16 - 4$ mencionaron que estaba “al revés” y dudaron al completar dicho ejercicio.

Por lo que se refiere al trabajo realizado por Corona y Díaz-Menchaca (2018), establecieron que la manera habitual con la que se ha enseñado matemáticas en el transcurso del tiempo ha generado un aprendizaje superficial de las mismas.

También, indicaron, otro de los problemas en el aprendizaje del álgebra formal consiste en la transición abrupta con la aritmética, pues, consideraron que en los niveles básicos no se incentiva a los estudiantes para que desarrollen habilidades del pensamiento algebraico con la finalidad de disminuir las problemáticas en grados superiores.

Por tales motivos, se plantearon el objetivo de “Analizar la comprensión y usos del signo igual por parte de estudiantes de educación primaria a través de actividades (tareas) diseñadas desde el enfoque Early Algebra para el desarrollo de su pensamiento algebraico” (Corona y Díaz-Menchaca, 2018, p. 12).

Otro aspecto, es que consideraron oportuna su tesis por la tendencia, en ese tiempo, por generar conocimiento sobre el Early Algebra, la cual, está en su momento en auge entre los matemáticos educativos para promover el pensamiento algebraico.

El estudio que presentaron tiene un enfoque cualitativo con alcance descriptivo y la metodología que utilizaron fue un estudio de diseño que se desprende del experimento de enseñanza. Los participantes del estudio fueron discentes de nivel Primaria de 11 y 12 años perteneciente a la Secretaría de Educación Pública (SEP). La muestra la seleccionaron por conveniencia. (Corona, 2021)

Los resultados que consiguieron se refieren a que el sentido operativo fue el que más prevaleció en las tareas implementadas, a causa de los contextos a los que los alumnos están sistemáticamente expuestos. Además, identificaron tres

formas de pensar con relación a las sentencias: Sentido operativo, Pensamiento relacional y Pensamiento relacional parcial. Este último pensamiento, expresan que “es una combinación entre el Sentido operativo y el Pensamiento relacional o un estadio intermedio entre los dos tipos de pensamiento” (Corona y Díaz-Menchaca, 2018. p. 64).

Ahora bien, respecto a esta subcategoría, se pueden percibir que las concepciones de los diferentes estudios coinciden en dos principales maneras de comprender el signo igual: Operacional y Relacional.

En coincidencia con Corona (2021) la operacional consiste en una señal para “hacer algo”, frecuentemente se utiliza en contextos aritméticos, como en sentencias del tipo $a \pm b = _$, y se desarrolla en el transcurso de la Educación Primaria. La relacional es cuando se interpreta como una relación de equivalencia, usualmente en contexto algebraicos y se empieza a observar de esa manera desde Secundaria en adelante (Kieran, 1981).

Acerca de la tercera subcategoría denominada c) *Propuestas didácticas para fomentar el pensamiento relacional*, se localizó una investigación de Medellín (2014) donde la problemática a tratar la originó la escasa motivación que muestran, en su actitud, los estudiantes con las matemáticas, pues, no sólo influyen los factores de los alumnos sino también del tipo de prácticas del docente.

Más aún, la transición de la aritmética al álgebra es un elemento que repercute en el desempeño de los discentes, pues, “cambian los procesos de razonar matemáticamente, pero especialmente en la que cambian los objetos, se pasa de manejar los números a interpretar y dar significado a las variables y en este contexto las operaciones y relaciones” (Medellín, 2014, p. 1).

Uno de los cambios en la transición que experimentan los discentes, señaló, son los significados que los estudiantes le dan al signo igual en aritmética ya que “se reduce a una instrucción para operar, lo que incrementa sus dificultades para

interpretar una identidad algebraica, entender la equivalencia de expresiones y dar sentido a una ecuación” (Medellín, 2014, p. 2).

Medellín (2014) citado por Corona (2021) estableció los significados que se le asocian al signo igual en los contextos de la aritmética y el álgebra, de la siguiente manera:

En los niveles de la básica primaria y en el primero de básica secundaria la igualdad se aborda usualmente como una instrucción para operar: en una dirección, de izquierda a derecha y no en la expresión de una equivalencia. El problema es más evidente cuando los estudiantes se enfrentan a la resolución de una ecuación que requiere trasponer términos y trabajar con expresiones equivalentes. (p. 2)

En el estudio antes descrito planteó “Diseñar una unidad didáctica para estudiantes de grado octavo fundamentada en un análisis conceptual, histórico y epistemológico de los conceptos de igualdad, equivalencia y ecuación” (Medellín, 2014, p. 2). Es preciso aludir que las edades de esos grados son de 15 o 16 años. El motivo para la creación de dicha unidad consistió en el aporte a la solución de la problemática expuesta con materiales prácticos para el docente.

En relación a lo anterior destaca Corona (2021); por lo que se refiere a la metodología aplicada, hizo un análisis, el cual describió en el objetivo del trabajo, que fue el sustento para la elaboración de la unidad didáctica. La característica de ésta consistió en iniciar del contexto aritmético al algebraico favoreciendo el planteamiento, resolución e interpretación de problemas para alumnos de octavo grado. Tal unidad estuvo compuesta por tres guías donde la primera “se orienta a trabajar la igualdad como una relación de equivalencia en un contexto de medida” (Medellín, 2014, p. 31).

La guía número 2: Hace énfasis en la igualdad como equivalencia en el contexto aritmético, aplicando propiedades de las operaciones, descomposición aditiva y multiplicativa. Lo anterior como punto de partida para dar significado a la

variable como incógnita y aproximarse a la solución de ecuaciones lineales. (Medellín, 2014, p. 32)

Y la guía número 3: Se orienta inicialmente a la comprensión de la bilateralidad de la igualdad en el contexto algebraico, para lo cual parte del análisis del modelo de la balanza para dar significado a la resolución de ecuaciones de primer grado. En la parte final de esta guía se trabaja la equivalencia de expresiones algebraicas apoyándose en un modelo geométrico. (Medellín, 2014, p. 32)

Los resultados del estudio evidenciaron que los discentes tienen dificultades para otorgar al signo igual un sentido de equivalencia, pues la mayoría de los participantes lo concibe como una acción, es decir, como el cálculo de una operación o de un resultado final.

Del mismo modo, Medellín (2014) infirió que el predominio de la visión operacional tiene que ver con las experiencias a las que los estudiantes de Primaria están expuestos, por ejemplo, “encuentran referencias a la igualdad en varias frases o problemas que buscan que efectúen operaciones, estas operaciones aparecen usualmente a la izquierda del signo y se insta a los estudiantes a que anoten la respuesta en la parte derecha” (p. 31).

De tal manera citado por Corona (2021), Medellín (2014) concluyó que la comprensión que se le otorgue al signo igual posibilita o dificulta el trabajo con expresiones algebraicas, ecuaciones e identidades, en las que se requiere utilizar el signo como una relación de equivalencia.

2.4.4 El papel de las igualdades numéricas en el aprendizaje de la aritmética

Partiendo del trabajo de Davis (1964), Carpenter, Franke, y Levi (2003) citado por Molina (2006) proponen el uso de igualdades numéricas como contexto en el cual favorecer que las y los alumnos empiecen a establecer relaciones entre números, operaciones y expresiones.

Una vez que los estudiantes empiezan a pensar en relaciones, las igualdades numéricas verdaderas y falsas y las igualdades abiertas proveen de un contexto flexible en el cual pueden representarse estas relaciones y así focalizar la atención de las y los alumnos en ellas.

Además, tal como lo menciona Molina (2006), estas igualdades constituyen un contexto específico en el cual los educandos pueden hablar de su comprensión con respecto a ideas matemáticas básicas, tales como las propiedades de las operaciones o de la estructura de nuestro sistema numérico de base diez, por ejemplo, con las igualdades $42 = 40 + 2$, $2 + 40 = 42$, $42 = 30 + 12$.

Cuando se involucra el pensamiento relacional las igualdades numéricas pueden emplearse para introducir propiedades de las operaciones mostrando diversos ejemplos que faciliten a los estudiantes el detectar un patrón, y ocasionen la formulación de conjeturas.

Por ejemplo, Alcalá (2000) citado por Molina (2006) sugiere utilizar igualdades numéricas tales como $3 + 4 = 4 + 3$ y $10 + 5 = 5 + 10$ para ayudar a las y los alumnos a reflexionar sobre las operaciones aritméticas y sus propiedades, y que en un futuro sean capaces de expresarlas algebraicamente. Este tipo de igualdades pueden comprobarse o verificarse operando en ambos miembros y observando que ambas expresiones dan lugar al mismo resultado.

En cambio, si los estudiantes establecen relaciones entre los miembros de la igualdad, tras considerarse varias igualdades similares, las propiedades aritméticas pueden hacerse explícitas y discutirse. Molina (2006). De este modo los estudiantes son conscientes de propiedades importantes de las operaciones que les ayudan a ser más eficientes al operar, a desarrollar estrategias esenciales para la resolución y manejo de ecuaciones, y en general a aprender importantes ideas matemáticas.

Como Carpenter, Franke y Levi (2003) afirman, el involucrar a los estudiantes en este tipo de actividades es importante porque facilita el aprendizaje de la aritmética y aporta una base desde la cual suavizar la transición al álgebra. Como

se recoge en el Diseño Curricular Base de la Educación Primaria la experiencia y comprensión de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas son un paso previo a la formalización y una condición necesaria para interpretar y utilizar correctamente todas las posibilidades que encierra dicha formalización (1991).

Es importante observar que la mayoría de estas igualdades requieren la comprensión del signo igual como indicador de una relación. Por este motivo se hace necesaria una adecuada comprensión del signo igual para poder emplear las igualdades numéricas en la enseñanza de la aritmética. Molina (2006)

De acuerdo con Molina (2006), el uso de igualdades numéricas ha sido también recomendado por otros autores para que las y los alumnos aprendan a expresar su secuencia de pensamientos mediante igualdades o secuencias numéricas al resolver un problema.

Los educandos raramente escriben secuencias para resolver un problema, y cuando se les exige lo resuelven primeramente y luego intentan representar el problema con una igualdad o secuencia numérica (Briars & Larkin, 1984, citado por Kieran 1989). Además, se ha observado que frecuentemente niños/as que saben resolver problemas, no pueden escribir secuencias que representen las relaciones cuantitativas involucradas en el problema en cuestión (Lindvall e Ybarra, 1978; Riley & Greeno, 1978, citado por Molina, 2006).

2.4.5 La comprensión de la igualdad en educación secundaria.

En relación con Ramírez (2010) existen resultados de investigaciones con alumnos de Educación Secundaria similares a los hallados en Primaria y además muy poco alentadores, si tenemos en cuenta la importancia de una comprensión completa del signo igual para el aprendizaje del Álgebra.

La relación de equivalencia numérica representada por el signo igual es crucial para resolver problemas y ecuaciones algebraicas y como veremos a

continuación, los estudiantes de Educación Secundaria no ofrecen mejores resultados que los de Educación Primaria.

Para ver qué significado le dan los estudiantes de secundaria al signo igual, Knuth et al. (2005, 2006) trabajaron con estudiantes de edades comprendidas entre 11 a 14 años. En estos trabajos, utilizó la sentencia $3 + 4 = 7$, marcando el signo igual con una flecha y pidiendo a los alumnos el nombre y los significados que conociesen de dicho signo.

Las respuestas tenían que ver con una interpretación operacional, del tipo “significa el total de los números que van antes” o “significa que después va la respuesta” (Knuth, 2006 (p. 302)). También surgieron respuestas que indicaban una interpretación relacional: “los números de la izquierda son equivalentes a los números de la derecha” o “las cosas en ambos lados tienen el mismo valor” (Knuth, 2006 (p. 303)). A pesar de incrementar con la edad el porcentaje de participantes que ofrecía una interpretación relacional, sólo alcanzó al 46% en los mayores (Knuth, 2005).

Para ver si este resultado estaba relacionado con la resolución de ecuaciones algebraicas, les pidieron a los mismos estudiantes que dijeran si el número que corresponde a “x” es el mismo número en la ecuación $2x + 15 = 31$ y en la ecuación $2x + 15 - 9 = 31 - 9$.

La comprensión de los estudiantes del signo igual, que se medía con la tarea mencionada más arriba, estaba asociada a un mayor rendimiento en el problema de ecuaciones equivalentes. En el trabajo posterior de Knuth et al. (2006) pidieron a los alumnos que descubrieran el valor de “m” para que la sentencia $4m + 10 = 70$ y la sentencia $3m + 7 = 25$ fueran verdaderas.

En este trabajo las estrategias en las que probaban con números o despejaban se consideraron estrategias aritméticas, mientras que las estrategias algebraicas eran aquellas que hacían énfasis en la equivalencia a ambos lados del signo igual.

Como en el trabajo anterior, se encontró una fuerte relación entre la interpretación del signo igual y el rendimiento en resolución de ecuaciones. A partir de estos resultados, los autores concluyeron que comprender la relación de equivalencia numérica que representa el signo igual es un aspecto fundamental del razonamiento algebraico.

En consecuencia, tener éxito en Álgebra puede depender del esfuerzo por mejorar la comprensión de la relación de equivalencia numérica y el significado del signo igual en los cursos anteriores a su enseñanza. (Ramírez, 2010)

Por su parte, Essien y Setati (2006) citado por Ramírez, (2010), también con estudiantes de secundaria (i.e., 13 a 15 años), exploraron el uso y comprensión del signo igual a través de varias pruebas. En la primera de ellas, presentaron una serie de sentencias abiertas (p.e., $14 \times 3 = _ - 3$; $9 - 5 = _ - 9$; $24 + _ = 27 + 35$; $100 \div 5 = _ + 5$) solicitando a los estudiantes que anotaran el número que faltaba.

A continuación, evaluaron la concepción unidireccional del signo, utilizando la sentencia $5 + 9 = 14 \div 2 = 7 \times 3 = 21$ y los estudiantes tenían que valorar si era correcta o no. También les pidieron que tradujesen una sentencia verbal del tipo: “tengo 5 manzanas y añado 1 más, después me regalan 2 y entonces tengo 8” en una expresión matemática ($5 + 1 = 6 + 2 = 8$). Finalmente, tenían que resolver ecuaciones mostrando todos los pasos que seguían (p. e., $4x + 1 = 4x + 4$).

Al igual que en los trabajos anteriores, los estudiantes mostraron un sentido operacional del signo igual (hacer algo, encontrar la respuesta). Esta concepción se ponía de manifiesto nuevamente en las pruebas en las que se valoraba el sentido bidireccional del signo igual, lo que los llevaba a operar directamente sobre las cantidades para determinar el número que faltaba o para averiguar si el resultado de la ecuación era correcto. Además, observaron una sobre generalización de algunas propiedades aritméticas como la conmutatividad.

Posteriormente, Hunter (2007) citado por Ramírez (2010) exploró las estrategias que utilizaban niños de entre 9 y 13 años para resolver sentencias

numéricas abiertas del tipo $a + b = c + d$ y $a - b = c - d$, siendo la incógnita cualquiera de las cantidades, prestando especial atención a los errores y su relación con la comprensión del signo igual.

Las estrategias erróneas de resolución se codificaron como “suma directa” (los estudiantes realizaban la operación del lado izquierdo del signo igual y ponían el resultado en el espacio en blanco a la derecha del signo), “completar suma” (realizaban la operación del lado derecho del signo igual y ponían el resultado en el espacio en blanco en el lado izquierdo) o “sumar todos los términos” (ponían el resultado en el espacio en blanco) (p. 424).

Estos procedimientos se consideraron estrategias aritméticas, ya que todas ellas conllevan hacer un cálculo con algunos o todos los números presentes en las sentencias y situarlo en el espacio en blanco. Por lo tanto, el signo igual fue un claro indicador de “realizar una operación”.

Como estrategias algebraicas o relacionales se observaron estrategias de compensación en las sentencias numéricas abiertas. Por ejemplo, para resolver la ecuación $73+49=72+_$ un estudiante decía “73 es uno más que 72 así que yo sé que al compañero de 72 le tengo que dar uno más que al compañero del 73, por lo tanto, la solución es 50” (p. 425) citado por Ramírez (2010).

En resumen, la mayoría de los niños, sobre todo los más jóvenes, usaban estrategias que reflejaban una interpretación operacional del signo igual y, aunque la interpretación relacional aumentaba con los años, el incremento era muy pequeño.

2.4.6 ¿Por qué las y los alumnos tienden a desarrollar concepciones erróneas sobre el significado del signo igual?

De acuerdo con el planteamiento de algunos autores de la psicología del desarrollo (Mcneil & Alibali, 2005b) citado por Ramírez (2010), los niños que inician

la Educación Primaria no están todavía preparados para aprender los conceptos relacionales. Es precisamente en este momento cuando pueden adquirir una interpretación operacional del signo igual.

Más adelante, entre los 11 y 14 años poseen las funciones y estructuras cognitivas generales necesarias para el aprendizaje de las matemáticas y también el sistema de memoria de trabajo ha madurado, por lo que entonces están más preparados desde el punto de vista del desarrollo para poder comprender el significado relacional del signo igual.

En relación con lo presentado por Ramírez (2010) las implicaciones educativas que tiene esta perspectiva sugieren que no debemos introducir conceptos que los niños no sean capaces de captar. Por lo tanto, la enseñanza tradicional no estaría mal enfocada en el sentido de que se trabajan procedimientos para realizar operaciones aritméticas sin profundizar en las relaciones entre las cantidades, lo que se posterga a la introducción del Álgebra.

En la enseñanza tradicional, los estudiantes se vuelven expertos en la resolución rutinaria de operaciones aritméticas. Generalmente, son muy hábiles en aplicar estos algoritmos, pero muchas veces no comprenden los conceptos que subyacen. De hecho, cuando se enfrentan a ecuaciones con estructuras más complejas que la resolución de una operación aritmética, su experiencia con expresiones aritméticas de la forma “operación = resultado” influyen en la interpretación de la información que están recibiendo. Intentan utilizar una estrategia de resolución que supone un obstáculo en el aprendizaje de un nuevo contexto.

Estas estrategias han funcionado en los contextos aritméticos a los que los estudiantes se han visto expuestos masivamente, pero no en los contextos algebraicos. Aun así, el alumno tiene tanta confianza en ellas que la sigue utilizando a pesar de que no consiga el éxito deseado.

En esta línea, McNeil & Alibali (2005b) citado por Ramírez (2010) proponen la hipótesis de la “resistencia al cambio” para explicar el origen de las dificultades

que tienen los niños al resolver las ecuaciones. La hipótesis de “resistencia al cambio” postula que las dificultades de aprendizaje de las ecuaciones se deben, al menos en parte, a la temprana y larga experiencia con las operaciones aritméticas (McNeil & Alibali, 2005b).

La excesiva práctica con operaciones aritméticas dificulta el aprendizaje de ecuaciones más complejas, como pueden ser las sentencias abiertas con operaciones a ambos lados del signo igual. Por lo tanto, más que una carencia de los niños, se explica por la resistencia al cambio en los conocimientos que ya tienen.

Concretamente, estos autores afirman que los niños aprenden tres modelos que dificultan su habilidad para aprender ecuaciones más complejas: “realizar todas las operaciones sobre todos los números dados”, “operaciones = resultado” y el signo igual significa “el total” (p. 885). Estos modelos se adquieren con el aprendizaje de la aritmética. Los niños entre los 7 y 11 años muestran una dependencia de estos modelos cuando se encuentra con ecuaciones nuevas y diferentes a la estructura habitual de una operación aritmética ($a + b = _$).

McNeil y Alibali (2005b) citado por Ramírez (2010) investigaron la dependencia de los niños en el modelo operacional. Los participantes eran niños de 8 a 11 años a los que se les planteaban ecuaciones para medir su adherencia al modelo operacional. Se dividieron en varios grupos: los niños que recibían instrucción en resolución de ecuaciones y los niños que no; los que recibían una lección sobre significado del signo igual y los que no. Finalmente, de nuevo los participantes tuvieron que resolver ecuaciones.

Los resultados apoyaron la hipótesis de la “resistencia al cambio”. Cuanto mayor era la adherencia a los modelos operacionales la probabilidad de aprendizaje tras la instrucción disminuía. Los niños que no estaban sujetos a ningún modelo operacional generaban estrategias correctas para resolver las ecuaciones después de las lecciones.

Estos modelos operacionales también parecen estar presentes entre los estudiantes universitarios. McNeil y Alibali (2005b) pusieron a prueba la hipótesis del modelo operacional causa dificultades en la resolución de ecuaciones. Para ello, activaron el conocimiento de los modelos operacionales en los participantes universitarios y examinaron los efectos en la resolución de ecuaciones.

En la fase de activación presentaron operaciones aritméticas que ponían en marcha el modelo operacional (operación = respuesta) y el significado del signo igual como el total (por ejemplo, $375+659=_$ o $8+7+15+9=_$). Los resultados apoyaron la hipótesis de la “resistencia al cambio”. Es decir, cuando se activaban los modelos operacionales los estudiantes tenían más dificultades con las ecuaciones.

Estos autores citados por Ramírez (2010) sugieren que el conocimiento de modelos operacionales se fija en los niños a la edad de 8 a 11 años. Antes de esas edades, están en proceso de aprender las operaciones aritméticas y su conocimiento de los modelos operacionales es débil. Sin embargo, entre los 8 y los 11 años, los niños siguen practicando procedimientos aritméticos y su conocimiento de los modelos operacionales se va haciendo fuerte y robusto, con lo que acaban aplicando estrategias de modo rutinario e inflexible.

Otra de las causas a las que se atribuye la interpretación inadecuada del signo igual se refiere a la experiencia que tienen los niños en la escuela elemental con los contextos que encuentran en los libros de texto y las explicaciones del profesor.

En efecto, los contextos se suelen restringir a expresiones en las que el signo igual aparece como el resultado de una operación que está a la izquierda del signo, (por ejemplo $2 + 3 = _$) (Carpenter, Franke & Levi, 2003). Para realizar con éxito esta tarea no es necesario saber que el signo igual representa una equivalencia entre las cantidades que hay a ambos lados del signo, basta simplemente con

interpretar el signo igual como un indicador de que hay que operar sobre las cantidades que aparecen en el problema para obtener la respuesta.

Frecuentemente, los niños encuentran sólo este contexto concreto del signo igual, es decir, como el resultado de una operación o el total de operar con todas las cantidades. De esta forma, cuando llegan a la Educación Secundaria, en la que se dedica poco tiempo al significado del signo igual, aparecen las dificultades para adquirir un significado relacional

En efecto en relación con Ramírez (2010) ha identificado anteriormente que los alumnos de Secundaria obtenían mejores resultados en tareas algebraicas si poseían una comprensión relacional del signo igual. Por esto, parece importante que para asegurar el éxito en el aprendizaje del Álgebra que los niños adquieran la interpretación relacional del signo igual.

Parece importante buscar contextos que activen y guíen a los estudiantes a una comprensión relacional del signo igual. Por ejemplo, ¿sería suficiente que los profesores plantearan situaciones distintas del tipo: $2 + 3 = 1 + 4$, $8 = 8$, $7 = 3 + 4$? Esto supondría ampliar los contextos en los que aparece el signo igual y ayudaría a darle esa interpretación relacional de equivalencia. En esta línea, McNeil & Alibali (2005a) comprobaron que el contexto en el que se presentaban las operaciones en ambos lados del signo igual activaba la interpretación relacional del signo igual.

2.4.7 La Teoría de Situaciones Didácticas

En relación con Chavarría (2006), Brousseau no plantea situaciones didácticas para favorecer una enseñanza-aprendizaje tradicional, su voluntad es crear una teoría que permita explicar las situaciones de aula, que potencie una adecuada interrelación entre el docente, el estudiante y un saber.

En esta dirección, el propósito finalmente es que el estudiante asuma, integre, comprenda plenamente los conocimientos y aprenda a enfrentarse a

problemas sin una intervención didáctica directa. Esas son las situaciones que él llama a-didácticas, el objetivo fundamental de una situación didáctica.

En este punto, logramos visualizar como materia fundamental de las situaciones didácticas, la resolución de problemas. Es decir, hay una conexión bastante estrecha con esta metodología como estrategia favorecida o privilegiada en la perspectiva de los procesos didácticos; no se desprende del concepto de situación didáctica, se desprende de la voluntad de Brousseau en relación con la devolución al estudiante de la responsabilidad de su aprendizaje, a través de las situaciones a-didácticas.

Por situación didáctica se entiende una situación construida intencionalmente por el profesor con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado o en vías de constitución.

La situación didáctica se planifica en base a actividades problematizadoras, cuya necesidad de ser resueltas o abordadas, implique la emergencia del conocimiento matemático que da sentido a la clase, la que ocurre en el aula, en un escenario llamado triángulo didáctico (figura 28), cuyos lados indican conjuntos de interacciones entre los tres protagonistas (indicados por los vértices):

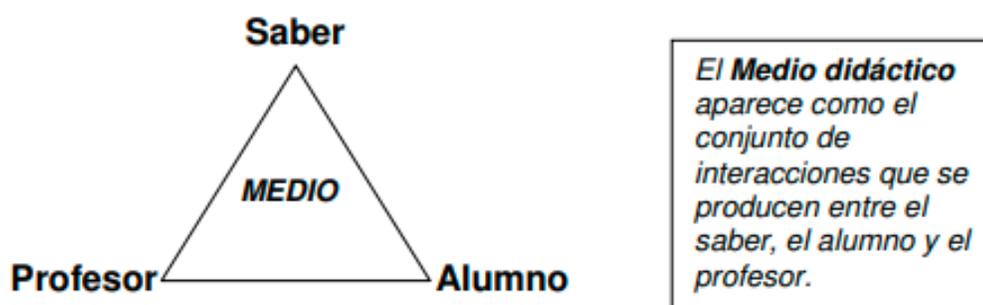


Figura 28. Triangulo didáctico

En el desarrollo de una situación didáctica, aparecen “momentos”, denominados como situaciones a-didácticas, que se caracterizan por el trabajo que realiza el alumno interactuando con el problema propuesto o bien discutiendo con

sus compañeros acerca de éste, es decir, cuando interactúa con el medio preparado por su mentor.

El profesor debe procurar que el alumno se responsabilice por trabajar en él y si no llega a su solución, al menos indique ciertas aproximaciones según los objetivos propuestos. Así, en estas situaciones a-didácticas interesa observar “cómo se las arregla” el estudiante ante el problema que le demanda el maestro.

En palabras del propio Brousseau citado por Vidal (2016): “El término de situación a-didáctica designa toda situación que, por una parte, no puede ser dominada de manera conveniente sin la puesta en práctica de los conocimientos o del saber que se pretende y que, por la otra, sanciona las decisiones que toma el alumno (buenas o malas) sin intervención del maestro en lo concerniente al saber que se pone en juego.”

El profesor ya ha planeado la situación didáctica (esto es, la más general) de modo que existan estos momentos (situaciones a-didácticas) en que los alumnos interactúan con el problema, presenten conflictos cognitivos, se propicie la discusión y el debate y también hagan preguntas.

El papel del profesor, en tanto, consiste en guiar con intervenciones o respondiendo a las preguntas, pero con otras interrogantes o señales sin “soplar” las respuestas. A este proceso dialéctico Brousseau le llama Proceso de Devolución.

En una situación didáctica, las reglas del juego deben quedar claras en el Contrato didáctico, acuerdo en que el profesor y el alumno declaran conocer lo que espera uno del otro y el cómo lo llevan a cabo. Sin embargo, a medida que se realiza la situación planeada, esta comienza a evolucionar, produciendo cambios en el contrato, generándose nuevas situaciones didácticas y a - didácticas según los conocimientos en juego. Tenemos así, una secuencia de situaciones didácticas que conducen a otras.

Tipos de Situaciones a-didácticas. Brousseau clasifica las situaciones didácticas, en distintos "momentos" para la aprehensión de un conocimiento. Estos son:

- Para el alumno:
 - Situaciones de Acción.
 - Situaciones de Formulación.
 - Situaciones de Validación.

- Para el profesor:
 - Situación de Institucionalización.

Dentro de las situaciones didácticas tenemos:

1) *La situación acción*, que consiste básicamente en que el estudiante trabaje individualmente con un problema, aplique sus conocimientos previos y desarrolle un determinado saber. Es decir, el estudiante individualmente interactúa con el medio didáctico, para llegar a la resolución de problemas y a la adquisición de conocimientos.

Dentro de las condiciones que una situación acción debería reunir para desembocar en una situación a-didáctica tenemos, por ejemplo, la formulación del problema: éste debe ser del interés del estudiante, además el tipo de pregunta formulada debe ser tal que no tenga respuesta inmediata, de modo que represente realmente un problema para el estudiante.

