BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

TITULO: Actividades orientadas a la modelización del lenguaje algebraico en la resolución de problemas multiplicativos de expresiones algebraicas en un grupo de octavo grado de educación básica.

AUTOR: María del Rocío Méndez López

FECHA: 7/4/2019

PALABRAS CLAVE: lenguaje, Álgebra, Algoritmos, Actividades de aprendizaje, Modelos.

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

2015 **2019**

"ACTIVIDADES ORIENTADAS A LA MODELIZACIÓN DEL LENGUAJE ALGEBRAICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN UN GRUPO DE OCTAVO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA"

ENSAYO PEDAGÓGICO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN

SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS

PRESENTA:

MARÍA DEL ROCÍO MÉNDEZ LÓPEZ

ASESOR (A):

ELIZABETH CONTRERAS AGUIRRE

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P. **JULIO DEL 2019**

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 María del Rocío Méndez López autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la utilización de la obra Titulada:

"Actividades orientadas a la modelización del lenguaje algebraico en la resolución de problemas multiplicativos de expresiones algebraicas en un grupo de octavo grado de Educación Básica"

en la modalidad de: Ensayo pedagógico para obtener el

Título en Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas

en la generación 2015 -2019 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 28 días del mes de junio de 2019.

ATENTAMENTE.

María del Rocío Méndez López
Nombre y Firma
AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES

Nicolás Zapata No. 200
Zona Centro, C.P. 78000
Tel y Fax: 01444 812-11-55
e-mail: cicyt@beceneslp.edu.mx
www.beceneslp.edu.mx

BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

BECENE-DSA-DT-PO-01-07
REVISIÓN 7

OFICIO NÚM: Administrativa
DIRECCIÓN:
ASUNTO: **Dictamen**

San Luis Potosí, S.L.P., a 20 de junio del 2019.

AL CONTESTAR ESTE OFICIO SÍRVASE USTED CITAR EL NÚMERO DEL MISMO Y FECHA EN QUE SE GIRA, A FIN DE FACILITAR SU TRAMITACIÓN ASÍ COMO TRATAR POR SEPARADO LOS ASUNTOS CUANDO SEAN DIFERENTES.

Los que suscriben, integrantes de la Comisión de Exámenes Profesionales y asesor(a) del Documento Recepcional, tienen a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): **MARIA DEL ROCIO MENDEZ LOPEZ**

De la Generación: **2015-2019**

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: (✓)Ensayo Pedagógico ( )Tesis de Investigación ( )Informe de prácticas profesionales ( ) Portafolio Temático ( ) Tesina
titulado:

"ACTIVIDADES ORIENTADAS A LA MODELIZACIÓN DEL LENGUAJE ALGEBRAICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN UN GRUPO DE OCTAVO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA"

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 Educación **SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS**

ATENTAMENTE
COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA | DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

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

MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINO | DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN | ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

Elizabeth Contreras Aguirre

MTRA. MARTHA IBAÑEZ CRUZ. | MTRA. ELIZABETH CONTRERAS AGUIRRE

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a mi madre que a pesar de todos los obstáculos siempre luchó para que mis sueños se hicieran realidad, por orientarme al camino del bien, por el apoyo incondicional y ser mi principal motivo de superación.

A mi hermano y familia por estar al pendiente de mi formación, apoyarme en todas las dificultades que se presentaron, festejar cada logro y motivarme día a día a ser una mejor persona.

A mi fiel compañero José Manuel por ayudarme a salir de cada mal momento, darme consejos y fuerza para seguir adelante, confiar en mí y ser un ejemplo de que todo es posible con trabajo constante y dedicación.

Gracias a la Escuela Normal por brindarme las herramientas necesarias y mostrarme la valiosa profesión de ser docente.

A todos los maestros de la Normal que me apoyaron compartiendo sus conocimientos, especialmente a la maestra Elizabeth Contreras Aguirre por su paciencia e interés a lo largo de la asesoría en éste último año.

Por último y no menos importante a Elvira Elizabeth, Mónica Alejandra, Felipe, Iris Esmeralda y compañeros de generación por hacer de cada día una aventura, de enseñarme a ver lo bueno y divertido de cada situación.

ÍNDICE

I.- INTRODUCCIÓN

Durante el proceso de formación docente se incluyen asignaturas como: *“Escuela y contexto social”* (SEP, 2003), *“Observación del proceso escolar”* (SEP, 2002), *“Observación y práctica docente I, II, III y IV”* (SEP, 2002) y *“Trabajo docente”* (SEP, 2003) que le permite al estudiante normalista tener un acercamiento al trabajo y a la organización en las escuelas secundarias, percatándose de la existencia de problemáticas dentro o fuera del aula que genera a su vez el interés por analizar su origen y de ser posible plantear una solución que sea posteriormente proyectada en la elaboración del documento recepcional.

Comúnmente los alumnos de educación secundaria han estereotipado el estudio de las matemáticas como “difícil” y del cual tienen cierto desagrado, sin embargo, existen factores diversos por lo cual radica su complejidad, uno de ellos es la falta de significado y sentido que se le dan a los conceptos matemáticos probablemente por la carga excesiva de trabajo docente, el poco tiempo para compensar los conocimientos previos y abordar nuevos, además de las prácticas tradicionales de la enseñanza de las matemáticas.

En las escuelas de educación básica, dentro de cualquier asignatura, un referente valioso para el desarrollo de la misma es identificar necesidades y características de los alumnos para la mejora de los aprendizajes, esto es posible mediante la implementación de una evaluación diagnóstica, que da paso a establecer un punto de partida para la enseñanza, dicho por Rosales (2003) la evaluación diagnóstica “consiste en determinar el grado de preparación del alumno antes de enfrentarse con una unidad de aprendizaje, […] de aventurar cuales pueden ser las dificultades y aciertos previsibles en el futuro en virtud de su estado actual en el aprender” (p. 18).

Por ello durante el séptimo semestre de la licenciatura, se llevaron a cabo las jornadas de observación en los meses de agosto y septiembre del año 2018, donde fue posible definir el contexto y la organización escolar que influyeron en el aprendizaje de dos grupos de octavo grado en la Escuela Secundaria General

“Sentimientos de la Nación”, además se aplicó un examen diagnóstico el cual brindó información relevante en la asignatura de matemáticas (ya que se descubren dificultades en la resolución de problemas), también la implementación de encuestas socioeconómicas y test de estilos de aprendizaje.

El examen diagnóstico aplicado el 7 de agosto del año 2018 consta de seis temáticas referentes a los contenidos de primer grado de secundaria (Anexo A):

- Operaciones (suma, resta, multiplicación y división) de fracciones.
- Completar sucesiones aritméticas.
- Problemas de reparto proporcional.
- Cálculo de perímetro y área de figuras regulares incluyendo el círculo.
- Cálculo de perímetro de una figura regular con el uso de literales (identificar la literal como un valor desconocido con el cual se pude operar).
- El uso de la recta numérica para identificar números positivos y negativos.

Causó mayor inquietud que los estudiantes no implementarán las fórmulas de perímetro y área en figuras como el cuadrado, rectángulo o triángulo, ya que dichos temas son abordados en educación primaria, presentados a continuación, obtenidos del Acuerdo 592 por el que se establece la Articulación de la Educación Básica (SEP, 2011, pp. 355-359):

- 4.4.6 “Construcción y uso de las fórmulas para calcular el perímetro y el área del rectángulo.”
- 5.3.6 “Construcción y uso de una fórmula para calcular el área del triángulo y el trapecio.”
- 5.4.6 “Construcción y uso de una fórmula para calcular el perímetro de polígonos, ya sea como resultado de la suma de lados o como producto.”

No solamente en dichos grados es visto el uso de fórmulas, aunque es indispensable en el estudio de la geometría, también se lleva a cabo la transversalidad de los contenidos en este caso en el eje Sentido numérico y pensamiento algebraico en educación secundaria cuando se debe considerar el uso de monomios a la medida de sus lados.

Al llevar a cabo la retroalimentación de dicho examen se observó además que los alumnos tenían carencia en identificar las características y elementos de una figura, sin duda es alarmante, porque afecta directamente a la secuencialidad de nuevos temas sobre todo en nivel secundaria, claro ejemplo al momento de calcular el perímetro de un pentágono regular donde cada uno de sus lados media x impidiendo que directamente obtengan el resultado, ya que implica recuperar conocimientos previos con los que no cuentan.

Resultó indispensable el reconocer el nivel de los estudiantes en cuanto al dominio de conocimientos previos respecto al grado anterior, ya que permitió mostrar las dificultades presentes en la resolución de problemas, dando paso a la definición de una problemática que posteriormente se pretendió resolver mediante la implementación de una secuencia didáctica.

Para definir el problema central se tomó en cuenta la primera jornada de trabajo docente llevado a cabo del 24 de septiembre al 19 de octubre, para ello se destinó desarrollar el contenido 8.1.5 *Resolución de problemas que impliquen el cálculo de áreas de figuras compuestas, incluyendo áreas laterales y totales de prismas y pirámides,* se corroboró que la dificultad parte de sustituir valores en fórmulas geométricas dadas, un ejemplo es que, al presentar la expresión para el cálculo de área de un cuadrado $(A = l.l)$ no identifican que la operación a realizar es una multiplicación, al igual que en el cálculo de perímetro $(P = 4l)$, incluso se muestra como la suma de todos sus lados y resultó complicado determinar su medida.

Se observó que tenían complejidad en resolver y emplear conocimientos geométricos, sin embargo, también en la sustitución de datos y efectuación de operaciones desconociendo el uso de literales, concluyendo en que muestran debilidad en el dominio del lenguaje algebraico. Conforme a la dosificación de contenidos y acuerdos con la docente titular de la escuela secundaria, las jornadas de práctica posteriores coincidieron con contenidos referidos al eje temático *Sentido numérico y pensamiento algebraico* en que se distribuyen los contenidos, por lo cual se decidió abordar la problemática desde dicho eje.

Generalizando que los estudiantes de segundo grado de educación secundaria presentaron carencias en el tránsito del lenguaje aritmético como son las operaciones básicas al lenguaje algebraico en la implementación de literales y sustitución de datos. Es necesario recalcar que efectúan el algoritmo de la adición y multiplicación correctamente, no obstante, la inconsistencia radica en la sustitución de valores en fórmulas para el cálculo de área y perímetro como a la equívoca identificación de operaciones que se desprenden en una expresión algebraica.

Considerando que el estudio del álgebra representa ocasionalmente en los alumnos de secundaria un proceso difícil, se debe considerar que el álgebra es: "*la transición entre la aritmética y la geometría* […], *casi todas las matemáticas de la preparatoria y la universidad requieren del lenguaje del álgebra para modelar situaciones y resolver problemas, así como para expresar conceptos y operar con ellos*" (SEP, 1994, p. 123)

Se considera (Banerjee, 2008) la aritmética como un conocimiento elemental para dar paso a la comprensión del álgebra debido a la necesidad de sistematizar y describir propiedades, operaciones y procesos generales para resolver un problema, abordar desde lo concreto a lo formal y generalizar operaciones o algoritmos mediante el uso del lenguaje algebraico, que implica el uso de una nueva simbología, por ello es necesario considerar su enseñanza como significativa, destinando tiempo y generando actividades que respondan a las necesidades.

Con ello se dio continuidad al desarrollo de una de las finalidades del pensamiento algebraico dentro de la educación secundaria que radica en *"la modelización de situaciones mediante el uso del lenguaje aritmético o algebraico"*

(SEP, 2011, p. 25), refiriéndose a la capacidad de expresar un escenario utilizando el lenguaje matemático que permite aplicar diversos métodos de resolución. Los alumnos en cuestión desconocían los símbolos y representaciones que se utilizan en el lenguaje algebraico, por ello fue indispensable un tránsito gradual de acuerdo a la complejidad del contenido.

Teniendo como referencia los conocimientos previos de los estudiantes mediante la aplicación de los mencionados instrumentos de evaluación, se sabe que dicha finalidad no fue completamente desarrollada, por ello y para dar avance a los temas consecuentes donde será necesaria la utilización del lenguaje algebraico, se llevó a cabo el diseño de una secuencia que favoreció la solución de la problemática, mediante la delimitación del tema:

"Actividades orientadas a la modelización del lenguaje algebraico en la resolución de problemas multiplicativos de expresiones algebraicas en un grupo de octavo grado de educación básica"

A raíz del análisis y toma de consciencia de la problemática, fue pertinente seleccionar un método o técnica que ayudase a resolver la situación problema, por lo tanto, se determinó utilizar modelos y ejemplificaciones para representar situaciones del lenguaje común o aritmético en lenguaje algebraico, sobre todo haciendo énfasis en el proceso que implica el uso de objetos o en el caso matemático de simbologías. Gastón (1996) menciona que modelización es un método mediante el cual se crean abstracciones con vistas a explicar la realidad, se describe como una forma especial de mediación, pues en ese proceso el eslabón mediato, es el modelo que actúa como representante sustituto del objeto.

El grupo seleccionado pertenece al segundo año escolar de educación secundaria, sin embargo, se hace mención en el tema a un grupo de octavo grado refiriéndose a los periodos de la educación básica considerando educación primaria como antecedente.

Conforme se analizó la problemática fue necesario delimitar los propósitos que se pretendieron alcanzar con la implementación de la secuencia, primeramente, se considera:

- Que el alumno descubra el vínculo que existe entre operar (algoritmos de suma, multiplicación y potenciación) con números naturales y literales para comprender simbologías del lenguaje algebraico.
- Que el alumno mediante el empleo de modelos matemáticos adquiera el lenguaje algebraico para el desarrollo del contenido “Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos”.

Aunque dicho lenguaje lleva una progresión implícita a lo largo del estudio de las matemáticas, fue diagnosticable que en su mayoría los alumnos de octavo grado carecen del dominio para dar seguimiento a los contenidos consecuentes.

Añadido a ello se propicia el desarrollo de competencias matemáticas planteadas en el Programa de Estudios (SEP, 2011), ya sea el r*esolver problemas de manera autónoma* que trata de que los alumnos resuelvan utilizando más de un procedimiento, reconociendo su eficacia, en cuanto a *Comunicar información matemática* lograr el uso del lenguaje algebraico para expresar, representar e interpretar información acerca de un fenómeno.

Seguido de *Manejar técnicas eficientemente* donde hace referencia al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora, por último, el *Validar procedimientos y resultados* donde se adquiere la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal. (SEP, 2011, p.23)

Por lo general dentro del aula el profesor llega a enfrentarse a ciertos desafíos, en este caso la implementación de la secuencia de actividades orientadas a la modelización del lenguaje algebraico dio paso en cierta medida a dificultades ya mencionadas en el Programa de Estudios (SEP, 2011, p.20 – 22), además de otras que se desencadenaron en el proceso.

a) Lograr que los alumnos se acostumbren a buscar por su cuenta la manera de resolver los problemas que se les plantean.
b) Acostumbrarlos a leer y analizar los enunciados de los problemas.
c) Lograr que los alumnos aprendan a trabajar de manera colaborativa.
d) Saber aprovechar el tiempo de la clase.

Desafortunadamente en la secundaria “Sentimientos de la Nación” la inasistencia es constante en los estudiantes permitiendo de dos o tres faltas por semana interfiriendo en la secuencialidad de contenidos e impidiendo el logro de los aprendizajes esperados. Las principales causas registradas son debido a sanciones por incumplimiento del reglamento escolar llegando a presentar suspensiones de hasta 10 días, seguido de problemas familiares y enfermedades, sin embargo, otras no llegan a ser justificadas, en el (Anexo B) se muestran la lista de asistencia de los alumnos a lo largo de la aplicación de la secuencia.

Otra de las complejidades en la aplicación de la secuencia fue fomentar la elaboración de conclusiones de forma oral y escrita, ya que no es común hacer uso de este tipo de estrategias para la construcción del aprendizaje en la asignatura de matemáticas, sin embargo, se dio la oportunidad de no estrictamente utilizar un lenguaje formal o matemático, ya que poco a poco se fueron apropiando de él.

Para el diseño de actividades fue realmente desafiante establecer la complejidad gradual que guiaría al alumno a transitar de un lenguaje aritmético al algebraico, por lo cual se consideraron los conocimientos previos para el contenido a desarrollar y las operaciones que se utilizan con mayor frecuencia.

El diseño de actividades implicó una investigación analítica de los contenidos, pero generó concientizar la importancia del abordaje de los mismos, ya que no solamente implica trasmitir información, maestro – alumno, sino lograr que éste último reflexione y cumpla con los rasgos de perfil de egreso logrando fortalecer las competencias matemáticas necesarias para desenvolverse en la sociedad.

No basta con tener un dominio excelente de contenidos, sino además conocer las características esenciales y que definen al estudiante de secundaria (adolescentes) probablemente es una etapa compleja, pero si se tiene en cuenta el nivel de desarrollo cognitivo se podrán adaptar estrategias y actividades que permitan alcanzar los objetivos.

Sin duda alguna la oportunidad que se brindó para llevar a cabo la ejecución de estas actividades presentó un panorama de la realidad a la que un docente se enfrenta diariamente, como es a admitir que existen baches dentro de la educación y que sin importar los factores o causas se debe reparar comenzando con la formación de los y las adolescentes tomando como punto de partida la comprensión de la asignatura en cuestión.

Sabemos que existen complejidades, desafíos y dificultades que el docente deberá enfrentar, aunque es imposible erradicarlos en un abrir y cerrar de ojos, siempre será necesario prever interferencias en tiempo, espacio y recursos, por ello la elaboración de una planeación deberá ser flexible así se favorece el logro de los aprendizajes, sobre todo llevando a cabo la reflexión crítica de la práctica enfocándonos a la mejora continua.

El análisis y reflexión que conlleva la elaboración del documento recepcional favorece el desarrollo de los rasgos deseables del nuevo maestro establecidos en el Programa de Estudios de la Licenciatura (1999):

a) Habilidades intelectuales específicas: permitiendo elaborar juicios y expresarlos de forma oral y escrita, además de la interpretación de información obtenida de diversas fuentes que sustentarán las acciones desarrolladas en la propuesta planteada para solucionar una problemática.

b) Dominio de los propósitos y los contenidos de la educación secundaria: la implementación de una secuencia que favorezca la comprensión de contenidos de la asignatura da paso a establecer una relación entre contenidos, aprendizajes esperados, estándares curriculares, desarrollo de competencias y propósitos de estudio.
c) Competencias didácticas: la elaboración de actividades orientadas a la modelización del lenguaje algebraico implicó conocer el desarrollo intelectual del adolecente, así como las necesidades de aprendizaje.
d) Identidad profesional y ética: la importancia e impacto que tiene el docente frente al grupo llevando a cabo la reflexión continua de la práctica.
e) Capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela: es importante establecer una relación con los padres de familia, dando a conocer los avances académicos de los estudiantes, además de apoyar su formación.

Por lo tanto, el documento a continuación describe el desempeño frente a grupo poniendo evidencia los perfiles desarrollados a lo largo de la formación docente, el diseño de secuencias didácticas y los resultados que favorecieron en gran medida la comprensión y adquisición del lenguaje algebraico, además se mostrará los aspectos teóricos en lo que se fundamentó la creación de actividades orientadas a la modelización del lenguaje, así como las características del tema de estudio.

II. TEMA DE ESTUDIO

Núcleo y línea temática

Dentro de las características que definen el documento recepcional se encuentran diversas temáticas de análisis dentro y fuera del centro escolar que influyen en el aprendizaje del alumno, por ello es necesario delimitar la propuesta en uno de los núcleos temáticos en este caso el tema:

> ***"Actividades orientadas a la modelización del lenguaje algebraico en la resolución de problemas multiplicativos de expresiones algebraicas en un grupo de octavo grado de educación básica"***

Se centra en la comprensión de un contenido específico de matemáticas en consecuencia corresponde al núcleo "La competencia didáctica del estudiante normalista para la enseñanza de la asignatura: diseño, organización y aplicación de actividades didácticas" descrito en el cuadernillo Taller de Diseño de Propuestas Didácticas y Análisis del Trabajo Docente I y II (SEP, 2003, p. 37).

Dicho núcleo implica conocer los propósitos de la especialidad y su relación con la educación secundaria, además de proceder con el desarrollo de habilidades y de formación valoral, poner en práctica el diseño, la organización y aplicación de actividades didácticas mediante el uso de estrategias básicas y formas de evaluar el aprendizaje.

Correspondiendo dicho tema a la línea temática "Análisis de experiencias de enseñanza" determinado en el programa de Orientaciones Académicas para la Elaboración del Documento Recepcional, debido a que su elección se fundamenta en las Jornadas de Trabajo Docente donde se llevó a cabo la aplicación de actividades orientadas al estudio de las matemáticas, el análisis se sustentará en evidencias producidas en el aula (trabajos de los alumnos, registros, observaciones del tutor, el diario de trabajo). (SEP, 2003, p. 20)

Descripción del hecho o caso estudiado

Mencionado anteriormente el tema de estudio está enfocado en proponer actividades que modelicen el lenguaje algebraico y consoliden las bases para el desarrollo del contenido *Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos*, centrado principalmente en el estudio del álgebra.

Siendo el álgebra una rama de la matemática que estudia una cantidad considerada del modo más general posible, el concepto de cantidad es más amplio que en la aritmética, ya que en aritmética las cantidades se representan por números y estos valores son ya determinados, sin embargo, en el álgebra las cantidades se representan por medio de letras, las cuales pueden representar todos los valores. (Baldor, 2013)

La introducción del álgebra en la educación es abordada implícitamente en todos los niveles educativos mediante el eje temático sentido numérico y pensamiento algebraico, sin embargo, la transición explicita ha sido visible en educación secundaria al abordar el uso de fórmulas geométricas y ecuaciones de primer grado en los contenidos (SEP, 2011, p.31-33):

> 7.1.4 Explicación del significado de fórmulas geométricas, al considerar las literales como números generales con los que es posible operar.
>
> 7.3.3 Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma $x + a = b$; $ax = b$; $ax + b = c$, utilizando las propiedades de la igualdad, con a, b y c números naturales, decimales o fraccionarios.

Sin embargo, son los contenidos más próximos a la identificación de los principales elementos del álgebra como lo es la implementación de literales, en tercer grado de primaria se aborda la actividad de números perdidos que sin duda es un antecedente relevante para la interpretación del lenguaje algebraico, sin embargo, no existe un contenido que aborde la formalidad de él, dando por hecho que el alumno lo adquirirá a lo largo de la secuencialidad de los contenidos, de acuerdo a ello se consideró necesario formalizar coherentemente mediante las operaciones básicas.

Los alumnos de segundo grado desconocían totalmente el uso de una literal y de su papel en una expresión algebraica, esto fue observado a partir de la fallida sustitución de valores en fórmulas para calcular perímetro y área mencionando además que esto se muestra en mayor nivel al considerar que con literales se puede operar. Para poder abordar el lenguaje algebraico es necesario partir del aritmético permitiendo que el alumno comprenda el cambio o transición de un lenguaje a otro, ya que Socas (1996) menciona:

> El lenguaje aritmético es el escalón anterior para entrar en la práctica del álgebra; es el lenguaje más cercano al habitual o común, una de las principales reglas es la jerarquía de operaciones donde se requiere de adiestramiento para realizar las operaciones y los símbolos con significado, […] pero necesitan tener coherencia en cuanto a operaciones. (p. 119)

El cambio representa nuevas estructuras, características que necesitan cierta capacidad para poder adaptarse, por ende, el tránsito de un lenguaje a otro es complicado, ya que implicó conocer los periodos de desarrollo en que los estudiantes se encuentran, de acuerdo con Piaget citado en Socas M. (1996) presenta las características de abstracción del álgebra de acuerdo a la edad de los estudiantes de secundaria:

> - Operaciones concretas u operacional concreto (7 a 12 años): es capaz de pensar en objetos físicamente ausentes que forman parte de experiencias pasadas, pero no como hipótesis verbales. Las operaciones básicas surgen en este periodo.

- Operaciones formales (11 a 15 años): habilidad para pensar más allá de la referencia a experiencias concretas. Capacidad de usar, a nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones en vez de objetos concretos únicamente. Habilidad para razonar acerca de las combinaciones de las variables de un problema.

Los estudiantes de educación secundaria tienen edades entre 11 y 16 años, en segundo grado la edad se aproxima a 13 y 14 años, por ello su desarrollo cognitivo pasará de lo concreto a lo formal, como lo menciona Socas (1996), el orden de los estadios no cambia ya que debe suceder uno para dar paso al otro, sin embargo, la rapidez con que pasa dependerá de cada persona.

Primeramente, al iniciar su formación secundaria (11 -12 años) tendrá un pensamiento lógico ante objetos meramente físicos es cuando surge el aprendizaje de operaciones básicas, seguido (12 - 13 años) de utilizar elementos generalizadores como letras que sustituyen un número y trabajar con fórmulas, por último (13 – 14 años)., el alumno puede resolver problemas que impliquen operaciones con el uso de representaciones.

Permitiendo que el alumno opere con el uso de literales sin la necesidad de tener un objeto concreto, ya que deberá percibir el concepto de literal como un valor totalmente desconocido que puede representar una variable, una incógnita o una constante, y que a pesar de ello puede establecer los algoritmos de operaciones básicas para representar una cantidad.

Sin embargo, al momento de aplicar la evaluación diagnóstica mostró que los educandos no contaban con las habilidades algebraicas necesarias y básicas para los contenidos del nivel o bloque probablemente a la falta de actividades que generaran comprensión, por ello la propuesta es el diseño de actividades orientadas a la modelización del lenguaje algebraico donde se tomaron en cuenta sus conocimientos previos a cerca de la aritmética en los algoritmos de operaciones básicas.

Fue necesario modificar la práctica docente implementando actividades en donde se permitiera modelizar el lenguaje algebraico en un tiempo óptimo, debido a que se pretendía recuperar conocimientos previos que permitieran abordar nuevos y facilitaran la comprensión de contenidos incluso de otro eje temático.

El contenido determinado para llevar a cabo la implementación de actividades es el “Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos” ubicado en el segundo bloque de octavo grado perteneciente al eje sentido numérico y pensamiento algebraico en el tema de problemas multiplicativos (SEP, 2011). Elegido debido a la dosificación anual con las jornadas de trabajo docente, asimismo de que es indispensable contar con lo básico del lenguaje algebraico para lograr los aprendizajes esperados e intenciones didácticas del contenido.

El contenido mencionado pretende que los estudiantes de segundo grado de educación secundaria resuelven la suma y multiplicación de dos o más valores desconocidos (literal o variable) como también la adición o sustracción de un valor independiente, mediante el cálculo de área de modelos geométricos permitiendo comprobar que existen diversos resultados y procedimientos correctos siendo por lo tanto equivalentes. Se recupera del Programa de estudios Guía para el maestro (SEP, 2011) que:

> El aprendizaje esperado hace referencia a que el alumno: Resuelve problemas que implican efectuar multiplicaciones o divisiones con expresiones algebraicas. El estándar curricular que pertenece es: 1.3.1 Resuelve problemas multiplicativos con expresiones algebraicas a excepción de división entre polinomios. (p. 16, 41)

Para llevarlo a cabo su desarrollo es indispensable conocer y dominar el orden de las operaciones, considerando que se implementa el uso de paréntesis en la comprobación de expresiones algebraicas equivalentes y que se deberá de establecer prioridades al efectuar las operaciones básicas, por lo que el contenido referente es:

> Resolución de cálculos numéricos que implican usar la jerarquía de las operaciones y los paréntesis, si fuera necesario, en problemas y cálculos con números enteros, decimales y fraccionarios.

De acuerdo con la dosificación anual este contenido se encuentra en el tercer bloque de segundo grado, cuando el contenido referente a expresiones algebraicas equivalentes está ubicado en el segundo bloque se consideró necesario abordarlo con antelación durante la tercera jornada de trabajo docente del 14 al 25 de enero del 2019. Como se menciona en el mismo Programa de Estudios en el apartado Organización de los Aprendizajes (SEP, 2011, p.27) “los contenidos no tienen un orden rígido” por lo tanto su abordaje es flexible permitiendo adecuaciones basándose en los criterios individuales de secuenciación.

Escuela y ubicación geográfica

Contexto Externo

La Escuela Secundaria General “Sentimientos de la Nación” está ubicada en el estado de San Luis Potosí, S.L.P. en la Avenida Juárez esquina con calle República Dominicana s/n en colonia Satélite, C.P. 78 380. Dicha institución es perteneciente a la Zona Escolar 05, con C.T.T. 24DES0099Z, teniendo un único turno matutino con un horario de 7:20 am a 1:30 pm. En la misma cuadra existen otros centros educativos como la Escuela Normal “Camilo Arriaga”, la preparatoria n° 2 Profesor Luis G., la escuela primaria Manuel José Othón y un preescolar. (Anexo C)

Al momento de entrar a la secundaria el director, subdirector y prefectas están en la puerta para supervisar que cumplan con el uniforme como se señala en el Acuerdo de convivencia, después se forman filas por grado y grupo conforme van llegando para dar entrada a su salón alrededor de las 7:10 am.

A pesar de que la entrada establecida es hasta a las 7:20 am algunos alumnos llegan a la primera clase con retardo de hasta 20 minutos, ya que después de cerrar la puerta de la institución aún se les permite el acceso, esto llegó a afectar en la aplicación de la secuencia, ya que iniciada la clase aproximadamente se encontraba la mitad del grupo (15 a 20 alumnos de 39).

A sus alrededores existen diversos comercios como papelerías, tiendas de abarrotes, puestos de comida, talleres mecánicos, entre otros. Es una zona transitada debido que se encuentra en una avenida, por lo cual, dificulta el cruce de las personas y alumnos a la hora de entrada y salida del centro escolar, considerando que no se contaba con un guardia que controle el paso de automóviles y alumnos para prevenir algún accidente debido a que las calles carecen de señaléticas viales, sin embargo, en las sesiones de Consejo Técnico Escolar se habló del tema acompañado de situaciones de delincuencia, comisionando para atender estos percances a padres de familia.

La Colonia Satélite es categorizada como una zona con inseguridad ya que se registra pandillerismo, asaltos a transeúntes y pleitos callejeros, estos son unos de los principales motivos por lo cual se pide asesoría a la policía federal y así cuidar los alrededores. Existen cuadras cerca de la institución que tienen escases de agua potable, por lo cual las personas recurren a cerrar las calles y avenidas principales como motivo de manifestación, interrumpiendo el paso de automóviles y sobre todo el transporte urbano que los alumnos suelen requerir al momento de trasladarse a la institución.

Contexto Interno

La institución es amplia, ya que cuenta con una extensión de aproximadamente 9 672 m^2, donde se permite conservar áreas verdes, huertos elaborados como proyectos escolares y algunos animales de granja, esto, además permitió reflejar el respeto que la mayoría de los alumnos tienen hacia la naturaleza. Es un punto a favor que el área sea extensa, ya que surgen espacios que son de apoyo al desarrollo de las clases. Sin embargo, constantemente los alumnos llegan a tener accidentes mayormente en comedores por lo cual se les ha prohibido su uso.

Existen cuatro grupos por grado donde hay de 30 a 40 alumnos, lo cual hace del espacio entre mesa-bancos reducido, la mitad de las aulas clase cuenta con equipo de cómputo, proyector, pizarrones blancos, un pizarrón inteligente, escritorio y silla para el docente, la cantidad de mobiliario es acorde a los alumnos presentes por salón, además la infraestructura está en buenas condiciones, aunque existen dos aulas clase que debido a la inseguridad de la zona se han robado proyectores y computadoras.

La escuela posee cuatro edificios conformados por (Anexo C-1):

Tabla 1

- 12 Aulas para clase	- Área administrativa
- 8 Comedores	- Patio cívico techado
- Dirección	- Prefectura
- Laboratorio	- Cancha de tierra
- Biblioteca	- 2 Estacionamiento un interno y un externo
- 4 Baños	- Áreas de bebederos
- Aula de medios	- Área de intendencia
- 3 Aulas para talleres	- 1 Bodega

Tabla de espacios en la escuela.

Espacios que conforman la escuela secundaria, considerando áreas de administración, aulas y patios cívicos con que se cuenta.

Contexto Áulico

El trabajo docente se llevó con dos grupos de segundo grado de educación secundaria, fue necesario seleccionar un grupo para llevar a cabo un análisis profundo y detallado en la aplicación de la secuencia para la resolución de la problemática planteada, se aplicó de una encuesta económica de la cual se obtiene:

2° C - 32 alumnos encuestados de 39 inscritos

- 24 de 32 alumnos encuestados viven con ambos padres y los restantes con solo uno o en su defecto con abuelos.

- La ocupación de las madres es mayoritariamente ama de casa (17 de 32), seguido de los padres 8 de 32 son obreros, una característica notable es que los padres suelen tener más grados de educación que las madres.

- 26 viven en casa propia y 17 alumnos usan medio de transporte (bicicleta, moto o carro) para llegar a su escuela.

- 9 de ellos no tiene acceso a internet, 15 tienen Seguro popular (entre otros servicios médicos como el IMSS, médico particular o ISSSTE).

Los estudiantes muestran desinterés al estudio de la asignatura, comentando con prefectas de la institución se menciona que muchos de ellos se presentan a la institución con el fin de obtener un certificado, que incluso a lo largo de su trayectoria deja de ser significativo, afectó de gran forma dentro del desarrollo de actividades en el aula, ya que era difícil involucrar a los estudiantes en su aprendizaje más cuando no cuentan con planes educativos en un futuro, por lo que se agregaron dinámicas que fomentaran su participación. Una de las dinámicas que permitió al alumno estar atento y participar, fue llevar en papel bond la lista de asistencia (Anexo D) y por día se registraría sus participaciones.

Además, se aplicó un test que definiría los estilos de aprendizaje (Anexo E) en el que cada alumno tiene un mayor desarrollo, cabe mencionar que no todos respondieron dichas encuestas y test debido a que no asistieron las primeras dos semanas, sin embargo, se muestran los datos recolectados.

En el grupo de 2° C se obtuvo de 36 alumnos encuestados:

Tabla 2
Tabla de estilos de aprendizaje.

Estilo de aprendizaje	**Auditivo**	**Kinestésico**	**Visual**	**Auditivo/ visual**	**Aditivo/ kinestésico**
Total de alumnos	14	6	12	3	1
Porcentaje	38.8%	16.6%	33.3%	8.3%	2.7%

Se muestran los porcentajes obtenidos del Test aplicado para conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos de segundo grado.

Podemos observar que los estudiantes del octavo grado grupo C son mayoritariamente auditivos y visual, por lo cual fue necesario atender dichos estilos de aprendizaje dando prioridad en el uso de tecnología mediante la proyección de diapositivas, esquemas o mapas conceptuales.

La maestra titular aplicó ejercicios de operaciones básicas y de acuerdo a los resultados decidió verificar el dominio en las tablas de multiplicar principalmente en los múltiplos de 7, 8 y 9. En cuanto a operaciones básicas (Anexo F) los alumnos presentan mayor deficiencia en la resta, siendo una de las primeras operaciones en ser abordada a lo largo de su educación, además de la división con números decimales donde no identifican la ubicación del punto en el resultado.

Se puede percibir que los estudiantes presentaron ciertas deficiencias en la resolución de multiplicaciones, básicamente en aquellas que impliquen un factor mayor a 5, por lo cual es necesario retomar ciertas condiciones que permiten obtener el valor de una multiplicación comprendiendo su algoritmo y no memorizar.

Preguntas centrales de la investigación

La problemática detectada es la interpretación de expresiones algebraicas para efectuar cálculos debido al vago conocimiento del lenguaje algebraico, sin embargo, para esto es necesario preguntarse ***¿qué actividades permiten la modelización del lenguaje algebraico para facilitar la identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes?*** De acuerdo a la implementación de ellas se dará respuesta de las características que deben presentar, por ello, también surgen interrogantes que serán fundamentales para enriquecer la pregunta general:

- ¿Qué conocimientos previos se tomaron en cuenta para abordar la modelización del lenguaje algebraico?
- ¿Qué modelos permitieron que el alumno estableciera la relación entre efectuar una operación con números naturales y literales?
- ¿Qué actividades pueden fortalecer el significado de nuevos elementos agregados a la aritmética al momento de introducir al álgebra?
- ¿Cuáles fueron las principales dificultades que presentan los alumnos al resolver las actividades para la adquisición del lenguaje algebraico?
- ¿Cuáles son las características principales de las actividades que tuvieron mayor éxito en resolución por parte de los estudiantes y que permitieron la modelización del lenguaje algebraico?
- ¿Cómo favoreció la modelización del lenguaje algebraico en el contenido *Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos*?
- ¿Cómo influyeron los modelos geométricos en el desarrollo del contenido?
- ¿Cuál fue el progreso de los estudiantes tomando en cuenta la evaluación diagnóstica?
- ¿Cómo favoreció el enfoque de modelización en la adquisición del lenguaje algebraico?

Conocimientos obtenidos de la experiencia y de la revisión bibliográfica

La aplicación de actividades a cargo de la mejora de los aprendizajes, se definió de acuerdo con la *Guía del maestro multigrado* (SEP, 1999) como: "elementos básicos reguladores, que determinan la vida dentro el aula y durante el tiempo clase, que sistematiza la interacción de alumnos – docentes, mediante el uso de materiales, aborda objetivos y contenido de una asignatura". (p. 76)

Fue importante que el alumno comprendiera que el lenguaje es una herramienta imprescindible para la comunicación, donde se puede expresar y representar información ya sea visual o verbalmente, existe gran diversidad de lenguajes, claro ejemplo; el lenguaje común, aquel que se adquiere desde el nacimiento enriqueciéndolo con la convivencia familiar y con el entorno, al momento de interactuar con otros miembros en diferentes espacios el lenguaje será más amplio.

Ríos (2005) menciona referente al estudio de diversos lingüistas y psicólogos que el lenguaje es interpretado como "la estructura o medio simbólico ligado a las habilidades de pensamiento y la función que desempeñará es la comunicación de los estados mentales, deseos, pensamientos, intenciones… sirviendo como soporte en la interacción social". (p. 84) Por lo cual, el diseño se enfocará en promover la reflexión y comunicación mediante el uso del lenguaje algebraico para llevar su aplicación en los contenidos consecuentes del eje sentido numérico y pensamiento algebraico.

Primeramente, fue importante tener en cuenta que el docente debe mostrar conocimiento basto a cerca del lenguaje matemático como lo menciona uno de los rasgos deseables del nuevo maestro "dominio de los propósitos y los contenidos de la educación secundaria", ya que de no suceder se promovería un concepto erróneo que, de ser aprendido por los alumnos, causará una situación compleja de remediar, como lo menciona Socas (1996):

> La matemática no puede prescindir de nuestro idioma, parece acertado analizar aspectos de este que suelen afectar al lenguaje de las matemáticas” […] “los problemas y dificultades que encontramos en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas no son en realidad inherentes a ella, sino que constituyen problemas de nuestro lenguaje. (p. 11)

Comprendemos el lenguaje como el medio que permite comunicar información consiguiendo ser enfatizado a diversos temas, como en el caso del lenguaje matemático que deja de lado el lenguaje común u ordinario para comenzar a involucrar el vocabulario y simbología matemática, que, además, está sustentado en palabras de lo habitual (raíz, primo, producto, integral), sin embargo abarca otro significado haciendo uso algoritmos, como menciona Socas (1996) el lenguaje matemático es más preciso, está sometido a reglas exactas y no expresa emociones, juicios o valores.

Por ello, surge la necesidad de conocer un lenguaje que reconozca las propiedades y demostraciones matemáticas, para tener mayor comprensión y menor margen de errores al comunicar la información matemática. Seguido del lenguaje aritmético que representa el uso de números, símbolos y expresiones mediante reglas determinadas para señalar una cantidad, mientras que el lenguaje algebraico utiliza algorítmicamente literales, comienza a utilizar abreviaciones y nuevos procesos como sustituciones, igualdades, equivalencias entre otras.

El álgebra es una rama de las matemáticas donde se hace uso de letras para representar relaciones aritméticas, de acuerdo con Sarmiento (2009) el álgebra clásica “se ocupa de resolver ecuaciones, utilizar símbolos en lugar de números específicos y operaciones aritméticas para determinar cómo utilizarlos.” (p. 1) De acuerdo a la problemática determinada se pretende hacer énfasis en que el alumno comprenda el álgebra clásica.

Entre los símbolos algebraicos se encuentran números, letras y signos que representan las diversas operaciones aritméticas, la agrupación de los símbolos algebraicos y la secuencia de las operaciones aritméticas garantizan la claridad de lectura del lenguaje algebraico mediante el uso de símbolos de agrupación. De ello obtenemos que el lenguaje algebraico que se modeliza en los estudiantes de segundo grado hace referencia a la forma de agrupar símbolos en el álgebra clásica.

De acuerdo a Álgebra de Baldor (2013) la simbología que conforma el lenguaje algebraico implica:

- Representar cantidades por medio de fórmulas algebraicas.
- Emplear los signos de operación, de relación y de agrupación.
- El resultado de multiplicar dos o más valores determinado como producto y se representa mediante x (por), un punto (.), o paréntesis continuos ()().
- La división con el símbolo ÷ o separando el numerador y denominador con un segmento horizontal $\frac{numerdor}{denominador}$.
- El coeficiente de una expresión algebraica simboliza una multiplicación.
- El uso de los signos de relación (=, +, -).
- Signos de agrupación como paréntesis ( ), corchetes [ ] o llaves { }, que indican que la operación colocada entre ellos dos debe realizarse primero.
- Ubicación en la recta numérica los números positivos y negativos.
- Dominar los algoritmos de las operaciones básicas.
- Identificar la expresión algebraica como la representación de un símbolo algebraico o de operaciones algebraicas, su clasificación dependerá de la cantidad de términos que tengan (monomio, trinomio, polinomio).
- Término es una expresión algebraica que consta de un solo símbolo o más, pero no separados por un signo. (5x o 6xy).
- Términos semejantes serán aquellos que tienen la misma parte literal de iguales exponentes, su reducción dependerá del signo y/u operación a realizar.

Definidos los términos y simbología del lenguaje algebraico que se quiere rescatar en la aplicación de actividades, se menciona que la modelización del lenguaje dependerá de las formas en que se representa, siendo gradual con los ejercicios situados en las actividades diseñadas, demostrar de casos similares y cambiar datos para sustituirlos por valores desconocidos.

Se toma como punto de partida el lenguaje aritmético que adquirió a lo largo de educación primaria y parte de secundaria, haciendo uso primordialmente de las herramientas básicas adición y multiplicación, agregando la potenciación formalmente en segundo grado primer bloque. Se considera únicamente tres operaciones continuas, iniciando con suma que da paso al algoritmo de multiplicación y este a su vez a la potenciación, con el fin de concientizar al alumno del significado de las abreviaciones o simplificaciones, podrían considerarse actividades "fáciles", sin embargo, son modelos que permiten la apertura del lenguaje algebraico.

Al trabajar anteriormente con los estudiantes se comprobó la necesidad de abordar ejemplos relativamente fáciles para dar continuidad a problemas del contenido, esto favorecía en mantener al estudiante atento a lo que indicaba la consigna, ya que por lo contrario y presentar un tema del cual no han tenido acercamiento limita el entusiasmo por resolver, ya que no cuentan con los antecedentes que inquieten el intentar encontrar resultados o aplicar sus conocimientos.

La representación de modelos y situaciones en lenguaje aritmético mediante el uso de operaciones básicas permitirá que los estudiantes logren aplicar el algoritmo utilizando literales como números con los que son posible operar, así se promoverá la adquisición del lenguaje algebraico. Tomando como referencia del Plan de estudios 2006 (SEP, 2006) donde la "manipulación de representaciones numéricas o modelos matemáticos […], fomentará en los estudiantes la movilización de conocimientos provenientes de distintos campos del conocimiento". (p.26)

Una de las recomendaciones que realiza la Guía del maestro multigrado (SEP, 1999) para el trabajo de los contenidos de la asignatura de matemáticas es el diseño de actividades que impliquen los siguientes aspectos:

1. Problemas que impliquen información oral con objetos.
2. Problemas a partir de imágenes para la recolección de datos.
3. Problemas con texto, apoyándose en dibujos.
4. Problemas con una o más respuestas posibles. (p.287)

De acuerdo a ello se elige utilizar los modelos como medio de enseñanza, Castro (1995) define modelo como "la esquematización construida con una multiplicidad de datos de la experiencia que proporciona una abstracción satisfactoria de cómo funcionan las cosas". (p.67) En este caso se toma como datos de experiencia las operaciones básicas para verse reflejada en la adquisición del lenguaje algebraico haciendo uso de literales.

Sin embargo, se toma como referencia a Chamizo (2010) que define los modelos como "representaciones basadas generalmente en analogías, que se construyen contextualizando cierta porción del mundo con un objeto específico" (p. 13). Por ello además se hace una clasificación modelos mentales, materiales y matemáticos, en este caso se parte desde modelos mentales, las ideas previas que el alumno tienen acerca de las operaciones básicas, seguido de construir modelos matemáticos implementando literales.

Al llevar a cabo la observación en aulas específicamente en la clase de matemáticas se ha podido observar que los estudiantes han presentado dificultades que obstaculizan el aprendizaje del álgebra, primeramente, la actitud negativa hacia el estudio de las matemáticas, Socas (1996) hace referencia a:

- Dificultades debidas a la naturaleza del tema algebraico dentro del contexto de las matemáticas.
- Dificultades que surgen de los procesos del desarrollo cognitivo de los alumnos y de la estructura y organización de sus experiencias.

- Dificultades atribuibles a la naturaleza del currículo, a la organización de las lecciones y a los métodos de enseñanza usados.
- Dificultades debidas a actividades afectivas y no racionales hacia el álgebra. (p. 91)

Cabe mencionar que, para el desarrollo del contenido relacionado a expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos, se hizo uso de las consignas otorgadas por la Secretaría de Educación Pública (SEP) de tal forma se tomó en cuenta los conocimientos previos que estas requieren para su solución por esto mismo el conjunto de las diez actividades dan solución a la problemática y autovaloración.

De acuerdo al desarrollo de cada sesión el estudiante conocerá la implementación del lenguaje algebraico al resolver problemas, así como las simbologías utilizadas. Para su diseño se tomó en cuenta lo descrito en el libro Iniciación al Álgebra de Martín M. Socas (1996), además de diversos libros de matemáticas de segundo grado con la finalidad de observar la secuencialidad del contenido y la introducción al álgebra, de ahí se plantean y rediseñan actividades.

Fue necesario determinar el nivel cognitivo del estudiante referente al aprendizaje del algebra permitiendo crear y adecuar los temas evitando forzar al alumno resolver un problema que no es adecuado a su nivel, al mismo tiempo la pertinencia de utilizar el método de modelización para la adquisición del lenguaje algebraico tomando como referencia el lenguaje aritmético, permitiendo la facilidad de interpretar hechos y ayudar a resolver los problemas.

III. DESARROLLO DEL TEMA

Posteriormente, se darán a conocer las actividades implementadas en la primera Jornada de Trabajo Docente (18 de febrero al 7 de marzo del 2019) en un grupo de octavo grado de Educación básica, éstas con el fin de contribuir a la mejora del aprendizaje mediante la recuperación de conocimientos previos para permitir la modelización del lenguaje algebraico y así dar continuidad a los contenidos del eje sentido numérico y pensamiento algebraico.

La secuencia (Anexo G) diseñada consta de diez sesiones organizadas de la siguiente manera:

- Cuatro actividades de recuperación de conocimientos previos basada en los algoritmos de la adición, multiplicación y potenciación.
    1. Simplifiquemos
    2. Simplificar una multiplicación
    3. Números perdidos
    4. Suma y multiplicación con literales
- Cinco sesiones para el desarrollo del contenido *Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos.*
    1. ¡Qué modelos!
    2. ¿Por qué diferentes expresiones?
    3. ¿Cuántas expresiones algebraicas diferentes son?
    4. Mosaicos
    5. Sustituir valores
- Prueba escrita considerando las actividades propuestas y el contenido *Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos,* para determinar el nivel de abstracción del lenguaje algebraico.

En la descripción de las sesiones se da respuesta a las preguntas centrales definidas en el capítulo II dando a conocer la implementación y del resultado obtenido en cuanto al aprovechamiento de los estudiantes. Se hace mención de la organización en clase, trabajo de los alumnos, del espacio y tiempo empleados, e incluso se comentarán aquellos imprevistos y cómo fueron abordados.

La SEP (1999) menciona que una metodología establece la organización de pasos o procedimientos para la enseñanza y es fundamental en las teorías de aprendizaje, ya que determina cómo creemos que se llega a él y determina el papel que desempeña el docente y el alumno en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Por ello, es importante señalar que las sesiones fueron planificadas con la metodología de las Situaciones Didácticas planteada por Guy Brousseau (2007), refiriéndose a situación didáctica a "todo lo que incluye el entorno del alumno y que coopera específicamente en la componente matemática de su formación, como un medio de enseñanza." (p. 18).

Conforme al desarrollo de las clases existieron modificaciones, sin embargo, se pretendió cumplir con el enfoque didáctico de la asignatura de matemáticas del Programa de estudios (2011):

> La metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. (p. 19)

Sesión de clase: 1 de 10

Actividad 1: Simplifiquemos

Fecha: lunes 18 de febrero 2019.

Horario: 9:50 a 10:40 am.

Tema: Construcción de conocimientos previos del lenguaje aritmético en relación con operaciones básicas.

Intención didáctica: Que los alumnos identifiquen los elementos de la adición y reconozcan el algoritmo de la multiplicación como suma abreviada.

Siendo la primera sesión de clase de la jornada de trabajo docente se mencionó al grupo el contenido “Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos”, que se abordaría a lo largo de las dos primeras semanas, se establecieron las normas de trabajo en el aula, incluyendo los criterios a evaluar y organización del cuaderno que implicaba realizar portada seguido de las actividades numeradas conforme a su realización.

La actividad 1 se entregó a los primeros alumnos de cada fila y estos repartieron a los demás, se reunieron en parejas con el fin de aportar conclusiones y generalizar el algoritmo de la suma, a ello Vygotsky (cit. por Woolfolk, 1996) creía que “el desarrollo cognoscitivo ocurre a partir de las conversaciones e intercambios que el niño sostiene con miembros conocedores de la cultura. Por ello, es necesario diferenciar entre lo que el alumno es capaz de aprender y hacer por sí solo, de lo que es capaz de aprender con ayuda de los demás”. (p. 47).

El trabajo en parejas favoreció la organización del grupo, ya que al determinar monitores a los alumnos con mayor dificultad de concentración o rezago en conocimientos previos existió la aportación de nuevas ideas, además de ampliar el espacio al unir dos filas de pupitres que permitió observar de forma más efectiva el momento en que los alumnos socializaban.

Los alumnos dieron lectura de la actividad de forma individual para que observaran su estructura, seguido uno de ellos leyó en voz alta, ya que de esta manera se corrobora que los educandos tienen una concepción de lo que consta la consigna para ello se solicitaron comentarios.

DF: Mencionen ¿cuáles son las instrucciones de lo que se debe realizar?

A12: Debemos realizar unas sumas.

A2: Vienen unas multiplicaciones.

A28: Tenemos que contestar unas tablas.

Debido a que no detallaron claramente en lo que consistía la tabla se pregunta ¿qué datos pide colocar en cada columna?, primeramente, la conforma una operación que en ese caso era una adición, seguido de escribir las ocasiones en que se repetía el sumando, después se agregará el sumando y obtendremos como simplificación una multiplicación del número de la segunda columna (ocasiones en que se repite) por la tercera (sumando que se repite). Se confirmó que ambos resultados de las operaciones en la primera y cuarta columna son iguales.

Figura 1

Simplifiquemos

Consigna: en parejas resuelvan las siguientes operaciones y completa las tablas.

1. Realiza las siguientes adiciones.
   a. 32 + 15 =
   b. 23 + 12 =
   c. 49 + 12 =
   d. 3 + 3 + 3 + 3 + 3 =
2. ¡Simplifiquemos una suma! completa la tabla guiándote del ejemplo.

Adición	Ocasiones que se repite	Sumando que se repite	Multiplicaremos el número de veces que se repite por el sumando
3 + 3 + 3 + 3 + 3	5	3	5 x 3
5 + 5 + 5 + 5			
9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9			
14 + 14 + 14			

Nota: solamente podemos simplificar si todos los sumandos son iguales.

3. Pongamos en práctica lo anterior y acomoda los valores faltantes basándote en las pistas.

Adición	Veces que se repite	Factor o sumando que se repite	Simplificación
6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6			
	5	23	
			3 x 6

Elaboración personal, Actividad entregada al alumno donde simplificará una suma repetida en una multiplicación.

Se dio paso a la resolución del primer punto que constaba de cuatro operaciones, seguido se expusieron los resultados obtenidos permitiendo observar que no se presentaron errores al momento de poner en práctica el algoritmo. Para el último caso en la operación del inciso d) $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ se pregunta:

DF: ¿Consideran que existe otra operación que permita obtener el mismo resultado del inciso d?

Alumnos: Sí, multiplicando *“$3\ x\ 5\ o\ 5\ x\ 3$”*

Se consideró como un modelo mental la aplicación de diversas sumas, ya que el alumno pondría en juego las concepciones que tiene acerca del algoritmo dando paso a la pregunta detonadora ¿consideran que existe otra operación que permita obtener el mismo resultado del inciso d?, la relación que existe entre la suma repetitiva de un mismo valor y la elaboración de una multiplicación a partir de ello se comienza a construir un modelo matemático que de acuerdo con Chamizo (2010) son aquellas expresiones construidas para describir una porción del mundo.

Seguido se mostró un diagrama (Anexo H) representando los elementos de la suma donde relacionarían cada uno de ellos con su concepto, el primer conflicto es que el alumno no relacionó el concepto de *suma* al signo más (+), siendo un error debido a que el signo más (+) se refiere al sentido positivo de un número o a la simbolización de una operación, mientras que la suma hace referencia al resultado o total de una adición.

Siendo la respuesta esperada de los alumnos “la suma de cinco veces tres se simplifica en una multiplicación de $3x5$” se logra continuar con la resolución del segundo punto donde se espera que el alumno modelice la adición de un mismo sumando en una multiplicación, completando la tabla de cuatro columnas, mientras el alumno realiza el llenado se coloca en el pizarrón el modelo de la tabla y se observa el trabajo en colaborativo.

Se continuó con la presentación de las operaciones obtenidas observando que los alumnos realizan correctamente la simplificación, además comentaron que al ser resueltas ambas operaciones sus resultados eran congruentes y que la relación se cumplió siempre y cuando sea el mismo sumando. Peterson (1996) se refiere al enfoque de la adición repetida como la definición de una multiplicación, considerándolo como un factor importante para la efectividad de la enseñanza, ya que requiere menos información y menor elaboración.

Se puso en práctica el proceso de simplificacion agregando el punto tres de la hoja de trabajo en donde de igual manera completaron una tabla, sin embargo, se comentaron los elementos que conformaban la tabla, se agregaron diferentes respuestas en cada columna con el fin de que se encontrará el número que permitiera obtener el mismo resultado en ambas operaciones.

Los alumnos no mostraron dudas ni dificultad al momento de resolver la primera actividad ya que el algoritmo de la adición fue efectuado correctamente, identificaron el sumando y las ocasiones en que se repite, simplificando en una multiplicación de la forma $ocaciones\ que\ se\ repite\ x\ sumando$. El tiempo de aplicación fue alrededor de 35 minutos considerando los momentos de verbalización, socialización, puesta en común e institucionalización de cada punto de la hoja trabajo. (Anexo H - 1)

Se culminó la actividad preguntando ¿cuál de las operaciones consideran que implique menor trabajo o dificultad, la suma repetitiva o la multiplicación? A lo que responde:

> A12: Que es más fácil simplificar la suma y convertirla en multiplicación para hacerla más corta y sencilla.

En conclusión, mencionaron que efectuar la multiplicación solamente implica un paso por lo tanto es menor trabajo (Anexo H - 2), pero que en ocasiones no suelen tener “memorizadas” las tablas de multiplicar.

Se logró concluir de la primera actividad que el alumno efectúo correctamente la simplificación de una adición repetida en una multiplicación, identificando el sumando y las ocasiones en que este se repite, ya que se pretendía que el alumno produjera y ejercitará el algoritmo, que sería necesario al momento de operar con literales. Aunque existieron dudas acerca del nombre de cada elemento se abordó pertinentemente mencionando las diferencias que existen entre ellos, además fue necesario adecuar en las actividades siguientes el tiempo de implementación, una que los alumnos terminaron de resolver antes de terminar la hora clase.

Sesión de clase: 2 de 10

Actividad 2: Simplificar una multiplicación

Fecha: martes 19 de febrero 2019.

Horario: 9:50 a 10:40 am.

Tema: Construcción de conocimientos previos del lenguaje aritmético en relación con operaciones básicas.

Intención didáctica: Que los alumnos reconozcan el algoritmo de la potenciación como la abreviación de una multiplicación repetitiva de un mismo factor.

Para dar inicio a la sesión se retomó lo visto anteriormente con el uso de diapositivas (Anexo I) debido a que mayoritariamente el grupo corresponde a un estilo de aprendizaje visual por lo que favoreció la atención de los alumnos a la clase, se comenzó preguntando los elementos que conforman una adición ($sumando + sumando = suma$), seguido se colocó una suma repetida de un número ($3 + 3 + 3 = 9$) y a la derecha la multiplicación en que se simplifica ($3\,x\,3 = 9$) cuestionando ¿cuál de las dos operaciones requiere menor información y tiempo de resolución?

Los alumnos recordaron lo visto anteriormente, pero al momento de preguntar ¿cómo definirían el concepto de multiplicación? Se mostraron confusos ya que indicaban la suma repetida como una multiplicación y no la multiplicación como una suma abreviada, por lo que se agrega ¿una multiplicación proviene de realizar repetidamente una…? Los alumnos participaron mencionando que se forma a partir de la suma repetitiva de un mismo valor, fue importante resaltar que deberá constar del mismo sumando.

Organizados en parejas se entregó la actividad 2 (Anexo I - 1) e individualmente se pidió leer e identificar los datos relevantes, dicha actividad se asemeja en estructura a la primera, sin embargo, la diferencia fue que se simplificó una multiplicación repetitiva del mismo valor en una potenciación.

Comenzando por resolver las cuatro multiplicaciones con el fin de asegurar que el algoritmo se aplica correctamente, la última de ellas repite en cuatro ocasiones el número tres ($3\ x\ 3\ x\ 3\ x\ 3$), al momento de revisar sus respuestas 5 alumnos simplificaron en la multiplicación $4\ x\ 3$, seguramente debido a la actividad anterior, pero al momento de exponer sus resultados no concordaron con los demás, por lo que se mencionó que debían realizar paso a paso cada multiplicación, ya que si dejamos la simplificación de $4\ x\ 3$ no será el mismo resultado que $3\ x\ 3\ x\ 3\ x\ 3$.