Este comportamiento debe darse sin la intervención del docente. Empero, si bien el proceso se lleva a cabo sin la intervención del docente, no implica que éste se aísle del proceso. Pues es el docente quien prepara el medio didáctico, plantea los problemas y enfrenta al estudiante a ese medio didáctico.

2) Ahora bien, la situación de *formulación* consiste en un trabajo en grupo, donde se requiere la comunicación de los estudiantes, compartir experiencias en la construcción del conocimiento. Por lo que en este proceso es importante el control de la comunicación de las ideas. La situación formulación es básicamente enfrentar a un grupo de estudiantes con un problema dado. En ese sentido hay un elemento que menciona Brousseau, esto es, la necesidad de que cada integrante del grupo participe del proceso, es decir, que todos se vean forzados a comunicar las ideas e interactuar con el medio didáctico.

3) Otro tipo de situación didáctica es la situación de *validación*, donde, una vez que los estudiantes han interactuado de forma individual o de forma grupal con el medio didáctico, se pone a juicio de un interlocutor el producto obtenido de esta interacción. Es decir, se valida lo que se ha trabajado, se discute con el docente acerca del trabajo realizado para cerciorar si realmente es correcto.

Finalmente, a pesar de no constituir una situación a-didáctica, la *institucionalización* del saber, representa una actividad de suma importante en el cierre de una situación didáctica.

En ésta los estudiantes ya han construido su conocimiento y, simplemente, el docente en este punto retoma lo efectuado hasta el momento y lo formaliza, aporta observaciones y clarifica conceptos ante los cuales en la situación a-didáctica se tuvo problemas. Es presentar los resultados, presentar todo en orden, y todo lo que estuvo detrás de la construcción de ese conocimiento (situaciones didácticas anteriores).

2.4.8 Ciclo reflexivo para el desarrollo profesional del docente

El ciclo de enseñanza reflexiva de Smyth (1991) citado por Domingo & Fernández (2000) toma en consideración la colaboración y el dialogo entre profesores y entre profesor y formador, por lo que este autor propone un proceso

de reflexión sobre la práctica que comporta en marcha cíclicamente a lo largo de su práctica docente y que se podría caracterizar de la siguiente forma en la Figura 29.

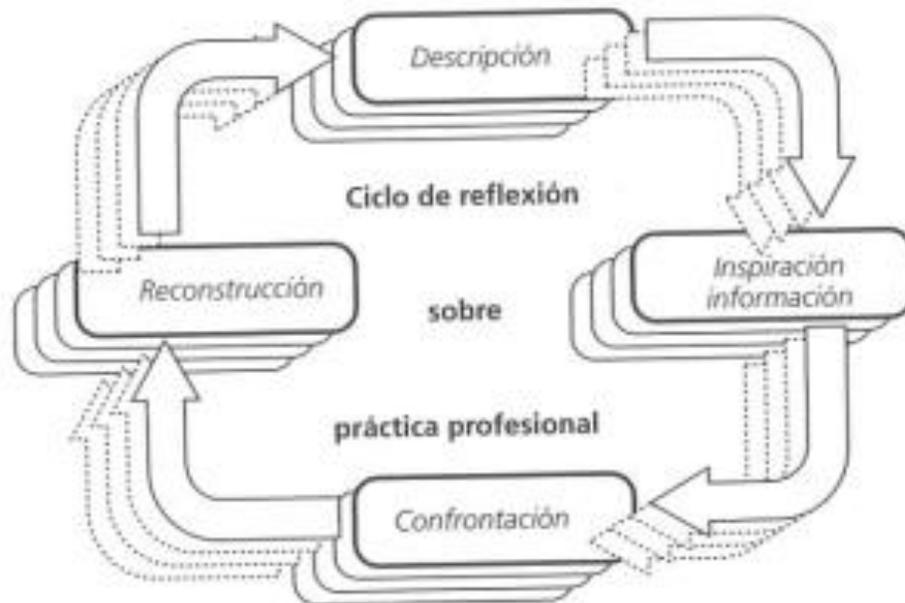


Figura 29. Ciclo de reflexión profesional de Smyth (1991)

1. Fase de descripción. Es una fase que pretende recoger relatos de vida profesional, momentos críticos, experiencias... como elemento crucial para identificar y escuchar la propia voz. En esta etapa el profesorado responde a la pregunta ¿Qué y cómo lo hago?

En la respuesta a dicha cuestión elaboran un discurso narrativo – que se puede hacer explícito de muy diversas maneras (autoinforme, relato, viñeta...) – en el que reflexiona acerca de las acciones que caracterizan su práctica, su contexto, su clase... paralelamente a ello, y para poder armar el relato han de utilizar su memoria práctica, sus esquemas de conocimiento, sus creencias y principios, sus objetivos e intenciones.

Con ellos si bien se trata de una fase de aproximación a la realidad, ya implica un nivel de reflexión y argumentación. Al narrar se reestructura y organiza el pensamiento en torno a una trama o guio, se desechan o silencian unos aspectos y se resaltan otros, se entra inconscientemente en una valoración de lo relatado.

2. Información/explicación

Búsqueda de las teorías que guían las prácticas relatadas y que son consideradas como muy significativas para explicarlas. En ellas se encuentran los principios teóricos y prácticos que posee el profesor y que inspiran su práctica diaria. Se pretende contestar a la siguiente cuestión ¿Qué significa esto y por qué y para qué lo hago?

En este aspecto se ha de estar con ojo avizor, puesto que muchas veces – consciente o inconsciente—existen fuertes contrastes y disparidades entre lo que se dice que guía la práctica, lo que se desea como tendencia, lo que se piensa y no se dice y lo que la orienta realmente.

Hacer emerger estas teorías subjetivas que dan significado a cuanto acontece en la práctica profesional supone un esfuerzo reflexivo importante y un compromiso con la justificación y coherencia de su acción que da pie al posible cuestionamiento o argumentación, y con ellos, a su problematización, profundización y elaboración de nuevos enlaces cognitivos, nuevas transferencias o revisiones y reconstrucciones narrativas del sentido de la propia práctica.

En esta fase se hace posible una confrontación consigo mismo y el que se establezca un nexo consciente --- vital en la profesionalización – entre práctica y teoría que la orienta. Puede tener dos grandes enfoques íntimamente relacionados y que pueden y deben entrar en confrontación dialéctica una vez que se contemplan:

- Un proceso de argumentación y explicación de la práctica por parte del propio informante, y
- Un proceso de análisis narrativo y de los relatos que se han producido tanto de cara a la inspiración de la misma.

3. Confrontación

Si el ciclo solo buscase el hacer explícito los principios subyacentes, quedaría como un procedimiento más de comprensión de una realidad humana, pero perdería su potencial de transformación y reconstrucción de la identidad y del sentido. Se perdería entonces el abanico de posibilidades y los matices emergentes en los procesos dialécticos de confrontación y careo con otros.

Se trata de ver, en un debate abierto, como se ha llegado a ser así, que hay detrás de eso, que consecuencias comporta, que grado de coherencia tiene con las tendencias actuales o con las de la propia institución/equipo. Es una fase pues de cuestionamiento de prácticas y teorías implícitas. El conocimiento por sí solo no implica cambio de actitud ni asegura la mejora.

En cambio, al enfrentarse dialécticamente a sí mismos o con otros y viéndose inducidos a buscar soluciones, supone un mayor compromiso ético y moral, al tiempo que puede aportar aprendizaje de la propia voz de “los otros”. Al contrastar este material con otros compañeros se plantean nuevas preguntas y visiones de las cosas normalmente olvidadas, rutinizadas o dadas por supuestas.

Con este careo se destapan tensiones, incoherencias, y también coincidencias con el contexto socio-cultural y profesional, con lo que se comparte conocimiento, visiones, perspectivas y proyectos con los demás. Esta relación de confrontación implica un nuevo y más argumentado análisis del material expresado en busca de causas, supuestos, valores, creencias, intereses... y un consenso dialéctico entre ambos.

4. Reconstrucción

En las fases anteriores se han detectado, analizado con detenimiento y consensuado visiones sobre determinados ámbitos, dimensiones o principios a reorientar, por lo que ésta es una fase de planificación de la mejora estipulada. Parte

de la construcción de un acuerdo sobre cómo se podría cambiar, qué se podría hacer diferente, qué es lo importante para mantener... y con todo ello reconstruir prácticas, enfoques y conceptualizaciones.

Es un proceso por el que el profesorado inmerso en el ciclo de reflexión reestructura (recomponen, alteran o transforman) su práctica docente, sus visiones (percepciones, supuestos básicos, etc.) y/o los argumentos alegados para justificarlas, estableciendo un nuevo y mejor marco de acción/comprensión que restablece el equilibrio y el potencial de transformación y configuración futura en el ejercicio de la profesión, al tiempo que se reapropia críticamente de su experiencia práctica y teórica anterior. Con esta fase se cierra y reabre el continuo ciclo de mejora de la práctica y de desarrollo profesional.

2.5 Plantea el plan de acción donde se describen el conjunto de acciones y estrategias que se definieron como alternativas de solución.

A continuación de manera breve y sistemática se presenta el plan de acción a abordar en el presente documento en torno a la comprensión del signo igual como estrategia para favorecer la transición de la aritmética al álgebra en primer año de secundaria, tema que está vinculado al aprendizaje esperado descrito a continuación.

Plan de acción para el aprendizaje esperado de “Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de ecuaciones lineales.” (SEP, 2017)		
Sesión y concepto	Intención didáctica	Material/descripción
1- ¿Y cómo lo resuelvo?	Que las y los alumnos descubran estrategias	Se entregará a cada equipo un papel bond y marcadores de agua para realizar la consigna que consta

	de resolución hacia las igualdades correctas.	de 5 igualdades numéricas que deberán resolver para que sean verdaderas, explicando que estrategias utilizaron.
2-Seamos iguales	Que las y los alumnos elaboren diferentes formas de presentar una igualdad entorno a una cifra dada.	Los educandos deberán formar expresiones de equivalencia, en cuanto a diversas cifras que la docente proponga, realización en equipo y respuesta a 5 interrogantes, la actividad se llevara tipo competencia para motivar la participación y socialización de los educandos.
3- Falso o verdadero	Que las y los alumnos identifiquen igualdades numéricas verdaderas y falsas.	La consigna se entregará impresa a cada uno de los educandos, los cuales se formarán en equipos para la realización de la misma, así mismo la docente llevará consigo en tiras de papel las igualdades para que los estudiantes pasen a pegarlas en el pizarrón en el espacio correspondiente (falso o verdadero) explicando la razón de su elección.
4- ¿Cómo lo sabes?	Que las y los alumnos identifiquen igualdades numéricas verdaderas y falsas usando pensamiento relacional.	Mediante el trabajo en equipo se realizará la actividad dada impresa por la docente. Consiste en revisar cada una de las igualdades numéricas y describir si es verdadera o falsa, pero con el fin de

		tener una justificación y corregir en caso de que sea falsa ¿de qué manera la igualdad cumple con la condición de ser verdadera?
5- Aplicando lo aprendido	Que las y los alumnos utilicen lo aprendido en las sesiones anteriores, aplicando una mejor comprensión del signo y uso del pensamiento relacional.	La actividad a realizar es en equipo y se pasara al pizarrón a escribir las respuestas rescatadas por cada uno de los equipos, la consigna consiste en completar expresiones numéricas que forman igualdades verdaderas, fomentando un pensamiento relacional e identificar el avance en el proceso de la comprensión del signo igual.
6- Evaluación final	Evaluación final de la comprensión del signo igual, identificar las estrategias utilizadas y el uso del pensamiento relacional.	Mediante una prueba escrita se identificará el avance en cuanto a la problemática detectada, esta prueba será resuelta por cada educando de manera individual, al finalizar pasaran a escribir un ejemplo de una igualdad verdadera en un papel bond pegado en el pizarrón y por último realizaran la coevaluación de su equipo de manera individual.

2.6 Describe las prácticas de interacción en el aula (acciones, estrategias e instrumentos)

A continuación, se presenta cada una de las sesiones con cada una de las actividades presentadas en función de cumplir con cada una de las intenciones didácticas. Sin embargo, en la parte de los anexos (Ver anexo E) se presenta la planificación de lo mismo para mayor alcance de la información.

PRIMERA SESIÓN.

Intención didáctica: Que las y los alumnos descubran estrategias de resolución hacia las igualdades correctas.

(Actividad individual / grupal) Se pegará una cartulina con el símbolo = en el centro de la misma, además a cada alumno se le entregará un Post it para responder las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cuál es el nombre que tiene ese símbolo? (=)
- 2) Explica con tus propias palabras cuál es el significado que tiene para ti ese símbolo.

Al responder pasaran a pegar sus respuestas en la cartulina, creando un tipo collage con sus definiciones. Esto tiene el objetivo de presentarse al final del Plan de acción para comparar lo que pensaban antes de las sesiones que se abordarán.

(actividad en equipos) se presentará a los educandos la siguiente actividad que deberán pasar a su libreta.

“¿Y cómo lo resuelvo?”

Indicaciones. Completa las siguientes igualdades en equipo.

1. $(14) (3) = \square - 3$

2. $18 + 6 = \square + 5$

3. $\square + 226 = 400 + 85$

4. $\square = 712 - 112$

5. $1039 = \square + 39$

Se pasará a la lectura de la misma en silencio, enseguida se pasará a la verbalización (5min) de la actividad en donde se darán las siguientes indicaciones: escribe al menos una igualdad en el papel bond con su respectiva explicación, además debes responder las cinco en tu cuaderno.

Pasada la verbalización, se pasará a la resolución de la consigna en equipos, los equipos ya fueron acomodados en una sesión anterior, (socialización (15 min)), en este lapso me dedicaré a observar el trabajo que realizan, identificar que alumnos pueden avanzar o no con la consigna.

Se solicitará a diversos equipos a presentar lo realizado puesta en común (10 min) donde los estudiantes argumentaran la forma en que hicieron el cálculo y presentaran sus respuestas pegando el papel bond en el pizarrón. Al menos se pasarán a 5 equipos a que comenten las estrategias que utilizaron en la resolución de las igualdades.

Se proponen cuestiones como: ¿Qué igualdad eligieron? ¿Qué estrategia de solución realizaron? ¿la igualdad/sentencia es verdadera con lo que respondieron? Entonces, además de resultado ¿Qué otro significado tiene el signo igual?

El primer gran problema que se encuentran los alumnos, a la hora de enfrentarse por primera vez a una ecuación, es el símbolo de la igualdad. Según Behr, Erlwanger y Nichols (1976), los niños interpretan el símbolo de igualdad como un operador, no como un símbolo relacional. Dicho de otra manera, los alumnos han utilizado hasta el momento el símbolo de igualdad para separar, contemporizar y concatenar pasos que seguían en la resolución de un ejercicio aritmético. Por lo tanto, recabando lo visto en la sesión se rescatará lo siguiente: Formalización de estrategias de resolución.

SEGUNDA SESIÓN

Intención didáctica: Que las y los alumnos elaboren diferentes formas de presentar una igualdad entorno a una cifra dada.

(Actividad individual) cálculo mental. (5min)

Completa la igualdad mediante cuatro operaciones distintas. (suma, resta, multiplicación y división).

Ejemplo: $100 = 50+50$ $100= 110-10$ $100= (10)(10)$ $100= 200\div 2$

Propuesta para los alumnos: 144

Después se propondrán las respuestas grupalmente en el pizarrón.

(actividad en equipos) Se dictará la siguiente actividad al grupo para enseguida pasarla a resolver en equipos.

“Seamos iguales”

Indicaciones: elaboren expresiones de equivalencia que sean igual a las siguientes cifras:

Ejemplo: propuesta 144

$100 + 44 = (12) (12)$

PROPUESTA PARA LOS ALUMNOS: 225, 980, 82, 1028, 710, 150.

Después responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué operaciones básicas utilizaron?
2. ¿Cómo comprobaron cada una de las expresiones de equivalencia?
3. ¿Qué estrategias utilizaron para encontrar las expresiones de equivalencia?
4. Si lees la igualdad de derecha a izquierda ¿afecta en el valor de la igualdad?

-La actividad se llevará a cabo en tipo competencia, son 6 puntos más las preguntas a responder, al sacar a los primeros 3 equipos ganadores, pasaran a escribir sus igualdades en el pizarrón.

Enseguida se pasará a la verbalización (5min) en donde se interrogará a diversos alumnos respecto a lo que deben realizar, después se solicitará a los educandos formarse en equipos de 4 integrantes, se dará 10 segundos para acomodarse, 5 segundos para sentarse en sus lugares.

Posteriormente se dará un tiempo de 15/20 minutos para la socialización. Se solicitará a diversos estudiantes a presentar sus respuestas en la puesta en común (10 min) donde los estudiantes explicarán las estrategias de solución: ¿Cuál es el mejor método? ¿porque funciona? de tal forma que los demás validen o invaliden sus respuestas, por equipo pasara al menos un integrante de cada equipo a escribir la forma en que quedaron las diferentes igualdades.

Se destacará lo siguiente con los educandos: El signo igual es una relación de igualdad que puede ser leída de izquierda a derecha o bien de derecha a izquierda es decir bidireccional.

TERCERA SESIÓN

Intención didáctica: Que las y los alumnos identifiquen igualdades numéricas verdaderas y falsas.

(Actividad individual) Escriban expresiones de equivalencia que formen igualdades verdaderas.

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad} + \underline{\quad}$$

$$\underline{\quad} - \underline{\quad} = \underline{\quad} - \underline{\quad}$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad} - \underline{\quad}$$

Esta actividad es para estimular y evaluar el proceso en la comprensión del signo igual.

(actividad en equipos) Se entregará por equipos la siguiente consigna.

“Falso o verdadero”

Decide si la igualdad numérica es verdadera o falsa. Corrige la igualdad numérica si crees que es necesario. Al final escribe como lo descubriste.

Igualdad	Señala	Igualdad corregida
$1048 = 1048$	V F	_____
$10 = (5) (2)$	V F	_____
$20 + 20 = 20 + 20$	V F	_____
$(10) (10) = 100 = 90 + 10$	V F	_____
$121 + 11.11 = 11.11 + 121$	V F	_____
$(30.52) (50.23) = (50.23) (30.52)$	V F	_____
$51 + 51 = 50 + 52$	V F	_____
$270 + 48 - 48 = 270$	V F	_____
$(4) (5) = 5 + 5 + 5 + 4$	V F	_____
$200 + 150 = 200 + 100 + 50 + 1$	V F	_____

--¿Cómo lo descubriste?

Enseguida se pasará a la verbalización (5min) en donde se preguntará a los estudiantes qué deben realizar. Se solicitará a los educandos formarse en equipos de 4 integrantes, se dará 10 segundos para acomodarse, 5 segundos para sentarse en sus lugares.

Posteriormente se dará un tiempo de 20/15 minutos para la socialización. Se solicitará a diversos estudiantes a presentar sus respuestas en la puesta en común (10 min) donde los estudiantes pasar a pegar las tarjetas dadas por la docente en el lugar correspondiente (falso o verdadero) será una por equipo, y se interrogara a los equipos las correcciones y el cómo descubrieron las sentencias verdaderas.

A partir de las aportaciones que realicen los estudiantes durante la puesta en común, el docente formalizará el conocimiento del alumno, se concluye con; Podemos identificar igualdades verdaderas o falsas mediante la identificación de las cifras que se encuentran sin hacer los cálculos.

El signo igual indica la relación de equivalencia numérica entre las dos expresiones que se encuentran a ambos lados del signo.

CUARTA SESIÓN

Intención didáctica: Que las y los alumnos identifiquen igualdades numéricas verdaderas y falsas usando pensamiento relacional.

(Actividad individual) (actividad tipo evaluación 10min)

Responde lo siguiente:

1. Escribe tres igualdades que sean verdaderas en las que aparezcan sumas o restas, multiplicaciones o divisiones:
2. Escribe tres igualdades verdaderas en las que aparezcan sumas o restas, multiplicaciones o divisiones, que sean más difíciles que las que has escrito antes:
3. ¿Por qué piensas que estas igualdades son más difíciles?
4. Escribe tres igualdades falsas en las que aparezcan sumas o restas, multiplicaciones o divisiones:

Los educandos que no terminen de responder la actividad en los diez minutos se dejarán que la finalicen de tarea o bien al finalizar la actividad propuesta en la sesión.

(actividad en equipos) se entregará a cada alumno la siguiente actividad que realizarán en equipos en su cuaderno.

“¿Cómo lo sabes?”

Instrucciones: indica si la igualdad es verdadera o falsa y explica porque lo sabes. Cuando la igualdad sea falsa corrígela para que sea verdadera.

$122 + 35 - 35 = 122$	Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____
$6 + 4 + 18 = 10 + 18$	Es _____ porque _____

	Si la corregimos tenemos: <hr/>
257 - 34 = 257 - 30 - 4	Es _____ porque <hr/> Si la corregimos tenemos: <hr/>
2042 = 2043	Es _____ porque <hr/> <hr/> Si la corregimos tenemos: <hr/> <hr/>

Enseguida se pasará a la verbalización (5min) de lo indicado en la actividad ya descrita. Posteriormente se dará un tiempo de 20/15 minutos para la socialización. Se solicitará a diversos estudiantes a presentar sus respuestas en la puesta en común (10 min) se elegirán a 4 equipos aleatoriamente para presentar sus resoluciones. En caso de no obtener tiempo suficiente se preguntará la solución grupalmente.

A partir de las aportaciones que realicen los estudiantes durante la puesta en común se aplicarán las estrategias de reformulación, confirmación y elaboración definidas por Mercer (Cit. por Díaz Barriga y Hernández, 2002), para institucionalizar lo siguiente: Recordemos que el signo igual indica la relación de equivalencia numérica entre las dos expresiones que se encuentran a ambos lados del signo. (Ramírez, 2010)

QUINTA SESIÓN

Intención didáctica: Que las y los alumnos utilicen lo aprendido en las sesiones anteriores, aplicando una mejor comprensión del signo y uso del pensamiento relacional.

(Actividad individual) (actividad tipo evaluación del proceso de comprensión del signo igual)

Completa el recuadro con el número que hace la igualdad verdadera.

$$\begin{array}{l} 89 + 77 = 88 + 76 + \boxed{} \\ \boxed{} + 28 = 46 + \boxed{} \end{array}$$

(actividad en equipos) se dará a cada equipo la siguiente consigna:

“Aplicando lo aprendido”

Lee y sigue las instrucciones de cada ejercicio:

1. Indica el valor que corresponde al siguiente inciso.

$\boxed{} = 40 + 70$

a) ¿Es correcto escribir un ejercicio en ese orden? ¿Por qué?

b) ¿Qué valor va en el recuadro para que la igualdad sea verdadera?

c) Si se cambia el orden de los elementos, es decir, $40 + 70 = \boxed{}$ ¿Cambia el valor del recuadro? ¿Por qué?

2. Si se agrega +10 en la igualdad de tal forma que quede de la siguiente manera:

$40 + 70 = \boxed{} + 10$

a) ¿Cuál es el valor del recuadro? ¿sigue siendo el mismo que en la anterior? ¿Qué cambio?

b) Si se cambia el orden de los elementos dejando la igualdad de la forma siguiente: $\boxed{} + 10 = 40 + 70$ ¿Cuál sería el valor del recuadro? ¿sigue siendo el mismo o el valor es diferente cuando se cambia el orden los elementos?

Enseguida se pasará a la verbalización (5min) de la actividad ya propuesta, pasada la verbalización, se solicitará a los educandos formarse en equipos de 4 integrantes se dará 10 segundos para acomodarse, 5 segundos para sentarse en sus lugares.

Posteriormente se realizará la socialización (15 min), en este lapso me dedicaré a monitorear los equipos para valorar las aportaciones de sus integrantes, observar el trabajo que realizan, cómo interactúan entre sí al realizar la actividad, escuchar las ideas que aportan entre ellos mismos y solucionar algunas dudas.

Se solicitará a los equipos a participar en la puesta en común (10 min) donde los estudiantes presentarán sus respuestas en el pizarrón y se discutirán grupalmente. A partir de las aportaciones que realicen los estudiantes durante la puesta en común, el docente formalizará el conocimiento del alumno retomando lo visto en la sesión anterior. Asimismo, se dejará un material permanente con lo siguiente: el signo igual indica la relación de equivalencia numérica entre las dos expresiones que se encuentran a ambos lados del signo. (Ramírez, 2010)

SEXTA SESIÓN

Intención didáctica: Evaluación final de la comprensión del signo igual, identificar las estrategias utilizadas y el uso del pensamiento relacional.

(Actividad individual) A cada alumno se le hará entrega de la prueba de evaluación final (Ver anexo F) entorno a la comprensión del signo igual y del uso del pensamiento relacional. Al finalizar cada educando el examen se solicitará escribir un ejemplo de una igualdad en una cartulina que se pegará en el pizarrón.

2.7 Utiliza referentes teóricos y metodológicos para explicar situaciones relacionadas con el aprendizaje.

2.7.1 Pedagogía constructivista

En relación con Colegiado Nacional de Desarrollo Educativo, Cultural y Superación Profesional del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (2013) menciona que de acuerdo con esta corriente el conocimiento no se descubre, se construye; por eso considera como verdadera a la enseñanza que ayuda al desarrollo de la persona, y en función de la cual se puede explicar y valorar cada aprendizaje particular.

Tiene como fundamento cuatro acciones básicas que el educador debe considerar al diseñar las experiencias educativas:

1. Partir de la estructura conceptual de cada alumno; es decir, de sus ideas y preconceptos.
2. Prever la repercusión en la estructura mental y el cambio conceptual que se espera al efectuarse la construcción activa del nuevo concepto.
3. Confrontar las ideas y preconceptos con el concepto que se enseña.
4. Aplicar el nuevo concepto a situaciones concretas.

Respecto al segundo punto, se debe entender que el aprendizaje real se produce a partir de sus conocimientos previos y las construcciones que realiza cada alumno al modificar su estructura mental, esto con la finalidad de alcanzar un mayor nivel de complejidad, diversidad e integración frente al mundo.

Jean Piaget (1896-1980), quizá su mayor representante, propuso —a diferencia de los conductistas— que, en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento, el hombre no es únicamente producto del medio ambiente o de sus disposiciones internas, sino una construcción propia, un resultado paulatino de

la interacción entre estos factores. Asimismo, se interesó por las principales características del desarrollo cognitivo y diferenció cuatro periodos a través de los cuales se construyen las nociones, conceptos y operaciones lógico-formales:

1. Etapa sensomotora, de 0 a 2 años. En ella se aprende a responder por medio de la actividad motora a diversos estímulos que se presentan a los sentidos. Un ejemplo de esto ocurre cuando los bebés no sólo ven y escuchan los juguetes que están a su disposición, sino que aprenden a sacudirlos y hasta a chuparlos.

2. Etapa preoperacional, de 2 a 7 años. Se caracteriza porque aún no se desarrolla la capacidad para pensar de manera lógica; pero es posible manejar el mundo de forma simbólica. Es decir, los niños pueden ya imaginar que hacen algo, aunque no puedan realizarlo realmente.

3. Etapa de las operaciones concretas, de 7 a 11 años. Incrementa notablemente la capacidad para el razonamiento lógico, aunque todavía a un nivel muy concreto, es decir, el pensamiento sigue vinculado a lo que se conoce y se sabe hacer en la práctica, por lo que sólo es posible razonar acerca de las cosas con las que se ha tenido experiencia directa.

4. Etapa de las operaciones formales, de 11 a 15 años. Se presenta en la adolescencia y continúa a lo largo de la vida. Su principal característica es que el individuo puede prescindir del contenido concreto de las cosas y puede situarse en lo abstracto. En ésta es posible valorar la verdad o falsedad de proposiciones abstractas, analizar fenómenos complejos en términos de causa-efecto, etc.

2.7.2 Teoría del aprendizaje significativo

Su perspectiva del aprendizaje se fundamenta en el término de estructura cognitiva, que se define como el conjunto de saberes que un individuo posee en un determinado campo de conocimiento. Cuando estos saberes ya existentes se relacionan con la nueva información, no en una suma de conceptos, sino en una vinculación interactiva, se genera el aprendizaje.

Para resaltar esta característica, David Paul Ausubel (1918-2008), uno de sus mayores impulsores, introdujo en este proceso el concepto inclusor, que funciona como un medio para este enlace. Los principios de aprendizaje así propuestos ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando.

De este modo, la labor educativa no parte de cero, puesto que los alumnos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio; lo cual implica que, para que adquiera significado la nueva información, se debe construir el conocimiento a partir de los conceptos y aprendizajes con los que cuenta el alumno.

III. DESARROLLO, REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.

3.1 Pertinencia y consistencia de la propuesta.

En relación con las investigaciones previas al tema abordado en este documento se ha destacado la importancia del desarrollo entorno a la comprensión del signo igual y el uso del pensamiento relacional para mejorar el pensamiento algebraico.

Tal como lo menciona Corona (2021) en este sentido, la comprensión del signo igual como equivalencia requiere estudiarse mucho tiempo antes de iniciar con la resolución de ecuaciones, sin embargo, los planes de estudio de Educación Básica priorizan los cálculos aritméticos (Molina, 2009).

De esta manera se destacan los resultados obtenidos y se coincide con los diferentes autores que a lo largo del tiempo han realizado estudios en primaria, secundaria, bachillerato e inclusive en maestros en formación de matemáticas, por lo cual se destaca el sentido operacional que los alumnos presentaron en un principio dentro del diagnóstico, en donde el signo igual representaba una acción de respuesta o resultado.

Además, con relación a la importancia del signo igual, el trabajo realizado por Ramírez (2010) planteó la importancia de los signos y símbolos en el lenguaje matemático y la relación que implican en el aprendizaje de las Matemáticas. Así, el signo igual tiene un significado convencional, es decir, la relación con el objeto matemático que representa es arbitraria y es una realidad que depende del individuo que la interpreta, en consecuencia, no tiene un concepto único ni definido, por tanto, los alumnos suelen mostrar dificultades en su aprendizaje.

Por otro lado, múltiples investigaciones (McNeil, Grandau, Knuth, Alibali, Stephens, Hattikudur y Krill, 2006; Carpenter, Franke y Levi, 2003; entre otras)

identifican la construcción de significados relacionales del signo de igual como cruciales para el desarrollo del razonamiento algebraico.

Carpenter, Franke y Levi (2003, p.22) indican que “una concepción limitada de lo que significa el signo de igual es uno de los principales obstáculos en el aprendizaje del álgebra”. Agregan que comprender las transformaciones que se realizan a una ecuación para obtener otra equivalente demanda la comprensión del signo de igual.

Puesto que se han reportado dificultades en la construcción de significados del signo de igual, que abarcan desde el preescolar (Falkner, Levi, y Carpenter, 1999) hasta el nivel universitario (Weinberg, 2010), y que Stephens (2006) da evidencias de visiones incompletas del signo de igual en docentes en formación.

De esta manera se destaca la pertinencia que es abordar la comprensión del signo igual previo a abordar el tema de ecuaciones, aunque no es de lo más común, es un principio para poder mejorar la práctica docente y en función al aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en educación secundaria, teniendo como eje central al estudiante, tal como lo destaca el primer principio pedagógico del Plan y Programa de Estudio Aprendizajes Clave (SEP, 2017) “Poner al estudiante y su aprendizaje en el centro del proceso educativo”.

3.2 Identificación de enfoques curriculares y su integración en el diseño de las secuencias de actividades y/o propuesta de mejora.

Es importante considerar el plan de estudios, en él se presentan los objetivos que se desean lograr en la educación integral para las y los alumnos, partiendo de este punto se puede mencionar que la SEP (2017) establece en el contexto escolar, el campo formativo Pensamiento Matemático:

Busca que los estudiantes desarrollen esa forma de razonar tanto lógica como no convencional —descrita en el párrafo anterior— y que al hacerlo aprecien el valor de ese pensamiento, lo que ha de traducirse en actitudes y valores favorables hacia las matemáticas, su utilidad y su valor científico y cultural. (p.293)

Tomando en cuenta lo que menciona la SEP (2017), se pretenden desarrollar lo descrito a continuación en las y los alumnos de educación secundaria con apoyo de las actividades planteadas en el plan de acción.

En la educación básica, este campo formativo abarca la resolución de problemas que requieren el uso de conocimientos de aritmética, álgebra, geometría, estadística y probabilidad. Asimismo, mediante el trabajo individual y colaborativo en las actividades en clase se busca que los estudiantes utilicen el pensamiento matemático al formular explicaciones, aplicar métodos, poner en práctica algoritmos, desarrollar estrategias de generalización y particularización; pero sobre todo al afrontar la resolución de un problema hasta entonces desconocido para ellos.

Además se busca que comprendan la necesidad de justificar y argumentar sus planteamientos y la importancia de identificar patrones y relaciones como medio para encontrar la solución a un problema, y que en ese hacer intervenga también un componente afectivo y actitudinal que requiere que los estudiantes aprendan a escuchar a los demás, identifiquen el error como fuente de aprendizaje; se interesen, se involucren y persistan en encontrar la resolución a los problemas; ganen confianza en sí mismos y se convenzan de que las matemáticas son útiles e interesantes, no solo como contenido escolar, sino más allá de la escuela. (p. 294)

Partiendo de la idea anterior se pueden mencionar los propósitos que establece la SEP, (2017) en relación al campo de pensamiento matemático para la educación secundaria, además de la adquisición de un cuerpo de conocimientos

lógicamente estructurados, la actividad matemática tiene la finalidad de propiciar procesos para desarrollar otras capacidades cognitivas, como clasificar, analizar, inferir, generalizar y abstraer, así como fortalecer el pensamiento lógico, el razonamiento inductivo, el deductivo y el analógico.

1. Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números enteros, fraccionarios y decimales positivos y negativos.
2. Perfeccionar las técnicas para calcular valores faltantes en problemas de proporcionalidad y cálculo de porcentajes.
3. Resolver problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado.

Así mismo tal como lo menciona la SEP (2017) ayudar a los alumnos a aprender matemáticas resulta extraño para muchos maestros identificados con la idea de que su papel es enseñar, en el sentido de transmitir información. Sin embargo, es importante intentarlo, pues abre el camino a un cambio radical en el ambiente del salón de clases: los alumnos piensan, comentan, discuten con interés y aprenden, y el maestro revalora su trabajo docente. Para alcanzar este planteamiento es necesario trabajar sistemáticamente hasta lograr las siguientes metas:

Trabajo en equipo: Esta estrategia ofrece a los alumnos la posibilidad de expresar sus ideas y enriquecerlas con las opiniones de los demás, desarrollar la actitud de colaboración y la habilidad para fundamentar sus argumentos y facilita la puesta en común de los procedimientos que encuentran. El maestro debe insistir en que todos los integrantes asuman la responsabilidad de resolver la tarea, no de manera individual sino colectiva.

3.3 Competencias desplegadas en la ejecución del plan de acción.

Durante la elaboración y ejecución de este plan se desarrollaron diversas competencias, en relación a las marcadas por el Plan de Estudios 2018 de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria que se encuentra establecido en la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio (DGESUM) se hace mención de las competencias genéricas, profesionales y disciplinares que se desplegaron:

Competencias genéricas.

Permiten regularse como un profesional consciente de los cambios sociales, científicos, tecnológicos y culturales, por lo tanto, tienen un carácter transversal y están explícita e implícitamente integradas a las competencias profesionales y disciplinares.

- *Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.* Debido a que en las jornadas de intervención se suscitaron situaciones no previstas, en diversas sesiones se plantearon adecuaciones de un grupo a otro tal como se identificará en la descripción y análisis de las secuencias.
 - *Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.* Contar con iniciativa de la investigación y la autonomía de recabar la información necesaria y analizar diversos textos con el fin de contribuir a la reflexión de mis prácticas profesionales aportan a la experiencia, facilidad y comprensión de diversos factores que salen a la luz durante mi trayecto formativo para fortalecer mi desarrollo personal.

Competencias profesionales

Están delimitadas por el ámbito de incumbencia psicopedagógica, socioeducativa y profesional, lo que permitirá al egresado atender situaciones y resolver problemas del contexto escolar, del currículo de la educación obligatoria, de los aprendizajes de los estudiantes, de las pretensiones institucionales asociadas a la mejora de la calidad, así como de las exigencias y necesidades de la escuela y las comunidades en donde se inscribe su práctica profesional.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- *Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.* Se contemplaron los principios pedagógicos establecidos, de igual manera como inferir a mejorar el aprendizaje esperado en el tema de ecuaciones.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- *Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.* En relación a retomar actividades para implementar en cada inicio de clase para determinar el avance, alcanzando una evaluación formativa y fomentando un cálculo mental.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes. Con el fin de lograr este tipo de ambientes de aprendizaje, se gestionó el trabajo en equipo en cada uno de los equipos, logrando la socialización para fomentar una puesta en común más participativa.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- *Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.* Existieron algunos conflictos entre los educandos al trabajar en los equipos propuestos, de tal manera que se fomentó seguir trabajando apoyándose entre pares, asimismo se identificó en que grupos de trabajo se podían desarrollar mejor los estudiantes.

Competencias disciplinares

Definen de manera determinada los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos propios de la especialidad, disciplina o ámbito de atención en el que se especializarán los estudiantes. Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la Aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas:

- *Analiza los problemas del tránsito de la Aritmética al Álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.* Se identificó como problemática la comprensión del signo igual por lo que se abordó para analizar de qué forma impacta en el tránsito de estas sub-áreas por lo que se diseñó un plan de acción con el fin de tomarlo como estrategia en la transitoriedad de la aritmética al álgebra, de este modo, mitigar las dificultades que típicamente encuentran los alumnos en el aprendizaje del álgebra.

3.4 Descripción y análisis detallado de las secuencias de actividades consideradas para la solución del problema y/o la mejora, considerando sus procesos de transformación.

En este apartado se muestra la descripción y análisis de las actividades que conformaron el plan de acción, llevadas a cabo en la Secundaria General “Camilo Arriaga” con los grupos de primero A y C en el ciclo escolar 2022-2023 en modalidad presencial.

Sesión 1. La primera sesión de seis en total, tuvo como título “**¿Y cómo lo resuelvo?**” con una “intención didáctica” que fomentaba en las y los alumnos el descubrimiento de estrategias de resolución hacia las igualdades correctas, por tal motivo el énfasis desde el título de la consigna, debido a que se encaminó a los educandos a reflexionar la forma de resolver la igualdad que se les presentará.

Esta sesión se llevó a cabo el día viernes 03 de marzo de 2023, con los respectivos grupos en los siguientes horarios: 1°C de 10:20 a.m. a 11:10 a.m. (50 minutos) y 1°A de 11:10 a.m. a 12:00 p.m. (50 minutos). Destacando con los educandos que se iniciaría a ver un tema nuevo (comprensión del signo igual), relacionado con la prueba diagnóstica que días anteriores se había aplicado.

Lo cual recordaron y comentaban –“es muy difícil”, “no le entendí” ...etc., sin embargo, se hizo hincapié a que lo visto durante las diversas actividades les ayudaría a ver el tema de ecuaciones, con el fin de que no se les hiciera tan complicado o difícil, lo cual también llevo a preguntas; “¿Qué son ecuaciones?”, “¿ya lo vamos a ver?”, o a diversas afirmaciones; “¡sí!, mi hermano vio ecuaciones y dice que son difíciles”.

Además, cabe recalcar que de acuerdo a lo recabado en los diagnósticos se detectaron 5 ejercicios en donde se identificaron problemas en la mayoría de los educandos, por lo que ese día se pasaría a la solución de los mismos mediante el trabajo colaborativo para observar las diferentes estrategias de resolución.

Así mismo los equipos ya habían sido formados en los 2 grupos, cada uno estaba integrado entre 3 y 4 estudiantes, por lo que aproximadamente había 10 y 11 equipos, por lo tanto, la formación de los mismos en el aula fue efectiva debido a que ya sabían de qué forma acomodarse y en qué lugar establecerse como equipo.

En el inicio de la sesión se presentó una cartulina con el símbolo = en el centro de la misma, y se proporcionó a cada estudiante un Post-it para escribir la respuesta a dos preguntas: 1- ¿Qué nombre recibe este símbolo (=) ?, 2- Explica con tus propias palabras ¿Qué significado tiene para ti ese símbolo? Estas interrogantes ya habían sido respondidas en la prueba diagnóstica, sin embargo, se propusieron nuevamente para dar introducción al tema a abordar.

Después de haber respondido en el Post-it pasaron a pegarlo en la cartulina (Ver anexo G), para armar un tipo collage, el cual sería presentado al final de las sesiones para que compararan sus respuestas, debido a que esas mismas preguntas serían presentadas en la evaluación final.

Enseguida se pasó al desarrollo de la sesión, en donde se dio a conocer el título de la actividad (¿Y cómo lo resuelvo?) y las indicaciones de la misma, estas fueron dictadas y las igualdades escritas en el pizarrón, para que estas fueran copiadas en su libreta, pasando a la verbalización de la misma actividad, en donde se recordó que por equipo se realizarían las cinco igualdades en el cuaderno, sin embargo debían elegir una igualdad para representarla en el papel bond con su respectiva solución y explicación de la misma, debido a que pasaría la mayoría de equipos a presentar las estrategias utilizadas.

Por lo tanto, se acomodaron los equipos y se les hizo entrega de la mitad de un papel bond y marcadores a los educandos que no contaban con uno. Se monitoreó a los alumnos en la realización de su trabajo, siendo la socialización por parte de ellos, en donde se observaba a diversos educandos presentar algunas dudas, pero al mismo tiempo siendo resueltas por sus compañeros.

Sin embargo, no se terminó la actividad ese día, los tiempos fueron más cortos debido a la entrega de calificaciones y la resolución de dudas por parte de la maestra titular respecto a un proyecto realizado por la academia de matemáticas llevado a cabo en la semana de matemáticas (22 al 24 de marzo de 2023), y el cual consistió en la visita al laberinto de las ciencias y artes ubicado en el parque Tangamanga 2 (Ver anexo G.1).

Por lo anterior el día lunes se prosiguió con la actividad, dejando a los educandos un tiempo de 10 a 15 minutos para la finalización de la consigna, debido a que faltaba en algunos equipos anotar la explicación en el papel bond que tenían en su cuaderno. Equipo que fuera terminando pasaba a pegar su papel al pizarrón y se pasaba el cuaderno a revisión con la docente en formación con el fin de identificar que cada uno de los integrantes de equipo tuviera la solución de las cinco igualdades. (Ver anexo G.2)

En esta segunda parte del desarrollo de la primera actividad del plan de acción, cabe resaltar que los horarios cambiaron con los dos grupos, quedando de la siguiente manera: 1°C de 08:20 a.m. a 09:10 a.m. (50 minutos) y 1°A de 09:10 a.m. a 10:00 a.m. (50 minutos), sin embargo, en el mismo orden, lo cual me dio pauta para mejorar de un grupo a otro, situaciones que no funcionaron del todo con el primero C.

Ya terminado el tiempo estimado y contemplando las exposiciones de todos los equipos se pasó a la puesta en común, en donde se solicitó la participación de diversos estudiantes que representaran lo realizado en sus equipos de trabajo, la docente en formación decía las siguientes interrogantes a cada alumno que pasara al frente, ¿Qué igualdad eligieron?, ¿Qué estrategia de solución realizaron?, ¿la igualdad es verdadera con lo que respondieron?, ¿Cómo la pueden comprobar?

De esta manera se identificó en el grupo del C dudas respecto a ejercicios como: $\square + 226 = 400 + 85$ donde aún causaba conflicto ver un espacio vacío en el lado izquierdo (Ver anexo G.3). Lo cual se presencié al exponer una alumna

lo resuelto por su equipo y sus compañeros comentaban que no estaba correcta, lo cual llevo a lo siguiente:

Alumna1: Pero... ¿debo buscar un número que sumado con 226 me de 400? Y eso fue lo que hicimos, por lo que la respuesta es 174.

Maestra: ¿y que sucede con el 85?

Alumna1: Ahí se queda.

Maestra: ¿y no es parte de la igualdad?

Alumna2: maestra también nuestro equipo resolvió esa igualdad, ¿puedo pasar?

Maestra: si quieres desde tu lugar puedes explicarnos que fue lo que sucedió en esta igualdad, y porque el 85 también se debe incluir en la igualdad.

Alumna2: primero sumamos $400 + 85$ que da como resultado 485, a ese número le restamos 226 que sale como 254 y ese sería el número faltante.

Por lo cual era un buen razonamiento por parte de la alumna, por lo que llevo a que una compañera integrante de otro equipo, mencionará:

Alumna3: la manera de comprobar es sumar lo que está de un lado y otro, en los dos lados da 485.

Maestra: muy bien, es correcto, entonces ¿la igualdad ahora es verdadera? (pregunta realizada grupalmente, pero respondida por la alumna que en un principio paso a exponer)

Alumna1: si, es verdadera.

Por lo cual, en las siguientes sentencias presentadas por los alumnos, los mismos educandos comentaban con esta respuesta "la igualdad es verdadera". Y se pasaba a identificar la forma en que comprobaban sus respuestas, que en

algunos equipos no las realizaban correctamente, solo hacían cálculos mentales, otros mediante prueba y error, pero al finalizar no se percataban en ver la igualdad completa.

Debido a lo anterior, con el grupo del A, a pesar de contar con menos tiempo, se optimizaron los tiempos, al identificar que era mejor acomodar a los educandos de nuevo en sus lugares para prestar mayor atención a la hora de la puesta en común (Ver anexo G.4),

Así mismo se identificaron las estrategias realizadas en ejercicios como el descrito anteriormente y se realizaron las mismas preguntas, apoyándome con alumnos que habían utilizado estrategias similares al grupo anterior. De esta manera se agregó la siguiente pregunta que dirigió a la institucionalización: “además de representar un resultado el signo igual ¿Qué otra cosa representa?”, lo que llevo a respuestas como: “igualdades”, “el mismo resultado de los dos lados”. Finalizando de esta forma la sesión 1 del plan de acción rumbo a la comprensión del signo igual.

Reflexión:

La implementación de la primera sesión, fue favorecedora, debido a que se cumplió con la intención didáctica en un promedio del 80%, promoviendo la comprensión del signo igual, identificando y analizando las estrategias utilizadas por los estudiantes.

A lo anterior se realizaron adecuaciones para mejorar el 20% que no se alcanzó dentro de la intención de la sesión, debido a que no existía una socialización efectiva y no lograban complementar las estrategias de solución en equipo, de tal manera que se establecieron algunos nuevos grupos con el fin de progresar en la estrategia, fomentando la socialización en cuanto a las actividades de una forma más eficaz.

Así mismo se destaca la diferencia de un grupo a otro, debido a diversas adecuaciones en cuanto al orden, tiempo y uso de otros conceptos que ayudan al desarrollo de la misma sesión de trabajo en cuanto al cumplimiento de la intención didáctica.

Sesión 2. Tuvo como título “**Seamos iguales**” con una “intención didáctica” en relación a que los estudiantes elaboraran diferentes formas de presentar una igualdad entorno a una cifra dada, de esta manera se relaciona al buscar dos equivalencias numéricas que llevaran a la denominación “seamos iguales” en ambos miembros de la expresión de la igualdad.

Esta sesión se llevó a cabo el día martes 07 de marzo de 2023, con los respectivos grupos en los siguientes horarios: 1°A de 08:20 a.m. a 09:10 a.m. (50 minutos) y 1°C de 12:00 p.m. a 12:50 a.m. (50 minutos). Se requiere seguir promoviendo la comprensión del signo igual, pero ahora mediante la formulación de diferentes operaciones que lleven a un mismo resultado, con el fin de relacionar a lo propuesto por los educandos en la sesión anterior y de esta manera tener una línea de conexión entre una actividad a otra.

En esta ocasión se inició con una actividad de cálculo mental pero en relación a la intención de la actividad, por lo cual con el grupo de primero A se dio la indicación “completa la igualdad mediante cuatro operaciones distintas (suma, resta, multiplicación y división)” enseguida se mostró un ejemplo; “ $100 = 50 + 50$ ” y se siguió con la ayuda de los educandos a completar las operaciones faltantes, acabando lo realizado grupalmente se pasó a dar la cifra propuesta a este grupo, la cual fue 144, en cambio para el grupo C se realizó una adecuación y se les propuso la cifra 143 (Ver anexo H).

Esto causó diversas situaciones en cada uno de los grupos, en el A no hubo problemas para completar lo solicitado, pero con el C al terminar la cifra con el

numero 3 implicó que los estudiantes hicieran uso de números con punto decimal, además, esto dio pauta a detectar en ciertos educandos dificultad con la división.

Sin embargo, a los dos grupos les gustó mucho la actividad de inicio, porque para la solución se dio un tiempo determinado, y después se presentaron las diferentes opciones de solución grupalmente, pasando a escribir al pizarrón como quedaron las soluciones. Lo cual serviría para pasar a realizar la consigna “Seamos iguales”.

De igual manera primero se dio a conocer la consigna, se realizó la verbalización con ayuda de las operaciones realizadas en el cálculo mental, debido a que se presentó un ejemplo para el mayor entendimiento y después se pasó a la formación de equipos, recordando que se harían unas adecuaciones en los integrantes de cada uno, por lo que se pasó a decirle a varios educandos donde quedaba su nuevo equipo.

Dentro del desarrollo con el grupo de primero A se aplicó como estaba planeada la sesión, fue efectiva, sin embargo, de acuerdo a unas observaciones por la docente titular se realizó una adecuación en la parte del discurso con el grupo de primero C y en unas preguntas dictadas pertenecientes a la consigna, siendo los siguientes casos:

“Elaboren igualdades que sean igual a las siguientes cifras”, se cambió por “elaboren expresiones de equivalencia”, porque de acuerdo con Molina (2006) forma parte de expresiones de equivalencia, las equivalencias numéricas, lo cual es la relación de dos expresiones aritméticas que arrojan el mismo valor numérico, ejemplo: $4+5=3+6$. Así mismo al ser en un principio cinco preguntas se redujo a cuatro, al identificar que una no era adecuada para la fomentación de la comprensión del signo igual (=).

Se presentó la actividad a desarrollar en tipo competencia entre los equipos, lo cual fue muy efectivo con el primer grupo, pero, con el segundo grupo terminaban muy rápido la mayoría de equipos, lo cual no parecía una competencia como en un

principio se había comentado y se omitió esa parte. Enseguida pasaron los educandos al pizarrón a escribir sus igualdades / expresiones de equivalencia (Ver anexo H.1), en donde se percataban los mismos equipos de errores de sus compañeros y pasaban a comentarle donde estaban incorrectos. Después de forma grupal se respondieron las preguntas:

Maestra: ¿Qué operaciones básicas utilizaron?

Alumno1: suma

Alumno2: resta

Alumno3: multiplicación

Alumno4: división

Alumno5: las mismas operaciones que utilizamos en la actividad anterior.

Maestra: muy bien, veo que no todos utilizaron las 4 operaciones básicas, sin embargo, logramos identificar diferentes expresiones de equivalencia.

Maestra: ¿Cómo comprobaron cada una de las igualdades / expresiones de equivalencia?

Alumnos: con calculadora. (lo cual me llevo a pensar que pasaron al uso de herramientas como lo es la calculadora para identificar que eran igualdades verdaderas)

Alumno6: haciendo las operaciones

Maestra: muy bien, la calculadora es una gran herramienta para poder comprobar nuestras operaciones, lo importante es saber usarla correctamente.

Maestra: ¿Qué estrategias utilizaron para encontrar las igualdades / expresiones de equivalencia?

Alumno7: calculo mental y desbaratando los números

Alumno8: dividir el número dado en 2 o 4, etc. Y después multiplicarlo por el número que dividimos, así obtenemos dos expresiones equivalentes.

Maestra: muy buenas estrategias, e incluso se observó que en algunos equipos hacían uso de lo realizado en la actividad de inicio, buscaron operaciones que daban igual a la cifra que les di, después pasaban a formar la igualdad con dos o más expresiones de equivalencia. (Ver anexo H.2)

Al finalizar se destacó lo siguiente como parte de la institucionalización: “el signo igual es una relación de igualdad que puede ser leída de izquierda a derecha o bien de derecha a izquierda, es decir es bidireccional”, por lo que se mostraba esta parte dicha en los ejemplos que habían escrito en el pizarrón para que los alumnos identificaran la relación que existía en lo realizado en esa sesión.

Reflexión:

Los ajustes dentro de la sesión fueron prioritarios para el desarrollo del concepto de equivalencia numérica, en relación a lo mencionado por Aravena, A. y Morales, A. (2019) “la escasa comprensión de la matemática que se enseña en la escuela es producida precisamente por el discurso Matemático Escolar”, por lo que las principales adecuaciones se desarrollaron entorno al discurso matemático durante la verbalización e institucionalización dentro de la sesión.

En el grupo de primero A se destaca un 90% en comparación con el grupo de primero C, el cual presentó un 80% de avance en el trabajo en equipo, por lo tanto, se realizaron ajustes en el último grupo mencionado para complementar el desarrollo que conlleva el trabajar con esta estrategia.

Por lo tanto, se concluyó que 9 de cada 10 alumnos presentaron un desarrollo favorable respecto al tema, por lo que la clase aportaría a las siguientes como base durante las creaciones de equivalencias numéricas.

Sesión 3. Tuvo como título “**Falso o Verdadero**” con una “intención didáctica” que conducirá a los estudiantes a la identificación de igualdades numéricas falsas y verdaderas, por tal motivo el encabezado de esta actividad.

La actividad se abordó el día miércoles 08 de marzo de 2023, con los respectivos grupos en los siguientes horarios: 1°A de 09:10 a.m. a 10:00 a.m. (50 minutos) y 1°C de 10:20 a.m. a 11:10 a.m. (50 minutos). Con el segundo grupo en esta ocasión se destinaron 5 minutos para realizar ejercicios de meditación, debido a que el grupo C es más inquieto en sesiones después de receso.

La introducción a las y los alumnos la idea de sentencias verdaderas y falsas apoya a la promoción del desarrollo de la comprensión del signo igual, así mismo a identificar el uso de pensamiento relacional, por lo que lleva a los educandos a desafiarse en la tendencia computacional respecto a la concepción del signo igual.

Nuevamente la sesión comenzó con una actividad de cálculo mental en esta ocasión tenía referencia a lo realizado en la sesión anterior, con el fin de estimular y evaluar el proceso de la comprensión del signo igual, se dieron las indicaciones para la realización de forma individual, pero existieron dudas de como presentarlo, sin embargo en el grupo del A un educando dio un ejemplo por lo cual decidí anotar lo en el pizarrón para que los alumnos identificaran la representación, aproximadamente terminaron en 8 minutos, se socializaron las respuestas grupalmente con los alumnos participantes.

Algunos estudiantes presentaban formas con las mismas cifras solo cambiando el orden. Esto ayudaría a los educandos a relacionar lo que sucede en

las expresiones que están a los lados del signo igual y de relacionar las estrategias usadas para resolver igualdades (Ver anexo I).

Posteriormente se dictó las indicaciones de la consigna y enseguida se entregó en una hoja la actividad a realizar, se pasó a la lectura de la misma, verbalización y con uno de los grupos se pasó a la resolución en equipos, en cambio con otro, primero se dio aproximadamente 10 minutos para la realización individual y después se acomodaron en equipos para terminar la consigna, de esta manera pudieran comparar respuestas y verificar cuales sentencias eran verdaderas o falsas.

Mientras los educandos socializaban, se monitoreo y se identificó que estaba clara la actividad, por lo que se pasó a pegar en el centro del pizarrón unas tiras con las 10 igualdades, una por equipo, por lo tanto, en la puesta en común pasaban a pegar la igualdad en el lugar correspondiente (verdadero o falso) (Ver anexo I.1).

Al pasar las y los alumnos a pegar las tiras en el lugar correspondiente, los demás educandos revisaban si estaba correcto y se revisaban en sus libretas, al identificar que no estaban bien, pasaban a pegarla en el lugar correspondiente y explicando porque la corrección, algunos otros se daban cuenta al pasar de sus errores, por lo cual la despegaban y pegaban en el lugar correcto.

Sin embargo, un caso en particular atrajo la atención de la docente en formación al escuchar que estaban socializando en el pizarrón con todo y cuaderno acerca de la escritura de una igualdad (Ver anexo I.2), en donde comentaban lo siguiente:

Alumno1: mira la que escribiste no está bien

Alumno2: ¿Por qué? Así la tengo en mi cuaderno

Alumno1: revisa que $200+150$ no es igual a $200+100+50+1$

Alumno2: si, ya sé que es falsa

Alumno1: pero porque no la escribiste correctamente, se le tiene que quitar el número 1

Lo cual corrigieron en ese instante y fue de gran sorpresa al identificar que estaba participando uno de los educandos que comúnmente falta con trabajos y justo se le acercó un alumno de los más avanzados. Es importante como incluso en la puesta en común existe un acercamiento entre los educandos, no solo con sus equipos, es decir con todo el grupo, más al identificar los mismos alumnos los errores que podrían cometer y de los que cometen sus compañeros para acercarse y explicarles donde fue la equivocación o bien defender lo que realizan frente al grupo.