Enseguida se coloca el diagrama (Anexo I - 2) con los elementos de una multiplicación tomados de Aritmética y pre-álgebra de Rosa Ponce (1995), para lo que algunos alumnos comentaron que el primer elemento es multiplicando y el segundo multiplicador por lo que es correcto, pero considerando que se repiten más valores su nombre cambiará a *factor* sin importar el orden de los números, referente a la propiedad conmutativa donde $a.b = b.a$, y el resultado será determinado como el producto de dos números. Al terminar de construir el diagrama en su cuaderno se pasó a dar solución al ejercicio 2 de la hoja de trabajo.

Figura 2
Simplificar una multiplicación en una potenciación

Multiplicación	Ocasiones que se repite	Factor que se repite	Colocaremos el factor repetitivo (base) y como exponente el número de veces que se repite.
3 x 3 x 3 x 3 x 3	5	3	3^5
5 x 5 x 5 x 5			
9 x 9 x 9 x 9 x 9 x 9			
14 x 14 x 14			

Elaboración personal, Tabla para simplificar una multiplicación repetitiva en una potenciación.

Al preguntar a los alumnos ¿en qué operación podemos simplificar esas multiplicaciones? Ellos respondieron que en un “exponente” y aunque se hace uso de éste no logro representar toda la simplificación, sin embargo, reconocieron que el número de veces será colocado en la parte superior derecha de la base (número repetitivo). Al momento de la institucionalización se mencionó que este procedimiento se abrevia en una potenciación se muestran los elementos que la conforman (Anexo I - 2).

Para comprobar que fue comprendido el proceso y sobre todo que el alumno verificó que ambos resultados fueron correctos se pidió resolver el ejercicio 3 incluso haciendo uso de la calculadora comprobando que la multiplicación $5\ x\ 5\ x\ 5\ x\ 5$ es igual al 5^4.

Figura 3

Tabla para simplificar una multiplicación

Multiplicación	Ocasiones que se repite	Factor o sumando que se repite	Simplificación
33 x 33 x 33 x 33	4		
		5	5^4
	3	6	
			12^2

Elaboración personal, De acuerdo con los datos mostrados completar la tabla.

Se agregó como ejemplo cuando un número elevado a la segunda potencia ($12x12$), que probablemente es considerado como el primer paso, pero ya que al momento de calcular el área de un cuadrado tomando en cuenta que su medida es representada por una literal el resultado sería elevado a la segunda potencia, por lo cual será familiar para él recordar desde el paso más simple que dicha operación tendrá forzosamente ese exponente.

Los alumnos se asombraron de que la potenciación se refería a la multiplicación continua de un mismo valor, como lo menciona Martínez (2009) es la abreviación de una multiplicación repetida, la cantidad llamada base se debe multiplicar por si misma las veces que lo indique el exponente. De acuerdo a los comentarios de los estudiantes la actividad resultó fácil, además de que no presentaron dificultades o resultados erróneos al momento de monitorear sus procedimientos en la socialización, además que en la puesta en común comentan adecuadamente porqué los valores son colocados en cada lugar de la potenciación.

Sesión de clase: 3 de 10

Actividad 3: Números perdidos

Fecha: miércoles 20 de febrero 2019.

Horario: 11:00 a 11:50 am.

Tema: Construcción de conocimientos previos del lenguaje algebraico en relación con operaciones básicas.

Intención didáctica: Que el alumno interprete una literal como el valor perdido mediante el uso de operaciones inversas.

La clase del día miércoles con el grupo segundo “C” inicia después de receso, por lo general los alumnos solieran ser inquietos, estando distraídos y llegar tarde, por lo cual para retomar orden en el aula se llevó a cabo una actividad de relajación con el fin de generar tranquilidad y un mejor orden, así tienen mayor concentración en la resolución de las actividades, después se pidió sentarse en su lugar y sacar su cuaderno, la actividad número tres (Anexo J) consta de encontrar los números perdidos en 16 operaciones, con el fin de que el alumno construya una expresión algebraica añadiendo en el lugar vacío del número perdido una letra, dicha actividad fue recuperada y modificada del cuaderno de trabajo Aritmética y pre-álgebra de Rosa Ponce (1995).

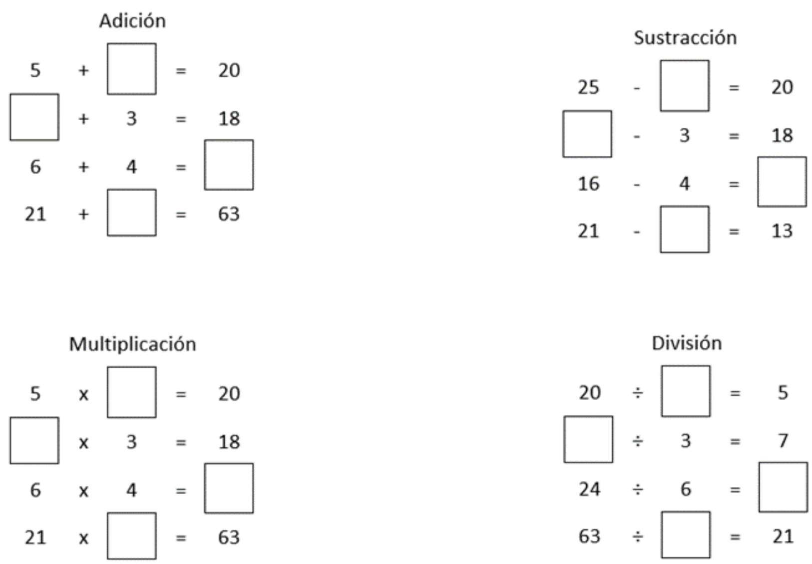
Además, permitió que el alumno encuentre los valores mediante la resolución de ecuaciones de primer grado utilizando las operaciones inversas en el caso de la suma será resta, en el caso de la multiplicación será división, de acuerdo con Baldor en Aritmética (1985):

> Las operaciones aritméticas son siete: suma o adición, resta o sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación, estás están clasificadas en operaciones de composición o directas y en

descomposición o inversas, las primeras corresponden a la suma, multiplicación y potenciación, mientras que las inversas a resta, división, radicación y logaritmación. (p. 58).

Figura 4

Números perdidos



Elaboración personal, colocar en cada recuadro el número faltante.

Los alumnos contestaron de forma individual comenzando por las adiciones, seguido de restas, multiplicación y división, se observó que los alumnos no presentan dificultad para encontrar los valores e incluso realizan comentarios de que es “fácil” comenzando a alzar su mano para participar en la respuesta, se eligió llevar a cabo la puesta en común mediante la dinámica de la papa caliente donde tendrán que pasar una pelota uno a uno, mientras se canta o lee un texto, al momento de parar de leer o cantar el alumno que tenía la pelota pasa a mencionar su resultado y cómo fue que lo obtuvo. Los procedimientos en su mayoría fueron de ensayo y error, sin embargo, también se hizo uso de las operaciones inversas.

A19: busqué un número que al sumarlo con 5 me diera 20.

A3: yo, hice una resta 20 menos 5 y me da 15.

Se preguntó ¿qué operación es inversa a la adición? La mayoría de los estudiantes respondieron que una resta, sucesivamente se preguntó por las demás, aclarando que de igual manera haciendo uso de ellas pueden obtener todos los resultados. Los alumnos culminaron la actividad de forma exitosa con respuestas y procedimientos acordes a lo que se pretendía, el encontrar el número perdido y notar la ausencia de un valor en las operaciones, que fue posible obtenerlo mediante operaciones de descomposición.

Se pidió al alumno estar atento, ya que se presentaron varios ejemplos de operaciones donde se ausenta un valor, pero en este caso no tuvieron que encontrarlo sino representarlo con una letra cualquiera. (Anexo J - 1) realizaron preguntas como: ¿dónde la pondremos?, ¿puede ser cualquier letra?, ¿cómo sabremos cuál es su valor?, se mencionó que se situará en el lugar que ocuparía el número perdido, sin duda alguna cualquier letra o símbolo representó un valor, el valor siempre fue el mismo sin importar la letra usada y podemos obtenerlo de la misma manera que lo realizaron en el ejercicio anterior, mediante operaciones inversas.

Los alumnos tuvieron una reacción de sorpresa ya que relacionaron que por ello una literal representaba un valor desconocido, fue importante llevar a cabo la actividad con el fin de darle sentido a los símbolos que se utilizan, además se pidió coloquen en seguida la literal y su valor correspondiente, para llevar el proceso de formalización se comentó que al colocar una literal en el lugar vacío de las operaciones de un solo miembro de la igualdad serán nombradas expresiones algebraicas mientras que el conjunto de los dos miembros corresponde a una ecuación.

Las expresiones algebraicas se dice que están compuestas principalmente por una literal seguido de un coeficiente y exponente, brevemente los alumnos expresan las operaciones algebraicamente, se dio lectura a las operaciones así se promovió el lenguaje algebraico de forma oral al comunicar información matemática, además de que no consideran las literales más allá de una simple representación sino como valores o números con las que es posible operar.

Seguido se solicitó construir un esquema de lo que significa el concepto de expresión algebraica (Anexo J - 2), algunos alumnos están confundidos, sin embargo, conforme leen los conceptos se revisa la estructura del esquema, pasaron a colocar cada tarjeta y copiaron el esquema en su cuaderno con el fin de recordar que elementos la conforman, por último, una alumna lee la definición y otros comentan lo que comprendieron por expresión algebraica.

> A7: Aquella representa un valor numérico, pero está conformada por letras, signos y exponentes.

Los alumnos presentaron dificultad en construir el esquema de expresiones algebraicas, por lo cual fue necesario ir guiando mediante preguntas que pusieron en duda su procedimiento para leer detenidamente cada una de las definiciones.

Dicha actividad favoreció a la construcción de expresiones algebraicas dando significado al uso de letras en la asignatura de matemáticas, encontrando un sentido dentro de las operaciones y que no sean ignoradas al momento de efectuar algún algoritmo, que solamente ocupa el lugar de un valor que se desconoce.

Sesión de clase: 4 de 10

Actividad 4: Suma y multiplicación con literales

Fecha: jueves 21 de febrero 2019.

Horario: 7:20 a 8:10 am.

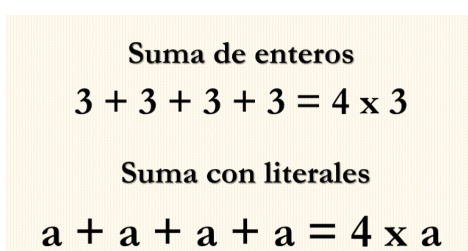
Intención didáctica: Que el alumno represente y efectúe el algoritmo de la suma y multiplicación con el uso de literales.

La cuarta actividad constaba de realizar la simplificación de un suma de literales en una multiplicación, sobre todo que el alumno identificara su representación, que encuentren sentido a que $m + m$ será igual a $2m$ por el hecho de que una suma se repetitiva de un mismo valor se simplifica en la una multiplicación de las veces que se repite por el sumando repetitivo, además de mencionar que se omite el uso del símbolo x o se sustituye con un punto (.) que indica multiplicación. Se preguntó ¿Por qué consideran importante omitirlo?

A30: porque puede llegar a confundirse con x (equis) una literal.

Se inició con un ejemplo referente a la actividad anterior con el fin de representar una expresión algebraica, después se hizo uso de diapositivas para que el alumno tenga mayor visualización y establezca la diferencia de sumar números enteros a la suma de literales, por ello se agregó el siguiente ejemplo; seguido se pidió resolver dos adiciones, retomando el número de veces que se repite y el valor o letra repetitivo.

Figura 5
Suma con literales



Elaboración personal, Los alumnos relacionan la multiplicación de literales como la suma repetida de un mismo valor.

A continuación, se menciona que esas literales pueden simplificarse porque son términos semejantes debido a que tienen la misma parte literal con igual exponente, sin importar que los coeficientes fueran diferentes, incluso con sentido positivo o negativo.

Figura 6
Términos semejantes

Elaboración personal – Diapositiva términos semejantes para realizar una suma.

Los alumnos establecen que solamente consta sumar los coeficientes, sin embargo, preguntan cuál es el coeficiente de m, por lo que se dice que al momento de leer cada ejemplo obtenemos que existen "tres m" y "cinco m", ¿cuántas m tenemos de color blanco? Concluyen mencionando que cuando no tiene un número antes de la literal (coeficiente) su valor será 1.

En cuanto a la multiplicación de literales, se retoma el mismo procedimiento recordando que cuando se simplifica una multiplicación se representará mediante una potenciación, siempre y cuando todas las literales multiplicadas sean las mismas. (Anexo K) Se agregaron ejercicios donde se presentaron multiplicaciones que debieron ser simplificadas. Los alumnos no presentaron dificultad en identificar que al momento de multiplicar dos o más veces la misma literal, se colocó como base la literal y como exponente el número de veces.

Se agregó un ejemplo que cuando dos o más literales diferentes se multipliquen no podemos representarlo en una potenciación, por lo que solamente se expresa omitiendo el símbolo x (por) y se separan mediante un punto o paréntesis.

Durante la actividad cuatro se pone en práctica lo que adquirieron en la primera y segunda actividad, mostrando que al efectuar la suma repetida de un mismo valor incluso siendo desconocido se simplificará en una multiplicación, resulta indispensable aclarar respecto a los términos semejantes. En cuanto a la multiplicación seguida de un mismo valor su abreviación será potenciación, los alumnos guardan relación en que las veces que se repite será el exponente, mientras que el valor repetitivo es la base.

Se comprueba que existe adquisición del lenguaje algebraico debido a la interpretación que le dan a cada literal y cómo operan con ellas, el aplicar modelos aritméticos para la construcción de expresiones algebraicas resultó exitosa, el alumno reconoce el algoritmo de la adición, multiplicación y potenciación haciendo uso de literales.

El uso de modelos matemáticos que implicaron representar expresiones aritméticas permitieron que los estudiantes dedujeran que al momento de operar con literales es el mismo procedimiento, además que la actividad 3 fue enfocada en el significado de una literal cubriendo el espacio de un valor desconocido, retomaron lo anterior para deducir que con literales es posible operar.

Sesión de clase: 5 de 10

Actividad 5: ¡Qué modelos!

Fecha: viernes 22 de febrero 2019.

Horario: 9:00 a 9:50 am.

Contenido: Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos.

Intención didáctica: que los alumnos obtengan y reconozcan expresiones algebraicas equivalentes a partir del cálculo de áreas de modelos geométricos.

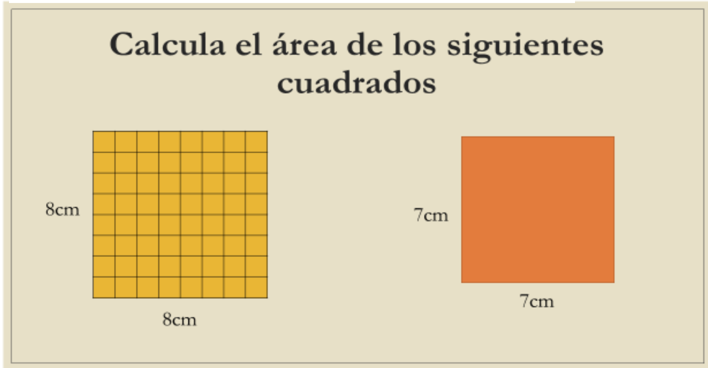
Se inició la clase con la pregunta ¿cómo es posible calcular el área de un cuadrado? ¿Y de un rectángulo? ¿Cuáles son sus características? Un error persistente fue referirse a área como la suma de todos los lados de un cuadrado o rectángulo, siendo erróneo, ya que se remitieron a la definición de perímetro, por lo que fue necesario mencionar que área es la superficie que está delimitada por los lados de una figura permitiendo que los estudiantes recordarán algunas de las fórmulas para calcular área.

Con los comentarios dados por diversos alumnos se construye que para obtener el área de un cuadrado es necesario multiplicar lado por lado, ya que una de las características del cuadrado es que todos sus lados miden igual, cabe resaltar que ningún alumno comentó que la fórmula es l^2. En cuanto al rectángulo consideraron que tiene 2 pares de lados que miden distinto resultando que su área sea igual a multiplicar la base por la altura.

Seguido se presentaron dos cuadrados con el fin de que aplicar la fórmula para obtener su área.

Figura 7

Diapositiva cálculo de área

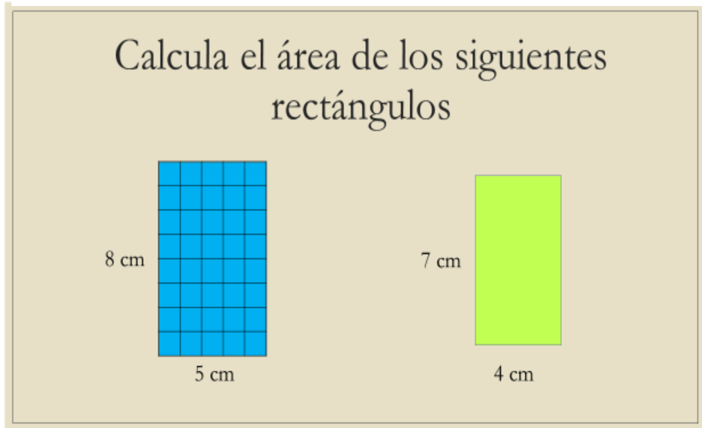


Elaboración personal, Recuperar conocimientos previos del cálculo de

Mencionaron que el área del primer cuadrado es igual a $8\,x\,8$ entonces 64, pero se agrega la pregunta ¿podemos simplificar esta multiplicación en una potenciación? ¿Cómo resultaría? A lo que respondieron que si es posible solamente colocar las veces que se repiten como exponente del tal forma 8^2. Fue importante recalcar que también debían operar la unidad de medida por lo que sí está en cm el resultado deberá ser cm^2 debido a que son términos semejantes se puede abreviar en una potenciación, colocando la unidad de medida en común y como exponente la cantidad de veces que se repite, seguido resuelven el siguiente ejercicio sin dificultad comentan sus resultados mencionando cual es la multiplicación y simplificación.

En seguida se presentan dos rectángulos que consistía de igual manera calcular el área, recordando que la fórmula para ello es $A = b.h$, fue considerable cuadricular una de cada figura, para que los alumnos visualizaran que la cantidad de cuadrados representaba el área, así como la multiplicación de base por altura o lado por lado en el caso particular del cuadrado.

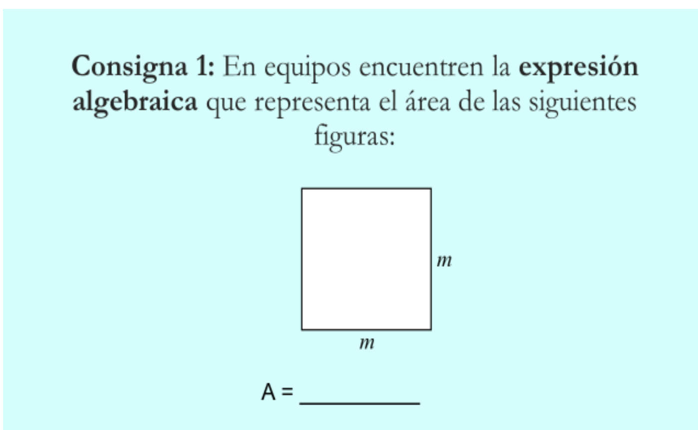
Figura 8
Diapositiva cálculo de área



Elaboración personal, Recuperar conocimientos previos del cálculo de área de rectángulos.

Con lo anterior se esperaba el alumno efectuara correctamente el cálculo de área de un cuadrado y del rectángulo (Anexo L), ya que era uno de los principales conocimientos previos que no poseía y que sobre todo fue indispensable para el desarrollo del contenido mencionado anteriormente, seguido de dar solución y presentación de resultados. Se dará continuidad al contenido mediante el uso de consignas proporcionadas por la Secretaría de Educación Pública (SEP), pidiendo leer lo siguiente:

Figura 9
Consigna 1

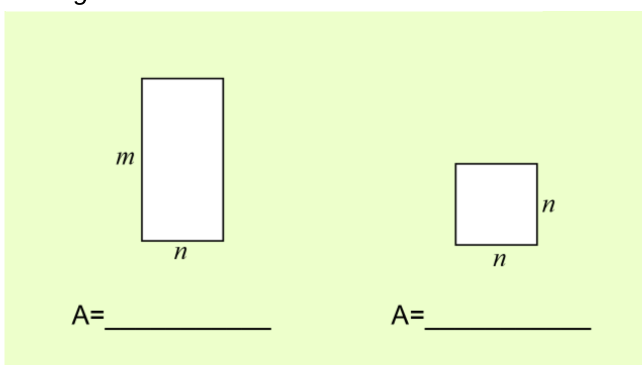


Fuente: SEP, Cálculo de área de un cuadrado operando con literales.

Seguido de terminar su lectura se cambia a una diapositiva en blanco y se realizan las siguientes preguntas al azar ¿qué figura presenta la consigna? ¿Para conocer el área de un cuadrado cuántas medidas debemos conocer? ¿Si las medidas están expresadas con literales el resultado será?

A pesar de que fueron realizadas y contestadas adecuadamente, los alumnos rápidamente querían mencionar el área total mencionaban que era m^2 o $m.m$, por lo cual se dio un breve momento para que los demás compañeros resuelvan organizados en equipos de 3 integrantes. En seguida se presentan dos figuras:

Figura 10
Consigna 1



Fuente: SEP, Calcular área de un rectángulo y cuadrado con el uso de literales

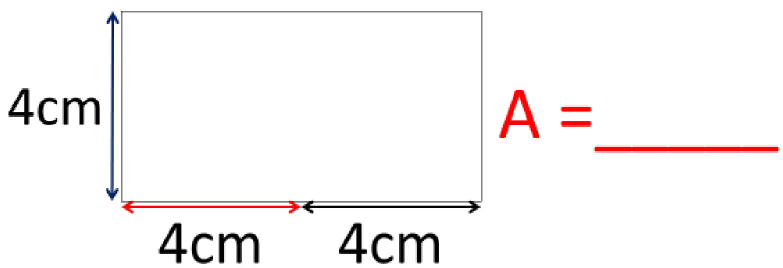
Los alumnos pasaron a la computadora a anotar sus resultados mencionando las características que les permitía obtenerlo.

A28: en el rectángulo sus lados miden m y n y si lo multiplicamos, solamente colocamos mn ya que no son las mismas letras.

A39: en el cuadrado es n^2 ya que sus lados miden lo mismo.

La consigna solamente abarcaba resolver el área de las 3 figuras, sin embargo, se decidió agregar ejemplos de modelos geométricos para que calcularan el área aún sin el uso de literales, los alumnos se mostraron confundidos ya que solían multiplicar $4\ x\ 4\ x\ 4$, por ello se pregunta ¿cuál es la medida de su altura y de la base? Primero la altura será 4cm mientras que en su base marca dos medidas la primera es de 4 cm y la segunda 4 cm, por lo tanto, si se quisiera saber cuál será el total se realiza una suma que da por resultado 8cm. Por lo tanto, su área fue igual al producto de 4×8.

Figura 11
Diapositiva 2



Elaboración personal, Deberán sumar las dos medidas del largo para multiplicar por el ancho

Se pidió reforzar la actividad anterior por ello se agregan los siguientes ejercicios de tarea para el día siguiente:

Figura 12
Multiplicación con literales

1) $r \times r =$
2) $m \times u =$
3) $b \times c =$
4) $c \times c =$
5) $2\,(b \times b) =$
6) $3m \times 2m =$

Elaboración personal, Ejercitación de multiplicación con literales y constantes.

Sesión de clase: 6 de 10

Actividad 6: ¿Por qué diferentes expresiones?

Fecha: lunes 25 de febrero 2019.

Horario: 9:50 a 10:40 am.

Contenido: Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos.

Intención didáctica: que los alumnos obtengan y reconozcan expresiones algebraicas equivalentes a partir del cálculo de área de modelos geométricos.

Al iniciar los alumnos comentaron los resultados de la tarea, cabe recordar que el contenido 8.3.1 el uso de la jerarquía de las operaciones y los paréntesis fue visto anteriormente por lo cual se agregó el quinto ejercicio $2(b\,.\,b)$ sinceramente era difícil asegurar que se obtendría una respuesta correcta, sin embargo:

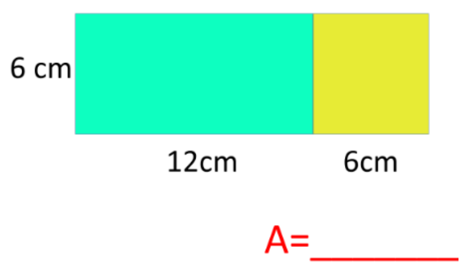
A39: multipliqué $b\,.\,b$ y es igual a b^2 y como se multiplica por 2 serán $2b^2$

A19: sí, porque primero se resuelve los paréntesis

Los alumnos recordaban y aplicaron correctamente el uso de la jerarquía de operaciones indicando que la prioridad es efectuar aquellas que se encuentran dentro del paréntesis, seguido de la multiplicación. En cuanto al último ejercicio ($3m\,.\,2m$) se llevó a cabo la multiplicación de los coeficientes (4) seguido de las literales (m^2) obteniendo como resultado $(6m^2)$, además se comentó que es posible realizar la multiplicación de literales debido a que son semejantes.

Para continuar con el contenido se proyectó un modelo geométrico con números enteros en esta ocasión la imagen estaba conformada por dos rectángulos de diferente color, y aunque en el ejemplo anterior (figura 12) no existió gran dificultad, en este caso sí, ya que solían mencionar que se realizaría una multiplicación de $6cm\ (12cm\ .\ 6cm)$.

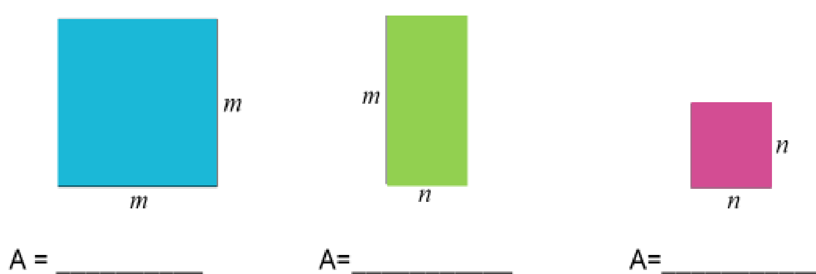
Figura 13
Diapositiva 2



Elaboración personal – Cálculo de área

Por último, se reunieron en parejas entregando los tres modelos (figura 10 y 11) que permiten formar mosaicos recordando su área y considerando que $m = 2n$ se plantearon las siguientes preguntas:

Figura 14
Consigna 1



Fuente: SEP, Cálculo de área con literales

- ¿Cuántos cuadrados rosas cubren totalmente el cuadrado azul?
- ¿Cuántos rectángulos verdes cubren totalmente el cuadrado azul?
- ¿Cuántos cuadrados rosas cubren totalmente el cuadrado verde?

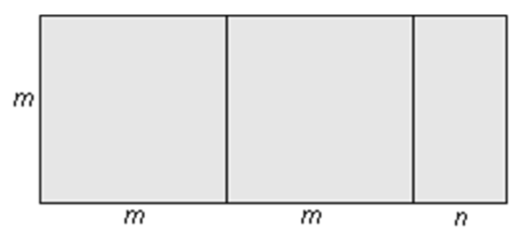
Los alumnos tenían respuestas correctas (Anexo M), una última pregunta se realizó de forma grupal ¿Consideras que el área del cuadrado azul es igual al área de dos rectángulos verdes o de cuatro cuadrados rosas?

A12: sí, porque ocupan el mismo espacio.

A7: pero, se expresan de diferente manera.

Por lo cual se estableció que el área de un cuadrado azul m^2era igual a la de dos rectángulos verdes $2mn$ como también a la suma del área de cuatro cuadrados de color rosa n^2. Seguido de ello se presentó la consigna tomando en cuenta las figuras modelos principales, (Anexo M) se da lectura y se comenta:

Figura 15
Consigna 1.



Fuente: SEP, en parejas representen su área.

Se reunieron en parejas para resolver cada una de las figuras, mientras se observan sus procedimientos algunos de ellos suelen presentar el área de cada figura añadiendo el signo (+) con el fin de obtener la suma total. Otros retomaron el procedimiento de sumar las medidas de su base y multiplicar por la altura, solamente representaron las operaciones mediante el uso de paréntesis.

Algunas de las parejas tuvieron complejidades, sin embargo, se planteó la pregunta ¿para obtener el área total del modelo geométrico que operación se debe realizar en caso de tener el área de cada figura? Los alumnos presentaron sus resultados mencionando los dos procedimientos anteriores, aclarando dudas y tomando apuntes de lo necesario.

Al momento de llevar a cabo la institucionalización se observó que existieron dos resultados diferentes $m\,(m + m + n)$ y $2m^2 + mn$, ambos son correctos, por lo que se mencionó que son expresiones algebraicas equivalentes, definidas como la combinación de números, literales y signos de operación que se escriben de diferente manera, pero tienen el mismo valor numérico para cualquier valor que se dé a las literales y para representarlas se coloca una seguida de la otra separada por el signo igual.

La actividad presenta importancia en modelizar el lenguaje algebraico debido a la representación de modelos geométricos que pone en juego la interpretación que el alumno le da a la información obtenida en cada uno. Tomando en cuenta los conocimientos adquiridos anteriormente se puede resolver la consigna partiendo de la multiplicación con literales.