Al finalizar de pegar todas las tiras se comentó grupalmente ¿están correctas?, al tener la afirmación de todo el grupo, di la pauta a verificar que estaban en lo correcto, y que debían escribir como fue que lo descubrieron, por lo que se obtuvieron las siguientes respuestas:

“Haciendo la operación”, “ya que haciendo la operación no daba el mismo resultado”, “analizando detalladamente cada expresión con calculo y operaciones”, “realizando las operaciones”, “lo descubrí porque sume todo y en 2 no dio el resultado”, “me di cuenta porque tenía números de más”, “lo descubrimos analizando/checando cada operación para saber si en ambos lados dan lo mismo o no”, “lo descubrí haciendo la operación y cambiando por número mal”, “haciendo las operaciones, observando y corrigiendo los resultados”, “hicimos las operaciones para corregirlas”, “viendo las cifras”....

Lo cual indica que en la mayoría realizaban las operaciones y usaban la concepción que se dio en la sesión pasada respecto a; “una igualdad es verdadera si en ambos lados da el mismo resultado”, sin embargo, se identificó que los estudiantes al realizar las operaciones en algunas sentencias las efectuaban incorrectamente y por lo mismo no elegían correctamente, por lo tanto, había errores en la puesta en común.

Además, solo en pocos educandos se observó que hacían uso de un pensamiento relacional, lo cual relacionaban las cifras, números que existían en la igualdad y por lo mismo comentaban, “viendo las cifras” o bien “me di cuenta porque tenía números de más”, tal como lo menciona Carpenter, Franke y Levi (2003) comparaciones entre los números o expresiones a ambos lados del signo igual, sin necesidad de realizar explícitamente todas las operaciones expresadas.

Reflexión:

La actividad de inicio corroboró el avance identificado en la sesión anterior, por lo que dentro de los grupos se logró observar la comprensión en un 90% en el desarrollo de equivalencias numéricas con suma y resta, presentando el uso del pensamiento relacional e introduciendo a la sesión “Falso o verdadero”.

El trabajo en equipo se ha mejorado y para el caso de primero C fue factible dejar que los educandos tuvieran un acercamiento individual con la actividad, de esta manera lograba comparar lo realizado en equipo con relación a lo individual en la primera parte. De esta forma, enseguida el trabajo en equipo dio como consecuencia una mayor socialización entre los educandos, lo cual a la hora de la puesta en común fue mayor la participación de otros estudiantes que comúnmente no participaban.

Es importante identificar la manera en que trabaja cada grupo, y el avance que tiene uno al otro, debido a que pequeñas adecuaciones hacen que el desarrollo hacia la comprensión del signo igual sea más eficiente uno del otro, además la revisión constante por sesión fomenta el trabajo durante la sesión, debido a que se motivan para alcanzar la revisión mediante una firma o sello por parte de la docente.

Sesión 4. Titulada “¿Cómo lo sabes?”, sesión que contó con la siguiente “intención didáctica”: que las y los alumnos identifiquen igualdades numéricas verdaderas y falsas usando el pensamiento relacional. Por lo que se llevó a cabo el día jueves 09 de marzo de 2023, con los respectivos grupos en los siguientes horarios: 1°A de 08:20 a.m. a 09:10 a.m. (50 minutos) y 1°C de 09:10 a.m. a 10:00 a.m. (50 minutos).

Debido a la sesión anterior, en necesario fomentar el uso del pensamiento relacional, debido a que este ayuda a la comprensión del signo igual, por lo tanto se propone esta sesión con el fin de dar a conocer a los educandos otras estrategias además del uso del cálculo mental o escrito de las operaciones que existen a ambos lados del signo igual, sino mediante la detección y promoción de verbalización que involucren pensamiento relacional, facilitando de este modo que se hicieran explícitas importantes relaciones o propiedades aritméticas.

Primeramente, se propuso una actividad individual de inicio (10 minutos) que sirvió para identificar el proceso de la comprensión en los alumnos, para lo cual se entregó una hoja con 4 preguntas (Ver anexo J), estas debían ser contestadas en su totalidad, sin embargo, en los dos grupos existieron educandos que la tuvieron que finalizar en transcurso de la sesión o bien se la llevaron de tarea, los alumnos que terminaron en el tiempo establecido la entregaron para su revisión.

Es aquí donde se identificaron respuestas variadas y se observó un avance en la formulación de expresiones de equivalencia, que está a la vez formulaban igualdades numéricas verdaderas y falsas, pero existía una pregunta detonante hacia la comprensión del signo igual la cual fue la siguiente: “¿Por qué piensas que estas igualdades son más difíciles?” debido a que anteriormente se solicitaba al alumno escribir igualdades que fueran verdaderas y después escribir 3 igualdades más, pero que fueran más difíciles a las anteriores, lo cual arrojó respuestas en primero C muy similares en todos los educandos, tales como:

“Por la mayor cantidad de números”, “porque son números más altos”, “porque son cantidades más grandes”, “porque las cifras están un poco más grandes y eso hace que se vuelva un poco más complicada”, “porque son más grandes”, “por la cantidad de números”, “porque el número es más grande que el de la anterior”, “porque le aumente la cantidad”, “porque tiene una cifra más grande”, “son de mayor número, un poco más de resolver” ...

Mientras que otros pocos respondieron: “yo opino que son más difíciles para mi o casi, porque casi nunca uso las divisiones y multiplicaciones”, “porque son diferentes, multiplicación, división y sumas”, “por la división y para mí son más difíciles”, “porque le pesa más al resolverla”. Y dos educandos: “no son difíciles solo es saber cómo hacerlas”, “no, son iguales”.

Lo cual detona que en este grupo comprenden la relación que existe con el símbolo de igual, sin embargo, para ellos el tener más cifras en los números que se presentan en la igualdad representa una complicación a la hora de verificar si es verdadera o falsa.

Mientras tanto con el grupo de primero A, las respuestas fueron más variadas pero muy similares al grupo anterior, a continuación, se presentan:

“Es más larga la operación y más difícil de entender”, “porque hay que pensar más”, “porque son divisiones y multiplicaciones”, “porque como que tienes que hacer un poco más de cálculo y más difícil de verificar”, “porque a mí se me complicaron más”, “porque los de multiplicación son algo más difíciles ya que tienes que aprender las tablas”, “por el número de cifras y es difícil de encontrar la igualdad ya que las operaciones son complicadas”, “porque no son números pares y los números pares son más fácil de realizar operaciones”, “porque son números más grandes”, “porque el resultado es mayor”, “por la cantidad representada”, “porque tiene números más grandes y son más confusas”, “porque son muy difíciles y tienes que pensar mucho”.

Sin embargo, tres educandos difirieron a las respuestas anteriores, teniendo las siguientes: “no pienso que sean más difíciles es lo mismo pero diferente”, “es muy sencillo y fácil de hacer, al principio es difícil y ya luego es muy fácil”, “no están difíciles y aquí si le vas entendiendo no se te hace”.

Por lo anterior se ve una relación al grupo anterior, sin embargo, en este grupo denota el tipo de operaciones a realizar, y es ahí donde ven lo complicado, debido a que algunas de ellas no las pueden realizar efectivamente, y en cambio lo últimos comentarios, ven la relación que hay en usar otras estrategias, no solo las operaciones, podría verse implicado el pensamiento relacional que se fomentaría en esta sesión.

Después de lo descrito anteriormente, en la sesión se pasó a la actividad del día “¿Cómo lo sabes?”, para esta ocasión se dio la consigna impresa para optimizar el tiempo debido a la actividad de inicio, en el grupo de primero A la realizaron completamente en equipo y después de un tiempo determinado se intercambiaron los cuadernos entre los distintos equipos

Al terminar la primer revisión y corrección, se pasó a la puesta en común grupal pasando 4 equipos a la realización de los ejercicios en el pizarrón (Ver anexo J.1), donde hubo intercambio de ideas y confirmación de las respuestas correctas, debido a que anteriormente en el intercambio de libretas habían suscitado las correcciones.

En cambio, con el grupo de primero C para la realización de la actividad, fue una dinámica distinta, debido a que se identificó que socializan más entre pares al realizarla o tener un acercamiento a la consigna de manera individual y después de manera colaborativa, en donde pueden intercambiar ideas, y suscitar a correcciones. De igual forma hubo intercambio de cuadernos y se pasó al pizarrón.

Como cierre de la sesión se realizó la siguiente interrogante; “¿existe alguna otra forma de averiguar si la igualdad es verdadera o falsa sin hacer cálculos aritméticos?”, lo cual llevó a respuestas afirmativas en los dos grupos, tales como:

“desbaratando algunas cifras”, “viendo que le falta o sobra a un lado y otro”... así mismo se indicó un ejemplo con los ejercicios realizados para verificar que lo comentado era certero, lo cual se dio la invitación a realizar también este tipo de estrategias para identificar si una igualdad es verdadera o falsa.

Reflexión:

Es interesante observar que el avance ha sido favorecedor, sin embargo, es inevitable que los educandos vean como primera opción el realizar las operaciones de un lado u otro de la igualdad, pero lo satisfactorio es notar que los educandos ya no lo ven extraño y empiezan a tener una mente más abstracta al ver diferentes estrategias propuestas por sus compañeros.

De esta manera en relación a Molina (2006) se rescatan las tres etapas en la evolución de las concepciones de los educandos a las cuales se denominan como:

-Estímulo para una respuesta: concepción anteriormente denotada $a \pm b = c$. En donde se encuentra aún el 20% de educandos posterior a la revisión de la actividad que se presentó en el inicio como evaluación.

-Expresión de una acción: cuando el estudiante sólo aceptaba y resolvía correctamente igualdades de las formas $a \pm b = c$ y $c = a \pm b$, aplicando en ocasiones la interpretación del signo igual como un estímulo para dar una respuesta. En este caso el alumno (a) sólo aceptaba el uso del signo igual en igualdades de acción. Etapa en donde ahora se encuentra el 50% del grupo A y 40% del grupo C.

-Significado del signo igual: cuando el educando aceptaba y resolvía correctamente igualdades de todas las formas consideradas ($a \pm b = c$, $c = a \pm b$ y $a \pm b = c \pm d$), lo cual se interpreta como que el alumno (a) comprendía el significado del signo igual o equivalentemente se dice que ha construido una adecuada comprensión del signo igual. Por lo que se situó el 30% del grupo A y 40% del grupo C.

Sesión 5. Denominada “**Aplicando lo aprendido**”, sesión que contempló la siguiente “intención didáctica”: que las y los alumnos utilicen lo aprendido en las sesiones anteriores, aplicando una mejor comprensión del signo igual y del pensamiento relacional.

Esta actividad se llevó a cabo el día viernes 10 de marzo de 2023, con los respectivos grupos en los siguientes horarios: 1°C de 10:20 a.m. a 11:10 a.m. (50 minutos) y 1°A de 11:10 a.m. a 12:00 p.m. (50 minutos).

Para esta penúltima sesión se comenzó con una actividad individual de valor faltante y de identificación de la comprensión del signo igual, la cual consistía en completar 3 sentencias que contenían unos recuadros con el número que haría la igualdad verdadera.

La primera fomentaba el uso del pensamiento relacional, y en cambio la dos tenía el objetivo de dar a conocer a los educandos que podía existir más de una opción de respuesta, sin olvidar que deberían respetar la igualdad, por lo que resulto favorecedor para los estudiantes, logrando responder acertadamente y llegando al objetivo propuesto por esta actividad de inicio en referencia a un cálculo mental (Ver anexo K).

Enseguida se pasó a la actividad “aplicando lo aprendido” dada a cada uno de los alumnos de forma impresa para facilitar el trabajo de la misma debido a que se encontrabas espacios vacíos que debían completar, esta consigna fue realizada en equipo con el grupo de primero A e individual con el grupo de primero C.

En cada grupo se realizó la lectura en silencio y enseguida se pasó a la resolución de la misma, ya fuera el caso en cada uno de los grupos, mientras los educandos la realizaban, se escribió la consigna en el pizarrón para que en la puesta en común pasaran los educandos a participar escribiendo las respuestas, y pasar a la revisión grupalmente. Antes de esto dado el tiempo de socialización se intercambiaron libretas para la revisión entre pares y después lo descrito anteriormente.

Atrajo mi atención que en el grupo de primero A comentaron que debían buscar el valor faltante, indicio que servirá al ver ecuaciones lineales, en cambio en el grupo de primero C preguntaron que era “x” y no la de multiplicar, un alumno decía que antes la había visto en algún tema que su hermano estaba viendo, por lo que se comentó que se usaba en algebra y es una letra llamada “incógnita”, “pronto lo veremos en ecuaciones”.

En la puesta en común se identificó que aún existen alumnos que no comprendieron la parte de ver a una igualdad de forma bidireccional y es aún extraño ver situaciones de $a = b + c$, debido a que quieren escribir una operación en el lugar de “a” que dé como respuesta la letra “b”.

Sin embargo, se hizo de nuevo hincapié en todo lo visto en las sesiones anteriores, rescatando las ideas de los educandos para institucionalizar lo siguiente: el signo igual indica la relación de equivalencia numérica entre las dos expresiones que se encuentran a ambos lados del signo (Ramírez, 2010), dado esto, tuvo un sentido más enfatizado a lo que se había estado viendo, y la relación que existía en las igualdades verdaderas o falsas.

Reflexión:

De acuerdo con Kieran (1981) sostiene que una interpretación operacional del signo igual permite a estudiantes de enseñanza secundaria atribuirles sentido a ecuaciones como $3x + 5 = 26$, pero no a ecuaciones como $3x + 5 = 2x + 12$.

Lo cual se ha estado trabajando para desarrollar ese sentido en los educandos, sin embargo, me di cuenta que esta sesión fue apropiada para los alumnos, a pesar de que la obtuve de Corona (2021) en donde él la aplico como primera sesión, yo preferí aplicarla como última actividad para identificar si los errores comunes que Corona (2021) presentaba en su documento se relacionaban

y diferenciaban con lo presentado en mis resultados en cuanto a lo visto con los educandos de mis grupos de estudio.

Cabe destacar que se cumplió con la intención didáctica en un promedio de 90%, sin embargo, me da pauta a pensar en qué actividades me hicieron falta para mejorar esta situación, además, me hace ver que el concepto del signo igual debí haberlo dado a conocer desde sesiones anteriores para seguirlo recordando clase a clase y así pudieran los educandos encontrar un mayor sentido a lo que realizaban, de igual manera poder identificar la relación de las expresiones de equivalencia a ambos lados del signo igual con fin de aumentar el avance entre las etapas ya mencionadas anteriormente.

Sesión 6. En esta clase se contempló la intención de la “**Evaluación final**” de la comprensión del signo igual, identificar las estrategias utilizadas y el uso del pensamiento relacional. Por lo que esta actividad se abordó el día lunes 13 de marzo de 2023, con los respectivos grupos en los siguientes horarios: 1°C de 08:20 a.m. a 09:10 a.m. (50 minutos) y 1°A de 09:10 a.m. a 10:00 a.m. (50 minutos).

En los dos grupos se realizó la prueba final, para identificar el avance en el proceso de la comprensión del signo igual y el uso del pensamiento relacional, debido a que en concordancia con Díaz Barriga y Hernández Rojas (2000) “la evaluación del proceso de aprendizaje y enseñanza es una tarea necesaria, en tanto que aporta el profesor...”

Dentro de los dos grupos la prueba la terminaron en máximo 40 minutos, cada vez que el educando finalizaba, pasaba al pizarrón en donde estaba pegado un papel bond (Ver anexo L), en el cual debían escribir una igualdad verdadera después se pasaban a su cuaderno en el apartado de coevaluación de equipo para autoevaluarse y evaluar a sus compañeros (Ver anexo L.1).

Se identificaron a los alumnos que habían faltado o bien que son muy inquietos tener problemas con la prueba escrita y realizaban preguntas de duda similares a la prueba pasada, debido a que la evaluación final era muy similar a la del diagnóstico, solo se cambió por cifras más grandes o bien se disminuyó la cantidad de ejercicios (Ver anexo F).

Reflexión:

La aplicación de la evaluación final permitió identificar el avance de los aprendizajes adquiridos en el transcurso del plan de acción en cuanto a la adquisición de una nueva concepción entorno a la comprensión del signo igual. Misma aplicación favoreció a los alumnos a la autoevaluación debido a que identificaron en donde cometían errores y de qué forma las podrían corregir al pasar a escribir las igualdades verdaderas en el papel bond. Sin embargo, el análisis de la prueba se mostrará en el apartado siguiente para identificar el avance que logró cada uno de los dos grupos.

3.5 Pertinencia y uso de diferentes recursos

Durante las diferentes sesiones ya mencionadas se utilizaron diferentes recursos y materiales didácticos para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Tal como lo menciona Medina Rivilla & Salvador Mata (2002, pág. 186) el material didáctico es cualquier recurso que el docente prevea usar en el diseño o desarrollo del currículo (por su parte o la de sus alumnos) para aproximar o facilitar los contenidos, mediar en las experiencias de aprendizaje, provocar encuentros o situaciones, desarrollar habilidades cognitivas, apoyar sus estrategias metodológicas, o facilitar o enriquecer la evaluación.

Y Calvo Verdú (2005) define un recurso didáctico como el medio instrumental que ayuda o facilita la enseñanza y posibilita la consecución de los objetivos de aprendizaje que se pretenden.

En relación a lo anterior se describe a continuación la clasificación de los materiales didácticos por Moreno (2004) el cual describe que son muy variados, razón por la cual, se los deberá clasificar en los siguientes tipos:

- **Soporte papel:** Libros de divulgación, de texto, de consulta, de información, de actividades diversas; cuadernos de ejercicios, autocorrectivos; diccionarios, enciclopedias; carpetas de trabajo, folletos, guías, catálogos, etc.

- **Técnicas blandas:** Pizarras, rotafolio, paneles, carteles, franelogramas, dioramas, etc.

- **Audiovisuales y medios de comunicación:**

- ✓ Sistemas de audio: reproducción, grabación, radio, televisión, vídeo.

- ✓ Imagen: fotografía, diapositivas, retroproyección, vídeo, televisión, cine.

- ✓ Sistemas mixtos: prensa escrita, fotonovelas, foto relatos, tebeos, carteles, diaporamas.

- **Sistemas informáticos:** Paquetes integrados (procesadores de texto, bases de datos, hojas de cálculo, presentaciones, etc.), programas de diseño y fotografía, hipertextos e hipermedia, sistemas multimedia, sistemas telemáticos, redes, internet, correo electrónico, chat, videoconferencia, etc. (pág. 13)

- **Recursos Naturales:** Animales, plantas, frutos, agua, suelos, elementos de los patios de la escuela, sitios baldíos, plazas y parques cercanos a las escuelas.

En cambio, una clasificación distinta de los materiales didácticos que conviene indistintamente a cualquier disciplina es presentada por Nérici (1969):

- **Material permanente de trabajo:** Tales como el tablero y los elementos para escribir en él, videoproyectores, cuadernos, reglas, compases, computadores personales.
- **Material informativo:** Mapas, libros, cuentos, diccionarios, enciclopedias, revistas, periódicos, etc.
- **Material ilustrativo audiovisual:** Posters, videos, discos, etc.
- **Material experimental:** Aparatos y materiales variados, que se presten para la realización de pruebas o experimentos que deriven en aprendizajes.
- **Material Tecnológico:** Todos los medios electrónicos que son utilizados para la creación de materiales didácticos. Las herramientas o materiales permiten al profesor la generación de diccionarios digitales, biografías interactivas, y la publicación de documentos en bibliotecas digitales, es decir, la creación de contenidos e información complementaria al material didáctico (Nérici, 1969, pp. 282-284).

En referencia a la clasificación anterior, cabe destacar que se utilizaron materiales de tipo soporte de papel tal como hojas con las actividades ya descritas, papel bond, y hojas iris o blancas para el uso propio de los educandos, así mismo técnicas blandas, es decir, el uso del pizarrón para el uso de los educandos para presentar sus diversos procedimientos, así mismo el uso de material permanente en relación al uso de láminas con conceptos para ayudar a la comprensión del tema y material ilustrativo que ayudara a los educandos a presentar la puesta en común.

3.6 Procedimientos(s) realizados(s) para el seguimiento de las propuestas de mejora.

El seguimiento de las propuestas de mejora es un trabajo en conjunto con diversas herramientas, en primera está el aceptar el cambio con el fin de progresar, en este caso, es necesaria la reflexión sobre la práctica que consiste tal como lo menciona Shulman (1987) y Shulman (2005) citado por Torres M. (2019) la reflexión es un conjunto de procesos a través de los cuales el docente aprende de la experiencia, mediante la recolección de datos que deben ser contrastados por el propio docente o en colaboración con otro.

En este sentido, existieron instrumentos que aportaron al proceso de reflexión y al ciclo reflexivo referente de Smyth, debido a que durante cada una de las fases se acompañó por instrumentos como; el diario del docente y de los alumnos, cuadernillos de evaluación por parte de la/el maestro observador en cada una de las sesiones. Debido a que cada instrumento fungió como regulador durante las propuestas para lograr mejorar en cada una de las sesiones ya descritas en apartados anteriores.

Por ejemplo, tal como señala Gonzalo Prieto (2003) el diario del profesor “es uno de los instrumentos básicos de evaluación que debe elaborar cualquier docente que pretenda una actitud reflexiva en su labor”.

En relación como han señalado diferentes autores (Hopkins, 1989, Kemis y Mataggart, 1987; Polán y Martín, 1996), el diario es un recurso valioso de investigación cualitativa para los docentes y alumnos, pues permite tener un relato pormenorizado de los acontecimientos más importantes del proceso de enseñanza aprendizaje en el salón de clase.

De esta manera el diario del profesor como herramienta cualitativa, permite mantener una relación estrecha entre aspectos específicos de la actividad pedagógica e interpretaciones teóricas, con la acción cotidiana, implicando una actividad reflexiva, interactiva y teórica de los datos (Colás, 1998).

Es importante mencionar los objetivos del diario según Porlan (1987) para comprender la aportación que realiza este instrumento al seguimiento de las propuestas de mejora:

- Recoger información significativa sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Acumular información histórica sobre el aula y el centro.
- Favorecer actitudes investigativas del profesor:
 - Descripción de sucesos.
 - Detección de problemas.
- Reflexión crítica:
 - Diseño de alternativas (hipótesis).
 - Capacidad de observación, etc.

En relación se identifica el uso del mismo instrumento en conjunto con el ciclo reflexivo de Smyth, debido a que en cada fase es necesario responder a diversas interrogantes, ya sea el caso de la confrontación para lograr una reconstrucción en relación a; “¿Cómo podría cambiar? ¿Qué podría hacer diferente? ¿Qué es lo que tendría que hacer para introducir estos cambios? ...”.

Lo cual se destaca en cada sesión ya descrita, la forma en que se llegaba a una reflexión para ir mejorando de una a otra, con el fin lograr lo planteado en la propuesta de “comprensión del signo igual como estrategia para favorecer la transición de la aritmética al álgebra en primer año de secundaria”.

3.7 Evaluación de las propuestas de mejora y actividades realizadas en el plan de acción, considerando los resultados obtenidos para la transformación de la práctica profesional.

La evaluación en educación básica consta de diversas técnicas e instrumentos para fomentar en primera instancia la evaluación formativa sin dejar de lado la sumativa. Sin embargo, para la propuesta de este presente documento se buscaron diferentes herramientas que colaboraron al seguimiento de las actividades realizadas en el plan de acción, tomando como referencia el cuadernillo *“Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo”* (SEP, 2012) el cual tiene como objetivo ofrecer orientaciones a los docentes para la elaboración y uso de diferentes instrumentos de evaluación, que pueden usarse en los tres niveles de Educación Básica.

De esta manera en relación a la SEP (2012) la evaluación para el aprendizaje de los alumnos permite valorar el nivel de desempeño y el logro de los aprendizajes esperados; además de identificar los apoyos necesarios para analizar las causas de los aprendizajes no logrados y tomar decisiones de manera oportuna.

En ese sentido, la evaluación en el contexto del enfoque formativo requiere recolectar, sistematizar y analizar la información obtenida de diversas fuentes, con el fin de mejorar el aprendizaje de los alumnos y la intervención docente.

Por lo anterior en base a las propuestas del cuadernillo de evaluación por la SEP (2012) se retomaron diversas técnicas e instrumentos con el fin de seguir lo relacionado con la evaluación con enfoque formativo, debido a que permite el desarrollo de las habilidades de reflexión, observación, análisis, el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas.

Por esta razón, se retomaron técnicas tales como de observación, desempeño, análisis y de interrogatorio, las cuales se conjuntan con diferentes instrumentos que serán descritos a continuación en relación a la SEP (2012):

Técnicas de observación: permiten evaluar los procesos de aprendizaje en el momento que se producen; con estas técnicas los docentes pueden advertir los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores que poseen los alumnos y cómo los utilizan en una situación determinada. Existen dos formas de observación: sistemática y asistemática.

De acuerdo a lo anterior se enfatiza en la técnica utilizada en el proceso de evaluación, la cual es la observación asistemática, que consiste en que el observador registra la mayor cantidad de información posible de una situación de aprendizaje sin focalizar algún aspecto en particular. Dentro de este tipo de observación se encuentra el *diario de clase y de trabajo*, los cuales ya han sido descritos anteriormente y los cuales formaron parte del trayecto hacia la mejora de la propuesta del plan de acción.

Enseguida se encuentran las técnicas de desempeño que en relación a la SEP (2012) son aquellas que requieren que el alumno responda o realice una tarea que demuestre su aprendizaje de una determinada situación. Involucran la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores puestas en juego para el logro de los aprendizajes esperados y el desarrollo de competencias. Entre los instrumentos de evaluación de las técnicas de desempeño utilizados se encuentran las *preguntas sobre el procedimiento y los cuadernos del alumno*.

Las *preguntas sobre el procedimiento* tienen la finalidad de obtener información de los alumnos, acerca de la apropiación y comprensión de conceptos, procedimientos y la reflexión de la experiencia.

Lo anterior se utilizó en cada una de las sesiones a la hora de presentar la puesta en común o bien durante la socialización cuando los educandos presentaban dudas, de esta manera se promovía la reflexión de las estrategias a usar en cada una de las situaciones presentadas, se fomentaba la auto observación y análisis del proceso, de igual forma se favorecía la búsqueda de soluciones distintas en un mismo ejercicio y se promovía la verificación de lo aprendido.

Ahora bien, los *cuadernos de los alumnos* pueden usarse para elaborar diferentes producciones con fines evaluativos, pero es necesario identificar el aprendizaje esperado que se pretende evaluar y los criterios para hacerlo. En ese sentido, es recomendable incluir ejercicios que permitan evaluar el aprendizaje de los alumnos, como el procedimiento que usan para resolver problemas, escribir textos, organizar información o seleccionarla y analizarla.

En efecto se identificaban los procedimientos realizados y para mayor facilidad en las sesiones se solicitaba pasar de su libreta a otro medio, tal como en papel bond o bien en el pizarrón para identificar lo realizado.

Siguiendo la misma línea de evaluación formativa, ahora se encuentran las técnicas de análisis (SEP, 2012), se retoma la lista de cotejo que generalmente se organiza en una tabla en la que sólo se consideran los aspectos que se relacionan con las partes relevantes del proceso y los ordena según la secuencia de realización, en este caso por ejemplo una lista de cotejo para evaluar el trabajo en equipo, la cual fue nombrada como coevaluación de equipo (Ver anexo L.1).

Por último, se promovieron las técnicas de interrogatorio en donde se encuentra el instrumento de pruebas escritas que se construyen a partir de un conjunto de preguntas claras y precisas, que demandan del alumno una respuesta limitada a una elección entre una serie de alternativas, o una respuesta breve. Las preguntas constituyen una muestra representativa de los contenidos a evaluar. Por ello en primera instancia se propuso en cada inicio de las sesiones actividades tipo pruebas escritas de interrogatorio, las cuales daban pauta a identificar la progresión de la comprensión del signo igual.

Para concluir se presentó la prueba escrita final, que consistió en cinco apartados con diversos incisos a realizar (Ver anexo F), prueba que señaló la finalización de la propuesta y el inicio de posibles replanteamientos o bien recomendaciones hacia futuros docentes. De esta manera cabe destacar que en la prueba presentada se plantearon ejercicios similares a los de la prueba diagnóstica

con el fin de contar con una comparación más clara del proceso planteado en el plan de acción.

A continuación, se presentan los resultados mediante graficas en comparación con los dos grupos de primer año de secundaria, en donde el “1 significa respuesta correcta, el 0 incorrecta y NE no entendió”, de igual manera ver el Anexo M donde se encuentra la tabulación de las respuestas correctas e incorrectas.