Sesión de clase: 7 de 10

Actividad 7: ¿Cuántas expresiones algebraicas diferentes son?

Fecha: miércoles 27 de febrero 2019.

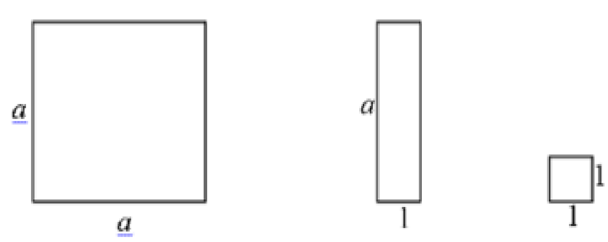
Horario: 11:00 a 11:50 am.

Contenido: Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos.

Intención didáctica: que los alumnos reconozcan y obtengan expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos.

Se inició la sesión entregando la consigna correspondiente al plan 3 del contenido, se leyó de forma grupal e individual para llevar a cabo la verbalización con las siguientes interrogantes: ¿qué artículos produce la fábrica?, ¿qué es un azulejo?, ¿cuántos tamaños existen?, ¿cuáles son las longitudes de cada figura?, ¿cómo deben representar el área de los azulejos?, ¿cuántos pares de figuras hay?, ¿qué diferencias existen entre ellos? Solía ser confuso lo que debían realizar ya que desde un inicio detectaban que es la misma área de acuerdo a la cantidad de figuras presentes, por lo que no encontraron la manera de resolverlo. La siguiente imagen muestra la primera parte de la consigna:

Figura 16
Consigna 1



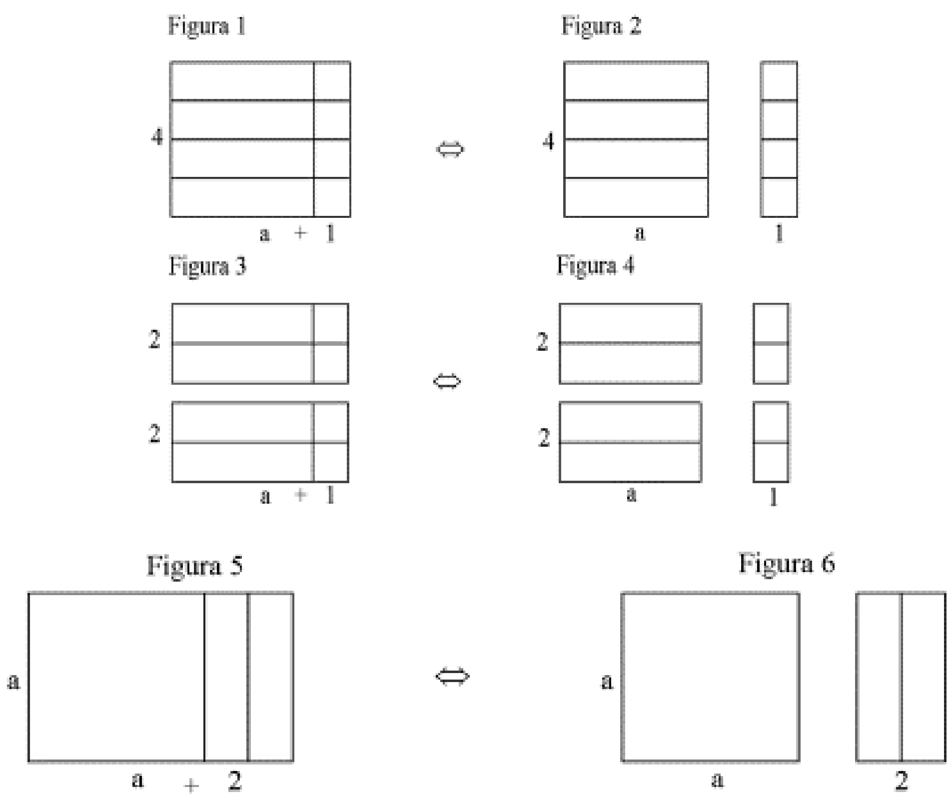
Fuente: SEP, Considerar para el cálculo de modelos geométricos

Se pidió primeramente calcular el área de las figuras principales, notaron que son similares a las anteriores, dos cuadrados y un rectángulo, sin embargo, comentaron que en el caso anterior donde $m = 2n$, ahora $a = 4$, en esta ocasión se comenzó a operar con números enteros y no solamente con literales, aunque tienen dominio con el uso de números enteros difícilmente pueden conjugarlos con las literales, ya que no son términos semejantes.

A partir de esto, los alumnos resuelven la siguiente parte:

a) Representen algebraicamente las áreas de las siguientes figuras formadas con azulejos:

Figura 17
Consigna 2



Fuente: SEP, Calcular área de los modelos geométricos

Se resolvió en parejas, es importante observar los procedimientos (Anexo N) que los estudiantes presentaron sin necesidad llevar a cabo una explicación, ya que fue posible obtener la respuesta en conjunto al momento de la puesta en común. En el pizarrón se formaron cada par de figuras y se pidió que calcularán el área de cada una, algunos de ellos presentaban el área por separado, mientras que otros representaban la operación mediante el uso de paréntesis.

Además, la consigna plantea las siguientes preguntas:

b) ¿Qué relación observaron entre las áreas de cada par de figuras?
c) ¿Se puede afirmar, entonces, lo mismo para sus respectivas expresiones algebraicas?

De acuerdo al desarrollo de la clase y a las respuestas alcanzadas por los alumnos, se consideró que no fue del todo abordada la intención didáctica que se refería al reconocimiento y obtención de expresiones equivalentes, ya que se centraron en obtener el área de cada uno, pero, no en reconocer la equivalencia de las figuras, algunos de ellos se percataron que el espacio que ocupan es el mismo, pero no consideran eso en las expresiones algebraicas.

Sesión de clase: 8 de 10

Actividad 8: Mosaicos

Fecha: jueves 28 de febrero 2019.

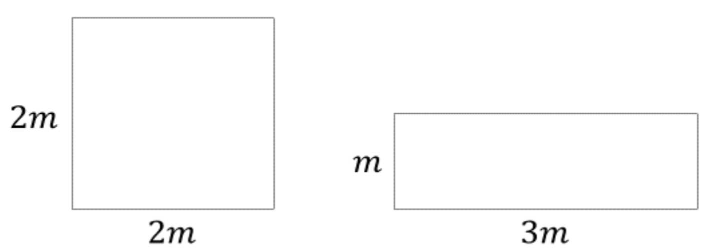
Horario: 7:20 a 8:10 am.

Contenido: Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos.

Intención didáctica: que los alumnos obtengan modelos geométricos equivalentes a partir de expresiones algebraicas.

Se consideró modificar la consigna correspondiente al plan 5 donde planteaba que a partir de tres patrones de figuras; se construyera para cada expresión algebraica $(3m^2 + 2mn\ y\ 2m^2 + 2n^2 + mn)$, dos modelos diferentes de figuras geométricas y expresar algebraicamente sus áreas. Se decide adecuar el proceso de construcción de modelos geométricos, donde los alumnos dejen de lado buscar una respuesta por ensayo y error, sino que manipulen figuras geométricas. Se presenta la consigna modificada considerando la figura 14.

Figura 18
Consigna 3



Fuente: SEP, Ernesto quiere realizar diferentes diseños de mosaicos de dos medidas diferentes, puede cubrirlos con tres figuras distintas.

Los alumnos anotaron en su cuaderno la consigna seguido de las tres figuras con que podían construir los mosaicos, se organizaron en equipos de cuatro a tres integrantes y se repartió el material que consta de figuras de cartulina los dos tamaños de mosaicos, siete cuadrados azules (m^2), catorce rectángulos verdes (mn) y veintiocho cuadrados rosas (n^2).

Los alumnos comenzaron a cubrir cada tamaño del mosaico y a anotar las diferentes combinaciones mediante las expresiones algebraicas (Anexo Ñ) que representaban la misma área, de acuerdo a comentarios de los alumnos resultó interesante y entretenida la actividad, debido a que resultó ser una actividad que no tenía complejidad. Se pudo observar que todos participaron incluso aquellos alumnos que continuamente tienen rechazo al trabajo en equipo. Cada equipo estableció roles el que anotaba las expresiones, el que cambiaba las figuras o en su caso todos apoyaban en todo.

Siendo un desafío docente el lograr que los alumnos aprendan a trabajar de manera colaborativa (SEP, 2011) se decide plantear la actividad anterior para que los alumnos tengan mayor interacción con sus compañeros, además de presentar la consigna como un problema “fácil” o sencillo de resolver, creando confianza y seguridad a sus respuestas, seguido de establecer reglas e instrucciones claras.

Al finalizar se pidió que compartieran algunos diseños y el total de los que encontraron, el máximo para el tamaño del mosaico cuadrangular fue de diecinueve, mientras que en el rectángulo fue de nueve. Aunque fueron bastantes expresiones encontradas todas cubren la misma área de acuerdo a cada mosaico, no fue necesario mencionar todas.

Al momento de llevar a cabo la revisión de cuadernos algunos alumnos (11 alumnos), con frecuencia aquellos que presentaban mayor carga de inasistencia, solían tener las siguientes respuestas referente a la multiplicación de $m.n$ obteniendo el resultado mn^2 al igual al resolver la adición de $mn + mn$ mencionando que es igual a mn^2, son de los errores más comunes dentro del álgebra.

Sesión de clase: 9 de 10

Actividad 9: Sustituir valores

Fecha: martes 5 de marzo del 2019.

Horario: 9:50 a 10:40 am.

Contenido: Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos.

Intención didáctica: que los alumnos sustituyan la literal por un valor numérico con el fin de comprobar que dos expresiones algebraicas son equivalentes.

Con el fin de reforzar la actividad anterior se presenta una lámina (Anexo O) con pares de expresiones algebraicas en las cuales deberán de sustituir por un valor sus literales y determinar cuáles cumplen con la condición de equivalencia. Posteriormente, se pregunta ¿qué consideran sean las expresiones equivalentes? Contestando que "son iguales", ¿qué es una expresión algébrica? "Son números, literales, signos y potencias que resultan un valor".

Seguido se realiza el primer ejemplo de la lámina ya que utiliza expresiones aritméticas ($3 + 6 - 2 = 8 + 1$) se pregunta ¿consideran que esas dos expresiones son equivalentes?

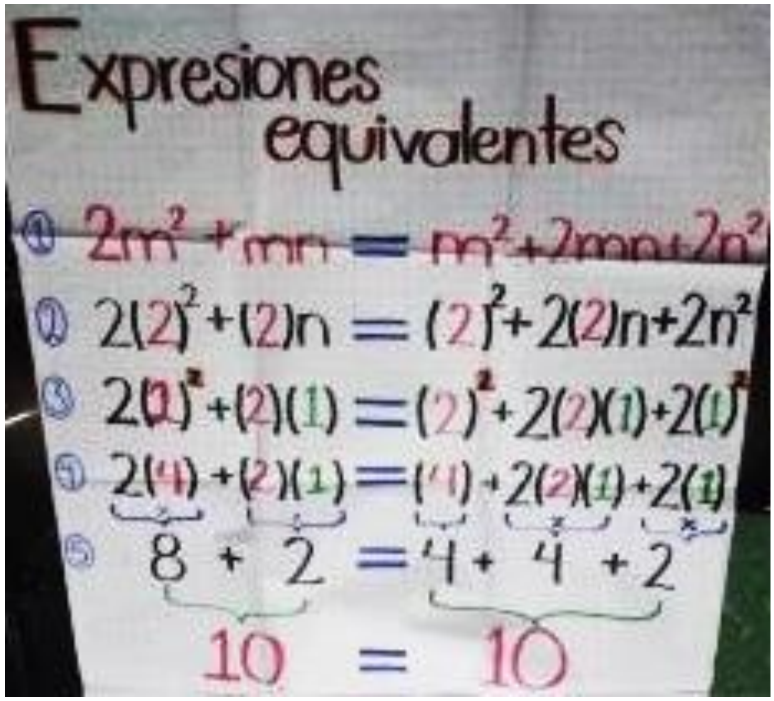
A27: primero nos da 7 y en la otra 9

A28: ¿entonces, si no da lo mismo, no son equivalentes?

A2: no, porque cuando son equivalentes las dos representan el mismo valor.

Para dar valor a las literales se tira un dado y se anota en el pizarrón el valor de cada una de ellas variando en cada ejercicio, por lo cual era necesario que todo el grupo estuviera atento. Se colocó otra lámina que permite observar el procedimiento para la sustituir valores y comprobar si dos expresiones son equivalentes, se pidió observar y mencionar que se realizó en cada paso.

Figura 19
Expresiones equivalentes



Elaboración personal, Procedimiento para comprobar equivalencia

Se preguntó directamente a los alumnos qué se realiza en cada paso.

DF: En el paso número uno es igual las expresiones ¿qué se realiza para obtener el segundo resultado?

A34: se cambia la m por el 2

A31: si, pero se pone entre paréntesis.

A16: también para llegar al tercer paso se cambia n por 1

DF: Entonces, se sustituye valor de la literal, pero colándolo entre paréntesis, ¿qué operación indicará el paréntesis?

A28: ¡multiplicación!

DF: para pasar al punto cuatro ¿qué cambio realizan?

A38: se hacen las potencias como 2^2 es 4 y 1^2 es1.

A29: después se hacen las multiplicaciones y se suman.

DF: ¿consideran entonces que estas expresiones son equivalentes?

A10: si, nos dan los mismos resultados 10 en cada lado.

Se limitó no apoyar en la resolución, ya que la principal ayuda es la lámina del proceso. Los alumnos lograron sustituir los valores, pero en ocasiones solían omitir pasos, como resolver las potencias, probablemente porque no están del todo familiarizados con ello, aunque fue uno de los primeros contenidos del segundo grado de secundaria.

Sesión de clase: 10 de 10

Actividad 10: Examen

Fecha: jueves 7 de marzo del 2019

Horario: 7:20 a 8:10 am

Intención didáctica: que los alumnos demuestren mediante una prueba escrita el dominio del lenguaje algebraico y la solución de problemas multiplicativos de expresiones algébricas.

Se llevó a cabo la aplicación del examen (Anexo P) a 33 alumnos pidiendo que organizaran las filas dejando un espacio entre cada uno y cambiando de lugar a algunos con el fin de evitar que se copien. El tiempo destinado (50 minutos) fue justo a la resolución de la prueba, se comienza a entregar el examen con cinco minutos antes de que se termine la clase. Comúnmente los estudiantes de este grupo solían realizar demasiadas preguntas durante el examen, sin embargo, fue de interés que tuvieran seguridad en contestar el examen y que aquellos que presentaban dudas eran los que solían faltar de 4 a 5 días.

El examen constaba de once apartados el primero pide encerrar de las ocho opciones aquellas que fueron expresiones algebraicas, cinco de ellas eran correctas, pero en el caso de la expresión $9p$ tienden a no encerrarla, ya que probablemente relacionaban una expresión algebraica meramente con todos los elementos visibles como es el signo, literal, exponente y coeficiente, ya que de igual forma no seleccionaron la expresión $x + y$.

Se agregaron cuatro preguntas de opción múltiple donde tenían que seleccionar a qué se refiere la definición de literal y de expresión algebraica, después de ello mencionar en qué operación se simplifica una suma y multiplicación repetitiva. De acuerdo a la revisión 28 alumnos conocieron la definición de expresión algebraica, mientras que solamente 19 la de literal. En cuanto a las otras dos preguntas los alumnos abreviaron la suma repetitiva en una suma al igual la multiplicación en una multiplicación, se considera que el alumno dio por entendido que la pregunta se refería a qué operación se estaba aplicando en los ejemplos.

Se pidió que relacionen el concepto de la operación con el ejemplo de una, aunque resultaría “sencillo” ya que dos de ellas son operaciones básicas (adición y multiplicación) solamente restaría la potenciación. Se obtuvo que 25 de 33 alumnos relacionaban correctamente todos los conceptos, mientras que, de los ocho restantes, cuatro identificaban una multiplicación y 3 una adición, el alumno restante no logró relacionar ningún concepto.

La pregunta número 7 indicaba que las respuestas simplificadas de las operaciones que se muestran están dentro de la imagen (plato) deberán buscar la respuesta correcta y colocarla, la operación $3+3+3+3+3$ tuvo menor cantidad de aciertos siendo 14, mientras que los siete restantes superaron 23 aciertos.

Seguido se pidió buscar el número perdido de las siguientes expresiones algebraicas mediante el uso de operaciones inversas, siendo cinco ejemplos, los alumnos presentaron mayor complejidad en encontrar el valor de d en la expresión $dx4=36$, sin embargo, en las demás superaron los 22 aciertos.

En el punto número nueve los resultados fueron verdaderamente bajos, aunque en las sesiones se obtuvieron respuestas positivas el examen fue la excepción, se considera que el trabajo en equipo favoreció a su resolución, más no a la comprensión por lo tanto debería ser indispensable que se lleve a cabo ejercitación con ejemplos geométricos de forma individual. Se obtuvo que de calcular el área de dos modelos geométricos solamente 9 fueron correctos.

El penúltimo punto del examen pedía sustituir el valor de las literales en las expresiones algebraicas y mencionar cuáles de ellas son equivalentes, de tres pares ninguno era equivalente, se pretendía que el alumno plasmará sus procedimientos e identificará porque no son equivalentes, del primer par 29 alumnos lo lograron, mientras que en el segundo solamente 19 y en el último 18. Por último, se pregunta ¿cuál es la definición de expresiones algebraicas equivalentes? 27 de 33 alumnos respondieron correctamente con lo esencial mencionando que "son dos expresiones equivalentes cuando el resultado es el mismo al sustituir ambas literales".

Los resultados fueron positivos y en su mayoría aprobatorios, cabe resaltar que existieron demasiadas inasistencias, con alumnos que en las dos semanas solamente se presentaron 2 días, continuamente en el plantel suelen sancionarlos con suspensiones por cuestiones disciplinarias, aunque se intentaba asignar monitores con el fin de apoyarlos, no es del todo posible porque no era constante la asistencia en ambos, pero también se llevó a cabo apoyo individual al momento de la socialización específicamente a los alumnos que no se presentaban continuamente, impidiendo que cause indisciplina dentro del aula.

IV. CONCLUSIONES

Debido a las necesidades detectadas en el aula que refiere a un grupo de octavo grado de Educación básica, se diseñaron cuatro actividades que favorecieron al desarrollo del contenido *Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos*, se abordaron los conocimientos previos y bases que deberían dominar los estudiantes a este nivel.

La problemática hacía referencia a que los estudiantes no tenía un concepto claro de lo que representa una literal en conjunto con una expresión determinada por números y signos, sin embargo, logran conceptualizar dicha literal como la representación de un valor desconocido visto en el desarrollo de la actividad 3, además que a partir de la actividad 4 los estudiantes comienzan a hacer uso del lenguaje algebraico.

Considerando la asistencia de los estudiantes el cien por ciento, se obtiene en un 64% que interpretaron una multiplicación repetitiva como una potenciación esto se corrobora al momento de revisar los cuadernos, sin embargo, en clase se observó que sus procedimientos, comentarios y resultados fueron correctos, además en la aplicación de la actividad 5 ¡Qué modelos! Donde se efectúa el cálculo de área de cuadrados simplifican en una potenciación la multiplicación $m\ x\ m$ teniendo como base la literal y con exponente 2, aplicando correctamente lo adquirido en la actividad 2 en un 75%.

De acuerdo a la aplicación de cada actividad se realizaron modificaciones diariamente, con el fin de resolver dudas presentadas la sesión anterior y retomando aspectos que presentaron dificultad por comprender, además, se extendieron algunos planes agregando ejercicios y dinámicas para reforzar la actividad permitiendo mantener el grupo atento, disminuyendo la indisciplina dentro del aula y aprovechando el tiempo restante de la clase, sobre todo, considerando que éste es un desafío constante del docente.

Durante su aplicación existieron dificultades, entre ellas fue la inasistencia constante de los alumnos y las suspensiones de clase, aunque se pretendió nivelar los conocimientos a lo largo de cada sesión, fue difícil encontrar un equilibrio para alumnos que faltaban incluso semanas, esto perjudicó la aplicación de la secuencia, así como se alteraron los resultados de evaluación que podrían poner en duda la efectividad de las actividades diseñadas, sin embargo se logró rescatar aspectos favorables que adquirieron respecto al lenguaje algebraico. Además de que la comprensión lectora no era del todo exitosa, no interpretaban lo que pedía encontrar la consigna invirtiendo mayor tiempo y estrategias en el momento de verbalizar.

Cabe resaltar que, aunque se tenía destinado material visual y manipulable para el desarrollo de las sesiones, se modificó con el fin de favorecer el estilo de aprendizaje visual (que tuvo mayor incidencia dentro del grupo), mediante el uso del proyector y pizarrón digital, los estudiantes pretendían resolver los problemas de manera rápida para poder participar colocando sus resultados en la computadora y explicando sus procedimientos, sin duda la implementación de material favoreció el aprendizaje, ya que manipulan y ponían en juego su creatividad.

Generalmente lo primero que se imaginan los alumnos al mencionar “álgebra” es el uso de literales, expresiones algebraicas, símbolos o signos, difícilmente se relaciona con figuras geométricas o situaciones de la vida cotidiana, sin embargo, al abordar el contenido se pueden obtener resultados algebraicos mediante el cálculo de áreas, ampliando su panorama en la utilización de temas matemáticos.

Los estudiantes presentaban resultados positivos en la solución de la prueba escrita ya que identificaron el uso de una literal como la representación de un valor desconocido. Sobre todo, uno de los principales propósitos fue “permitir la modelización y adquisición del lenguaje algebraico…” por lo cual se atendieron las necesidades para introducir el lenguaje algebraico que debió ser desarrollado a lo largo de su formación, así también se pretendía recuperar conocimientos previos exclusivos del contenido a trabajar.

Se lleva a cabo la modelización del lenguaje algebraico mediante el uso de ejemplificaciones tomando como referencia las operaciones aritméticas partiendo de su algoritmo para representar únicamente la operación con literales, además favorece claramente el uso de modelos geométricos para introducir las operaciones, por lo que los estudiantes utilizan el algoritmo ejercitado con anterioridad para aplicarlo en el cálculo de área.

En contraste con la problemática detectada y tomando como referencia la actividad 4 donde se pretende que el alumno represente y efectúe el algoritmo de la suma y multiplicación con el uso de literales, se puede inferir que el 78.8% de los estudiantes muestran que el algoritmo de la adición y multiplicación repetitiva ha sido modelado en función del lenguaje algebraico, ya que se lleva a la aplicación con el uso de literales.

La adquisición del lenguaje algebraico favorece al desarrollo del contenido en la identificación de expresiones algebraicas equivalentes, aplicando correctamente el cálculo de área de modelos geométricos y al momento de efectuar operaciones se considera que solo se simplificarán en multiplicación o potenciación los términos semejantes, como fue mencionado en las dos primeras sesiones.

El uso del enfoque de modelización (referente a la construcción del conocimiento) permitió la aplicación de diversos tipos de modelos dando paso a la apropiación del lenguaje algebraico, se considera que el alumno a partir de diversas representaciones aritméticas (operaciones con números naturales) logra inferir que el proceso es totalmente igual al operar con literales.

Resulta complejo el estudio de las matemáticas y con mayor énfasis el álgebra, sin embargo, mediante la modelización en el desarrollo del contenido referente a expresiones algebraicas equivalentes, fue indispensable el uso de figuras geométricas para que el alumno implementará el algoritmo de la multiplicación mediante el cálculo de área de un cuadrado, deducen a partir de lo adquirido en las primeras cuatro sesiones que multiplicar siempre se referirá al mismo proceso, sin importar como sea contextualizado.

Sin duda la investigación y la reflexión de las prácticas docentes con función en la mejora de los aprendizajes, suelen ser complejas y sobre todo diversas, pero al igual mantienen la importancia y el compromiso necesario de realizarlas constantemente, ya que mediante las evaluaciones se pudo notar que los estudiantes no contaban con lo necesario para abordar nuevos contenidos y que en ocasiones no están en el nivel de conocimientos de acuerdo a su grado escolar, se suele repartir culpas, más no plantear y aplicar soluciones, que no siempre resultarán, pero no significa dejar de intentar.

V. REFERENCIAS

Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M., & Reyes, R. (2009). *Matemáticas simplificadas. Potenciación.* México, DF.: Person, p. 438.

Baldor, A. (1985). *Aritmética.* México: Compañía Editorial Ultra, p. 58.

Baldor, A. (2013). *Álgebra.* México: Compañía Editorial Ultra.

Banerjee, R. (2008). *Desarrollando una secuencia de aprendizaje para transitar de la aritmética al álgebra elemental.* Australia: PME.

Brousseau G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas.* Argentina, Buenos Aires: Zorzal.

Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelización.* Colombia, Bogotá: Iberoamericana, p. 67.

Chamizo, A. (2010). *Los modelos en la enseñanza de las ciencias.* México: Modelos y modelaje en ciencias, p. 13.

Gastón, P. (1996). *Metodología de la investigación educacional. Método de la modelización.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Peterson, J. (1996). *Teoría de la aritmética.* México: Limusa.

Ponce, R. (1995). *Matemáticas, Aritmética y pre-álgebra, Partes de las operaciones.* México: McGraw-Hill, p. 3.

Ríos, S. (2005). *Psicología del desarrollo cognitivo y adquisición del lenguaje. ¿Qué es lenguaje?* Madrid: Biblioteca Nueva S.L., p. 84.

Rosales, C. (2003). *Criterios para una evaluación formativa. Evaluación diagnóstica*. México: Narcea.

Sarmiento, G. (2009). *Lenguaje algebraico. Definición de álgebra, símbolos y lenguaje.* México: n/a, p. 1.

Secretaría de Educación Pública. (1994). *Libro para el maestro, Matemáticas Secundaria.* México: p. 123.

Secretaría de Educación Pública. (1999). *Guía para el maestro multigrado, ¿qué son las actividades de enseñanza?* México: p. 76.

Secretaría de Educación Pública. (1999). *Plan de estudios, Licenciatura en educación Secundaria.* México: p. 9 - 13.

Secretaría de Educación Pública. (2003). *Orientaciones Académicas para la Elaboración del Documento Recepcional.* México: p. 20.

Secretaría de Educación Pública. (2003). *Taller de Diseño de Propuestas Didácticas y Análisis del Trabajo Docente I y II.* México: p. 37.

Secretaría de Educación Pública. (2006). *Plan de estudios 2006.* México: p. 26.

Secretaría de Educación Pública. (2011). *Acuerdo 592, por el que se rige la articulación de la Educación Básica.* México: p. 355 – 359.

Secretaría de Educación Pública. (2011). *Plan de estudios 2011, Educación Básica.* México.

Secretaría de Educación Pública. (2011). *Programas de estudios 2011, Guía para el maestro, Educación Básica, Secundaria.* México: p. 25.

Socas, M., Camacho, M., Palarea, M., & Hernández J. (1996). *Iniciación al álgebra.* Madrid: Síntesis.

Woolfolk, E. (1999). *Psicología Educativa, de los grupos a la cooperación.* México: Prentice Hall.

VI. ANEXOS

Anexo A

Examen Diagnóstico

Escuela Secundaria General "Sentimientos de la Nación"
Asignatura: Matemáticas II
Diagnóstico

Nombre: Grado y grupo:

Instrucciones: de forma individual contesta lo siguiente, recuerda anotar todos tus procedimientos. ¡Éxito!

1. Resuelve las siguientes operaciones de fracciones.

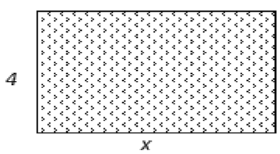
$\frac{3}{8} + \frac{2}{5} =$ $\frac{4}{9} - \frac{2}{5} =$

$\frac{5}{7} \, x \, \frac{2}{3} =$ $\frac{5}{8} \div \frac{2}{4} =$

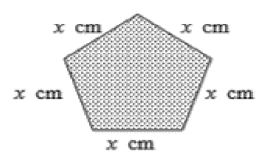
2. Completa las siguientes sucesiones.
   - 2, 4, ____, 8, 10, ____, ____,
   - 3, ____, 9, 12, ____, ____, 21
   - 22, 19, ____, 13, ____, ____, 4
   - 1, 2, 3, 5, 8, ____, 21, ____, 55
   -

3. Carlos y Raúl participaron en una rifa de $1200.00 y ganaron. ¿Cómo deben repartirse el dinero si para la compra del boleto Carlos cooperó con $8.00 y Raúl con $16.00?

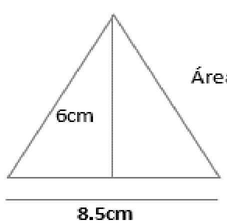
4. Calcula lo que se pide en cada figura.



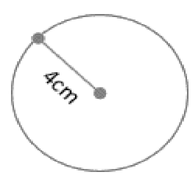
Área =



Perímetro =



Área=



Área=
Perímetro=

5. Si un 1 kg de pastel cuesta $115.50, ¿cuánto debe pagar Rodrigo por un pastel cuyo peso en báscula fue de 2.7 kg?

6. Un elevador subió 6 pisos, bajó 9, bajó 12 más, subió 8, bajó otros 4 y se detuvo en el piso 43. ¿De qué piso partió?

Examen diagnóstico aplicado el día 27 de agosto del año 2018 a dos grupos de segundo grado.

Anexo B

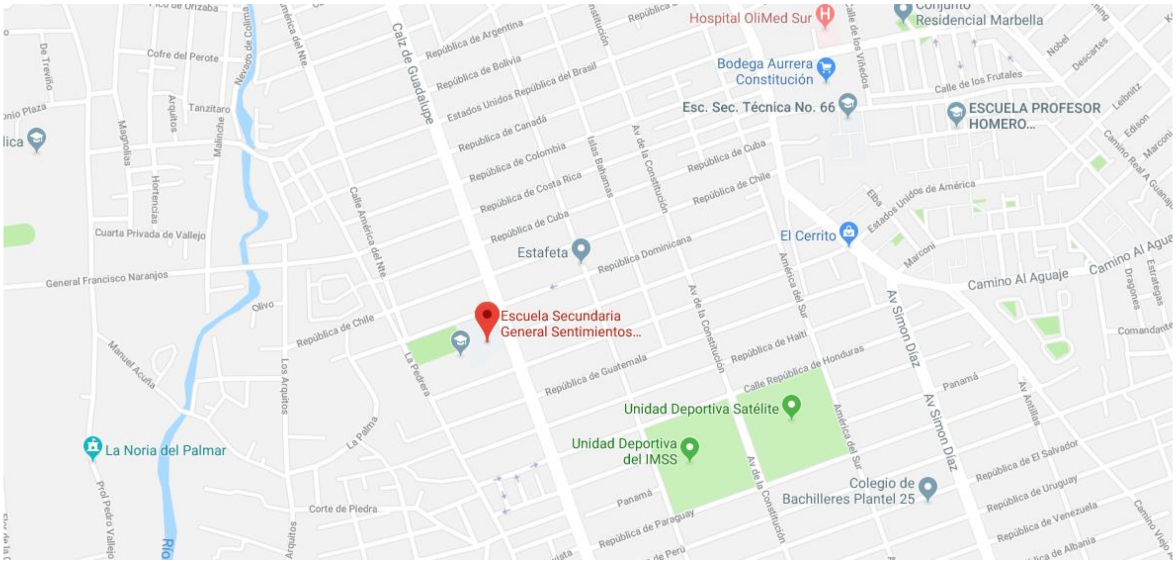
Lista de asistencia

No.	NOMBRE DEL ALUMNO (A)	Febrero	Marzo
1	AGUILAR BRAVO JOSE DAVID	2	
2	ARREDONDO VIGIL PAOLA YADIRA		
3	CAMACHO ALONSO ERICK LEONEL	2	3
4	CARRIZALES RODRIGUEZ KARINA LIZBETH		
5	CIRILO MIGUEL MIA ITZEL	1	
6	ELIAS PARDO GERALDINE ARLETTE	4	2
7	GALLEGOS SOTO VANESSA LIZBETH	3	1
8	GONZALEZ GIL ADRIANA BERENICE	3	
9	GONZALEZ GONZALEZ JOEL EMMANUEL	1	5
10	GONZALEZ MEDINA VALERIA ALEJANDRA	1	1
11	GUEL DOMINGUEZ NANCY GUADALUPE	2	1
12	HERRERA SANJUANERO VICTOR MIGUEL	1	
13	HUERTA CHAVERRÍA DIEGO AXEL		
14	LLANAS ONTIVEROS JUAN ALBERTO	4	2
15	LOREDO GARCÍA LUIS ANGEL		
16	MARIN CAMPOS EDGAR YAHIR		
17	MARTINEZ SEGURA CITLALI ABIGAIL	5	4
18	MEDINA LOPEZ BRANDON VALENTIN	5	
19	MERCADO ROCHA MARCO ANTONIO	1	
20	MEZA PASTRANA KEVIN NORBERTO	5	1
21	MONREAL DELGADILLO EMMANUEL ALE	3	2
22	MORA DOMINGUEZ CINTHIA JOSELYN	3	2
23	MORENO FERRUSCA EVELIN GUADALUP	3	
24	MUÑIZ VILLALOBOS DOMINIC LEONARD	6	2
25	PADRON CERVANTES ERICK ALAN		
26	RAMIREZ CRUZ MIGUEL DE JESUS	4	
27	REQUENA VELAZQUEZ MIGUEL ANGEL	5	6
28	RODRIGUEZ MARTINEZ GUSTAVO ARMA	1	
29	RUIZ TORRES XOCHITL	1	
30	SAAVEDRA RODRIGUEZ PAOLA ELIZABET		1
31	SALAZAR MARTINEZ BRITNEY YURIDIAN	3	5
32	SALINAS ZAVALA ANGEL DE JESUS	1	3
33	SERVELLON SUSTAITA MARIA DE LA LUZ	4	2
34	SILVA GARCIA ANGEL AXEL	3	4
35	SUSTAITA CANSINO ALEXIS SEBASTIAN	2	
36	VAZQUEZ ROCHA ROSA ISELA	4	1
37	VELAZQUEZ NAVARRO KARLA SARAHI	6	2
38	VILLALOBOS BRAVO CESAR ABRAHAM		
39	VILLANUEVA ROSAS ISRAEL GEOVANNI	1	2

Registro de inasistencia mensual de los alumnos
Cabe mencionar que en los meses de febrero y marzo se llevó a cabo la aplicación de la secuencia didáctica

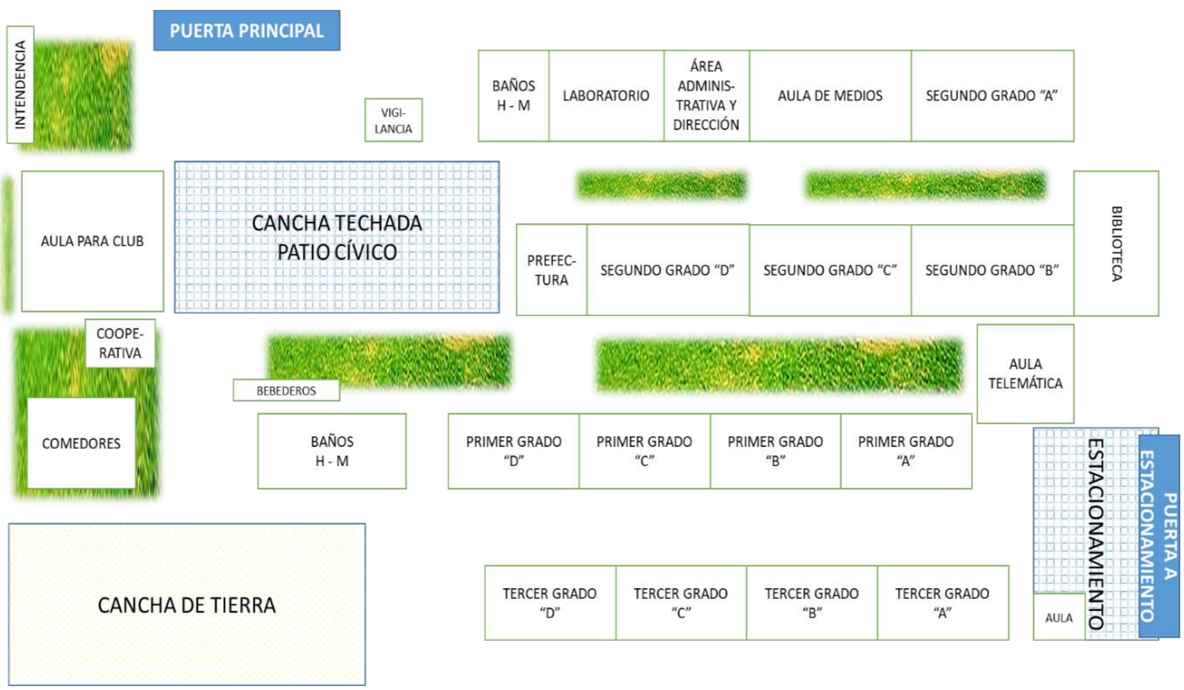
Anexo C

Ubicación geográfica



Ubicación geográfica de la Escuela Secundaria "Sentimientos de la Nación" entre Avenida Juárez y República Dominicana s/n CP. 78 380

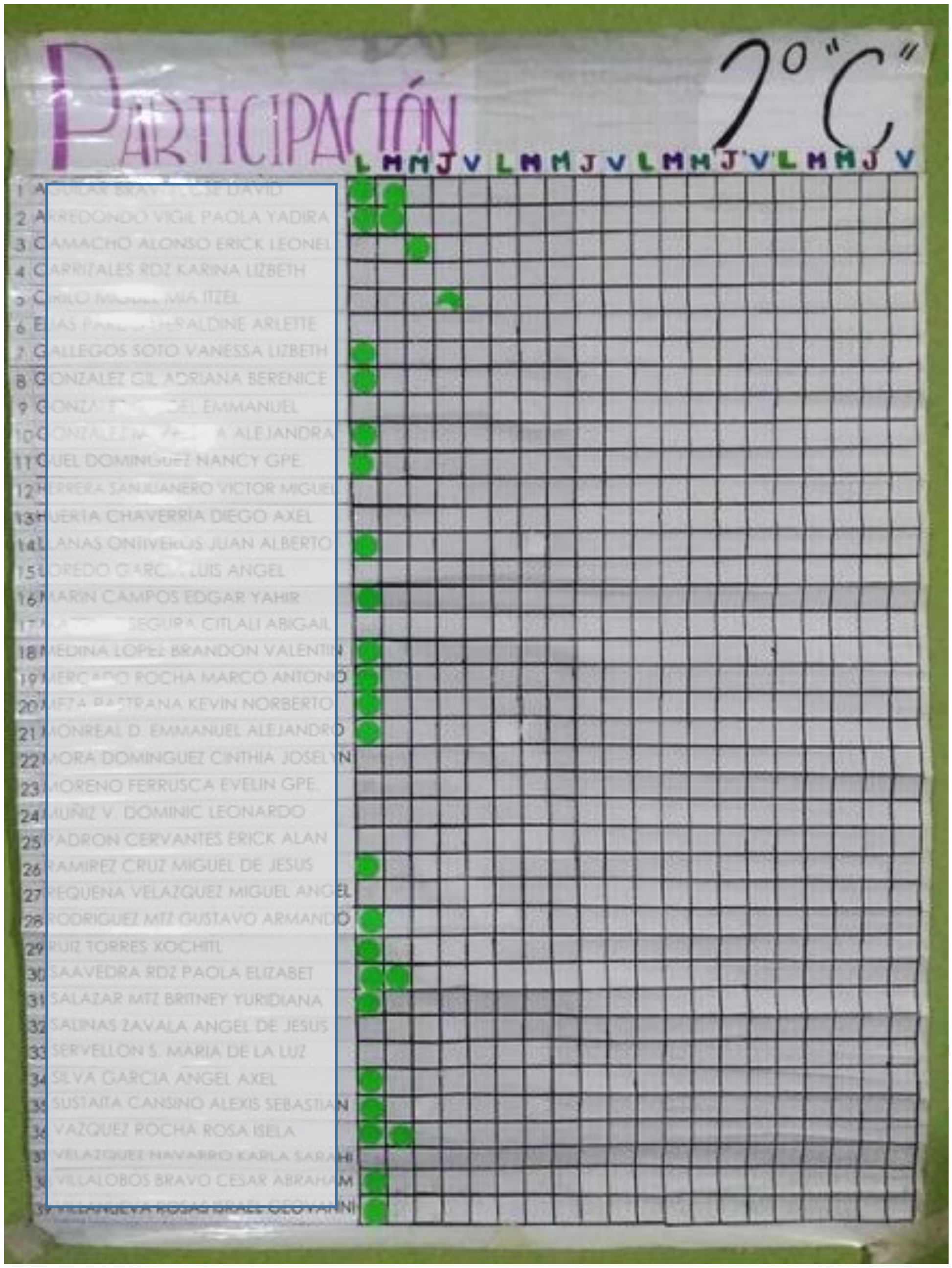
Anexo C - 1



Croquis interno - distribución de aulas

Anexo D

Lista de participación



Lista de registro – participaciones.

Anexo E

Test de Estilos de Aprendizaje

Instrucciones: Elige la opción más adecuada.

1.- Cuando estás en clase y el profesor explica algo escrito en el pizarrón o en tu libro, te es más fácil seguir las explicaciones:
- **a)** Escuchando al profesor.
- **b)** Leyendo el libro o el pizarrón.
- **c)** Te aburres y esperas a que te den algo para hacer.

2.- Cuando estás en clase:
- **a)** Te distraen los ruidos.
- **b)** Te distrae el movimiento.
- **c)** Te distraes cuando las explicaciones son demasiado largas.

3.- Cuando te dan instrucciones:
- **a)** Te pones en movimiento antes de que acaben de hablar y explicar lo que hay que hacer.
- **b)** Te cuesta recordar las instrucciones orales, prefieres que te las den por escrito.
- **c)** Recuerdas con facilidad las palabras exactas de lo que te dijeron.

4.- Cuando tienes que aprender algo de memoria:
- **a)** Memorizas lo que ves y recuerdas la imagen (por ejemplo, la página del libro).
- **b)** Memorizas mejor si repites rítmicamente y recuerdas paso a paso.
- **c)** Memorizas a base de pasear y mirar y recuerdas una idea general mejor que los detalles.

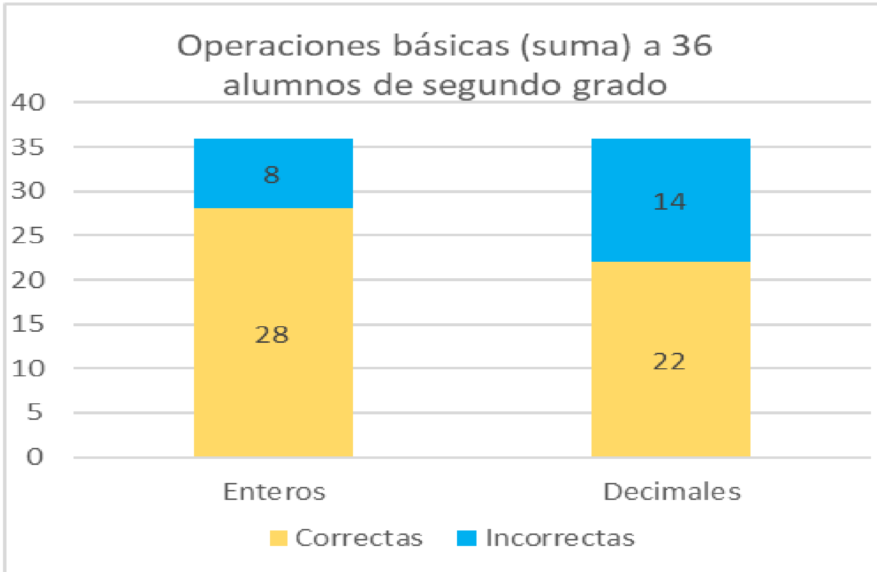
5.- En clase lo que más te gusta es que:
- **a)** Se organicen debates y que haya diálogo.
- **b)** Se organicen actividades en que los alumnos tengan que hacer cosas y puedan moverse.
- **c)** Te den el material escrito y acompañado con fotos, diagramas.

6.- Marca las dos frases con las que te identifiques más:
- **a)** Cuando escuchas al profesor te gusta hacer garabatos en un papel.
- **b)** Eres visceral e intuitivo, muchas veces te gusta/disgusta la gente sin saber bien por qué.
- **c)** Te gusta tocar las cosas y tiendes a acercarte mucho a la gente cuando hablas con alguien.
- **d)** Tus cuadernos y libretas están ordenados y bien presentados; te molestan los tachones y las correcciones.
- **e)** Prefieres los chistes a las historietas.
- **f)** Sueles hablar contigo mismo cuando estás haciendo algún trabajo.

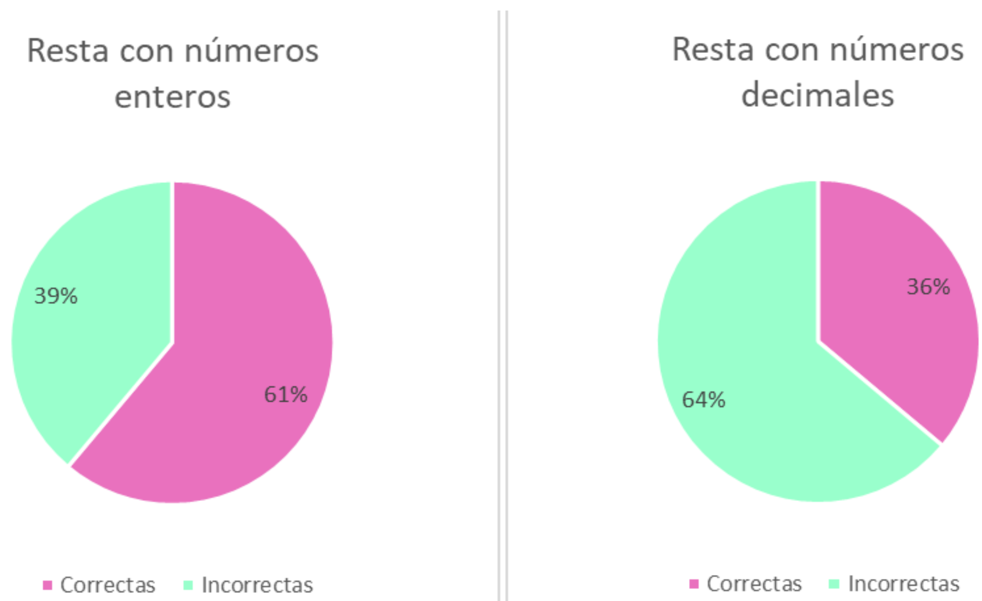
Test de estilos de aprendizaje aplicados a dos grupos de segundo grado

Anexo F

Resultados de operaciones básicas aplicadas a 36 alumnos de 2° grupo “C”

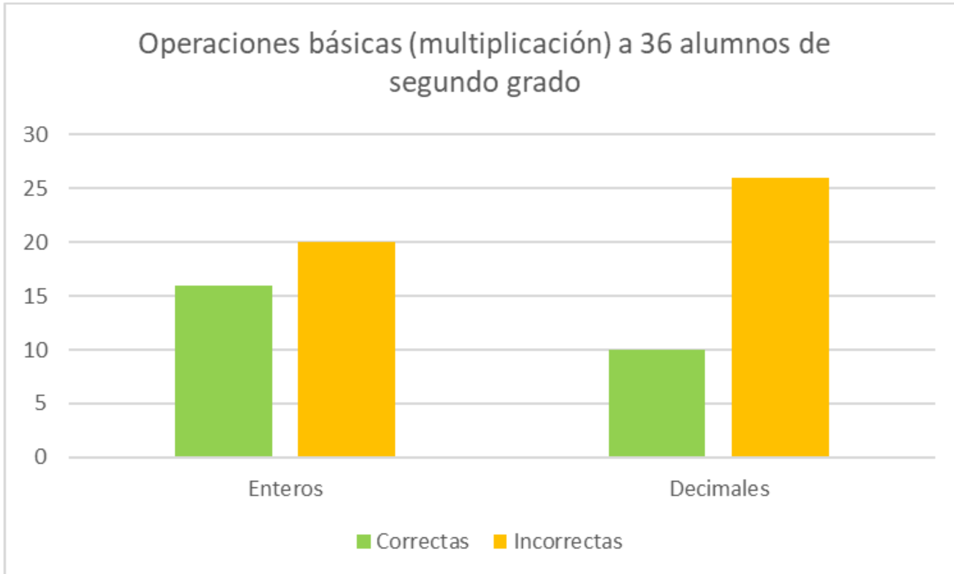


Resultados de adiciones con números enteros y decimales

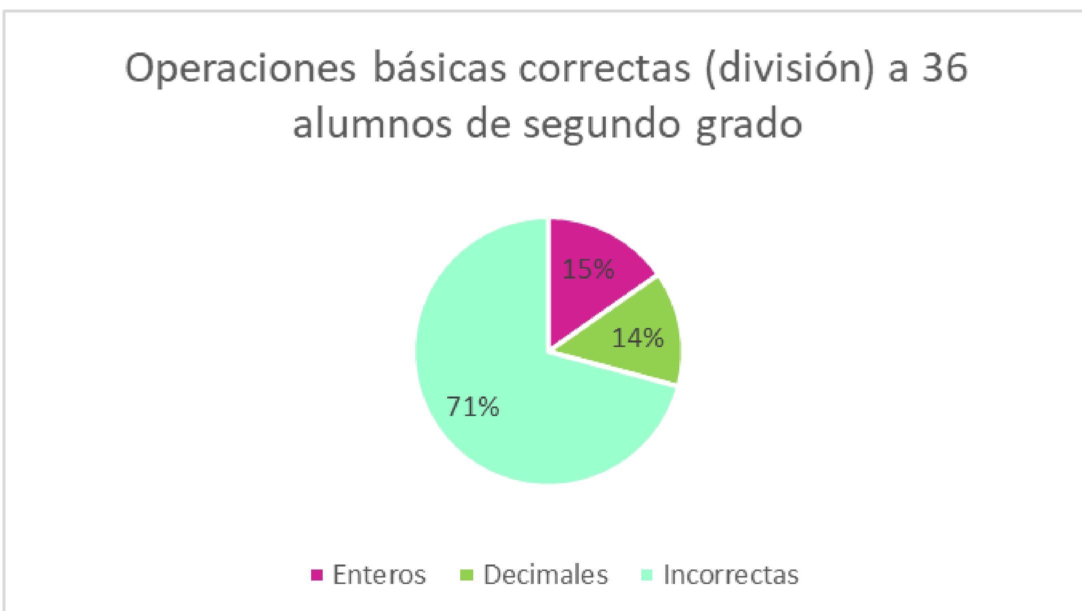


Resultados de sustracciones con números enteros y decimales.

Continuación Anexo F



Resultados de multiplicaciones con números enteros y decimales.



Resultados de divisiones con números enteros y decimales.

Anexo G

Planeación

Grado: 8°	Contenidos del grado: 37	Eje temático: Sentido numérico y pensamiento algebraico.

Campo formativo: Pensamiento matemático en secundaria	Campo de formación: Pensamiento matemático
Temas: Problemas aditivos, Problemas multiplicativos, Patrones y ecuaciones.	
Contenidos antecedentes: - 8.2.1 Resolución de problemas que impliquen adición y sustracción de monomios. - 8.2.2 Resolución de problemas que impliquen adición y sustracción de polinomios.	
Contenido: 8.2.3. Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos.	
Propósitos de Matemáticas en la Educación Secundaria: • Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números enteros, fraccionarios o decimales, para resolver problemas aditivos y multiplicativos. • Modelen y resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado, de funciones lineales o de expresiones generales que definen patrones.	
Aprendizaje Esperado: - Resuelve problemas aditivos con monomios y polinomios. - Resuelve problemas que implican efectuar multiplicaciones o divisiones con expresiones algebraicas.	
Estándar curricular: 1.2.1 Resuelve problemas aditivos que impliquen efectuar cálculos con expresiones algebraicas.	
Habilidades a desarrollar: - <u>Calcular:</u> establecer relaciones entre las cifras o términos de una operación o de una ecuación para producir o verificar resultados. - <u>Inferir:</u> establecer relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en un texto, una figura geométrica, una tabla, gráfica o diagrama, para resolver un problema. - <u>Comunicar:</u> implica utilizar la simbología y los conceptos matemáticos para interpretar y transmitir información cualitativa y cuantitativa. - <u>Estimar:</u> se refiere a encontrar resultados aproximados de ciertas medidas, de operaciones, ecuaciones y problemas.	

Continuación Anexo G

Actividades de recuperación de conocimientos y modelización del lenguaje algebraico				
Sesión: 1 Fecha: 18/02/19	Espacio: aula	Tiempo: 50 min.	Intención didáctica:	Que los alumnos identifiquen los elementos de la adición y reconozcan el algoritmo de la multiplicación como suma abreviada.

Desarrollo y actividades de la clase

- Inicio: se lleva a cabo la presentación al grupo, se entregará la hoja de cálculo mental dictando las operaciones correspondientes. Indicación: sacar su cuaderno en el cual anotarán:
  - Portada: Jornada de práctica, nombre del alumno, criterios de evaluación.
  - Actividad 1: se reparte la actividad, se pega y lee.
  - Formar equipos de 4 integrantes y entregar hoja con los nombres. Y formar parejas entregando hoja con nombres.
- Verbalización: se leerá de forma individual y se seleccionarán dos alumnos para leer en voz alta, se preguntará: ¿consideran posible poder simplificar una suma?, ¿Qué condiciones creen que existan?, ¿una suma es una expresión aritmética?, la aritmética solamente opera solamente con números.

Consigna: en parejas resuelvan las siguientes operaciones y completa las tablas.

1. Realiza las siguientes adiciones.

a) 32 + 15 = 47

b) 49 + 12 = 61

c) 23 + 12 = 35

d) 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15

- Al término de la resolución de las sumas se preguntarán los nombres de sus elementos, se colocará un diagrama en el pizarrón donde los alumnos los identificarán pasando por turnos a colocar el concepto. Anotarán en su libreta el diagrama.

- Se leerá la instrucción 2, la nota y el ejemplo, para que después resuelvan.

2. Simplifiquemos una suma.

Adición	Ocasiones en que se repite	Sumando que se repite	Multiplicaremos las veces que se repite por el sumando
3 + 3 + 3 + 3 + 3	5	3	5 x 3
5 + 5 + 5 + 5	4	5	4 x 5
9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9	6	9	6 x 9
14 + 14 + 14	3	14	3 x 14

Nota: solamente podemos simplificar si todos los sumandos son iguales.

- Se preguntará: ¿en qué operación simplificamos la suma de un mismo valor?, ¿qué hay que tener en cuenta?, alguien explique el proceso para simplificar.

3. Pongamos en práctica lo anterior.

Adición	Ocasiones en que se repite	Sumando que se repite	Simplificación
6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6	8	6	8 x 6
23 + 23 + 23 + 23 + 23	5	23	5 x 23
6 x 6 x 6	3	6	3 x 6

- Socialización: Se reunirán parejas y darán solución a la consigna. Se observarán procedimientos y resultados de los alumnos, así como el trabajo constante, se harán las intervenciones mencionadas.
- Puesta en común: mencionarán por parejas los resultados obtenidos y comparen los procedimientos.
- Cierre-Institucionalización: resolver un ejemplo, ¿qué tiene mayor complejidad de realizar una suma de un mismo número una infinidad de veces o realizar una multiplicación?, que operación consideran implique menor trabajo en 3x5, 3 + 3 + 3 + 3 + 3 o 5 + 5 + 5, ¿los resultados son iguales?

Recursos:	- cuadro operación, veces que se repite, sumando y simplificación. - actividad 1 -diagrama de suma

Continuación Anexo G

<table>
<tr><td colspan="5">Actividades de recuperación de conocimientos y modelización del lenguaje algebraico</td></tr>
<tr><td>Sesión: 2
Fecha: 19/02/19</td><td>Espacio: aula</td><td>Tiempo: 50 min.</td><td>Intención didáctica:</td><td>Que los alumnos reconozcan el algoritmo de la potenciación como multiplicación abreviada e identifiquen sus elementos.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Desarrollo y actividades de la clase</td></tr>
</table>

-Inicio: se lleva a cabo la presentación al grupo, se entregará la hoja de cálculo mental dictando las operaciones correspondientes. Indicación: sacar su cuaderno: Actividad 2: se reparte la actividad, se pega y lee.

- Verbalización: se leerá de forma individual y se seleccionarán dos alumnos para leer en voz alta, se preguntará: ¿En la ocasión anterior que consideran simple realizar una suma repetitiva o la simplificación?, imaginen ahora una multiplicación consecutiva de un solo valor, ¿creen que existe una forma de simplificarlo, ¿cuál?, ¿cuál era la condición de simplificar la suma en multiplicación?

Consigna: en parejas resuelvan las siguientes operaciones y completa las tablas.

1. Realizar las siguientes multiplicaciones.

a. 12 x 6 =
b. 6 x 6 =
c. 14 x 3 =
d. 3 x 3 x 3 x 3 =

- Al término de la resolución de las multiplicaciones se preguntarán los elementos que la comprenden, se colocará un diagrama en el pizarrón donde los alumnos los identificarán pasando por turnos a colocar el concepto. Anotarán en su libreta el diagrama.

- Se leerá la instrucción 2, la nota y el ejemplo, para que después resuelvan.

2. Simplifiquemos una multiplicación.

Multiplicación	Ocasiones que se repite	Factor que se repite	Colocaremos el factor repetitivo (base) y como exponente el número de veces que se repite.
3 x 3 x 3 x 3 x 3	5	3	3^5
5 x 5 x 5 x 5	4	5	5^4
9 x 9 x 9 x 9 x 9 x 9	6	9	9^6
14 x 14 x 14	3	14	14^3

Nota: solamente podemos simplificar si todos los factores son iguales.

- Se preguntará: ¿en qué operación simplificamos la multiplicación?, ¿qué hay que tener en cuenta?, alguien explique el proceso para simplificar.

- Al término se colocará un diagrama en el pizarrón donde los alumnos los identificarán pasando por turnos los elementos de una potenciación. Anotar en su cuaderno.

3. Pongamos a prueba lo anterior contesta lo siguiente.

Multiplicación	Ocasiones que se repite	Factor que se repite	Simplificación
33 x 33 x 33 x 33	4	33	33^4
5 x 5 x 5 x 5	4	5	5^4
6 x 6 x 6	3	6	6^3
12 x 12	2	12	12^2

- Socialización: Se reunirán en parejas y darán solución a la consigna. Se observarán procedimientos y resultados de los alumnos, así como el trabajo constante, se harán las intervenciones mencionadas.
- Puesta en común: mostrarán por parejas los resultados obtenidos y comparen los procedimientos.
- Cierre-Institucionalización: se mencionará un ejemplo y se definirá el concepto de potenciación.