En el primer apartado se presentaron cuatro incisos con igualdades de acción y no-acción, recordando que las de acción son las que cuentan con operaciones en solo un lado del signo igual, mientras que las de no-acción existen operaciones en ambos lados del signo igual o en ninguno de ellos.

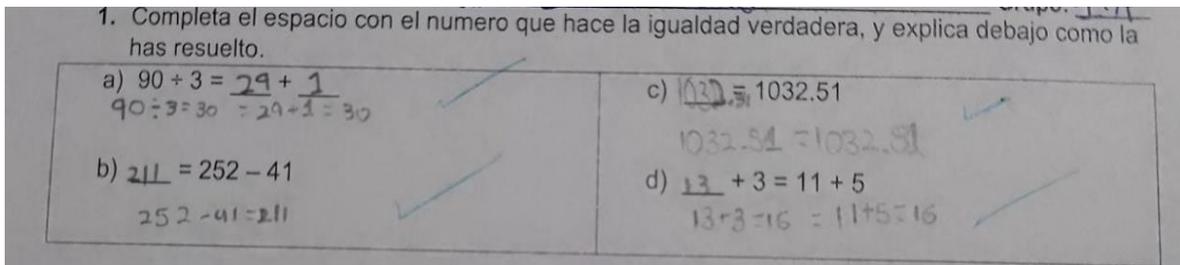


Figura 30. Incisos del primer apartado de la prueba final.

En correspondencia a los incisos del primer punto se identifica una diferencia entre igualdades que presentan sumas y restas en comparación con la primera que es de división y suma, en donde se identifica casi el mismo número entre los dos grupos de respuesta correcta e incorrecta, en cambio en los incisos b, c y d la diferencia está más marcada (figura 31 a 34).

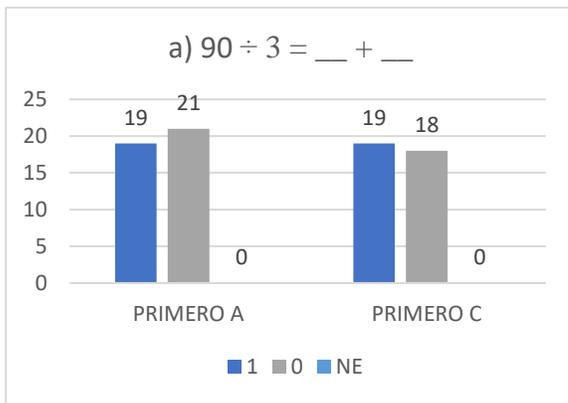


Figura 31. Gráfica inciso a punto 1.

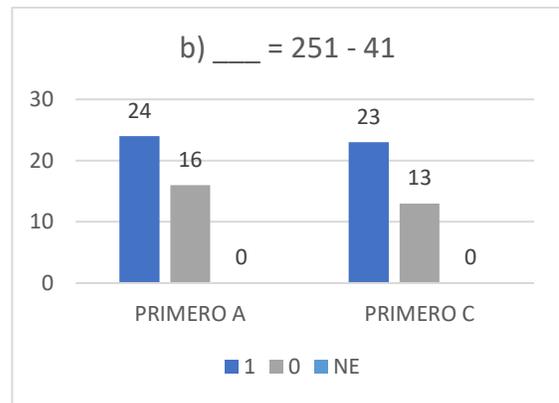


Figura 32. Gráfica inciso b punto 1.

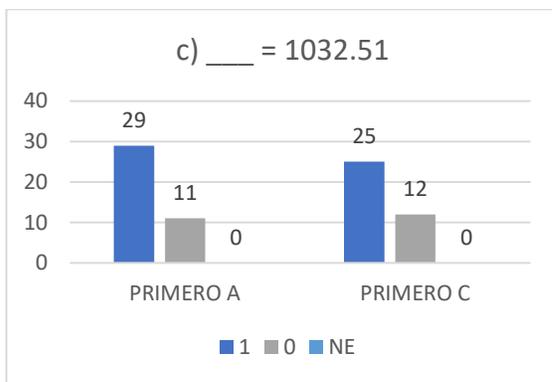


Figura 33. Gráfica inciso c punto 1.

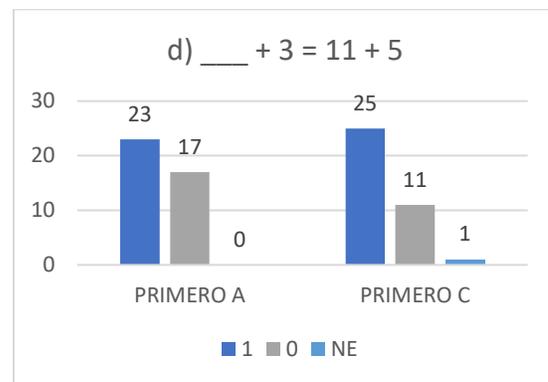


Figura 34. Gráfica inciso d punto 1.

En el punto dos también existen cuatro incisos, sin embargo, en esta situación son igualdades verdaderas y falsas, tal como se muestra en la figura 35 en la cual se muestran las respuestas de un educando, relacionando lo que sucedía en cada una de las igualdades.

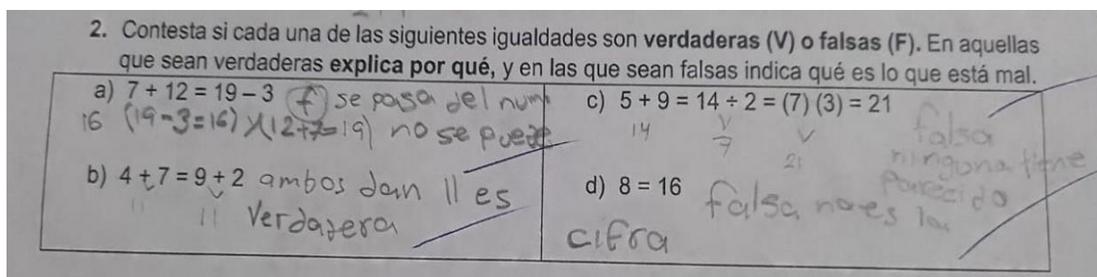


Figura 35. Ejemplo de respuestas en los incisos del punto dos de la prueba final.

Asimismo, se hace destacar el inciso que presentó mayor complicación para los alumnos, el cual fue el inciso c, mismo que se había propuesto en la

prueba diagnóstica y el cual ningún educando había podido responder, rescatando que ahora al menos la mitad de cada grupo la respondió correctamente.

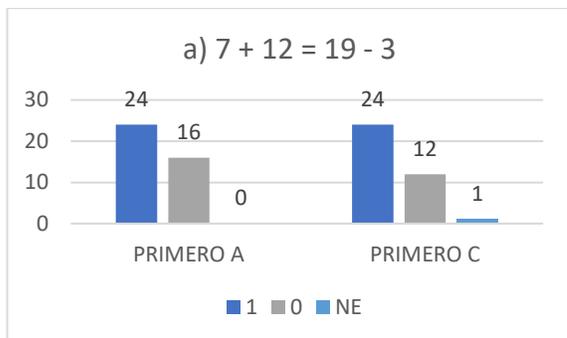


Figura 36. Gráfica inciso a punto 2.

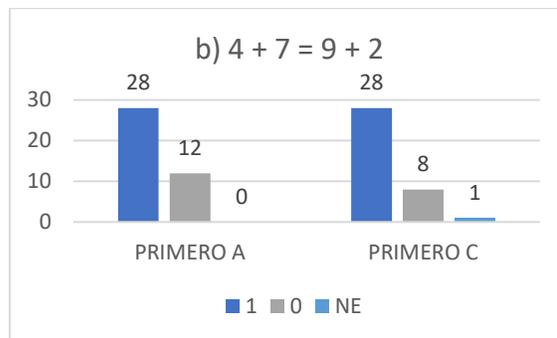


Figura 37. Gráfica inciso b punto 2.

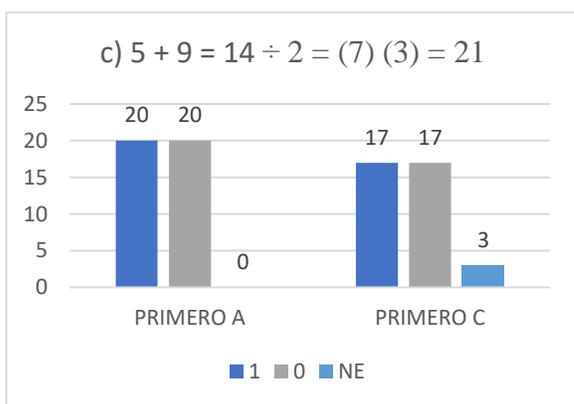


Figura 38. Gráfica inciso c punto 2.

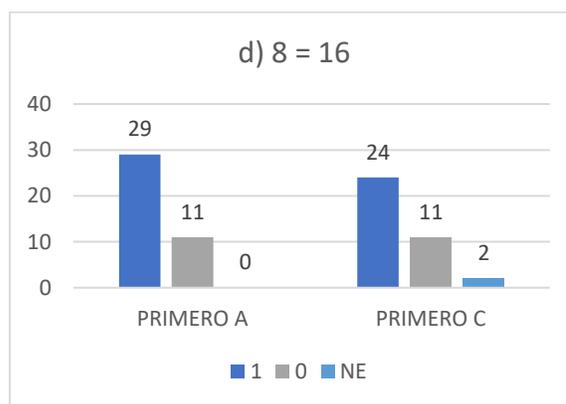


Figura 39. Gráfica inciso d punto 2.

En relación con el apartado tres, consistió en escribir igualdades verdaderas o falsas señalando la que eligieran escribir, por lo cual se identifica en la figura 40 que la mayoría de los educandos propone igualdades certeras a lo que eligen, por lo que se visualiza en este apartado la creación de igualdades, además se compara con las escritas en el papel bond proporcionado al final de la prueba (Ver anexo N).

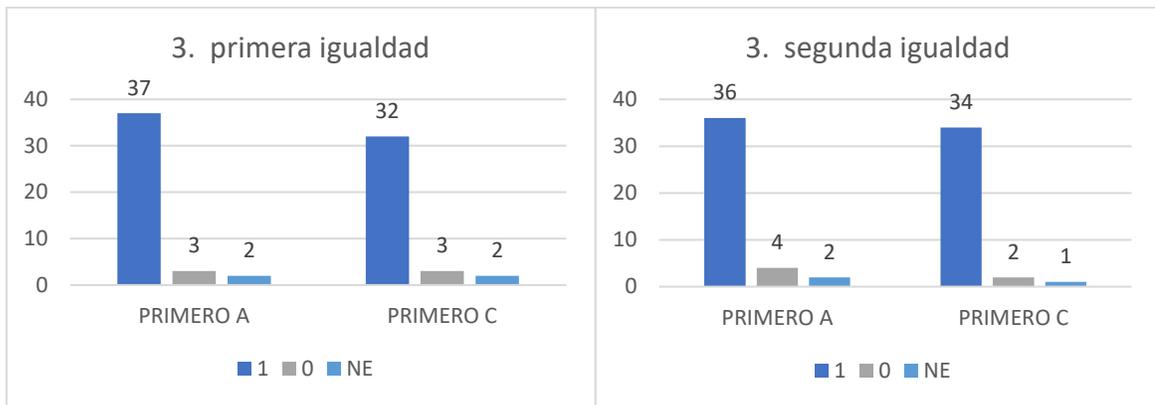


Figura 40. Gráficas punto 3.

De igual manera como en el punto 2 se retomó un ejercicio de la prueba diagnóstica siendo el apartado cuatro de la prueba final (figura 41 y 42), en este caso para identificar el avance del pensamiento relacional, debido a que en un inicio no podían rescatar la relación que existía en las cifras presentadas en las igualdades numéricas, sin embargo, en esta ocasión más de la mitad del grupo alcanzo a ver esta relación, debido a comentarios como;

“Es lo mismo pero diferente alineación”, “solo cambia de posición”, “da lo mismo”, “igual, solo lo coloco en otro lugar”, “solo cambia el orden”, etc.

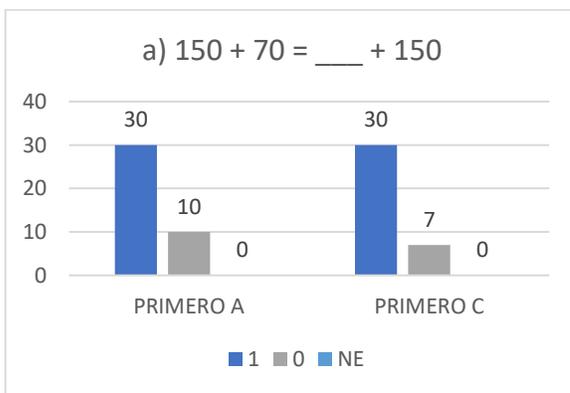


Figura 41. Gráfica inciso a punto 4.

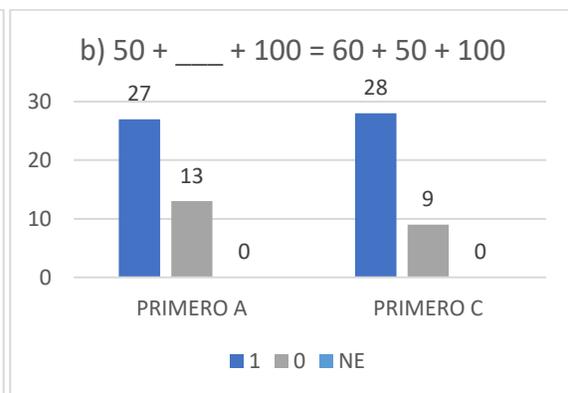


Figura 42. Gráfica inciso b punto 4.

Por último, se encuentran tres preguntas abiertas del apartado número 5 (figura 43), las cuales fueron respondidas por todos los educandos de los dos grupos, preguntas que nuevamente se retomaron de la prueba diagnóstica, y en la

cual se identificó llamar al símbolo = como igual, asimismo en el significado del símbolo se encontraron diversas respuestas como se pueden ver a continuación:

“Es para dar un resultado o una igualdad de números”, “es dar un resultado o una igualdad”, “es el resultado final o la equivalencia de las operaciones”, “para dar el resultado de una operación o para saber que es lo mismo”, “representa cosas iguales y resultados”, “para saber qué número es lo mismo y de resultado”, “da el resultado y ver si un número es igual que el otro”, “es lo mismo que el otro número”, “una expresión que nos indica que dos números son iguales o es igual a..”, “es lo que nos da a saber si son los mismos o el resultado”, “igualdad de resultados de derecha e izquierda”, “igual, porque expresa que ambos lados son iguales en resultado”, “debe ser igual de ambos lados”, “reflejar lo que es igual”, “el signo que indica la relación de equivalencia numérica”, “es el que indica si una cosa es igual a la otra”, “es para dar equivalencia”, “se utiliza para el resultado de operaciones y equivalencias de igualdades”, “es un signo para decir que es lo mismo”, “tiene una equivalencia de igualdad en su resultado”, etc.

Destacando que algunos otros educandos coincidieron con las explicaciones ya descritas.

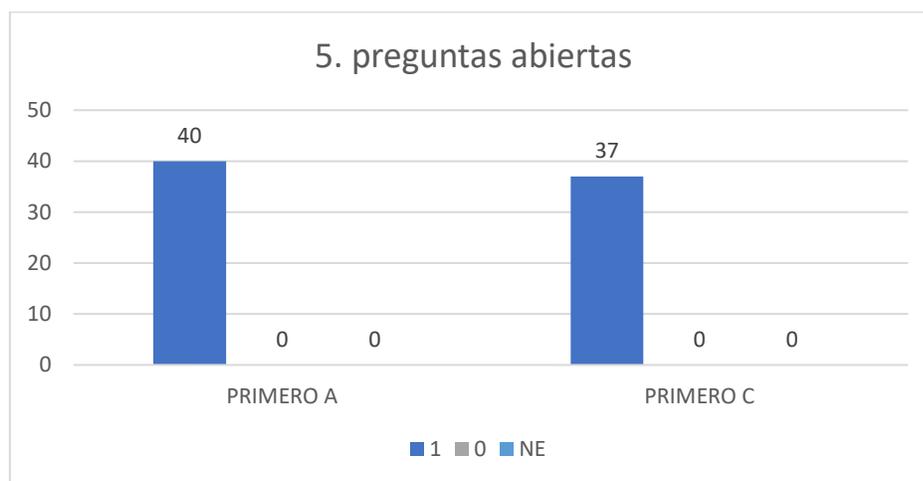


Figura 43. Gráfica punto 5

Para finalizar se hace la comparativa entre la prueba diagnóstica y la final, donde se hace notoria la diferencia de resultados entre uno y otro (figura 44), destacando el avance que se obtuvo después de la intervención mediante el plan de acción.

Así mismo se puede observar que dentro del desarrollo en la comprensión del signo igual, los dos grupos presentaron el mismo porcentaje de avance, es decir del 34%, logrando casi el doble de lo proporcionado en la prueba diagnóstica. Para mayor información de las tablas de registro con los promedios por alumno (Ver el anexo Ñ).

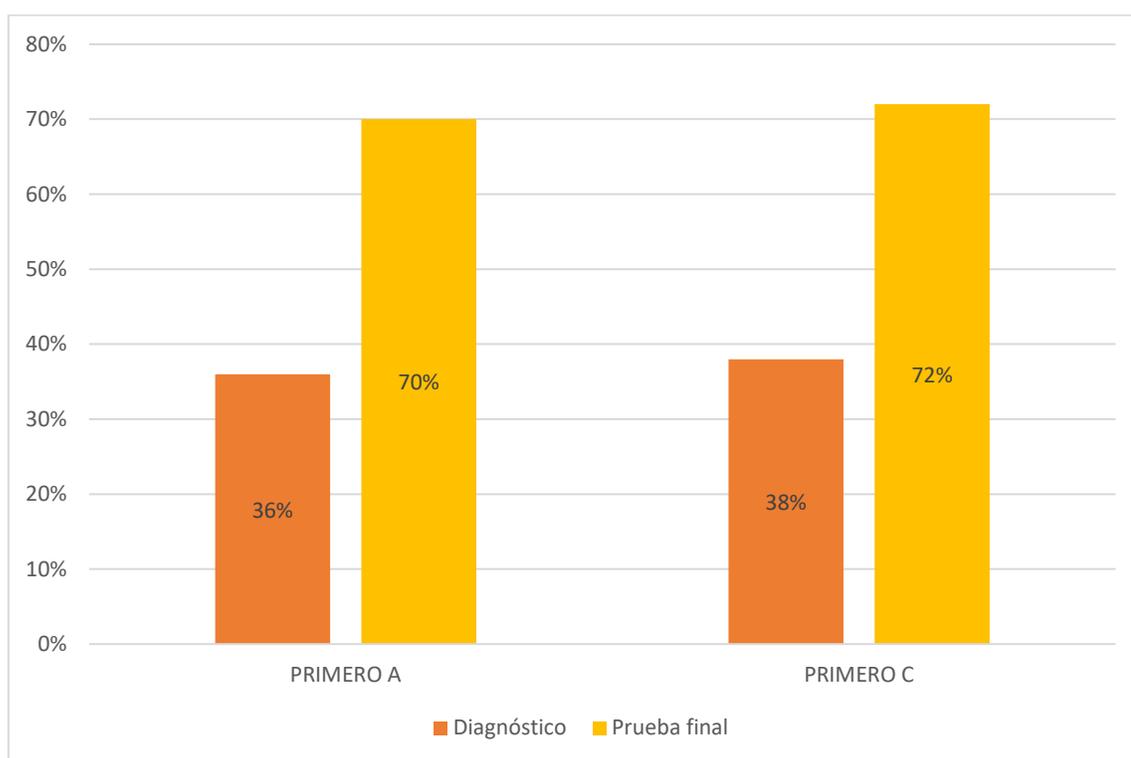


Figura 44. Gráfica de la comparativa entre la prueba diagnóstica y la final.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en el presente informe de prácticas profesionales están compuestos por el proceso en el que se fomentó la comprensión del signo igual con el fin de cumplir con los objetivos del documento, en relación a lo anterior, se mostrarán las conclusiones respetando la organización y las aportaciones que generan nuevos aprendizajes, mismos que guían la reconstrucción y evaluación de los logros.

En primera instancia se encuentra el objetivo general que implicaba describir la comprensión del signo igual como estrategia para favorecer la transición de la aritmética al álgebra en estudiantes de primer año de la Secundaria General “Camilo Arriaga”, sin embargo, este se fue desarrollando con la construcción de los objetivos específicos, debido a que en el cumplimiento del mismo intervienen.

En primer lugar, la detección de las diferentes concepciones del signo igual que manifestaban los grupos de estudiantes de primer grado de secundaria al considerar igualdades numéricas, por lo que se detectó gracias al diagnóstico el concepto de “resultado” al ver el símbolo “=”, lo que llevó en un principio a detectar el símbolo de igual como acción de una operación y esto conllevaba a identificar la función de unidireccional en las mismas operaciones presentadas, por lo que causó confusión en los educandos ver “sumas, restas, multiplicación o divisiones al revés o en un orden poco convencional” debido a la forma en que se presentaban las equivalencias numéricas.

En el segundo objetivo donde se estableció diseñar actividades que ayudarán a las y los alumnos a desarrollar su comprensión del signo igual y fomentar la necesidad y uso del pensamiento relacional en la resolución de igualdades numéricas fue fundamental en el desarrollo del plan de acción, debido a que entorno a esas propuestas se fomentó lo descrito anteriormente.

De igual manera se identificó en conjunto con el tercer objetivo la evolución de la comprensión del signo igual de los educandos, a partir del estudio de las concepciones, debido a que algunas actividades estaban destinadas al análisis del proceso que llevaban los estudiantes en cuanto a lo que se estaba estudiando.

Por lo anterior se ha detectado en relación con Molina (2006) las tres etapas en la evolución de las concepciones de los educandos a las cuales se denominan como:

- *Estímulo para una respuesta*: concepción anteriormente denotada $a \pm b = c$, que se refiere a la interpretación del signo igual como un comando para dar una respuesta. En donde se encontraba la mayor parte de alumnas y alumnos en el diagnóstico, en cambio, en el desarrollo del plan de acción ya no existen educandos en esta etapa.

- *Expresión de una acción*: cuando el estudiante sólo aceptaba y resolvía correctamente igualdades de las formas $a \pm b = c$ y $c = a \pm b$, aplicando en ocasiones la interpretación del signo igual como un estímulo para dar una respuesta. En este caso el alumno (a) sólo aceptaba el uso del signo igual en igualdades de acción.

Etapa en donde ahora se encuentra el 60% del grupo A y 49% del grupo C, contemplando que el A es uno de los grupos de menor avance, es donde está más de la mitad de estudiantes en esta etapa, sin embargo, este avance es de gran aportación para el tema de ecuaciones, debido a que reduce el margen de error en cuanto a la concepción de los símbolos.

- *Significado del signo igual*: cuando el educando aceptaba y resolvía correctamente igualdades de todas las formas consideradas ($a \pm b = c$, $c = a \pm b$ y $a \pm b = c \pm d$), lo cual se interpreta como que el alumno (a) comprendía el significado del signo igual o equivalentemente se dice que ha construido una adecuada comprensión del signo igual.

Por lo que ahora se sitúa el 40% del grupo A y 51% del grupo C, lo que hace destacar un gran avance con casi la mitad de estudiantes de ambos grupos, tomando en cuenta que todos se encontraban en la primera etapa.

De esta manera en relación con las investigaciones previas al tema abordado en este documento se ha destacado la importancia del desarrollo entorno a la comprensión del signo igual y el uso del pensamiento relacional para mejorar el pensamiento algebraico.

Tal como lo menciona Corona (2021) en este sentido, la comprensión del signo igual como equivalencia requiere estudiarse mucho tiempo antes de iniciar con la resolución de ecuaciones, sin embargo, los planes de estudio de Educación Básica priorizan los cálculos aritméticos (Molina, 2009), por lo que se recomienda adentrar con esta fomentación del uso del signo igual, para retomarlo al abordar ecuaciones.

Debido al tiempo destinado para el presente documento, no se abordó en secuencias segmentadas o bien entrelazadas con otros temas de matemáticas que pudieran aportar a la evolución de la comprensión del signo igual, sin embargo, se ha rescatado como estrategia previa al abordar el tema de ecuaciones lineales por lo que se destaca la funcionalidad de retomarlo previamente a ver ecuaciones, debido a que es una manera de proponer al educando una forma de relacionar lo visto en las equivalencias numéricas de valor faltante con lo que se ve en el tema de ecuaciones lineales.

Se hace destacar que es una intervención de práctica satisfactoria, debido a que el tema de ecuaciones se pudo abordar eficazmente a pesar de contar con menor tiempo por diversos incidentes críticos en las sesiones posteriores al plan de acción.

Durante el desarrollo del tema de ecuaciones lineales, se presentó a los educandos diferentes formas de resolverlas, mediante cálculo mental, usando la propiedad uniforme y las inversas de las operaciones, lo cual se daba como un

compendio de herramientas hacia el estudiante, para que identificará que procedimiento era el más cómodo, y recalcando la forma de comprobación, la cual se hacía notar el uso de lo visto en el plan de acción, debido a que fácilmente podían sustituir los valores y realizar las equivalencias numéricas correctamente.

Es importante recomendar a futuros docentes lo siguiente para mejorar la intervención en cuanto al tema de ecuaciones, apoyándose de herramientas necesarias en cuanto al contexto y diagnóstico de las y los alumnos. Por lo tanto, se hará mención de las siguientes recomendaciones:

- Detección temprana del tiempo necesario para abordar el tema de ecuaciones lineales.
- Aprovechar el uso de actividades para fomentar la comprensión del signo igual en otros temas vinculados en matemáticas previo a ver el tema de ecuaciones, debido a que se optimizaría el tiempo y se lograría un mejor desarrollo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en cada uno de los educandos.
- Uso de lenguaje propio de las partes de cada una de las operaciones básicas, es decir, sumando, sustrayendo, cociente, producto, etc. Términos que apoyaran en el uso del lenguaje algebraico.
- Profundizar el uso de diversos procedimientos para resolver ecuaciones lineales.
- Hacer uso del pre-álgebra en conjunto con la fomentación del uso correcto del signo igual.
- Después de abordar el tema de ecuaciones lineales, seguir fomentando el uso apropiado del signo igual, evitar mencionar “resultado” en la conexión de equivalencias numéricas de las operaciones. Sustituir por “da igual a”, “es lo mismo que”, o bien otros términos apropiados a las partes de cada operación básica.

V. REFERENCIAS

- Aké, L., Godino, J. y Gonzato, M. (2013). "Contenidos y actividades algebraicas en educación primaria". *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. (Vol. 33, p. 39–52).
- Alcalá Hernández, M. (2000). La construcción numérica: ¿De lo concreto a lo abstracto? En Gámez Mellado, A., Macías Gil C., Suárez Alemán, C.O. (2000), *Actas del IX Congreso sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas "THALES". Matemáticas y Matemáticos para el tercer milenio: De la abstracción a la realidad*, San Fernando, Cádiz.
- Burgell, F. (2012). ¿Qué significados atribuyen al signo de igual los estudiantes de primer año del Ciclo Básico de Enseñanza Media? Aportes para pensar los cimientos del álgebra (Tesis de maestría no publicada). Universidad Nacional del Camahué. Neuquén, Argentina.
- Butto, C., & Rojano, T. (2004). Introducción temprana al pensamiento algebraico: abordaje basado en la geometría. *Educación Matemática*, 16(1), 113-148.
- Calixto, R. (2009). *El diagnóstico educativo: elementos para conocer y actuar en el medio ambiente*. México: Castellanos Editores.
- Calvo Verdú, M. (2005). *Formador ocupacional: Formador de formadores*. Madrid: Editorial MAD.
- Carpenter, T.P., Franke, M. L., y Levi, L. (2003). *Thinking Mathematically: Integrating Arithmetic and Algebra in Elementary School*. Portsmouth, England: Heinemann.
- Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 75-94). SEIEM.

- Castro, E., y Molina, M. (2007). Desarrollo de pensamiento relacional mediante trabajo con igualdades numéricas en aritmética básica. *Educación matemática*, 19(2), 67–94. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262007000200067&script=sci_arttext
- Chavarría, J. (2006). *TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS*. Obtenido de CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA: <http://www.unige.ch/fapse/clidi/textos/teoria%20de%20las%20situaciones%20didacticas.pdf>
- Chica, Y. J., & Soto, Y. (2015). *Análisis de concepciones sobre signo igual y concepto de equivalencia desarrolladas en estudiantes de educación básica primaria, grado quinto de la institución educativa san simón sede Montealegre* [Tesis de especialidad no publicada]. Universidad de Tolima. Recuperado de <http://repository.ut.edu.co/handle/001/1566>
- Colegiado Nacional de Desarrollo Educativo, Cultural y Superación Profesional del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación. (2013). *Una Mirada a las Teorías y Corrientes Pedagógicas. Compilación*. México: SNTE.
- Corona, J. (2021). *Situación didáctica de ecuaciones lineales de una variable utilizando el sentido bidireccional del signo igual en un escenario virtual en bachillerato*. [Tesis que, para obtener el grado de Maestro en Matemática Educativa con Orientación en el Nivel Bachillerato, Universidad Autónoma De Zacatecas “Francisco García Salinas”]
- Repositorio institucional de la Universidad Autónoma de Zacatecas <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/2931>

- Corona, J. E., & Díaz-Menchaca, M. J. (2018). *Comprensión y usos del signo igual en alumnos de educación primaria: un estudio desde el álgebra temprana* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Colima.
- DGESUM. (2018). Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria. Plan de estudios 2018. Perfil de egreso de la educación normal. SEP.
- Domingo Segovia , J., & Fernández Cruz, M. (2000). *Técnicas para el desarrollo personal y formación del profesorado*. España: Universidad de Deusto.
- García, N. (2001). El diagnóstico en las actuales titulaciones de las Facultades de Educación. *Revista de Investigación Educativa*. 19 (2).
- Gonzalo-Prieto, R. (2003). El diario como instrumento para la formación permanente del profesor de educación física. *Revista Digital*, 9 (60). Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd60/diario.htm>
- Hernández-Fajardo, Franzryuri y Villegas-Montero, Zoraida. (2019). Pensamiento algebraico y didáctica del álgebra escolar en educación básica. *Revista: ARJÉ. Edición Especial*. [APROBADO para su publicación]. Dirección de Postgrado. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo.
- Hernández González, J., & Martínez Trujillo, F. (2019). Obtenido de EL DIAGNÓSTICO PEDAGÓGICO COMO REFERENTE PARA LA ELABORACIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA: <http://www.conisen.mx/memorias2019/memorias/2/P556.pdf>
- KAPUT, J. (2000). Transforming Algebra from an Engine of Inequity to an Engine of Mathematical Power By "Algebrafying" the K-12 Curriculum. Dartmouth: National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.

- Kieran, C. (1981). Concepts associated with the equality symbol. *Educational studies in Mathematics*, 12(3), 317–326. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00311062>
- KIERAN, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In A. Grouws (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 390-419). New York: Macmillan.
- Kieran, C. y Filloy, Y. (1989). “Investigación y experiencias didácticas el aprendizaje del álgebra escolar desde una perspectiva psicológica”. *Enseñanza de las Ciencias*. (Vol. 7, N° 3, p. 229–240).
- Knuth, E.J., Alibali, M.W., McNeil, N.M., Weinberg, A. y Stephens, A.C. (2005). Middle School Students’ Understanding of Core Algebraic Concepts: Equivalence & Variable. *ZDM* 37(1), 68-76.
- Knuth, E.J., Stephens, A.C., McNeil, N.M., Alibali, M.W. (2006). Does Understanding the Equal Sign Matter? Evidence from Solving Equations. *Journal for research in Mathematics Education* 37(4), 297-312.
- Martínez, O. (2014). “Sistema de creencias acerca de la matemática”. *Actualidades Investigativas en Educación*. (Vol. 14, No. 3, p. 1–28).
- McNeil, N.M. y Alibali, M.W. (2005a). Knowledge change as a function of mathematics experience: All contexts are not created equal. *Journal of Cognition and Development*, 6, 285-306.
- McNeil, N.M. y Alibali, M.W. (2005b). Why Won’t You Change Your Mind? Knowledge of Operational Patterns Hinders Learning and Performance on Equations. *Child Development*, 76(4) 883-899.
- Medellín, J. V. (2014). Igualdad y equivalencia: una propuesta didáctica que enriquece la interpretación de ecuaciones y su solución [Tesis de maestría

- no publicada]. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52116>
- Medina, L. (2016). *¿Qué significados atribuyen al signo de igual los estudiantes de magisterio que están cursando el cuarto año de su carrera en un Instituto de Formación Docente del Uruguay? Aportes para pensar la enseñanza de la matemática en la formación de maestros* [Tesis de diplomado no publicada]. Universidad de la República Uruguay. Recuperado de <http://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/252>
- Medina Rivilla, A., & Salvador Mata, F. (2002). *Didáctica General*. Madrid: Pearson Educación.
- Molina, M. (2006). *Desarrollo de pensamiento relacional y comprensión del signo igual por alumnos de tercero de educación primaria* [Tesis doctoral no publicada]. Universidad de Granada. Recuperado de <https://hera.ugr.es/tesisugr/16546167.pdf>
- Molina, M. (2009). Una propuesta de cambio curricular: integración del pensamiento algebraico en educación primaria. *PNA*, 3(3), 135-156. Recuperado de <https://documat.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2887578>
- Mollá, R. (2001). *Diagnóstico Pedagógico. Un modelo para la intervención psicopedagógica*. España: Ariel.
- Moreno, I. (2004). La utilización de medios y recursos en el aula. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de pendientedemigracion.ucm.es: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Autor.
- Nérici, G. (1969). *Clasificación del Material Didáctico*. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz S.A.

- PORLÁN, R. (1987) "El Maestro como Investigador en el Aula. Investigar para Conocer, Conocer para Enseñar". *Revista Investigación en la Escuela*, 1 (pp. 63-69).
- Ramírez, M. (2010). *Interpretaciones del Signo Igual. Un Estudio de Libros de Texto*. [Trabajo de curso]. (Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/25468/>)
- Real Academia Española. (2023). Obtenido de diagnóstico, ca: <https://dle.rae.es/diagn%C3%B3stico>
- Rojano, T. (2018). La investigación y el álgebra en el currículo de la educación básica: de los tiempos de la modernización educativa al presente. En A. Ávila (Coord.), *Rutas de la Educación Matemática* (pp. 247–261). Alta resolución.
- SEP (2012) Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo, México, SEP – Dirección General de Desarrollo Curricular, Serie Herramientas para la evaluación en Educación Básica, Cuaderno 4.
- SEP. (2017). Aprendizajes clave para la educación integral. Matemáticas. Educación secundaria. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación. CDMX. México.
- SOCAS, M. (1997): "Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria", cap. 5., pp. 125-154, en RICO, L., y otros: *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*. Ed. Horsori, Barcelona.
- Torres M.; Yépez D.; Lara A. (2019). *LA REFLEXIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE*. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, núm. 10, 2020 Universidad Nacional de Chimborazo Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571763429006>

Vidal, R. (2016). *La Didáctica de las Matemáticas y la Teoría de Situaciones*.
Obtenido de <https://educra.cl/wp-content/uploads/2016/01/DOC-La-Didactica.pdf>

Zapatera-Llinares, Alberto. (2018). Introducción del pensamiento algebraico mediante la generalización de patrones. Una secuencia de tareas para educación infantil y primaria. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 97, 51-67.

VI. ANEXOS

ANEXO A



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "CAMILO ARRIAGA"
CLAVE: 24EDES0112D



Ciclo escolar 2022-2023
PRIMER GRADO
Examen diagnóstico: Matemáticas

Nombre del alumno: _____ Grupo: _____

1) Completa con el número que falta en cada espacio. Si en algún caso piensas que hay más de una posibilidad, indícala. Explica todas tus respuestas.

a) $(14)(3) = ___ - 3$	e) $___ = 16 - 4$
b) $18 + 6 = ___ + 5$	f) $14 = ___ + 3$
c) $___ + 3 = 11 + 5$	g) $___ = 15$
d) $90 \div 3 = ___ + ___ = ___$	

2) Contesta si cada una de las siguientes igualdades son verdaderas (V) o falsas (F). En aquellas que sean verdaderas explica por qué, y en las que sean falsas indica qué es lo que está mal.

a) $7 + 12 = 19 - 3$	e) $5 + 9 = 14 \div 2 = (7)(3) = 21$
b) $5 + 9 = 14 \div 2$	f) $17 = 17$
c) $16 = 7 + 9$	g) $8 = 16$
d) $4 + 7 = 9 + 2$	h) $4 = 0$

3) Resuelve la siguiente operación combinada y realiza el planteo correspondiente:

$$3 * (10 + 3) + 15$$

4) Indica si la siguiente afirmación es verdadera o falsa. Si es verdadera explica por qué y plantea un ejemplo utilizando números; si es falsa explica qué es lo que está mal y muestra un ejemplo utilizando números que lo ejemplifique:

sí a y b son dos números naturales, entonces $a + b = b + a$

Primera parte de prueba diagnóstica

5) Completa los espacios con el número que falta. Explica tus respuestas.

a) $15 + 7 = \underline{\quad} + 15$

b) $6 + 5 + 10 = 5 + \underline{\quad} + 10$

c) $17 + 4 = 13 + \underline{\quad}$

6) Las siguientes actividades se refieren al símbolo que te presentamos a continuación:

=

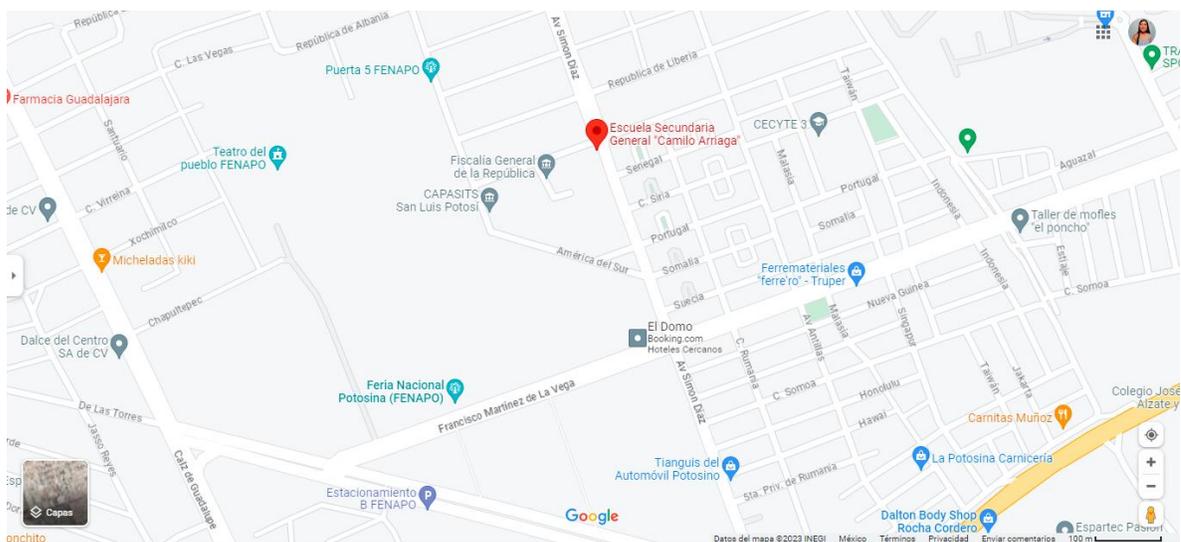
a) ¿Cuál es el nombre que tiene ese símbolo?

b) Explica con tus propias palabras cuál es el significado que tiene para ti ese símbolo.

c) Muestra por lo menos tres situaciones distintas donde ese símbolo pueda usarse.

Continuación de prueba diagnóstica

ANEXO B



Ubicación geográfica de la escuela en gran plano general, Fuente Google Maps (2022)

ANEXO C



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
 BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
 ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "CAMILO ARRIAGA"
 CLAVE: 24EDES0112D

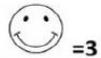


Ciclo escolar 2022-2023

PRIMER GRADO Examen diagnóstico: Estilos y ritmos de aprendizaje VAK

Estudiante: _____ Grupo: _____

Instrucciones: Lee detalladamente cada uno de los recuadros y tacha la cara con la expresión con la que te identifiques.



Yo puedo recordar algo si lo digo en voz alta 	Prefiero seguir instrucciones escritas y no orales. 	Cuando estudio, me gusta masticar chicle o comer algo
Disfruto aprendiendo cuando tengo a alguien que me explica las cosas 	Aprendo mejor de dibujos, diagramas y mapas. 	Cuando escucho música prefiero bailar, danzar o brincar
Prefiero escuchar la música para aprenderme la letra en lugar de leerla 	Recuerdo con facilidad lo que veo en la tv, internet, celular o revistas 	Disfruto trabajar con mis manos y hacer manualidades
Escucho música todo el tiempo 	Disfruto la lectura y leo rápidamente. 	Disfruto estar cerca de otros. Me gustan los abrazos y saludos
Cuando leo en silencio, me digo cada palabra a mi mismo 	Cuando me piden deletrear una palabra, simplemente veo la palabra en mi mente. 	Cuando utilizo nuevo material, me encuentro yo mismo actuando, dibujando y haciendo garabatos
TOTAL	TOTAL	TOTAL

El puntaje más alto indica que mi preferencia de aprendizaje es:

Test de estilos de aprendizaje VAK

ANEXO D

1ºA

NL	1							2								3	4	5			6	
	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G	H			A	B	C		
1	0	0	0	0	NE	NE	NE	0	0		0	NE	NE	NE	NE	0	NE	0	0		1	
2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
4		1	1	0	0	0	1	No respondió ningún punto (no le entendió)										1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	NE	NE	0	0	0	1	
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
7	0	0	0	0	0	NE	NE	1	0	1	0	0	1	0	1	NE	NE	NE	0	0	1	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	NE	NE	0	NE	0	0	0	0		1	
9	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	NE	NE	0	0	0	1	
10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	NE	1	0	0	0	1	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	
12	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	NE	0	NE	NE	1	
13	0	0	0	No respondió ningún punto (no le entendió)										1	1	1	NE	NE	1			
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NE	0	0	1	1	1	0	0	0	1	
15	0	0	0	0	NE	NE	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	NE	0		1	1	
16	0	0	0	NE	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	NE	0	0	0	0	1	
17	0	0	0	0	NE	NE	NE	0	0	0	0	NE	NE	NE	1	NE	0	0	0	0	1	
18	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
19	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	NE	1	1	1	1	
20	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	NE	0	0	0	1	
21	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0			1	1	1	NE	0	0	0	0	1	
22	0	0	0	0	0	0	1	No respondió ningún punto (no le entendió)										1	0	0		1
23	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	NE	0	0	0	1	
24	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	
25	0	0	0		0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	NE	NE	1	
26	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
27	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	NE	NE	1	1	0	NE	NE	1	
28	No asistió a la escuela																					
29	0	0	0	NE	0	0	0	0	0	0	0	0	NE	0	1	1	0	0	0	NE	1	
30	0	0	0	NE	NE	NE	NE	0	0	0	0	0	NE	NE	0	NE	1	1	1	1	1	
31	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	
32	No asistió a la escuela																					
33	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
34	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	NE	NE	1	NE	NE	0	0	0	1	
35	0	0	0	0	1	1	1	0	NE	1	1	1	1	1	1	1	1	0	NE	NE	1	
36	0	0	0	0	0	0	NE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	NE	0	1	
37	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
38	0	0	0	NE	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0			0	0	0	1	
39	0	0	0	0	NE	NE	NE	0	0	0		0	1	1	1	1	NE	0		1	1	
40	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1		0	0	0	1	
41	0	0	0	0	1	1	NE	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	

Informe de aciertos de la prueba diagnóstica en primero A

1°C

NL	1							2							3	4	5			6		
	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G			H	A	B		C	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1		
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	NE	NE	NE	NE	1	NE	1	1	1		
3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0			0	0	0		
4	0	0	1	0	NE	NE	NE		1	1	1	No respondió ningún punto (no le entendió)					1					
5	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0		
6	No respondió ningún punto (no le entendió)																					
7	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1		0	1	1	1		
8	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		NE	NE			1	1	0	1		
10	0	0	0	0	0	0	1	NE	NE	NE	NE	0	1	0	NE	1	NE	0	1	0		
11	No respondió ningún punto (no le entendió)																	0	0	0	1	
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0		
13	0	NE	0	NE	1	1	NE	NE	NE	1	NE		NE	1	NE	NE	NE	1	0	0		
14	NE	0	0								0		1	1	0		1		1	1		
15	0	0	0	0	0	0	NE	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1		
16	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	NE	0	0	0		
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0		
18	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0		
19	0	0	0	NE	NE	1	NE	0	0	0	0	NE	0	0	1	1	NE	0	0	0		
20	0	0	0		No respondió ningún punto (no le entendió)												1	1	0	1	1	1
21	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
22	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	NE	1	1	0		
23	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1		
24	No asistió a la escuela																					
25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	NE	0	0	0		
26	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1		0	1	0	0		
27	No respondió ningún punto (no le entendió)																	0	0	0	1	
28	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1		0	0	0		
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1			1		
30		1	1		1	1	1			No respondió ningún punto (no le entendió)											1	
31	0	0	0	NE	NE	0	NE	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0		
32	0	0	No respondió ningún punto (no le entendió)															0	0	0	1	
33	0		0	1	1	NE	0	1	NE	0	0	0	0	0	1	1	NE	NE	NE	1		
34	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
35	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	NE	NE	1	NE	1	1		
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1			0	NE	NE		
37	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0		
38	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0		
39	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1		
40	1	0	0	0	NE	NE	NE	0	0	NE	0	0	1	1	1	1	1	1	1	NE		
41																						

Informe de aciertos de la prueba diagnóstica en primero A

ANEXO E



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "CAMILO ARRIAGA"
CLAVE: 24EDES0112D



PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Asignatura: Matemáticas I
Número de sesiones: 9

Grado y grupo: 1º "A y C"
Docente en formación: América Marlene Díaz Ortega

Fecha: Del 28 de febrero al 10 de marzo de 2023

ELEMENTOS CURRICULARES		
<p>Propósitos generales del estudio de las matemáticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Concebir las matemáticas como una construcción social en donde se formulan y argumentan hechos y procedimientos matemáticos. 2. Adquirir actitudes positivas y críticas hacia las matemáticas: desarrollar confianza en sus propias capacidades y perseverancia al enfrentarse a problemas; disposición para el trabajo colaborativo y autónomo; curiosidad e interés por emprender procesos de búsqueda en la resolución de problemas. 3. Desarrollar habilidades que les permitan plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas, tomar decisiones y enfrentar situaciones no rutinarias. 		<p>Propósito del estudio de las matemáticas en secundaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números enteros, fraccionarios y decimales positivos y negativos. ☐ Resolver problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado.
<p>Aprendizaje esperado Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de ecuaciones lineales.</p>	<p>Eje temático Número, álgebra y variación</p>	<p>Tema Ecuaciones</p>
<p>Enfoque pedagógico / didáctico Mediante el trabajo individual y colaborativo en las actividades en clase se busca que los estudiantes utilicen el pensamiento matemático al formular explicaciones, aplicar métodos, poner en práctica algoritmos, desarrollar estrategias de generalización y particularización; pero sobre todo al afrontar la resolución de un problema hasta entonces desconocido para ellos.</p>	<p>Habilidades matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Calcular: Establecer relaciones entre las cifras o términos de una operación o de una ecuación para producir o verificar resultados. ☐ Comunicar: implica utilizar la simbología y los conceptos matemáticos para interpretar y transmitir información cualitativa y cuantitativa. ☐ Deducir: se refiere a establecer hipótesis y encadenar razonamientos para demostrar teoremas sencillos 	<p>Aprendizaje antecedente: Calcula valores faltantes en problemas de proporcionalidad directa, con constante natural, fracción o decimal (incluye tablas de variación)</p>

<input type="checkbox"/> Trabajos docente titular 35% <input type="checkbox"/> Trabajos docente en formación 35% <input type="checkbox"/> Tablas de multiplicar 10% <input type="checkbox"/> Calculo mental 10% <input type="checkbox"/> Examen 10% <input type="checkbox"/> Libro 10% (extra) <input type="checkbox"/> Participación y diario 10% (extra)	Estrategia de evaluación	Aprendizaje consecuente: Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
		Líneas de progreso 1. De resolver problemas con ayuda, a resolverlos de manera autónoma. 2. De la justificación pragmática, al uso de propiedades. 3. De los procedimientos informales, a los procedimientos expertos.

DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA		
Plan de Clase (1 de 6)	Intención didáctica	Fecha: 3 de marzo de 2023 (VIERNES)
	Que los alumnos descubran estrategias de resolución hacia las igualdades correctas.	
MOMENTO	Actividades / Orientaciones didácticas	
INICIO (5min)	(Actividad individual / grupal) Se pegará una cartulina con el símbolo = en el centro de la misma, además a cada alumno se le entregará un Post it para responder las siguientes preguntas: 1) ¿Cuál es el nombre que tiene ese símbolo? (=) 2) Explica con tus propias palabras cuál es el significado que tiene para ti ese símbolo. Al responder pasaran a pegar sus respuestas en la cartulina, creando un tipo collage con sus definiciones. Esto tiene el objetivo de presentarse al final del Plan de acción para comparar lo que pensaban antes de las sesiones que se abordarán. (actividad en equipos) se presentará a los educandos la siguiente actividad que deberán pasar a su libreta. “¿Y cómo lo resuelvo?” (ANEXO A)	
DESARROLLO (30 min)	Indicaciones. Completa las siguientes igualdades en equipo. 1. $(14)(3) = \square - 3$ 2. $18 + 6 = \square + 5$ 3. $\square + 226 = 400 + 85$ 4. $\square = 712 - 112$ 5. $1039 = \square + 39$ Se pasará a la lectura de la misma en silencio, enseguida se pasará a la verbalización (5min) de la actividad en donde se darán las siguientes indicaciones: escribe al menos una igualdad en el papel bond con su respectiva explicación, además debes responder las cinco en tu cuaderno. Pasada la verbalización, se pasará a la resolución de la consigna en equipos, los equipos ya fueron acomodados en una sesión anterior, (socialización (15 min)), en este lapso me dedicaré a observar el trabajo que realizan, identificar que alumnos pueden avanzar o no con la consigna. Se solicitará a diversos equipos a presentar lo realizado puesta en común (10 min) donde los estudiantes argumentaran la forma en que hicieron el cálculo y presentaran sus respuestas pegando el papel bond en el pizarrón. Al menos se pasarán a 5 equipos a que comenten las estrategias que utilizaron en la resolución de las igualdades. Se proponen cuestiones como: ¿Qué igualdad eligieron? ¿Qué estrategia de solución realizaron? ¿La igualdad/sentencia es verdadera con lo que respondieron? Entonces, además de resultado ¿Qué otro significado tiene el signo igual? Consideraciones previas. Para comprender el Álgebra, lo más importante son las relaciones que se dan entre las cantidades y las operaciones que aparecen en las ecuaciones. El razonamiento algebraico se basa en la comprensión de un pequeño número de propiedades de los números y las relaciones entre estas cantidades que marcan los símbolos, como por ejemplo el signo igual “=”. (Ramírez, 2010) Algunos educandos podrán no identificar sus errores en la resolución, sin embargo, aun se presentará una sesión más para la fomentación hacia la comprensión del signo =.	

CIERRE (5 min)	<p>El primer gran problema que se encuentran los alumnos, a la hora de enfrentarse por primera vez a una ecuación, es el símbolo de la igualdad. Según Behr, Erlwanger y Nichols (1976), los niños interpretan el símbolo de igualdad como un operador, no como un símbolo relacional. Dicho de otra manera, los alumnos han utilizado hasta el momento el símbolo de igualdad para separar, contemporizar y concatenar pasos que seguían en la resolución de un ejercicio aritmético.</p> <p>Por lo tanto, recabando lo visto en la sesión se rescatará lo siguiente: Formalización de estrategias de resolución. Signo igual representa una relación de igualdad entre las expresiones a ambos lados de dicho signo.</p>	
Materiales ANEXO A, cuadernos, pizarrón, marcadores, papel bond, cinta masking tape.	Evaluación Instrumentos de evaluación de las técnicas de desempeño: -preguntas sobre el procedimiento (puesta en común) (No se evalúan, pero ayudan al docente a tomar medidas sobre el avance de los alumnos y a modificar la planificación en caso de que no se alcance la intención didáctica) -los cuadernos del alumno (lista de cotejo) se sella y al final se toman en cuenta para la ponderación de la libreta. (criterios de evaluación, ANEXO 1)	
TIEMPO 1°A 8:20-9:10 (50min) 1°C 9:10-9:50 (40min)	ESPACIO: Aula de clases.	
Observaciones y/o adecuaciones		

DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA		
Plan de Clase (2 de 6)	Intención didáctica Que los alumnos elaboren diferentes formas de presentar una igualdad entorno a una cifra dada.	Fecha: 6 de marzo de 2023. (LUNES)
MOMENTO	Actividades / Orientaciones didácticas	
INICIO (5min)	<p>(Actividad individual) cálculo mental. (5min) Completa la igualdad mediante cuatro operaciones distintas. (suma, resta, multiplicación y división). Ejemplo: 100 = 50+50 100= 110-10 100= (10)(10) 100= 200÷2 Propuesta para los alumnos: 144 Después se propondrán las respuestas grupalmente en el pizarrón.</p>	

DESARROLLO (30/35 min)	<p>(actividad en equipos) se dictará la siguiente actividad al grupo para enseguida pasarla a resolver en equipos.</p> <p style="text-align: center;">“Seamos iguales” (ANEXO B)</p> <p>Indicaciones: elaboren expresiones de equivalencia que sean igual a las siguientes cifras: Ejemplo: propuesta 144 $100 + 44 = (12) (12)$ PROPUESTA PARA LOS ALUMNOS: 225, 980, 82, 1028, 710, 150. Después responde las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué operaciones básicas utilizaron? 2. ¿Cómo comprobaron cada una de las expresiones de equivalencia? 3. ¿Qué estrategias utilizaron para encontrar las expresiones de equivalencia? 4. Si lees la igualdad de derecha a izquierda ¿afecta en el valor de la igualdad? <p>-La actividad se llevará a cabo en tipo competencia, son 6 puntos mas las preguntas a responder, al sacar a los primeros 3 equipos ganadores, pasaran a escribir sus igualdades en el pizarrón. Enseguida se pasará a la verbalización (5min) en donde se interrogará a diversos alumnos respecto a lo que deben realizar, después se solicitará a los educandos formarse en equipos de 4 integrantes, se dará 10 segundos para acomodarse, 5 segundos para sentarse en sus lugares. Posteriormente se dará un tiempo de 15/20 minutos para la socialización. Se solicitará a diversos estudiantes a presentar sus respuestas en la puesta en común (10 min) donde los estudiantes explicarán las estrategias de solución: ¿Cuál es el mejor método? ¿porque funciona? de tal forma que los demás validen o invaliden sus respuestas, por equipo pasara al menos un integrante de cada equipo a escribir la forma en que quedaron las diferentes igualdades.</p>
CIERRE (5 min)	<p>Se destacará lo siguiente con los educandos: El signo igual es una relación de igualdad que puede ser leída de izquierda a derecha o bien de derecha a izquierda es decir bidireccional.</p>
<p style="text-align: center;">Materiales</p> <p>ANEXO B, cuadernos, pizarrón, marcadores.</p>	<p style="text-align: center;">Evaluación</p> <p>Instrumentos de evaluación de las técnicas de desempeño: -preguntas sobre el procedimiento (puesta en común) (No se evalúan, pero ayudan al docente a tomar medidas sobre el avance de los alumnos y a modificar la planificación en caso de que no se alcance la intención didáctica) -los cuadernos del alumno (lista de cotejo) se sella y al final se toman en cuenta para la ponderación de la libreta. (criterios de evaluación, ANEXO 1)</p>
<p style="text-align: center;">TIEMPO</p> <p style="text-align: center;">1°C 8:20-9:10 (50min)</p> <p style="text-align: center;">1°A 9:10-9:50 (40min)</p>	<p style="text-align: center;">ESPACIO: Aula de clases.</p>
Observaciones y/o adecuaciones	

DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA																																			
Plan de Clase (3 de 6)	Intención didáctica Que los alumnos identifiquen igualdades numéricas verdaderas y falsas.	Fecha: 7 de marzo de 2023 (MARTES)																																	
MOMENTO	Actividades / Orientaciones didácticas																																		
INICIO (8min)	(Actividad individual) Escriban expresiones de equivalencia que formen igualdades verdaderas. $__ + __ = __ + __$ $__ - __ = __ - __$ $__ + __ = __ - __$ Esta actividad es para estimular y evaluar el proceso en la comprensión del signo igual.																																		
DESARROLLO (30/35 min)	(actividad en equipos) Se entregará por equipos la siguiente consigna. "Falso o verdadero" (ANEXO C) Decide si la igualdad numérica es verdadera o falsa. Corrige la igualdad numérica si crees que es necesario. Al final escribe como lo descubriste. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Igualdad</th> <th style="width: 20%;">Señala</th> <th style="width: 40%;">Igualdad corregida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1048 = 1048</td> <td>V F</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>10 = (5) (2)</td> <td>V F</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>20 + 20 = 20 + 20</td> <td>V F</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>(10) (10) = 100 = 90 + 10</td> <td>V F</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>121 + 11.11 = 11.11 + 121</td> <td>V F</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>(30.52) (50.23) = (50.23) (30.52)</td> <td>V F</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>51 + 51 = 50 + 52</td> <td>V F</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>270 + 48 - 48 = 270</td> <td>V F</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>(4) (5) = 5 + 5 + 5 + 4</td> <td>V F</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>200 + 150 = 200 + 100 + 50 + 1</td> <td>V F</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table> --¿Cómo lo descubriste? Enseguida se pasará a la verbalización (5min) en donde se preguntará a los educandos que deben realizar. Se solicitará a los educandos formarse en equipos de 4 integrantes, se dará 10 segundos para acomodarse, 5 segundos para sentarse en sus lugares.		Igualdad	Señala	Igualdad corregida	1048 = 1048	V F	_____	10 = (5) (2)	V F	_____	20 + 20 = 20 + 20	V F	_____	(10) (10) = 100 = 90 + 10	V F	_____	121 + 11.11 = 11.11 + 121	V F	_____	(30.52) (50.23) = (50.23) (30.52)	V F	_____	51 + 51 = 50 + 52	V F	_____	270 + 48 - 48 = 270	V F	_____	(4) (5) = 5 + 5 + 5 + 4	V F	_____	200 + 150 = 200 + 100 + 50 + 1	V F	_____
Igualdad	Señala	Igualdad corregida																																	
1048 = 1048	V F	_____																																	
10 = (5) (2)	V F	_____																																	
20 + 20 = 20 + 20	V F	_____																																	
(10) (10) = 100 = 90 + 10	V F	_____																																	
121 + 11.11 = 11.11 + 121	V F	_____																																	
(30.52) (50.23) = (50.23) (30.52)	V F	_____																																	
51 + 51 = 50 + 52	V F	_____																																	
270 + 48 - 48 = 270	V F	_____																																	
(4) (5) = 5 + 5 + 5 + 4	V F	_____																																	
200 + 150 = 200 + 100 + 50 + 1	V F	_____																																	

	<p>Posteriormente se dará un tiempo de 20/15 minutos para la socialización. Se solicitará a diversos estudiantes a presentar sus respuestas en la puesta en común (10 min) donde los estudiantes pasar a pegar las tarjetas dadas por la docente en el lugar correspondiente (falso o verdadero) será una por equipo, y se interrogará a los equipos las correcciones y el como descubrieron las sentencias verdaderas.</p> <p style="text-align: center;">Consideraciones previas.</p> <p>Se comenzará a promover explícitamente el uso del pensamiento relacional preguntando a los alumnos por las formas de resolver las sentencias sin hacer todos los cálculos, sin llegar a proponerles ninguna estrategia concreta.</p>
CIERRE (5 min)	<p>A partir de las aportaciones que realicen los estudiantes durante la puesta en común, el docente formalizará el conocimiento del alumno, se concluye con;</p> <p>Podemos identificar igualdades verdaderas o falsas mediante la identificación de las cifras que se encuentran sin hacer los cálculos.</p> <p>El signo igual indica la relación de equivalencia numérica entre las dos expresiones que se encuentran a ambos lados del signo.</p>
<p>Materiales</p> <p>ANEXO C, cuadernos, pizarrón, marcadores, tarjetas con las igualdades.</p>	<p>Evaluación</p> <p>Instrumentos de evaluación de las técnicas de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> -preguntas sobre el procedimiento (puesta en común) (No se evalúan, pero ayudan al docente a tomar medidas sobre el avance de los alumnos y a modificar la planificación en caso de que no se alcance la intención didáctica) -los cuadernos del alumno (lista de cotejo) se sella y al final se toman en cuenta para la ponderación de la libreta. (criterios de evaluación, ANEXO 1)
<p style="text-align: center;">TIEMPO</p> <p style="text-align: center;">1°A</p> <p style="text-align: center;">8:20-9:10 (50min)</p> <p style="text-align: center;">1°C</p> <p style="text-align: center;">9:10-9:50 (40min)</p>	<p style="text-align: center;">ESPACIO:</p> <p style="text-align: center;">Aula de clases.</p>
Observaciones y/o adecuaciones	

DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA										
Plan de Clase (4 de 6)	Intención didáctica Que los alumnos identifiquen igualdades numéricas verdaderas y falsas usando pensamiento relacional.	Fecha: 8 de marzo de 2023 (MIÉRCOLES)								
MOMENTO	Actividades / Orientaciones didácticas									
INICIO (5min)	<p>(Actividad individual) (actividad tipo evaluación 10min) Responde lo siguiente: (ANEXO D)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escribe tres igualdades que sean verdaderas en las que aparezcan sumas o restas, multiplicaciones o divisiones: 2. Escribe tres igualdades verdaderas en las que aparezcan sumas o restas, multiplicaciones o divisiones, que sean más difíciles que las que has escrito antes: 3. ¿Por qué piensas que estas igualdades son más difíciles? 4. Escribe tres igualdades falsas en las que aparezcan sumas o restas, multiplicaciones o divisiones: <p>Los educandos que no terminen de responder la actividad en los diez minutos se dejaron que la finalicen de tarea o bien al finalizar la actividad propuesta en la sesión.</p>									
DESARROLLO (35/30 min)	<p>(actividad en equipos) se entregará a cada alumno la siguiente actividad que realizarán en equipos en su cuaderno. "¿Cómo lo sabes?" (ANEXO E)</p> <p>Instrucciones: indica si la igualdad es verdadera o falsa y explica porque lo sabes. Cuando la igualdad sea falsa corrígela para que sea verdadera.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$122 + 35 - 35 = 122$</td> <td style="padding: 5px;">Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$6 + 4 + 18 = 10 + 18$</td> <td style="padding: 5px;">Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$257 - 34 = 257 - 30 - 4$</td> <td style="padding: 5px;">Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$2042 = 2043$</td> <td style="padding: 5px;">Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____</td> </tr> </tbody> </table> <p>Enseguida se pasará a la verbalización (5min) de lo indicado en la actividad ya descrita. Posteriormente se dará un tiempo de 20/15 minutos para la socialización. Se solicitará a diversos estudiantes a presentar sus respuestas en la puesta en común</p>		$122 + 35 - 35 = 122$	Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____	$6 + 4 + 18 = 10 + 18$	Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____	$257 - 34 = 257 - 30 - 4$	Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____	$2042 = 2043$	Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____
$122 + 35 - 35 = 122$	Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____									
$6 + 4 + 18 = 10 + 18$	Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____									
$257 - 34 = 257 - 30 - 4$	Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____									
$2042 = 2043$	Es _____ porque _____ Si la corregimos tenemos: _____									

	(10 min) se elegirán a 4 equipos aleatoriamente para presentar sus resoluciones. En caso de no obtener tiempo suficiente se preguntará la solución grupalmente.	
CIERRE (5 min)	A partir de las aportaciones que realicen los estudiantes durante la puesta en común se aplicarán las estrategias de reformulación, confirmación y elaboración definidas por Mercer (Cit. por Díaz Barriga y Hernández, 2002), para institucionalizar lo siguiente: Recordemos que el signo igual indica la relación de equivalencia numérica entre las dos expresiones que se encuentran a ambos lados del signo. (Ramírez, 2010)	
	Materiales ANEXO D y E, cuadernos, pizarrón, marcadores.	Evaluación Instrumentos de evaluación de las técnicas de desempeño: -preguntas sobre el procedimiento (puesta en común) (No se evalúan, pero ayudan al docente a tomar medidas sobre el avance de los alumnos y a modificar la planificación en caso de que no se alcance la intención didáctica) -los cuadernos del alumno (lista de cotejo) se sella y al final se toman en cuenta para la ponderación de la libreta. (criterios de evaluación, ANEXO 1)
	TIEMPO 1ºA 9:10-9:50 (40min) 1ºC 10:10-11:10 (60min)	ESPACIO: Aula de clases.
Observaciones y/o adecuaciones		

DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA		
Plan de Clase (5 de 6)	Intención didáctica Que los alumnos utilicen lo aprendido en las sesiones anteriores, aplicando una mejor comprensión del signo igual y uso del pensamiento relacional.	Fecha: 9 de marzo de 2023 (JUEVES)
MOMENTO	Actividades / Orientaciones didácticas	
INICIO (5min)	(Actividad individual) (actividad tipo evaluación del proceso de comprensión del signo igual) Completa el recuadro con el número que hace la igualdad verdadera. $89 + 77 = 88 + 76 + \square$ $\square + 28 = 46 + \square$	

DESARROLLO
(30 min)

(actividad en equipos) se dará a cada equipo la siguiente consigna:

“Aplicando lo aprendido” (ANEXO F)

Lee y sigue las instrucciones de cada ejercicio:

1. Indica el valor que corresponde al siguiente inciso.

$$\square = 40 + 70$$

- a) ¿Es correcto escribir un ejercicio en ese orden? ¿Por qué?
- b) ¿Qué valor va en el recuadro para que la igualdad sea verdadera?
- c) Si se cambia el orden de los elementos, es decir, $40 + 70 = \square$ ¿Cambia el valor del recuadro? ¿Por qué?

2. Si se agrega +10 en la igualdad de tal forma que quede de la siguiente manera:

$$40 + 70 = \square + 10$$

- a) ¿Cuál es el valor del recuadro? ¿sigue siendo el mismo que en la anterior? ¿Qué cambio?
- b) Si se cambia el orden de los elementos dejando la igualdad de la forma siguiente: $\square + 10 = 40 + 70$ ¿Cuál sería el valor del recuadro? ¿sigue siendo el mismo o el valor es diferente cuando se cambia el orden los elementos?

Enseguida se pasará a la **verbalización (5min)** de la actividad ya propuesta, pasada la verbalización, se solicitará a los educandos formarse en equipos de 4 integrantes se dará 10 segundos para acomodarse, 5 segundos para sentarse en sus lugares. Posteriormente se realizará la **socialización (15 min)**, en este lapso me dedicaré a monitorear los equipos para valorar las aportaciones de sus integrantes, observar el trabajo que realizan, cómo interactúan entre sí al realizar la actividad, escuchar las ideas que aportan entre ellos mismos y solucionar algunas dudas.

Se solicitará a los equipos a participar en la **puesta en común (10 min)** donde los estudiantes presentarán sus respuestas en el pizarrón y se discutirán grupalmente.

CIERRE (5 min)	A partir de las aportaciones que realicen los estudiantes durante la puesta en común, el docente formalizará el conocimiento del alumno retomando lo visto en la sesión anterior. Asimismo, se dejará un material permanente con lo siguiente: el signo igual indica la relación de equivalencia numérica entre las dos expresiones que se encuentran a ambos lados del signo. (Ramírez, 2010)	
	Materiales ANEXO F, pizarrón, marcadores.	Evaluación Instrumentos de evaluación de las técnicas de desempeño: -preguntas sobre el procedimiento (puesta en común) (No se evalúan, pero ayudan al docente a tomar medidas sobre el avance de los alumnos y a modificar la planificación en caso de que no se alcance la intención didáctica) -los cuadernos del alumno (lista de cotejo) se sella y al final se toman en cuenta para la ponderación de la libreta. (criterios de evaluación, ANEXO 1)
	TIEMPO 1°A 9:10-9:50 (40min) 1°C 10:10-11:10 (60min)	ESPACIO: Aula de clases.
Observaciones y/o adecuaciones		

DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA		
Plan de Clase (6 de 6)	Intención didáctica Evaluación final de la comprensión del signo igual, identificar las estrategias utilizadas y el uso del pensamiento relacional.	Fecha: 10 de marzo de 2023 (VIERNES)
MOMENTO	Actividades / Orientaciones didácticas	
INICIO (5min)	(Actividad individual) A cada alumno se le hará entrega de la prueba de evaluación final entorno a la comprensión del signo igual y del uso del pensamiento relacional.	
DESARROLLO (35 min)	1. Completa el espacio con el número que hace la igualdad verdadera, y explica debajo como la has resuelto.	
	a) $90 \div 3 = \underline{\quad} + \underline{\quad}$	c) $\underline{\quad} = 1032.51$
	b) $\underline{\quad} = 252 - 41$	d) $\underline{\quad} + 3 = 11 + 5$

	<p>2. Contesta si cada una de las siguientes igualdades son verdaderas (V) o falsas (F). En aquellas que sean verdaderas explica por qué, y en las que sean falsas indica qué es lo que está mal.</p> <table border="1" data-bbox="583 394 1673 542"> <tr> <td data-bbox="583 394 1125 467">a) $7 + 12 = 19 - 3$</td> <td data-bbox="1125 394 1673 467">c) $5 + 9 = 14 \div 2 = (7) (3) = 21$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="583 467 1125 542">b) $4 + 7 = 9 + 2$</td> <td data-bbox="1125 467 1673 542">d) $8 = 16$</td> </tr> </table> <p>3. Escribe algunas igualdades verdaderas o falsas y señala V o F de acuerdo a la que elijas.</p> <p>_____ V F _____ V F</p> <p>4) Completa los espacios con el número que falta. Explica tus respuestas.</p> <p>a) $150 + 70 = \underline{\quad} + 150$</p> <p>b) $50 + \underline{\quad} + 100 = 60 + 50 + 100$</p> <p>5) Las siguientes actividades se refieren al símbolo que te presentamos a continuación:</p> <p style="text-align: center;">=</p> <p>a) ¿Cuál es el nombre que tiene ese símbolo?</p> <p>b) Explica con tus propias palabras cuál es el significado que tiene para ti ese símbolo.</p> <p>c) Muestra por lo menos 2 situaciones distintas donde ese símbolo pueda usarse.</p>	a) $7 + 12 = 19 - 3$	c) $5 + 9 = 14 \div 2 = (7) (3) = 21$	b) $4 + 7 = 9 + 2$	d) $8 = 16$
a) $7 + 12 = 19 - 3$	c) $5 + 9 = 14 \div 2 = (7) (3) = 21$				
b) $4 + 7 = 9 + 2$	d) $8 = 16$				
CIERRE (5 min)	Al finalizar cada educando el examen se solicitará escribir un ejemplo de una igualdad en una cartulina que se pegará en el pizarrón.				
Materiales	Evaluación				
Prueba final, cuadernos, pizarrón, marcadores, cartulinas.	Prueba escrita.				
TIEMPO	ESPACIO:				
<p style="text-align: center;">1°A 8:20-9:10 (50min)</p> <p style="text-align: center;">1°C 9:10-9:50 (40min)</p>	Aula de clases.				
Observaciones y/o adecuaciones					

Planeación del plan de acción

ANEXO F



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "CAMILO ARRIAGA"
CLAVE: 24EDES0112D



Ciclo escolar 2022-2023
PRIMER GRADO
Examen final: Matemáticas

Nombre del alumno: _____ Grupo: _____

1. Completa el espacio con el número que hace la igualdad verdadera, y explica debajo como la has resuelto.

a) $90 \div 3 = \underline{\quad} + \underline{\quad}$	c) $\underline{\quad} = 1032.51$
b) $\underline{\quad} = 252 - 41$	d) $\underline{\quad} + 3 = 11 + 5$

2. Contesta si cada una de las siguientes igualdades son **verdaderas (V)** o **falsas (F)**. En aquellas que sean verdaderas **explica por qué**, y en las que sean falsas indica qué es lo que está mal.

a) $7 + 12 = 19 - 3$	c) $5 + 9 = 14 \div 2 = (7) (3) = 21$
b) $4 + 7 = 9 + 2$	d) $8 = 16$

3. Escribe algunas igualdades verdaderas o falsas y señala V o F de acuerdo a la que elijas.

_____ V F | _____ V F

- 4) Completa los espacios con el número que falta. Explica tus respuestas.

a) $150 + 70 = \underline{\quad} + 150$

b) $50 + \underline{\quad} + 100 = 60 + 50 + 100$

- 5) Las siguientes actividades se refieren al símbolo que te presentamos a continuación:

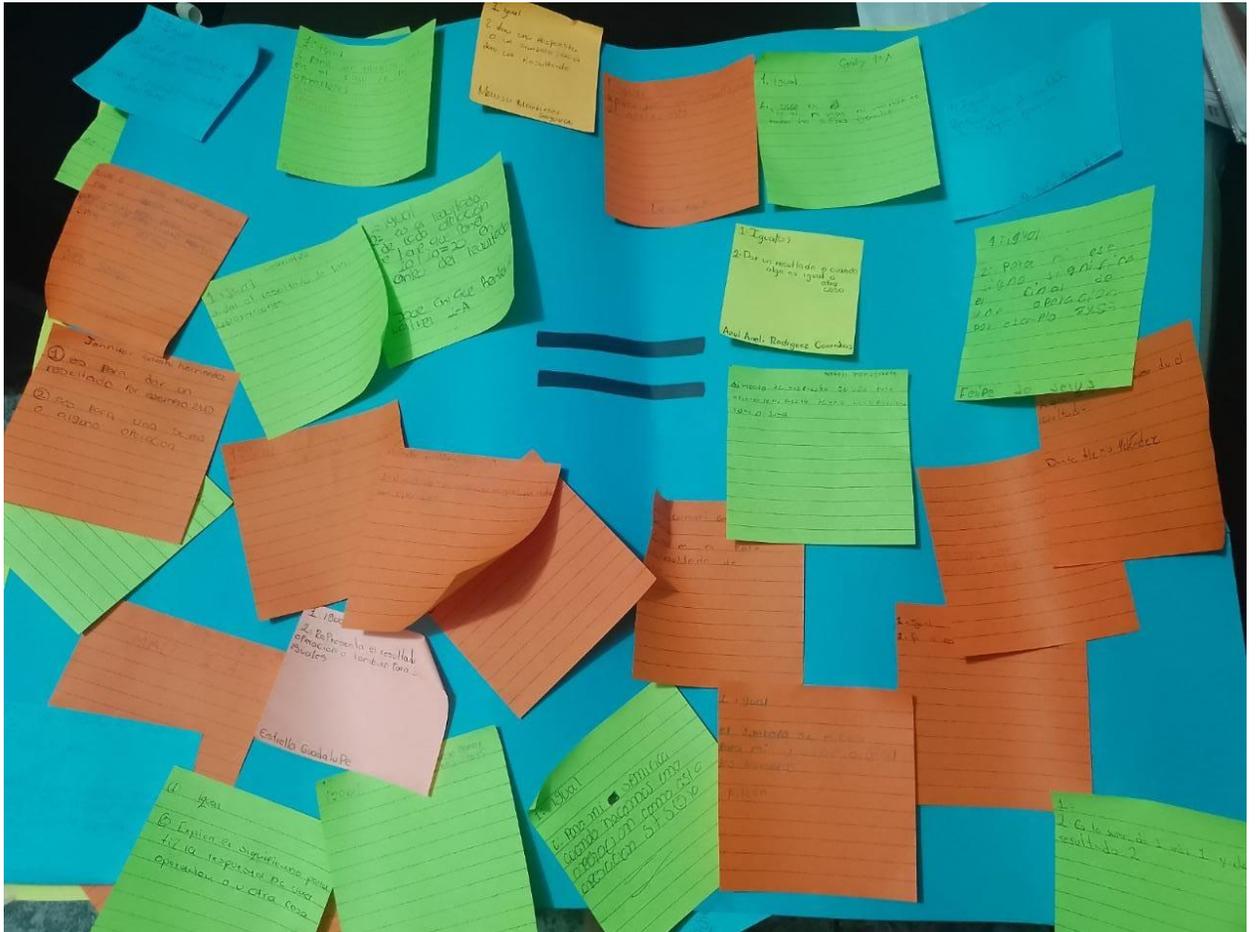
=

- a) ¿Cuál es el nombre que tiene ese símbolo?

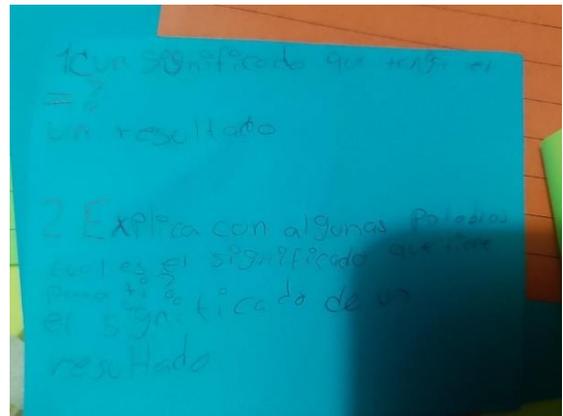
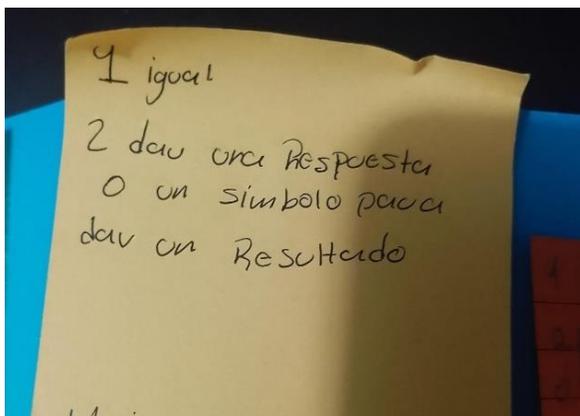
- b) Explica con tus propias palabras cuál es el significado que tiene para ti ese símbolo.

- c) Muestra por lo menos 2 situaciones distintas donde ese símbolo pueda usarse.

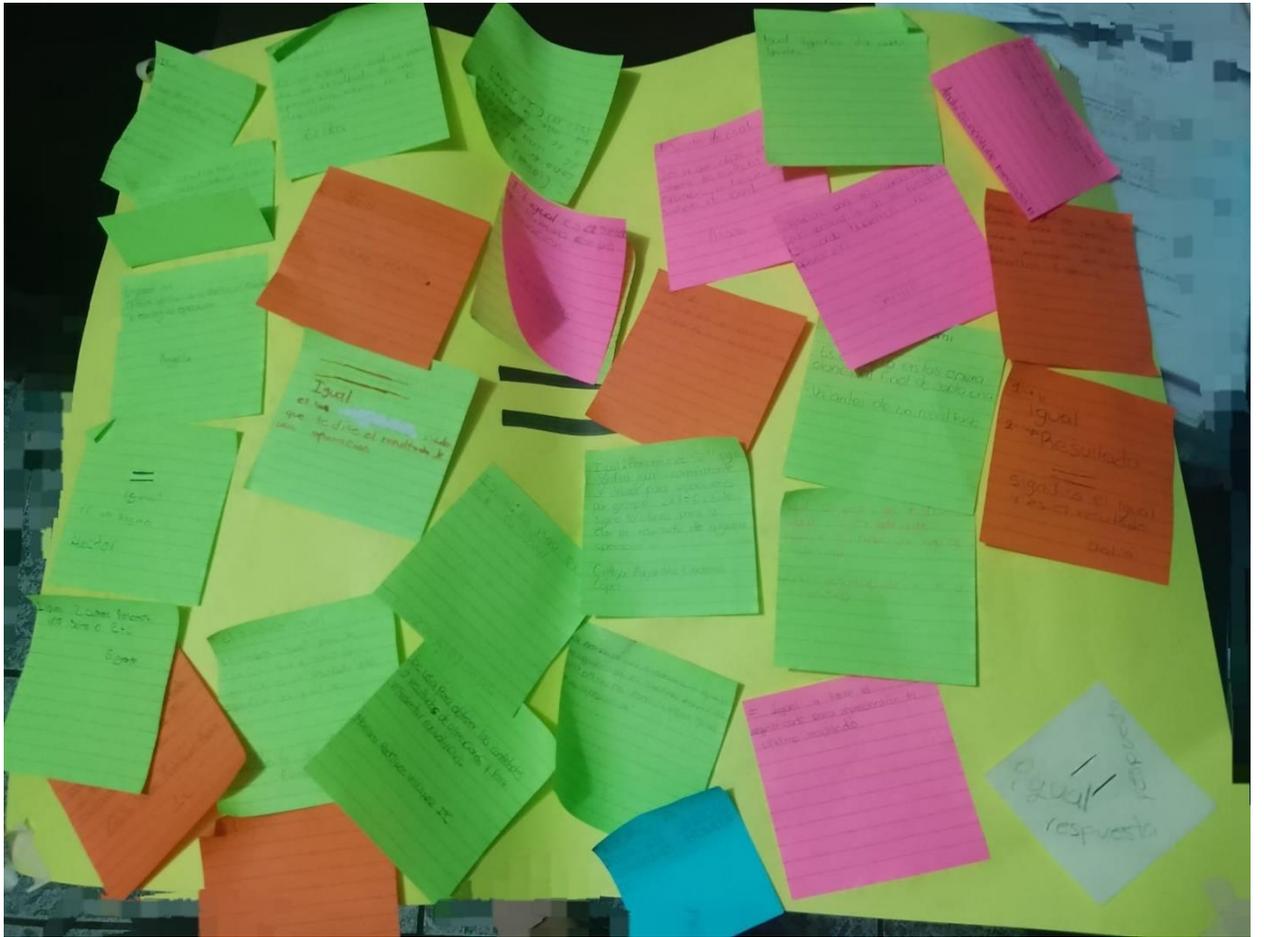
ANEXO G



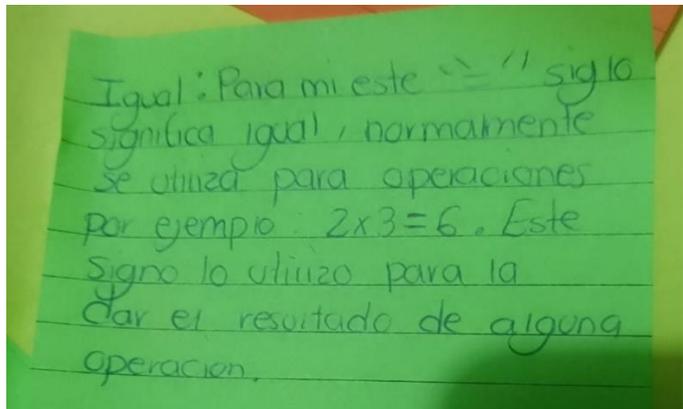
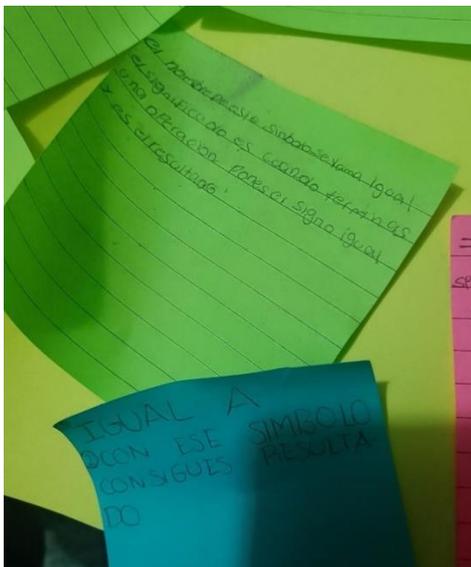
Evidencia de collage por parte del grupo primero A