<table>
<tr><td>Recursos:</td><td>- cuadro operación, veces que se repite, sumando y simplificación.
- actividad 2
-diagrama de multiplicación y potenciación</td></tr>
</table>

Continuación Anexo G

Actividades de recuperación de conocimientos y modelización del lenguaje algebraico				
Sesión: 3 Fecha: 20/02/19	Espacio: aula	Tiempo: 50 min.	Intención didáctica:	Que los alumnos identifiquen mediante operaciones inversas el número faltante en operaciones básicas, además que lo interpreten como una literal.

Desarrollo y actividades de la clase

-Inicio: se lleva a cabo la presentación al grupo, se entregará la hoja de cálculo mental dictando las operaciones correspondientes. **Indicación**: sacar su cuaderno: Actividad 3: se reparte la actividad, se pega y lee.

- Verbalización: se leerá de forma individual y se seleccionarán dos alumnos para leer en voz alta, se preguntará: en la consigna notamos que hay recuadros vacíos donde existe un valor desconocido, ¿consideran posible encontrar el número perdido? ¿a partir de qué? ¿qué representará la literal cuando la colocamos en la operación?

Consigna: en equipos de cuatro integrantes resuelvan las siguientes indicaciones.

1. Encuentra los números perdidos de cada operación y anota el nombre del elemento.

Adición

$5 + \boxed{15} = 20$ **Sumando**

$\boxed{} + 3 = 18$

$6 + 4 = \boxed{}$

$21 + \boxed{} = 63$

Sustracción

$25 - \boxed{} = 20$

$\boxed{} - 3 = 18$

$16 - 4 = \boxed{}$

$21 - \boxed{} = 13$

Multiplicación

$5 \times \boxed{} = 20$

$\boxed{} \times 3 = 18$

$6 \times 4 = \boxed{}$

$21 \times \boxed{} = 63$

División

$20 \div \boxed{} = 5$

$\boxed{} \div 3 = 7$

$24 \div 6 = \boxed{}$

$63 \div \boxed{} = 21$

2. Escriban las siguientes operaciones como expresiones algebraicas, es decir, escriban una literal en el lugar cuyo valor es desconocido e indica su valor.

Ejemplo:

a	-	8	=	10	a = 18	60	÷	5	= __
23	+	__	=	54		___	+	11	= 20
5	x	__	=	40		___	x	7	= 63

- Socialización: Se reunirán en equipos de 4 integrantes y darán solución a la consigna. Se observarán procedimientos y resultados de los alumnos, así como el trabajo constante.
- Puesta en común: pasarán al pizarrón a mostrar sus respuestas, colocando los números faltantes y comentando que procedimiento utilizaron.

-Cierre-Institucionalización: por qué se dice que son expresiones algebraicas porque a diferencia de la aritmética el álgebra involucra incógnitas o números desconocidos (literales). Se colocará en el pizarrón el título del mapa conceptual expresiones algebraicas a partir de ello los alumnos relacionarán los conceptos y definiciones, por último, se mencionará que las literales representan un número que desconocemos por ello también podemos denominarlas como incógnita, ¿cuál creen que sea la ventaja de utilizar literales? (poder diferenciar varias cantidades desconocidas en una expresión algebraica)

Recursos:	- Diapositivas del ejercicio 2 - Actividad 3 - Mapa conceptual de expresión algebraica

Continuación Anexo G

Actividades de recuperación de conocimientos y modelización del lenguaje algebraico

Sesión: 4 Fecha: 21/02/19	Espacio: aula	Tiempo: 50 min.	Intención didáctica:	Que los alumnos operen el algoritmo de la potenciación como multiplicación abreviada por medio del uso de literales.

Desarrollo y actividades de la clase

- Inicio: se lleva a cabo la presentación al grupo, se entregará la hoja de cálculo mental dictando las operaciones correspondientes. **Indicación**: sacar su cuaderno: -Actividad 4: se reparte la actividad, se pega y lee.

- Verbalización: se leerá de forma individual y se seleccionarán dos alumnos para leer en voz alta, se preguntará: ¿a qué expresiones pertenecen las siguientes sumas?, ¿es posible sumar literales?, ¿consideran que necesariamente obtendremos de la suma un número?, ¿el resultado final de una suma siempre será un número o pueden ser literales?

Consigna: en equipos de cuatro integrantes resuelvan las siguientes operaciones y completa las tablas.

1. Sumemos literales.

Ejemplo: **a) x + x + x = 3x**
b) b + b + b + b + b=
c) m + m + m + m =
d) z + z =

2. Simplifiquemos la suma de literales

Operación	Veces que se repite	Sumando que se repite	Multiplicaremos las veces que se repite por el sumando
m + m	2	m	2.m = 2m
b + b + b			
x + x + x + x			
k + k + k +k + k			

Nota: ahora en lugar de poner el signo de multiplicación (x) pondremos un punto (●), incluso podemos omitirlo.

3. Simplifiquemos la multiplicación de literales. (Recuerda que cambiamos el signo X por un punto ●)

Operación	Veces que se repite	Factor que se repite	Colocaremos el factor repetitivo (base) y como exponente el número de veces que se repite.
Y	1	y	$y^1 = y$
m . m			
b . b . b			
x . x . x . x			
k . k . k . k . k			

4. Sumemos diferentes literales con exponentes diferentes.

Ejemplo: w + w + y = 2w + y
2m + m + n =

Ejemplo: $a^2 + a + a = a^2 + 2a$
$b^2 + 3b + c =$

- Socialización: Se reunirán en equipos de 4 integrantes y darán solución a la consigna. Se observarán procedimientos y resultados de los alumnos, así como el trabajo constante.
- Puesta en común: pasarán al pizarrón a mostrar sus respuestas en el cuadro, resolviendo las posibles dudas, se mencionará que cuando no tiene exponente la literal será 1.
- Cierre-Institucionalización: podemos llevar a cabo la suma y multiplicación de literales porque simula ser un número sin embargo aún no lo conocemos, pero aplicamos las mismas propiedades. Se llevará a cabo el juego de Jeopardy que consiste en elegir la categoría de la pregunta y la dificultad de acuerdo a los valores dados.

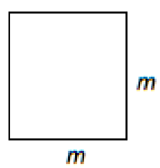
Recursos:	- Actividad 4 - Cuadro operación, veces que se repite, factor repetitivo y simplificación.

Contenido: 8.2.3				
Sesión: 5 Fecha: 22/02/19	Espacio: aula	Tiempo: 50 min.	Intención didáctica:	Que los alumnos obtengan y reconozcan expresiones algebraicas equivalentes a partir del cálculo de áreas de modelos geométricos.

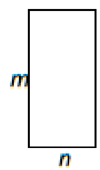
Desarrollo y actividades de la clase

- Inicio: Se reparten las hojas correspondientes a cálculo mental y se dictan las operaciones, al finalizar los alumnos pasarán la hoja hasta llegar al primero de cada fila. Indicación: saquen su cuaderno y consigna, escriban fecha y número de actividad.
- Desarrollo:
- Verbalización: se leerá de forma individual y se seleccionarán dos alumnos para leer en voz alta, se preguntará: ¿qué es expresión algebraica?, ¿qué es área?, ¿cómo calculamos el área de un cuadrado y de un rectángulo?, ¿cuántas medias son necesarias conocer o identificar para calcular el área?, ¿con qué se representa la longitud de sus lados?, ¿cuáles son las longitudes de los lados de las figuras?, ¿en qué unidades se representa el área?

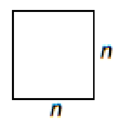
Consigna 1: En equipos encuentren la expresión algebraica que representa el área de las siguientes figuras:



A= m x m
A= m^2
A= m.m



A= m x n
A= m.n



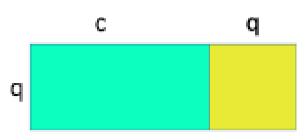
A= n x n
A= n^2
A= n.n

Se preguntará a 3 alumnos ¿qué se pide que realicen la consigna?

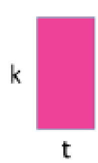
- Socialización: Se reunirán en equipos de 4 integrantes y darán solución a la consigna. Se observarán procedimientos y resultados de los alumnos, así como el trabajo constante. En caso de no obtener buenos resultados se intercambiarán a integrantes que aporten ideas a otros equipos.
- Puesta en común: pasarán 3 alumnos de diferente equipo a la computadora a insertar sus respuestas, comentando los diversos resultados de sus compañeros, esperando infieran la relación que existe entre estos.
- Cierre-Institucionalización: se mencionará que al multiplicar dos números o literales iguales se expresa dicho número al cuadrado, representando la cantidad que es multiplicada por sí misma. (m^2= m x m).

Se agregarán ejercicios en diapositiva.

Indicación: Calcula el área y represéntala algebraicamente

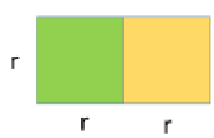


A= q(c+q)
A= qc + q^2



A= k x t

1)r **x** r = r^2
2)m **x** u = m.u
3)b **x** c = b.c
4)c **x** c = c^2
5)2 (b **x** b) = $2b^2$
6)3m **x** 2m = $6m^2$



A= r (r + r)
A =$2r^2$

Recursos:	- cálculo mental - diapositivas con consigna

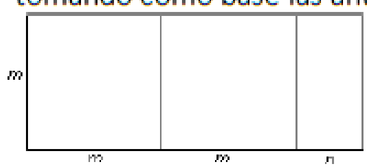
Continuación Anexo G

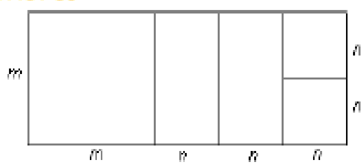
Sesión: 6	Espacio:	Tiempo:	Intención	Que los alumnos obtengan y reconozcan expresiones algebraicas
Fecha: 25/02/19	aula	50 min.	didáctica:	equivalentes a partir del cálculo de áreas de modelos geométricos.

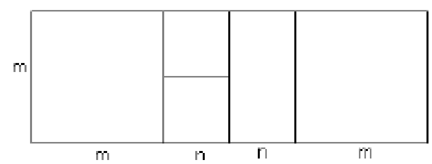
Desarrollo y actividades de la clase

- Inicio: Se reparten las hojas correspondientes a cálculo mental y se dictan las operaciones, al finalizar los alumnos pasarán la hoja hasta llegar al primero de cada fila. Sacar cuaderno y consigna, escriban fecha y número de actividad.
- Desarrollo:
- Verbalización: se leerá de forma individual y se seleccionarán dos alumnos para leer en voz alta, se preguntará: ¿a qué se refiere con representar algebraicamente?, ¿cómo calculábamos el área?, ¿con qué figuras se componen?, ¿cuáles son las medidas?, ¿cómo se representan?, si son diferentes figuras ¿cómo se calcula el área final?, ¿cuáles figuras crees que ocupen la misma área?

Consigna 2: En equipos representen algebraicamente las áreas de las siguientes figuras tomando como base las anteriores







$A = m(m + m + n)$
$A = m^2 + m^2 + mn$
$A = 2m^2 + mn$

$A = m(m + n + n + n)$
$A = 2n(n + n + n + m)$
$A = m(m + 3n)$
$A = m^2 + 2mn + 2n^2$

$A = 2m^2 + 2n^2 + mn$
$A = m(m + n + n + m)$
$A = m(2m + 2n)$

Se preguntará a 3 alumnos ¿qué se pide que realicen la consigna?

- Socialización: Se reunirán en equipos de 4 integrantes entregando el material necesario (calcular el área por separado) y darán solución a la consigna. Se observarán procedimientos y resultados de los alumnos, así como el trabajo constante. En caso de no obtener buenos resultados se intercambiarán a integrantes que aporten ideas a otros equipos.
- Puesta en común: pasarán a la computadora a insertar sus respuestas en la presentación, comentando los diversos resultados de tres equipos.
- Cierre-Institucionalización: se mencionará que las expresiones son congruentes entre sí denominadas expresiones equivalentes, se dictará definición.

Expresiones equivalentes: dos expresiones se dice que son equivalentes que al sustituir las literales por un mismo valor el resultado será el mismo.

Recursos:	-mosaicos ($2m^2$, $2n^2$, $2mn$) -diapositivas -diagrama de área

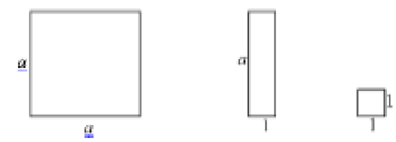
Sesión: 7 Fecha: 26/02/19	Espacio: aula	Tiempo: 50 min.	Intención didáctica:	Que los alumnos reconozcan y obtengan expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos.

Desarrollo y actividades de la clase

- Inicio: Se reparten las hojas correspondientes a cálculo mental y se dictan las operaciones, al finalizar los alumnos pasarán la hoja hasta llegar al primero de cada fila. Sacar cuaderno y consigna, escriban fecha y número de actividad.
- Desarrollo:
- Verbalización: se leerá de forma individual y se seleccionarán dos alumnos para leer en voz alta, se preguntará: ¿qué produce la fábrica?, ¿qué es un azulejo?, ¿de cuántos tamaños hay?, ¿cuáles son las longitudes de los lados de los tres azulejos?, ¿qué pide que se represente o calcule?, ¿cuántos pares de figuras hay?, leer las preguntas.

Consigna: En equipos resuelvan el siguiente problema y contesten lo que se pide.

1. Una fábrica produce azulejos de tres tamaños diferentes. Las dimensiones de los azulejos son como las que se muestran enseguida:



a) Representen algebraicamente las áreas de las siguientes figuras formadas con azulejos:

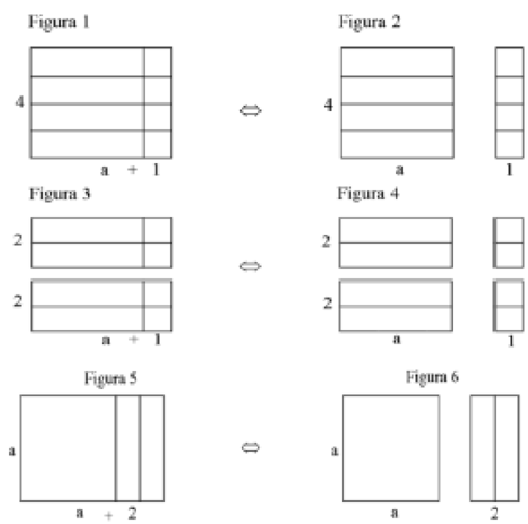


Figura 1	Figura 2
A= 4 (a +1) A= 4a + 4	A= (4 x a) + (4 x 1) A= 4a + 4
Figura 3	**Figura 4**
A=2(a+1) + 2(a+1) A= 2a + 2 + 2a +2 A= 4a + 4	A= (2xa) + (2x1) + (2xa) + (2x1) A= 2 (2a + 2) A= 4a + 4
Figura 5	**Figura 6**
A= a (a +2) A= a^2 +2a	A= (axa)+(ax2) A= a^2 + 2a

b) ¿Qué relación observaron entre las áreas de cada par de figuras?

F1, F2, F3 y F4: su área es congruente (4a +4). F5 y F6:su área es congruente (a^2 + 2a)

c) ¿Se puede afirmar, entonces, lo mismo para sus respectivas expresiones algebraicas?

Si, solamente en diferente representación.

d) Si se sustituye la literal "a" en cada figura por un valor determinado (2, 3 ó 4) ¿cómo son los resultados en cada caso?

Figura 1, 2, 3, 4: (a=2) 12, (a=3) 16, (a=4) 20

Figura 5 y 6: (a=2) 8, (a=3) 15, (a=4) 24

Se preguntará a 3 alumnos ¿qué se pide que realicen la consigna?

- Socialización: Se reunirán en equipos de 4 integrantes entregando el material necesario y darán solución a la consigna. Se observarán procedimientos y resultados de los alumnos, así como el trabajo constante. En caso de no obtener buenos resultados se intercambiarán a integrantes que aporten ideas a otros equipos.
- Puesta en común: pasarán al pizarrón a formar los pares de figuras y responder el área de cada una, para comparar resultados con sus compañeros. Responderán las preguntas de forma grupal.
- Cierre-Institucionalización: ¿qué figuras tienen área y expresiones equivalentes?

Recursos:	-mosaicos (2 de a^2, 8 de 1, 8 de 4a) por equipo -mosaicos para la puesta en común.

Continuación Anexo G

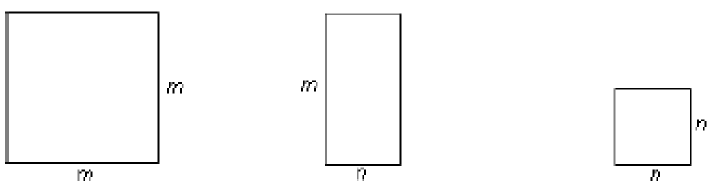
Sesión: 8 Fecha: 27/02/19	Espacio: aula	Tiempo: 50 min.	Intención didáctica:	Que los alumnos obtengan modelos geométricos equivalentes a partir de expresiones algebraicas.

Desarrollo y actividades de la clase

- Inicio: Se reparten las hojas correspondientes a cálculo mental y se dictan las operaciones, al finalizar los alumnos pasarán la hoja hasta llegar al primero de cada fila. **Indicación:** saquen su cuaderno y consigna, escriban fecha y número de actividad.
- Desarrollo:
- Verbalización: se leerá de forma individual y se seleccionarán dos alumnos para leer en voz alta, se preguntará: ¿cuáles son los patrones de figuras?, ¿cuál es el área de cada uno?

Consigna: En equipos, dados los siguientes patrones de figuras; construir para cada expresión algebraica, dos modelos diferentes de figuras geométricas y expresar algebraicamente sus áreas.

Figura 1 Figura 2 Figura 3



a) $3m^2 + 2mn$

b) $2m^2 + 2n^2 + mn$

Se preguntará a 3 alumnos ¿qué se pide que realicen la consigna?

Se pondrá un ejemplo de lo que se realizará en caso de no comprender las indicaciones. (diapositiva)

- Socialización: Se reunirán en equipos de 4 integrantes y darán solución a la consigna. Se observarán procedimientos y resultados de los alumnos, así como el trabajo constante. En caso de no obtener buenos resultados se intercambiarán a integrantes que aporten ideas a otros equipos.
- Puesta en común: pasarán 3 alumnos de diferente equipo a mostrar sus modelos geométricos y confirmando que son equivalentes a los demás.
- Cierre-Institucionalización: se resolverán dudas. Se pedirá a los alumnos entregar trabajos anotando su nombre.

Recursos:	- diapositivas - modelos geométricos - cartulina

Anexo H

Actividad 1. Simplifiquemos

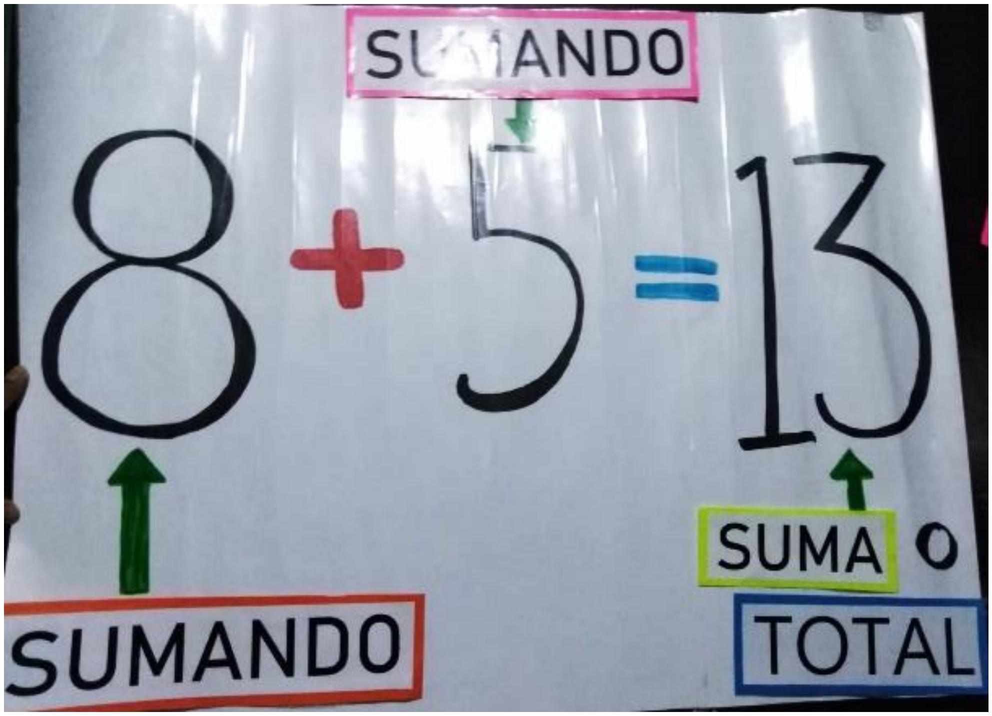
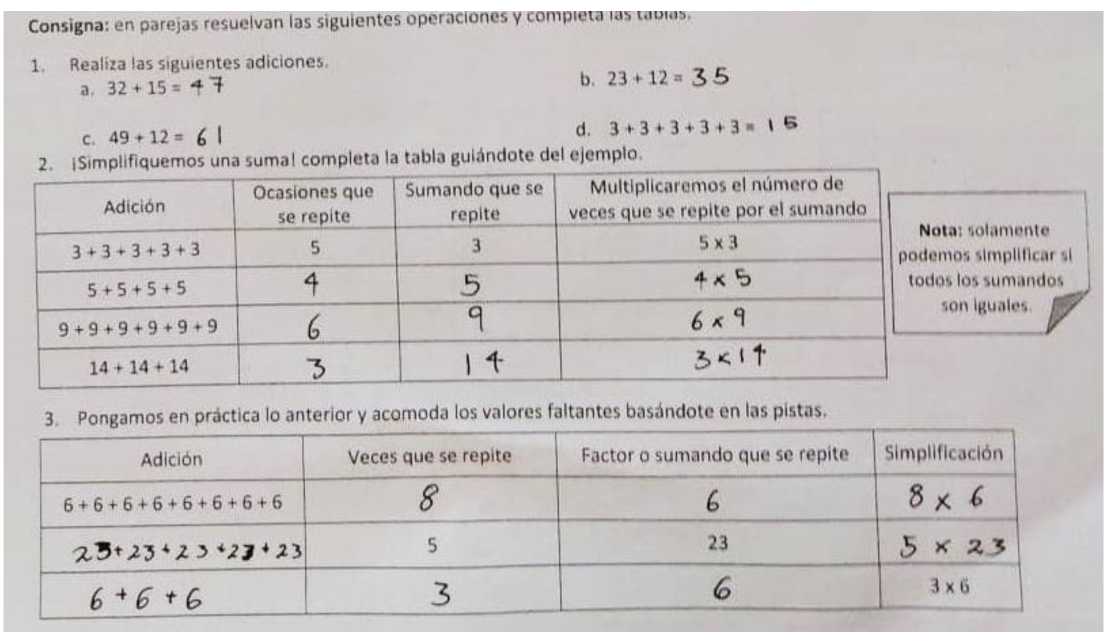


Diagrama de los elementos de la suma

Anexo H - 1



Consigna: en parejas resuelvan las siguientes operaciones y completa las tablas.

1. Realiza las siguientes adiciones.
   a. 32 + 15 = 47
   b. 23 + 12 = 35
   c. 49 + 12 = 61
   d. 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15
2. ¡Simplifiquemos una suma! completa la tabla guiándote del ejemplo.

Adición	Ocasiones que se repite	Sumando que se repite	Multiplicaremos el número de veces que se repite por el sumando
3 + 3 + 3 + 3 + 3	5	3	5 x 3
5 + 5 + 5 + 5	4	5	4 x 5
9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9	6	9	6 x 9
14 + 14 + 14	3	14	3 x 14

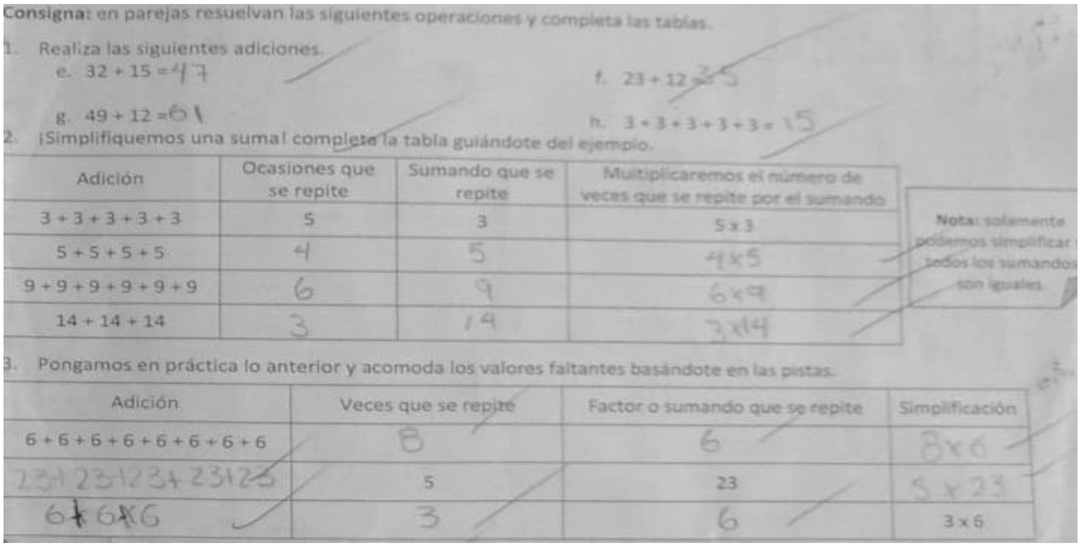
Nota: solamente podemos simplificar si todos los sumandos son iguales.

3. Pongamos en práctica lo anterior y acomoda los valores faltantes basándote en las pistas.

Adición	Veces que se repite	Factor o sumando que se repite	Simplificación
6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6	8	6	8 x 6
23 + 23 + 23 + 23 + 23	5	23	5 x 23
6 + 6 + 6	3	6	3 x 6

Cuaderno del alumno 37 – Evidencia de la actividad 1

Continuación Anexo H - 1



Consigna: en parejas resuelvan las siguientes operaciones y completa las tablas.

1. Realiza las siguientes adiciones.
   e. 32 + 15 = 47
   f. 23 + 12 = 35
   g. 49 + 12 = 61
   h. 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15
2. ¡Simplifiquemos una suma! completa la tabla guiándote del ejemplo.

Adición	Ocasiones que se repite	Sumando que se repite	Multiplicaremos el número de veces que se repite por el sumando
3 + 3 + 3 + 3 + 3	5	3	5 x 3
5 + 5 + 5 + 5	4	5	4x5
9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9	6	9	6x9
14 + 14 + 14	3	14	3x14

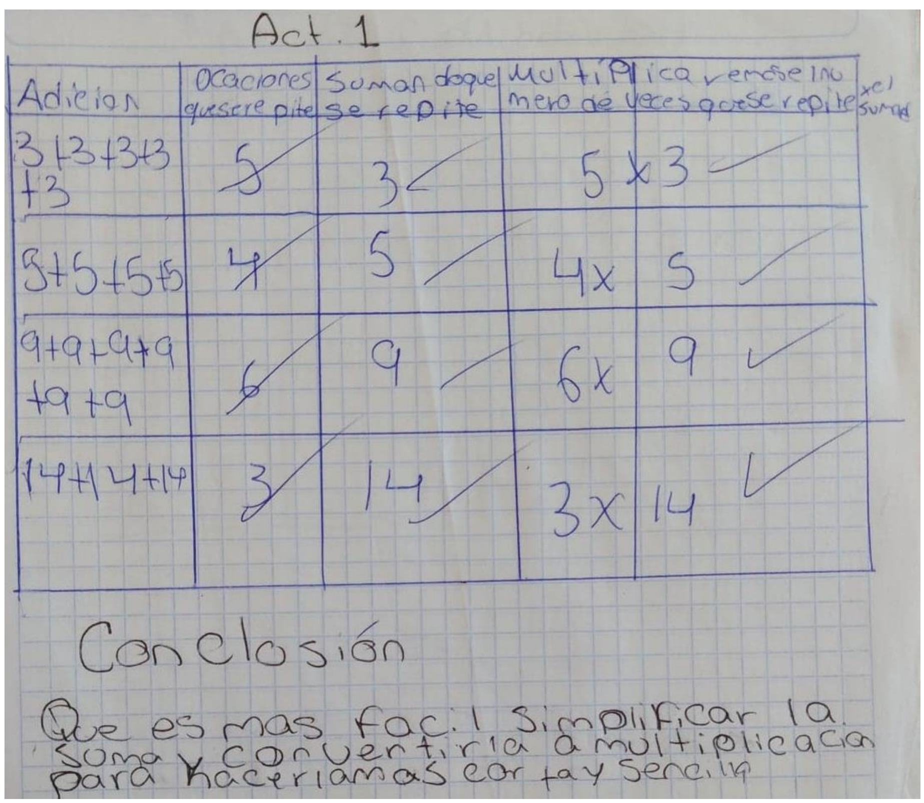
Nota: solamente podemos simplificar si todos los sumandos son iguales.

3. Pongamos en práctica lo anterior y acomoda los valores faltantes basándote en las pistas.

Adición	Veces que se repite	Factor o sumando que se repite	Simplificación
6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6	8	6	8x6
23+23+23+23+23	5	23	5x23
6+6+6	3	6	3 x 6

Cuaderno del alumno 8 - Evidencia de la actividad 1

Anexo H - 2



Act. 1

Adicion	Ocaciones quesere pite	Suman doque se repite	Multiplica remos el numero de veces quese repite xel sumad	
3+3+3+3 +3	5	3	5 x	3
5+5+5+5	4	5	4x	5
9+9+9+9 +9+9	6	9	6x	9
14+14+14	3	14	3x	14

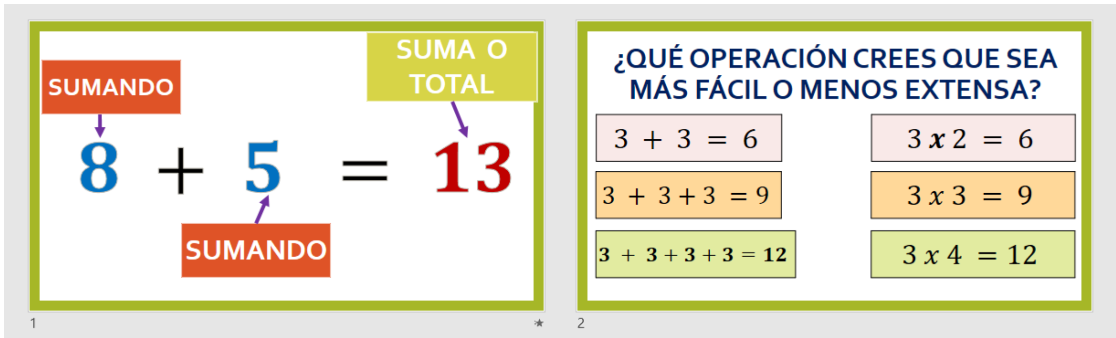
Conclusión

Que es mas facil simplificar la suma y convertirla a multiplicacion para hacerla mas corta y sencilla

Conclusión de un alumno acerca de la simplificación de operaciones

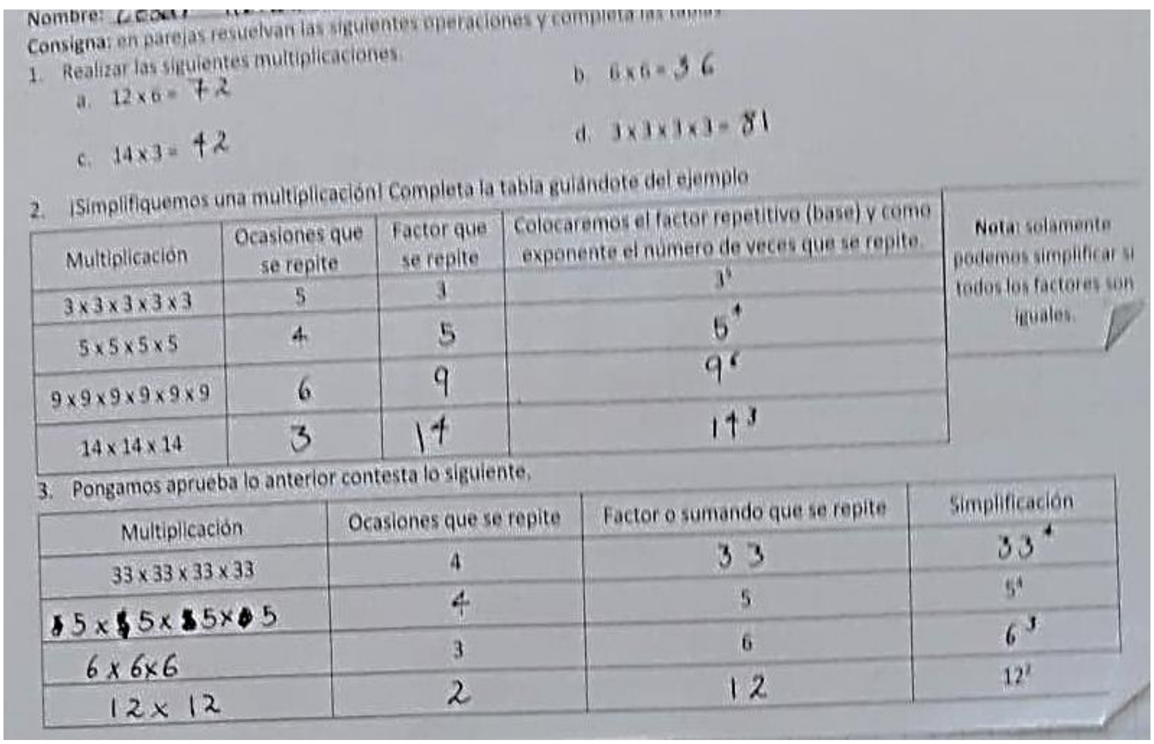
Anexo I

Actividad 2. Simplifiquemos una multiplicación



Diapositivas de la sesión 2

Anexo I - 1



Nombre: [illegible]

Consigna: en parejas resuelvan las siguientes operaciones y completa las tablas

1. Realizar las siguientes multiplicaciones.
   a. 12 x 6 = 72
   b. 6 x 6 = 36
   c. 14 x 3 = 42
   d. 3 x 3 x 3 x 3 = 81

2. ¡Simplifiquemos una multiplicación! Completa la tabla guiándote del ejemplo

Multiplicación	Ocasiones que se repite	Factor que se repite	Colocaremos el factor repetitivo (base) y como exponente el número de veces que se repite.
3 x 3 x 3 x 3 x 3	5	3	3^5
5 x 5 x 5 x 5	4	5	5^4
9 x 9 x 9 x 9 x 9 x 9	6	9	9^6
14 x 14 x 14	3	14	14^3

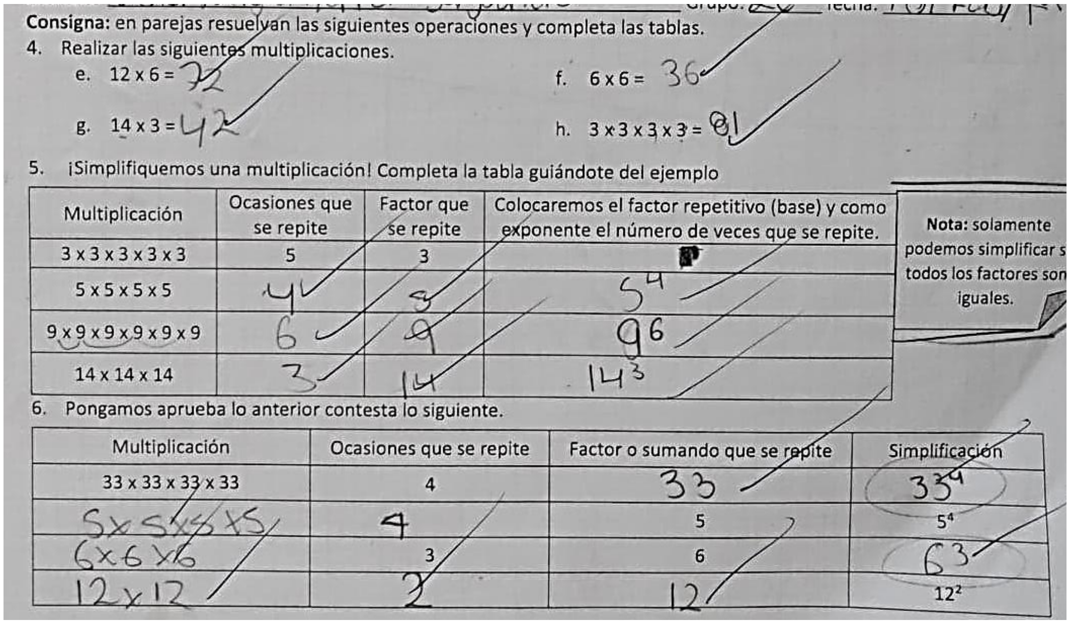
Nota: solamente podemos simplificar si todos los factores son iguales.

3. Pongamos aprueba lo anterior contesta lo siguiente.

Multiplicación	Ocasiones que se repite	Factor o sumando que se repite	Simplificación
33 x 33 x 33 x 33	4	33	33^4
5 x 5 x 5 x 5	4	5	5^4
6 x 6 x 6	3	6	6^3
12 x 12	2	12	12^2

Cuaderno del alumno 37 – Evidencia de la actividad 2

Continuación Anexo I - 1



Consigna: en parejas resuelvan las siguientes operaciones y completa las tablas.

4. Realizar las siguientes multiplicaciones.
   - e. 12 x 6 = 72
   - f. 6 x 6 = 36
   - g. 14 x 3 = 42
   - h. 3 x 3 x 3 x 3 = 81

5. ¡Simplifiquemos una multiplicación! Completa la tabla guiándote del ejemplo

Multiplicación	Ocasiones que se repite	Factor que se repite	Colocaremos el factor repetitivo (base) y como exponente el número de veces que se repite.
3 x 3 x 3 x 3 x 3	5	3	
5 x 5 x 5 x 5	4	5	5^4
9 x 9 x 9 x 9 x 9 x 9	6	9	9^6
14 x 14 x 14	3	14	14^3

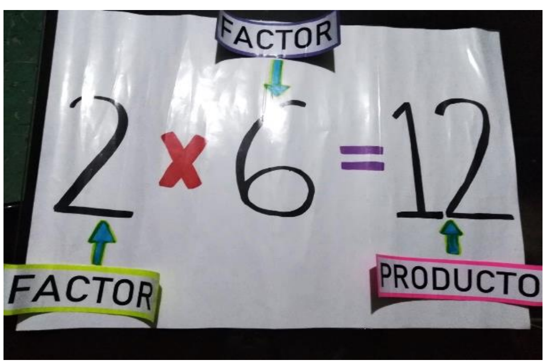
Nota: solamente podemos simplificar s[i] todos los factores son iguales.

6. Pongamos aprueba lo anterior contesta lo siguiente.

Multiplicación	Ocasiones que se repite	Factor o sumando que se repite	Simplificación
33 x 33 x 33 x 33	4	33	33^4
5x5x5x5	4	5	5^4
6x6x6	3	6	6^3
12x12	2	12	12^2

Cuaderno del alumno 12 – Evidencia de la actividad 2

Anexo I – 2



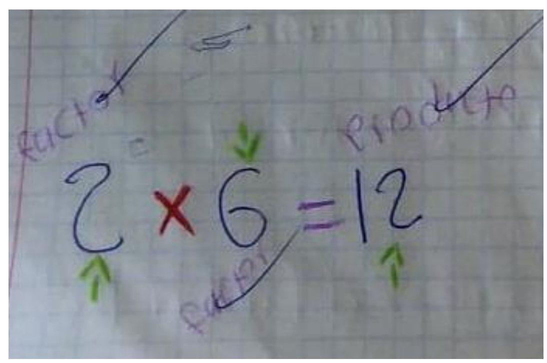


Diagrama de la multiplicación presentada en la segunda actividad

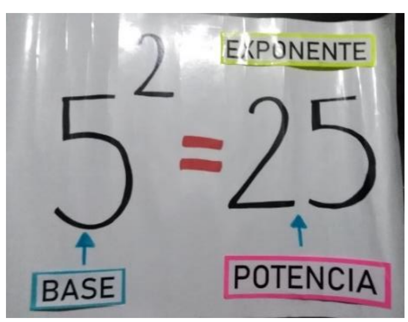
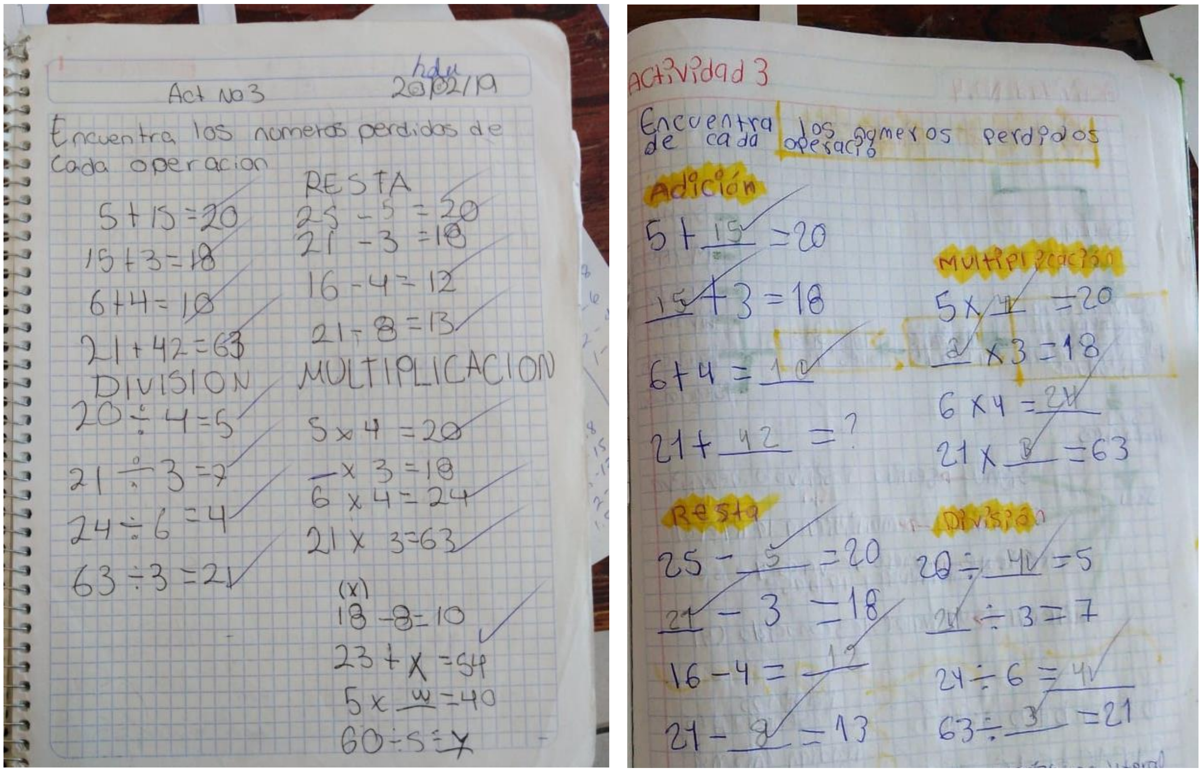


Diagrama de la potenciación presentada en la segunda actividad

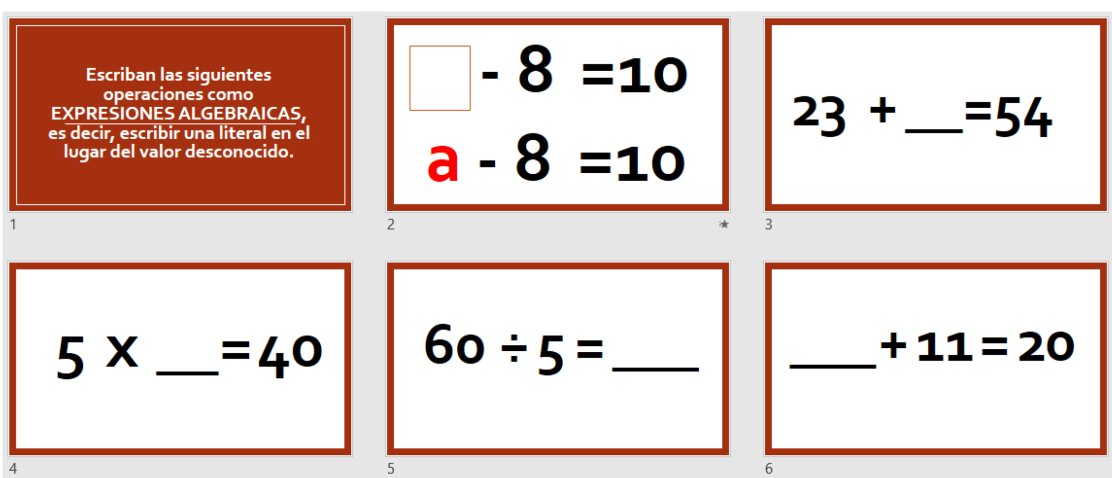
Anexo J

Actividad 3. Números perdidos



Cuaderno de los alumnos 12 y 39 – Evidencia de la actividad 3

Anexo J - 1



Diapositivas - Representación de un valor desconocido mediante el uso de literales.

Anexo J - 2

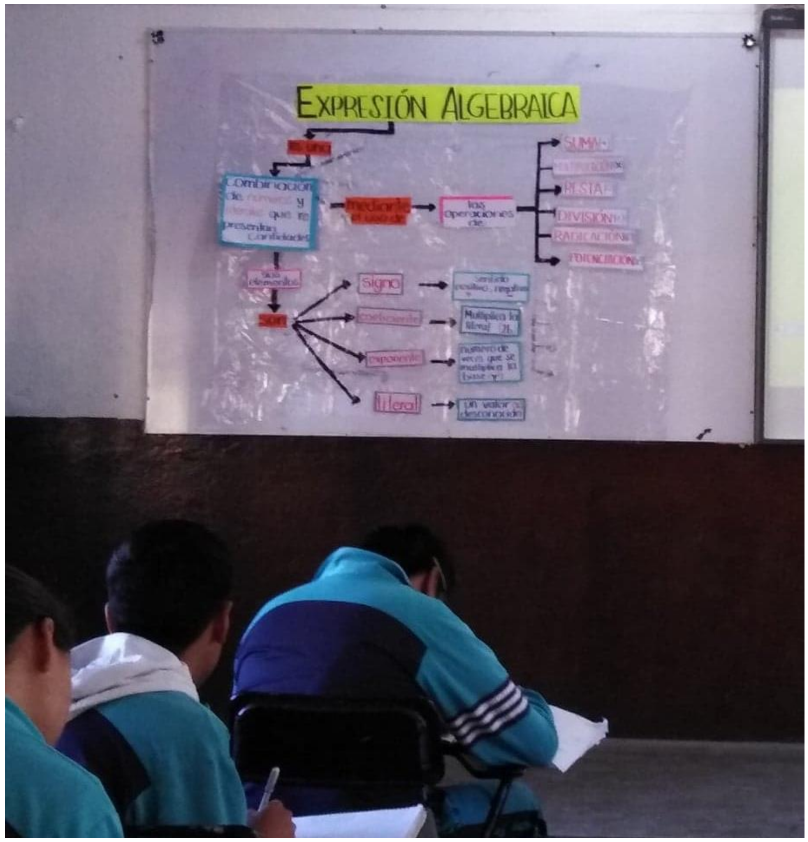
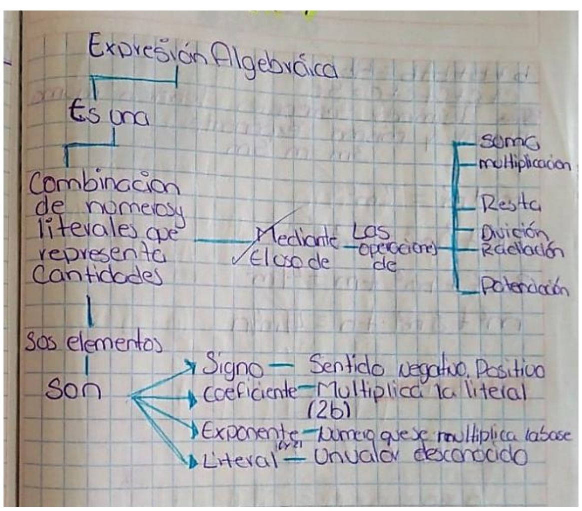
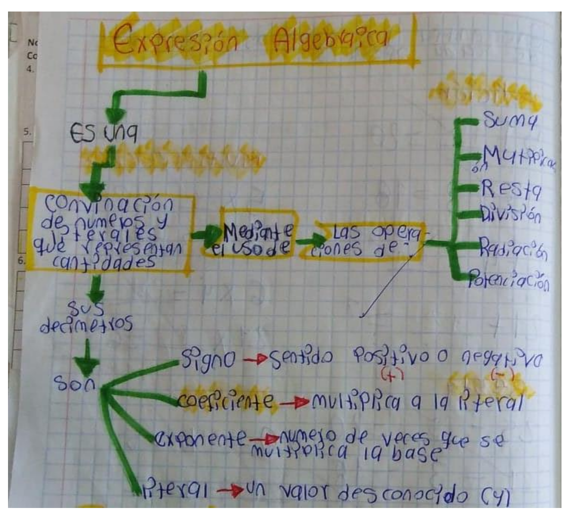


Diagrama de la definición de expresión algebraica

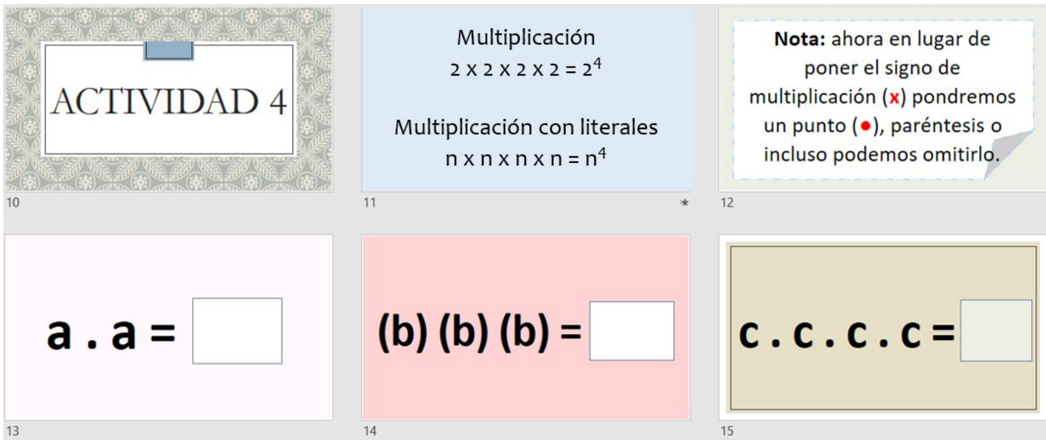




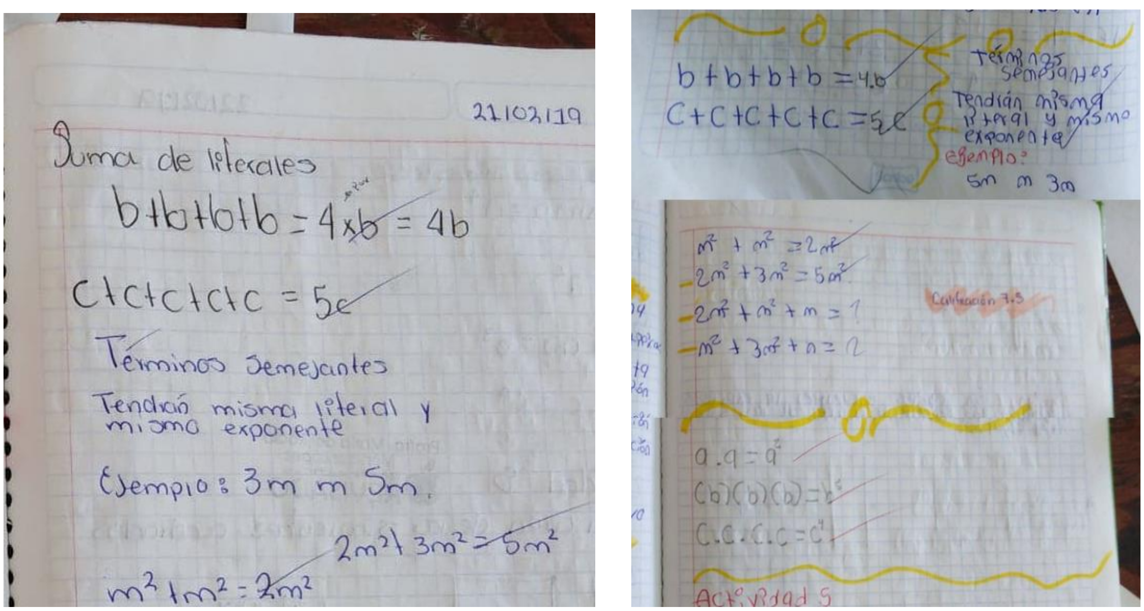
Cuaderno de los alumnos 39 y 29 – Evidencia del diagrama de expresión algebraica

Anexo K

Actividad 4. Suma y multiplicación con literales



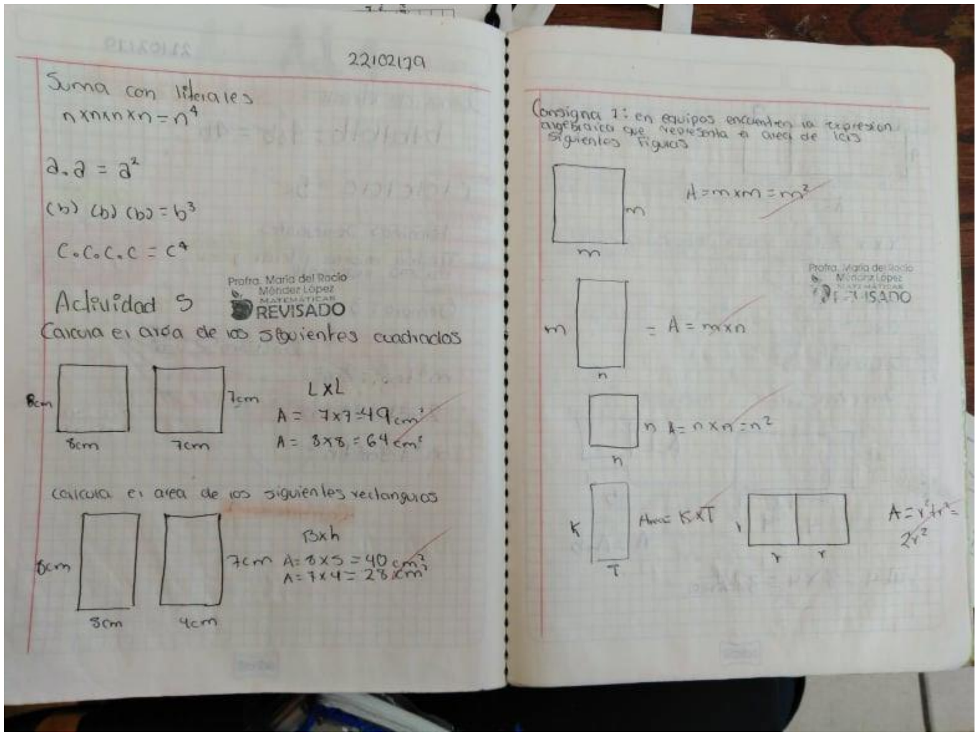
Diapositivas multiplicación con literales



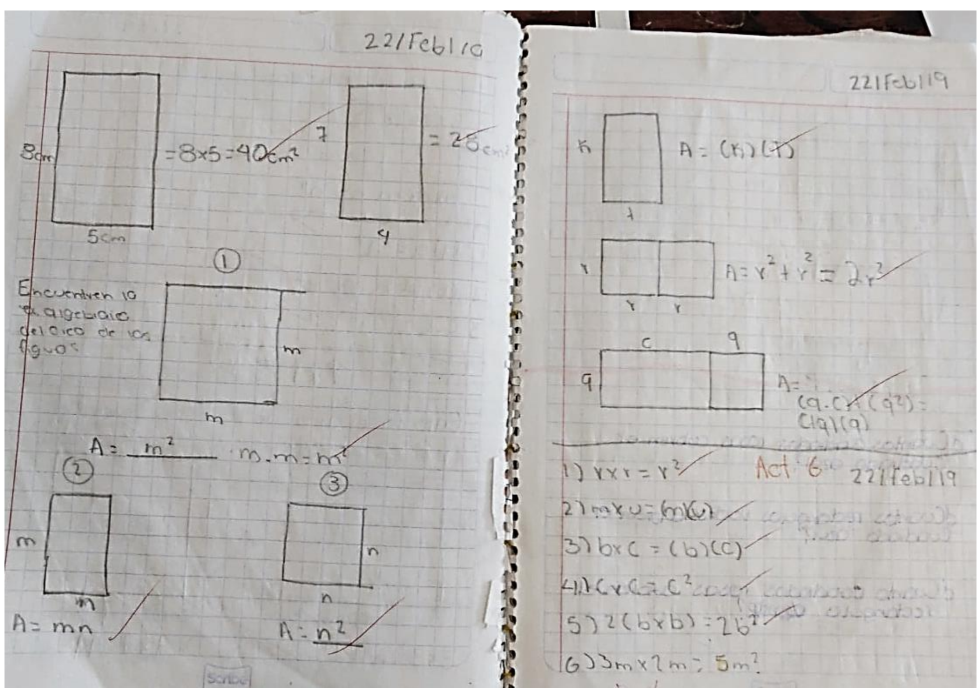
Cuaderno de los alumnos 28 y 22 – Evidencia de la actividad 4

Anexo L

Actividad 5. ¡Qué modelos!