Acercamiento a algunas de las respuestas colocadas en el collage

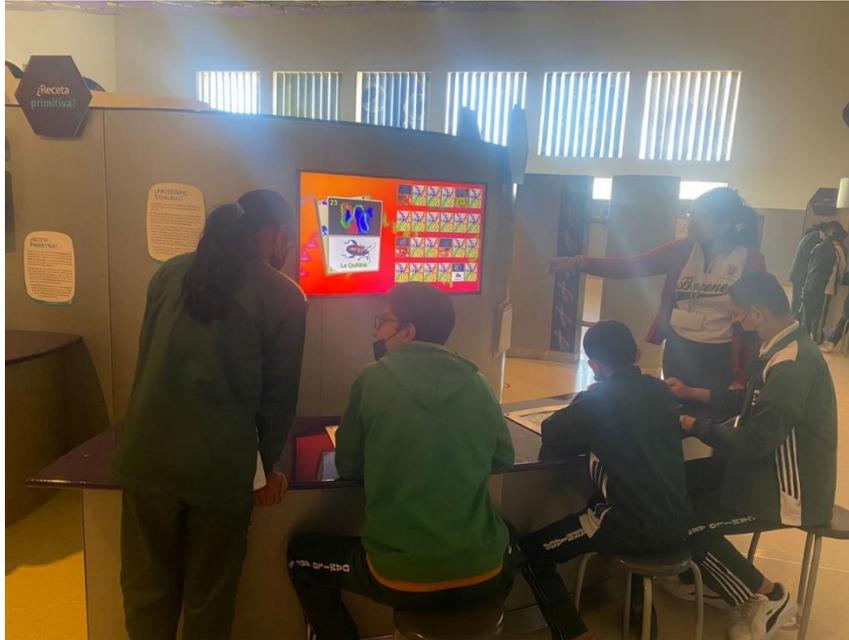


Evidencia de collage por parte del grupo primero C



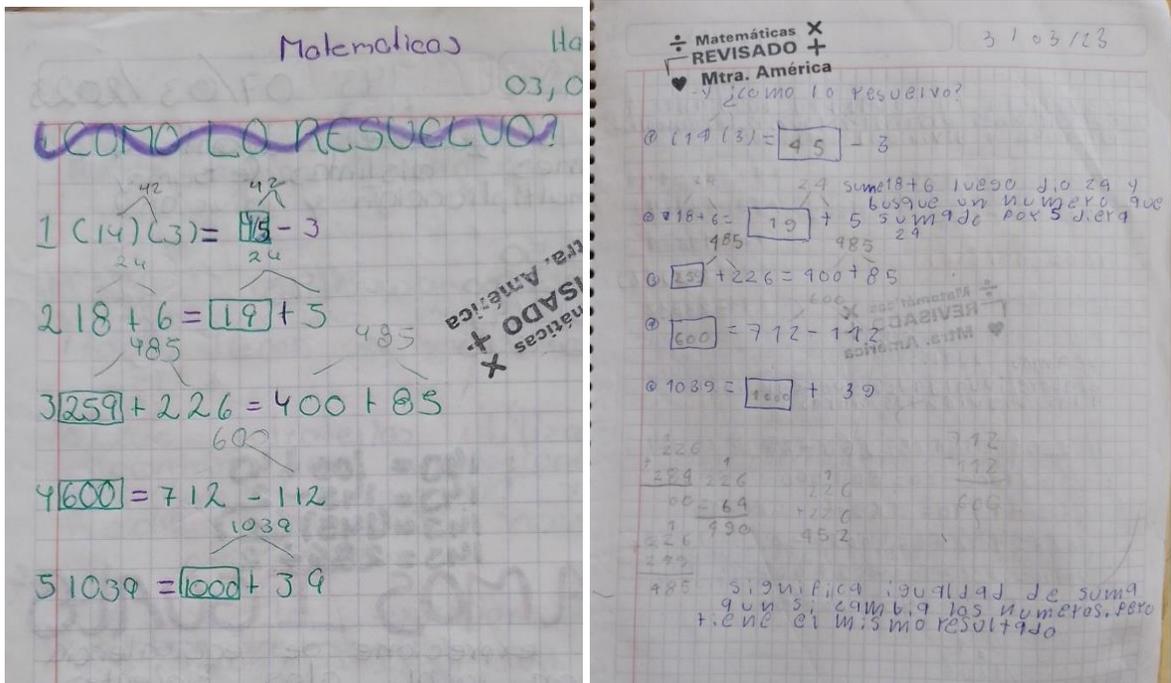
Acercamiento a algunas de las respuestas colocadas en el collage

ANEXO G. 1

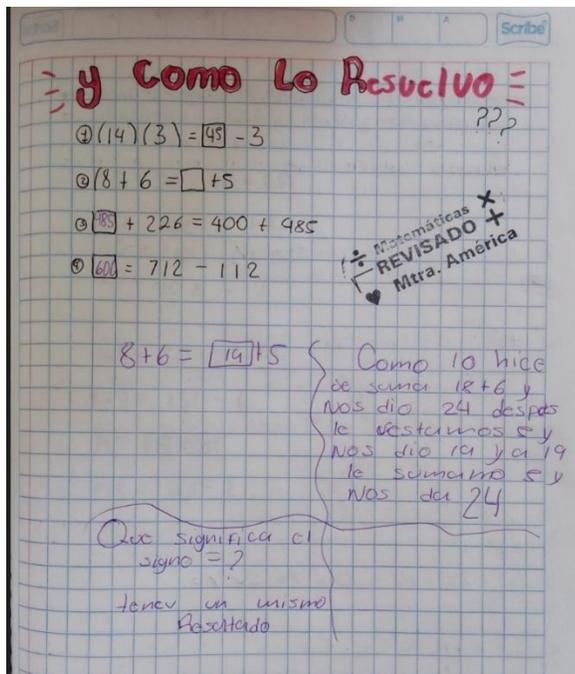


Vista dentro de una de las salas del laberinto de las ciencias y artes.

ANEXO G.2

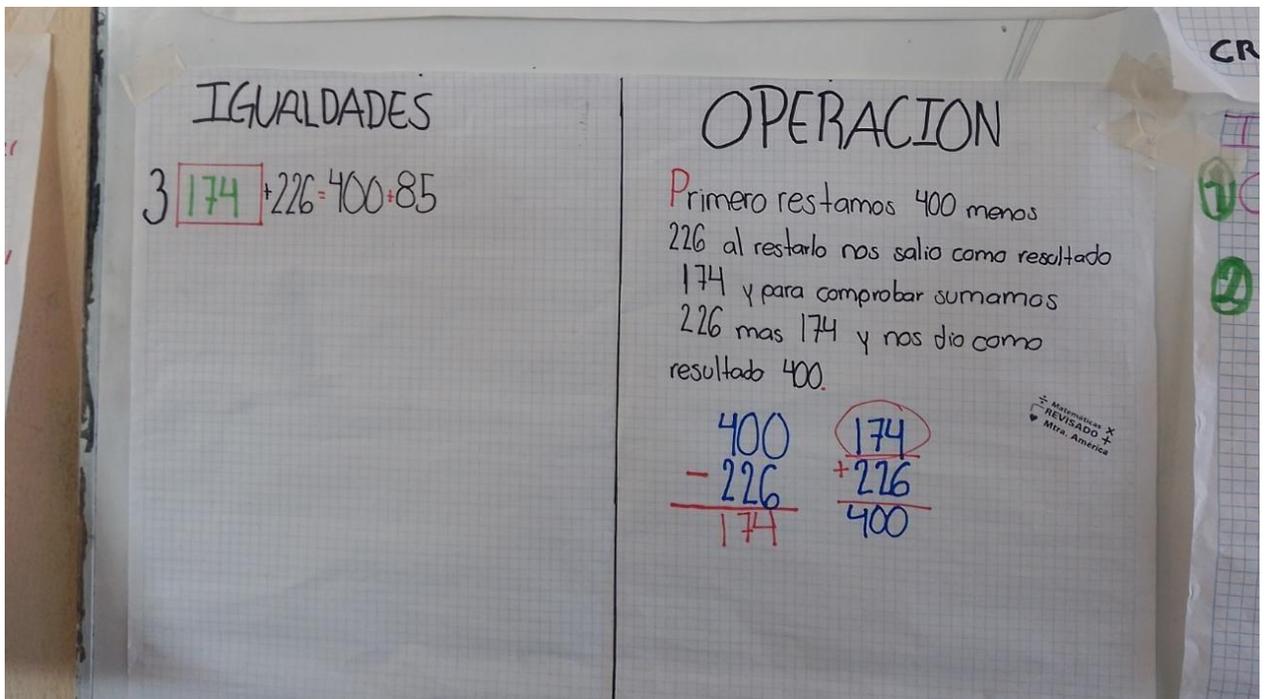


Cuadernos con la actividad "¿Y cómo lo resuelvo?"

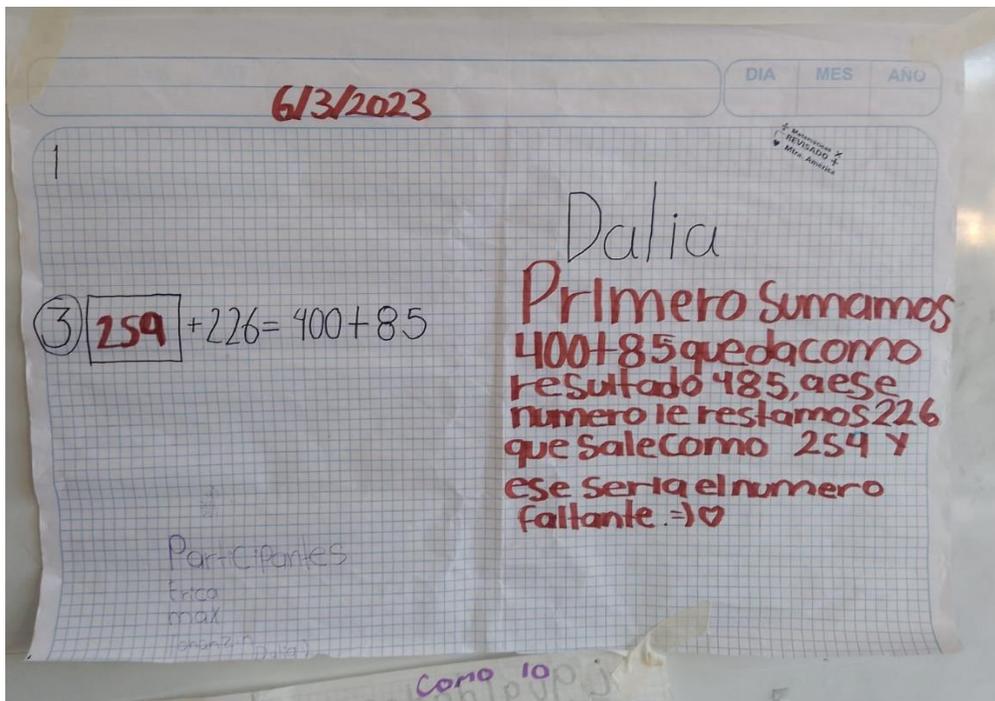


Muestra de otro cuaderno con la actividad “¿Y cómo lo resuelvo?”

ANEXO G.3



Respuesta presentada por uno de los equipos



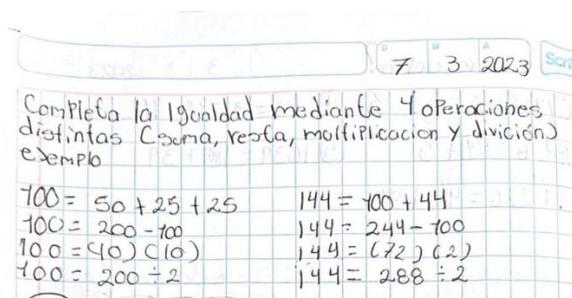
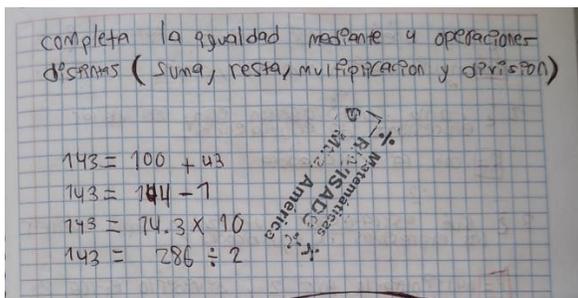
Respuesta opuesta a la anterior

ANEXO G.4



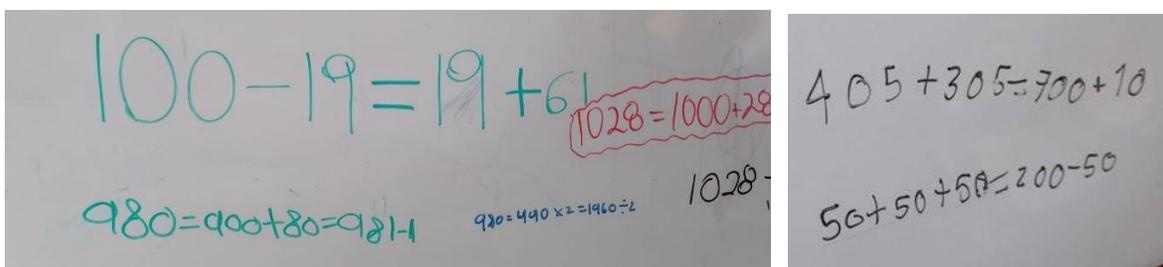
Acomodo de educandos para la puesta en común

ANEXO H



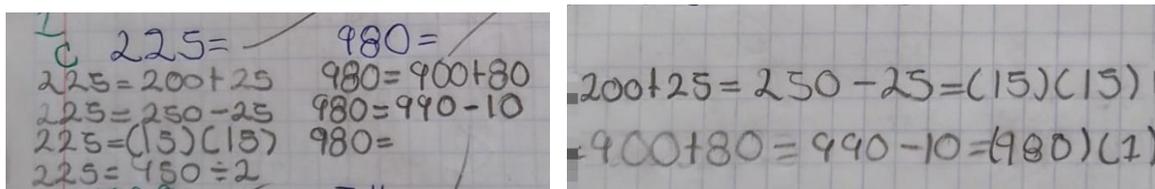
Ejemplo de libretas de ambos grupos de la actividad de inicio

ANEXO H.1



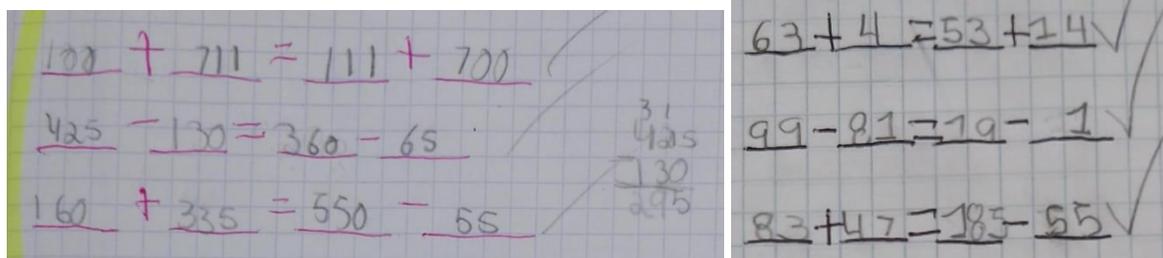
Algunas de las respuestas presentadas en el pizarrón por los estudiantes.

ANEXO H.2



Relación de estrategia utilizada en la actividad para la formación de equivalencias numéricas con más de dos expresiones.

ANEXO I



Ejemplos de la resolución de la actividad de inicio de la sesión 3.

ANEXO I.1



Pase de alumnos al pizarrón para la puesta en común

ANEXO I.2



Educando apoyando a su compañero en la corrección de una igualdad.

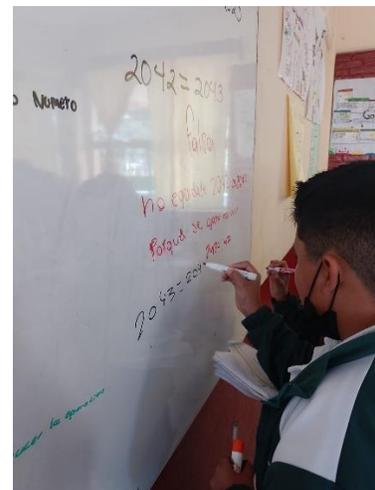
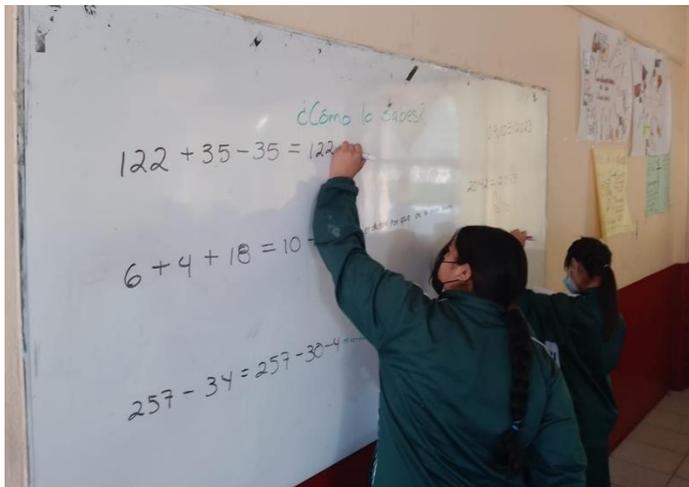
ANEXO J

Responde lo siguiente:

1. Escribe tres igualdades que sean verdaderas en las que aparezcan sumas o restas, multiplicaciones o divisiones:
 $5+5=5+5$
 $6 \times 2 = 6 \times 2$
 $10-5=10-5$
2. Escribe tres igualdades verdaderas en las que aparezcan sumas o restas, multiplicaciones o divisiones: *que sean más difíciles que las anteriores*
 $40+40=90+30$
 $100-20=110-30$
 $(10)(10)=(10)(10)$
3. ¿Por qué piensas que estas igualdades son más difíciles?
no pienso que sean más difíciles es lo mismo pero diferente
4. Escribe tres igualdades falsas en las que aparezcan sumas o restas, multiplicaciones o divisiones:
 $4+4=5+4$
 $(10)(10)=(10)(5)$
 $15-5=15-6$

Actividad de inicio contestada por un alumno en la sesión 4

ANEXO J.1



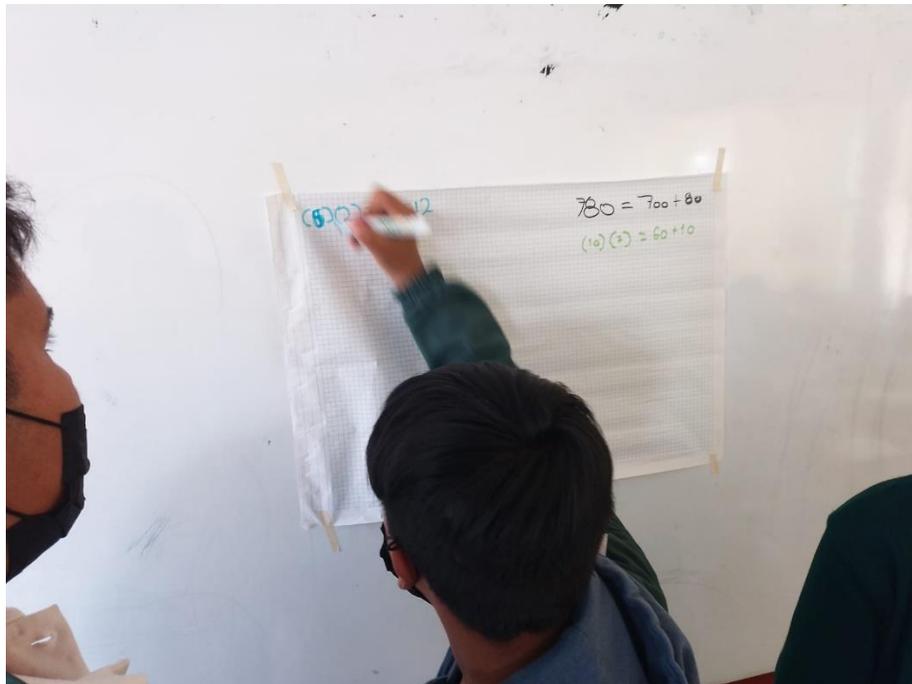
Pase de educandos al pizarrón para la puesta en común a realizar.

ANEXO K

$$89 + 77 = 88 + 76 + \boxed{2}$$
$$\boxed{46} + 28 = 46 + \boxed{28}$$
$$\boxed{22} + 28 = 46 + \boxed{4}$$
$$\boxed{26} + 28 = 46 + \boxed{8}$$

Actividad propuesta en el inicio de la sesión 5, se presenta ya respondida por los estudiantes.

ANEXO L



Participación de alumnos en la actividad final de la sesión 6.

ANEXO L.1



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "CAMILO ARRIAGA"
CLAVE: 24EDES0112D



COEVALUACIÓN DE TRABAJO EN EQUIPO

Fecha: _____

Grado y grupo: _____

Integrantes: (escribe tu nombre por apellidos)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Puntaje y niveles de logro:
 0 = no participa y/o su participación es escasa, no cumple ni se esfuerza con las tareas asignadas, no contribuye al trabajo del equipo.
 0.5 = tiene poca participación con el equipo, conoce las indicaciones del trabajo, pero no cumple aportando ideas.
 1 = participa e interactúa activamente con todos los miembros del equipo, formula y presenta iniciativas creativas para el trabajo del equipo, cumple con todas las tareas.

INDICADORES DE LOGRO	Integrantes											
	01			02			03			04		
	1	0.5	0	1	0.5	0	1	0.5	0	1	0.5	0
Participa activamente en el equipo												
Muestra iniciativa y presenta propuestas para el trabajo asignado												
Es respetuoso con el equipo												
Hace entrega del trabajo individual en la fecha solicitada y siguiendo la estructura que debe tener dicha actividad												
Se comunica constantemente con los integrantes del equipo y da sugerencias para la mejora del trabajo												
Ofrece soluciones a los problemas que surgen												
Ayuda a sus compañeros y/o compañeras de equipo a logro de sus objetivos												
Su actitud es siempre positiva a la hora del trabajo en equipo												
Cumple con las tareas específicas que son establecidas en el equipo												
Evita hablar de otros temas, es decir, solo se concentra en el trabajo a realizar.												
PUNTAJE TOTAL												

Instrumento de evaluación para los equipos de cada grupo.

ANEXO M

1ºA

NL	1				2				3		4		5
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	A	B	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
5	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
8	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
10	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
12	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
13	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
14	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
15	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1
16	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
17	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
18	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
19	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
20	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
23	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
28	No asistió a la escuela												
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
35	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
37	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
38	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
39	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
40	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

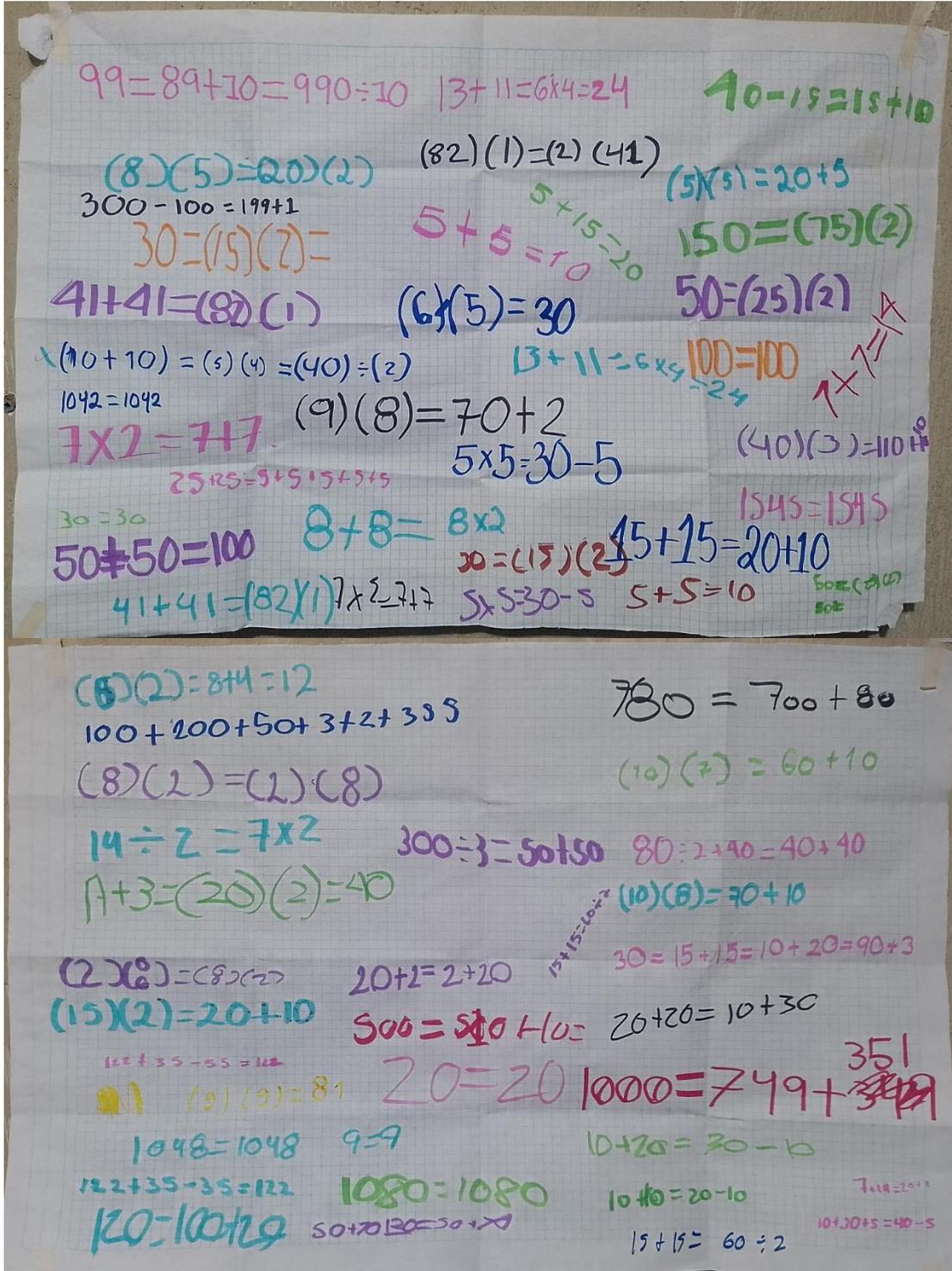
Resultados de la evaluación final del grupo de primero A

1°C

NL	1				2				3		4		5
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	A	B	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
4	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	1	1								1	1	1
6	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
10	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
11	0	0	0	0	0	0	0	NE	1	1	1	1	1
12	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
13	1	0	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
15	0	0	0	0	0	1	0	1		1	1	0	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
18	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
19	No asistió a la escuela												
20	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
26	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
28	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
29	No asistió a la escuela												
30	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
36	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
37	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
38	No asistió a la escuela												
39	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Resultados de la evaluación final del grupo de primero C

ANEXO N



Igualdades verdaderas y/o falsas escritas por los alumnos de ambos grupos de primer grado.

ANEXO Ñ

		1A			
NL		Total de aciertos	Promedio		
1	✓	3	23.0769231		
2	✓	12	92.3076923		
3	✓	12	92.3076923		
4	✓	11	84.6153846		
5	✓	9	69.2307692		
6	✓	13	100		
7	✓	6	46.1538462		
8	✓	9	69.2307692		
9	✓	5	38.4615385		
10	✓	11	84.6153846		
11	✓	5	38.4615385		
12	✓	7	53.8461538		
13	✓	11	84.6153846		
14	✓	11	84.6153846		
15	✓	6	46.1538462		
16	✓	9	69.2307692		
17	✓	4	30.7692308		
18	✓	7	53.8461538		
19	✓	11	84.6153846		
20	✓	8	61.5384615		
21	✓	13	100		
22	✓	8	61.5384615		
23	✓	11	84.6153846		
24	✓	13	100		
25	✓	13	100		
26	✓	9	69.2307692		
27	✓	12	92.3076923		
28	✓	0	0		
29	✓	13	100		
30	✓	11	84.6153846		
31	✓	8	61.5384615		
32	✓	13	100		
33	✓	13	100		
34	✓	5	38.4615385		
35	✓	11	84.6153846		
36	✓	5	38.4615385		
37	✓	9	69.2307692		
38	✓	4	30.7692308		
39	✓	7	53.8461538		
40	✓	5	38.4615385		
41	✓	13	100	PROMEDIO	
		366	2815.38462	FINAL	70.38

Promedios de la evaluación final del grupo de primero A.

1C				
NL	Total de aciertos	Promedio		
1	13	100		
2	13	100		
3	11	84.615385		
4	11	84.615385		
5	5	38.461538		
6	11	84.615385		
7	12	92.307692		
8	11	84.615385		
9	12	92.307692		
10	7	53.846154		
11	5	38.461538		
12	7	53.846154		
13	11	84.615385		
14	11	84.615385		
15	5	38.461538		
16	13	100		
17	5	38.461538		
18	9	69.230769		
19	0	0		
20	6	46.153846		
21	12	92.307692		
22	11	84.615385		
23	13	100		
24	7	53.846154		
25	4	30.769231		
26	8	61.538462		
27	3	23.076923		
28	5	38.461538		
29	0	0		
30	12	92.307692		
31	12	92.307692		
32	11	84.615385		
33	10	76.923077		
34	13	100		
35	10	76.923077		
36	5	38.461538		
37	10	76.923077		
38	0	0		
39	12	92.307692		
40	11	84.615385		
	347	2669.2308	PROMEDIO	
			FINAL	72.141372

Promedios de la evaluación final del grupo de primero C.