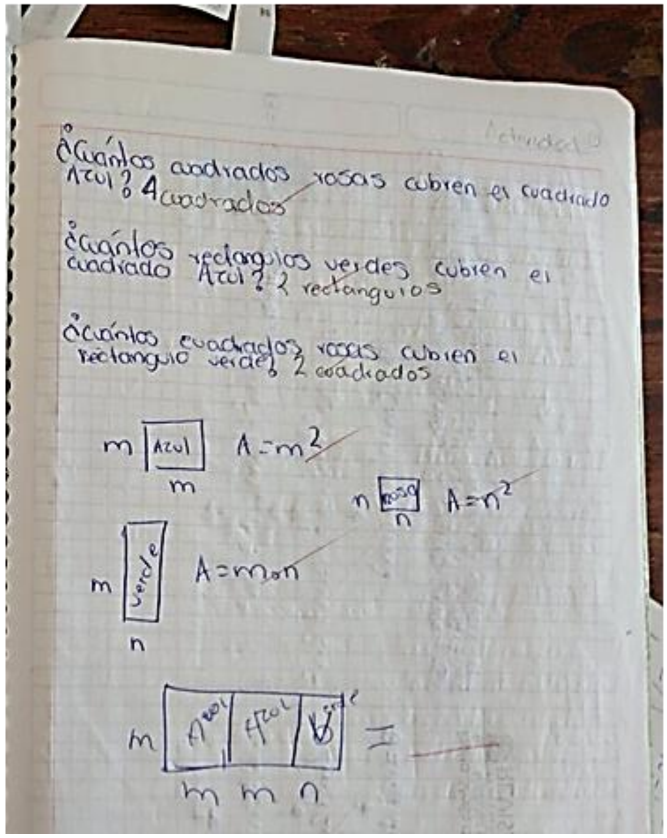
Cuaderno del alumno 27 – Evidencia de la actividad 5 cálculo de área con el uso de literales y constantes



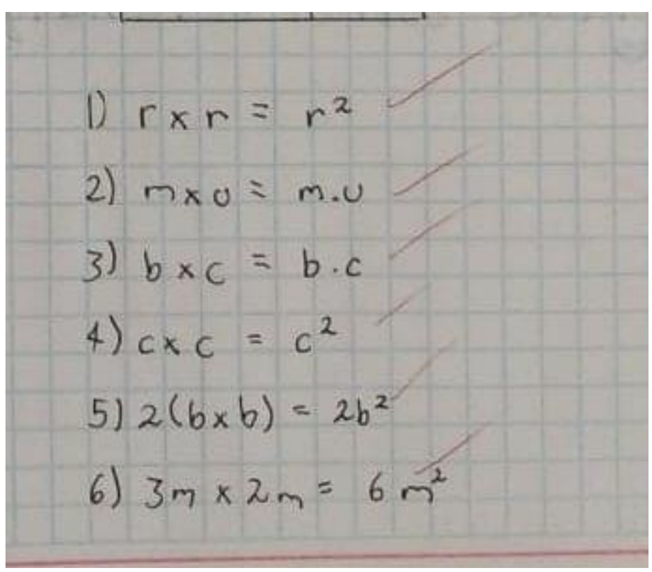
Cuaderno del alumno 8 – Evidencia de la actividad 5 cálculo de área con el uso de literales

Anexo M

Actividad 6. ¿Por qué diferentes expresiones?

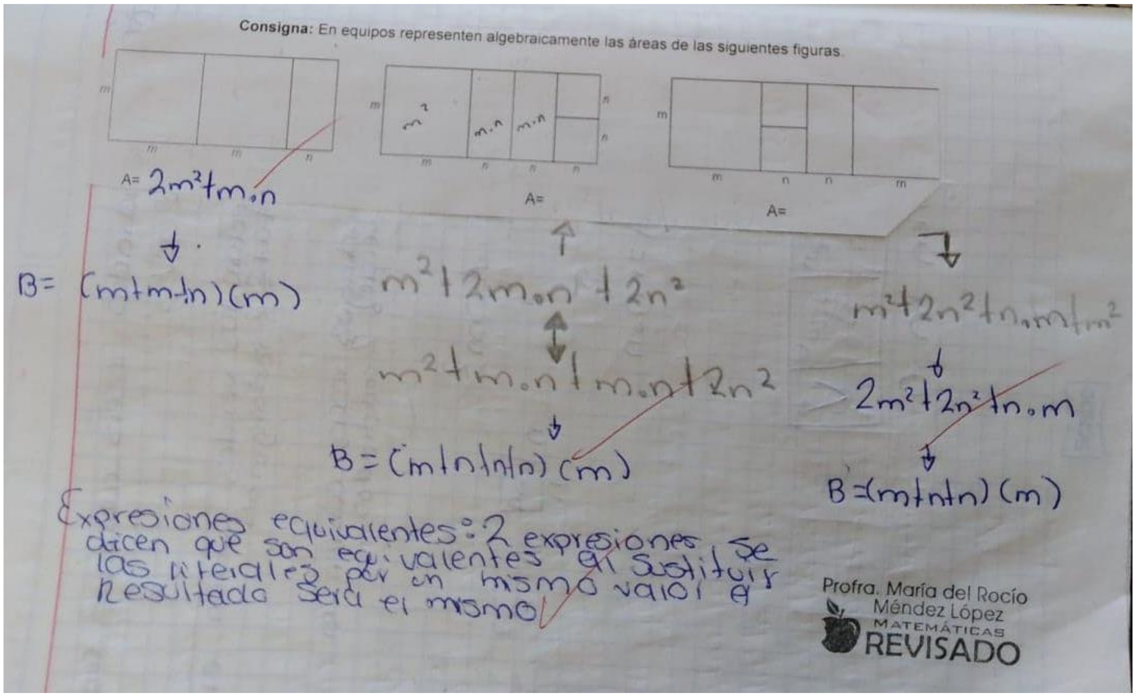


Cuaderno del alumno 12 - Evidencia de la equivalencia en expresiones algebraicas

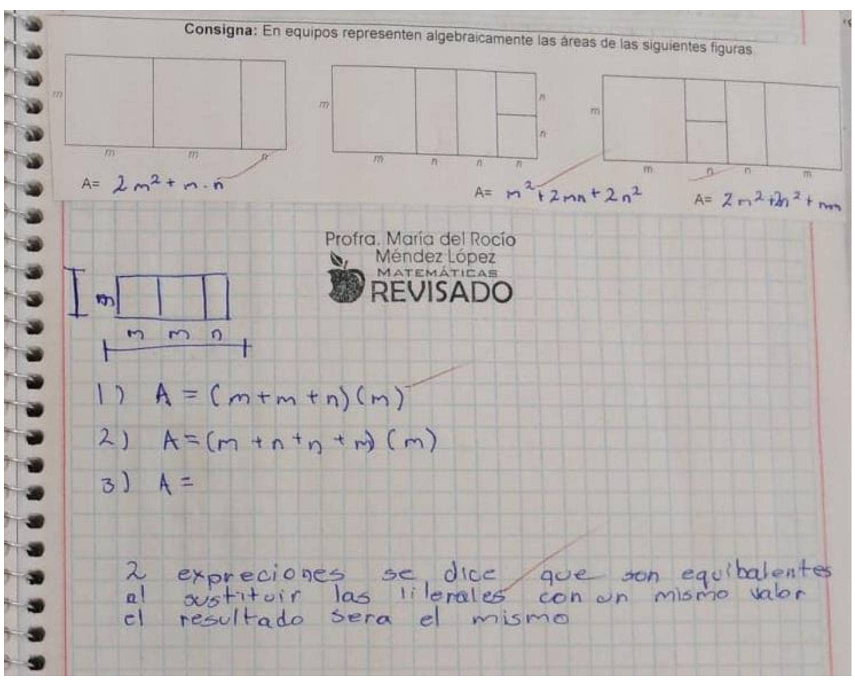


Tarea multiplicaciones con el uso de literales

Continuación Anexo M



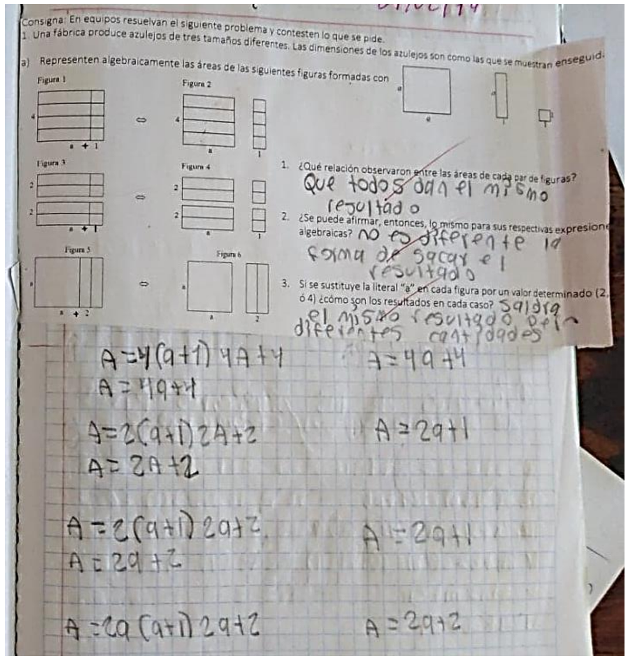
Cuaderno del alumno 28 y 37 – Evidencia de la consigna actividad 6



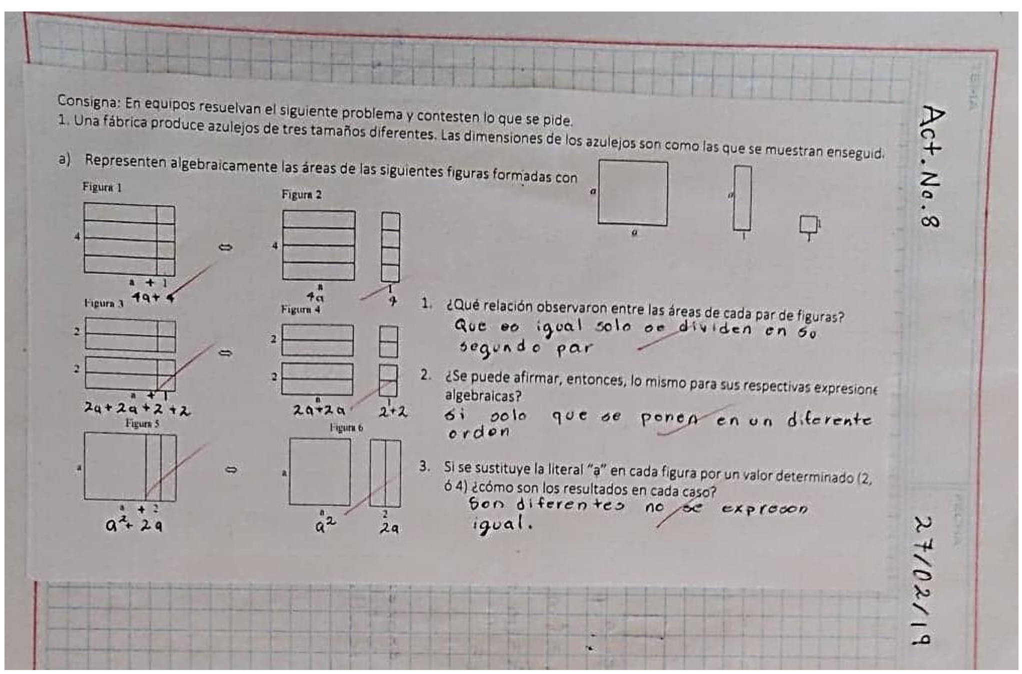
Cuaderno del alumno 28 y 37 – Evidencia de la consigna actividad 6

Anexo N

Actividad 7. ¿Cuántas expresiones algebraicas diferentes son?



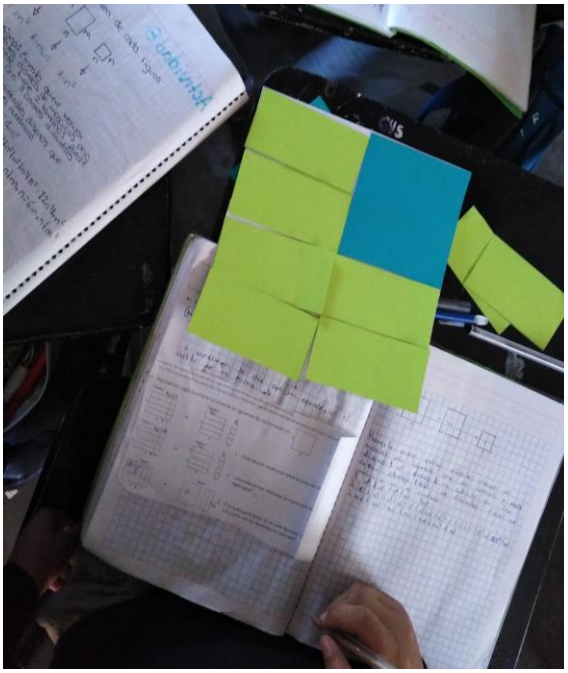
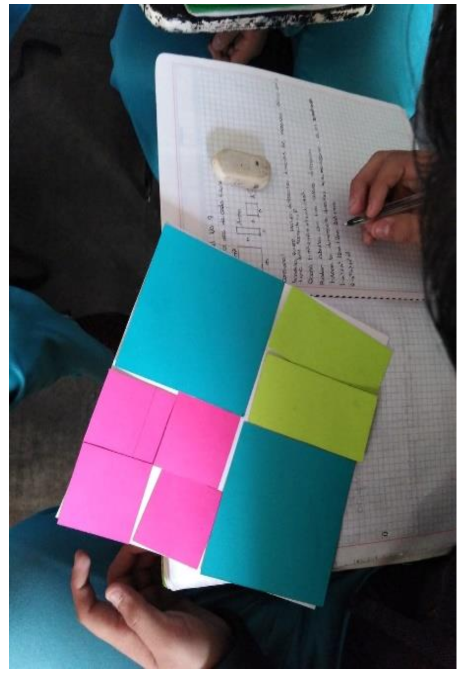
Cuaderno del alumno 39 – Evidencia de la consigna plan tres, actividad 7



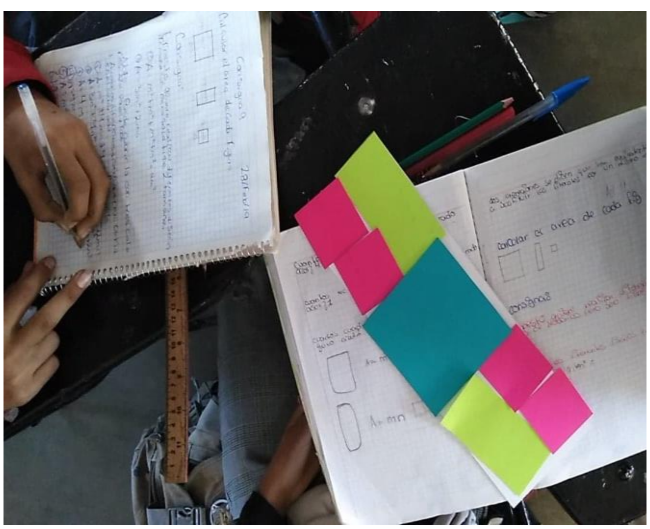
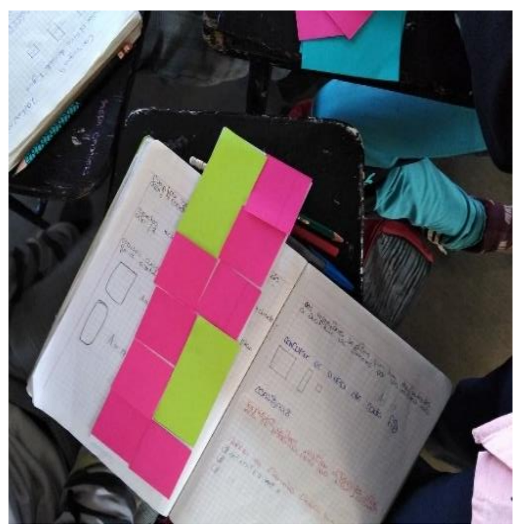
Cuaderno del alumno 39 – Evidencia de la consigna plan tres, actividad 7

Anexo Ñ

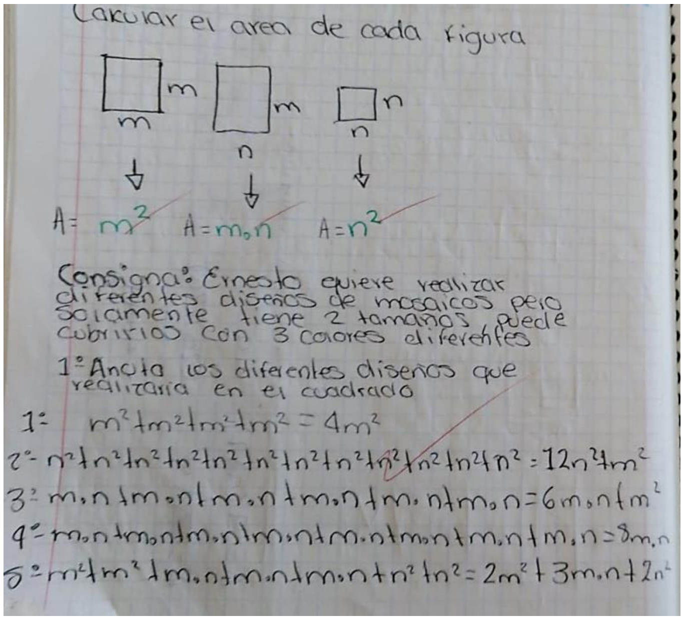
Actividad 8. Mosaicos

Construcción de mosaicos cuadrangulares anotando la expresión algebraica que representa su área

Construcción de mosaicos rectangulares anotando la expresión algebraica que define su área



Calcular el area de cada figura

A= m^2 A= $m \cdot n$ A= n^2

Consigna: Ernesto quiere realizar diferentes diseños de mosaicos pero solamente tiene 2 tamaños, puede cubrirlos con 3 colores diferentes

1° Anota los diferentes diseños que realizarías en el cuadrado

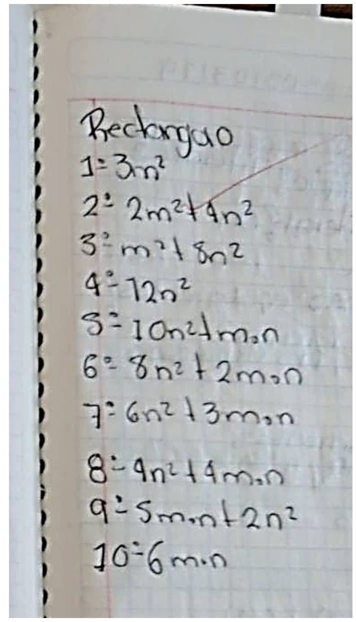
1: $m^2+m^2+m^2+m^2=4m^2$

2: $n^2+n^2+n^2+n^2+n^2+n^2+n^2+n^2+n^2+n^2+n^2+n^2=12n^2+m^2$

3: $m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n=6m \cdot n+m^2$

4: $m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n=8m \cdot n$

5: $m^2+m^2+m \cdot n+m \cdot n+m \cdot n+n^2+n^2=2m^2+3m \cdot n+2n^2$



Rectangulo

1: $3n^2$

2: $2m^2+4n^2$

3: m^2+8n^2

4: $12n^2$

5: $10n^2+m \cdot n$

6: $8n^2+2m \cdot n$

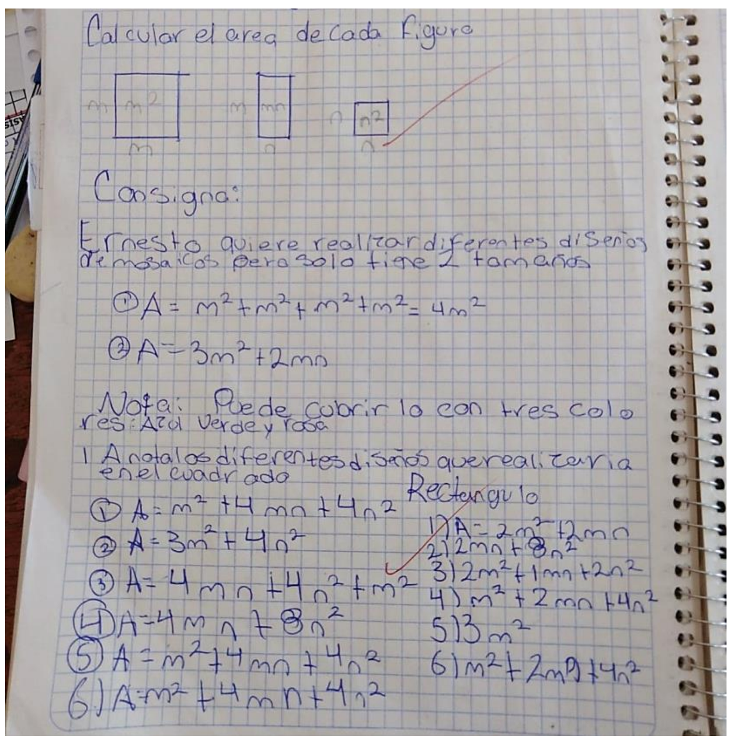
7: $6n^2+3m \cdot n$

8: $4n^2+4m \cdot n$

9: $5m \cdot n+2n^2$

10: $6m \cdot n$

Cuaderno del alumno 29 – Evidencia del cálculo de área en mosaicos cuadrangulares



Calcular el area de cada figura

m^2 mn n^2

Consigna:

Ernesto quiere realizar diferentes diseños de mosaicos pero solo tiene 2 tamaños

① $A=m^2+m^2+m^2+m^2=4m^2$

② $A=3m^2+2mn$

Nota: Puede cubrirlo con tres colores: Azul Verde y rosa

1 Anota los diferentes diseños que realizaría en el cuadrado

① $A=m^2+4mn+4n^2$

② $A=3m^2+4n^2$

③ $A=4mn+4n^2+m^2$

④ $A=4mn+8n^2$

⑤ $A=m^2+4mn+4n^2$

6) $A=m^2+4mn+4n^2$

Rectangulo

1) $A=2m^2+2mn$

2) $2mn+8n^2$

3) $2m^2+1mn+2n^2$

4) $m^2+2mn+4n^2$

5) $3m^2$

6) $m^2+2mn+4n^2$

Cuaderno del alumno 27 – Evidencia del cálculo de área en mosaicos cuadrangulares

Anexo O

Actividad 9. Sustituir valores

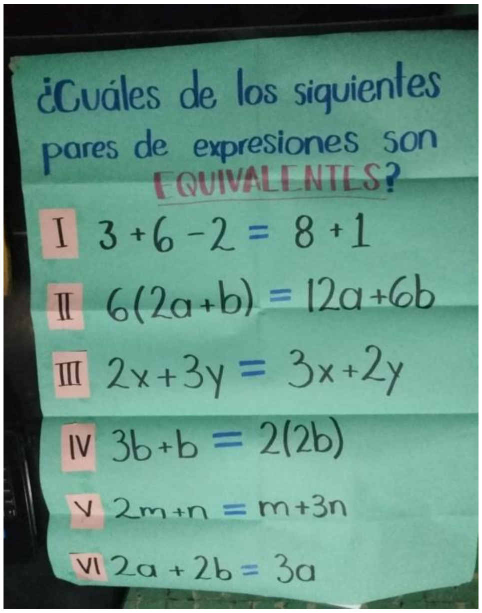
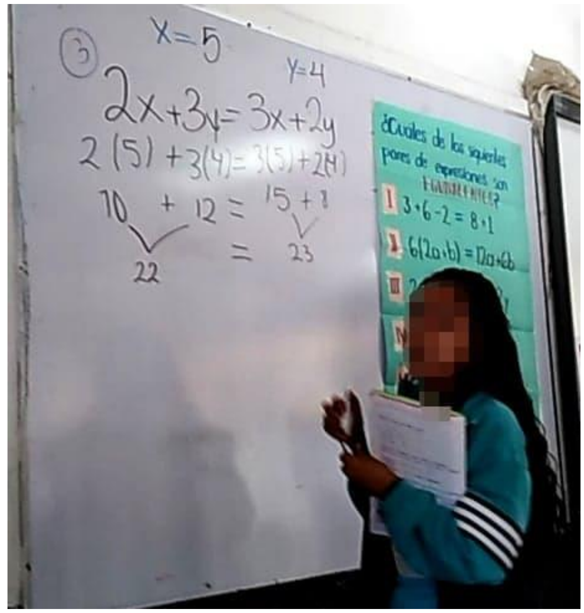
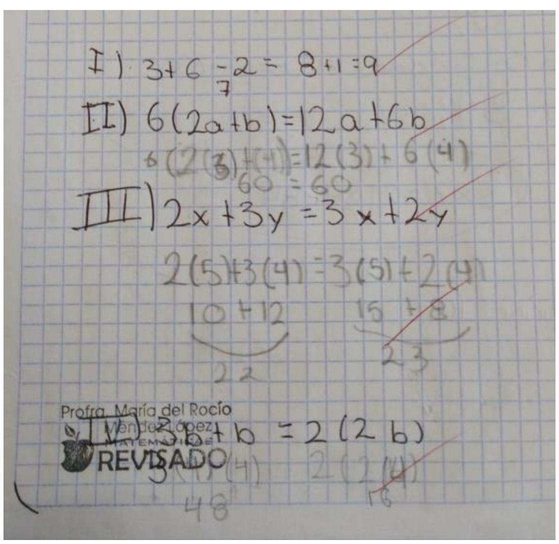


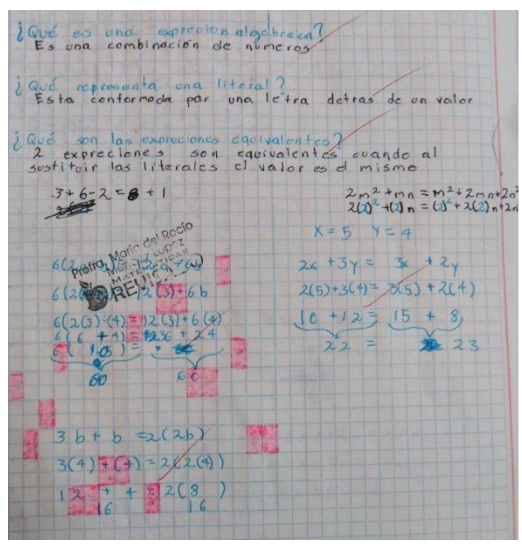
Lámina de ejercicios de comprobación



Puesta en común ejercicio 3



Cuaderno A16



Cuaderno A37

Anexo P

Prueba escrita del contenido 8.2.3

Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí
Escuela Secundaria "Sentimientos de la Nación"
Examen Matemáticas

Nombre: ____ Grado y grupo: __________

1. De las siguientes opciones encierra aquellas que sean expresiones algebraicas.

$3m + 6$	$x + y$	$m^2 + 5m$	$4^2 - 3^2$
$9p$	$98 + 12$	$3g + 2p - 5$	$5 + 3 - 1$

2. Es la combinación de números, literales, exponentes y signo que están relacionados entre sí.
   a) Literal
   b) Expresiones
   c) Expresión algebraica
   d) Equivalencia

3. Relaciona los elementos correspondientes a la operación colocando la letra correcta dentro de los paréntesis.

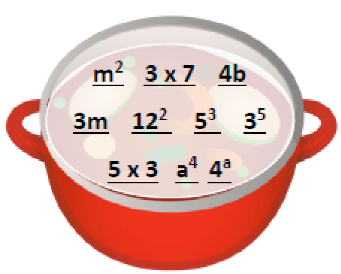
a) Adición	( )	**3 x 5 = 15** factor factor = producto o total
b) Multiplicación	( )	**6 + 5 = 11** sumando sumando = suma
c) Potenciación	( )	6^2 Exponente Base

4. Son utilizadas para representar valores que se desconocen:
   a) Equivalencia
   b) Expresiones
   c) Expresión algebraica
   d) Literal

5. ¿En qué operación podemos simplificar la operación ***6 + 6 + 6 + 6***?
   a) Suma
   b) Multiplicación
   c) División
   d) Potenciación

6. ¿En qué operación simplificamos la operación de ***5 x 5 x 5 x 5***?
   a) Suma
   b) Multiplicación
   c) División
   d) Potenciación

7. Las respuestas de las siguientes operaciones se encuentran dentro de la sopa, busca la respuesta correspondiente y anótala.
   1) 3 + 3 + 3 + 3 + 3 =
   2) 7 + 7 + 7 =
   3) 5 x 5 x 5 =
   4) 12 x 12 =
   5) 2m + m =
   6) 2b + 2b =
   7) m . m =
   8) a . a . a . a =

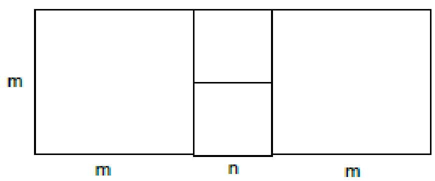


Prueba escrita aplicada a 33 alumnos - Primera parte

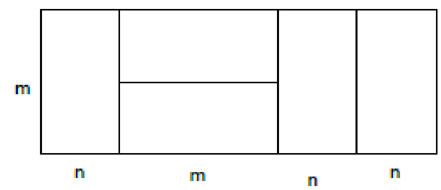
8. Cada literal representa un número perdido anota su valor.

15 + a = 20	a =
b + 4 = 13	b =
6 x c = 42	c =
d x 4 = 36	d =
6 x 8 = e	e =

9. Calcula el área de las siguientes figuras.



A =



A=

10. Sustituye el valor de las literales (a y b) en las expresiones algebraicas y menciona cuales son equivalentes.

a = 4 b = 5

3a + 3 = 5x	2a + b = a + 3b	a + b = 2a + b

11. Ordena las palabras de tal manera que formes la definición de <u>expresiones equivalentes</u>.

Expresiones equivalentes: ____

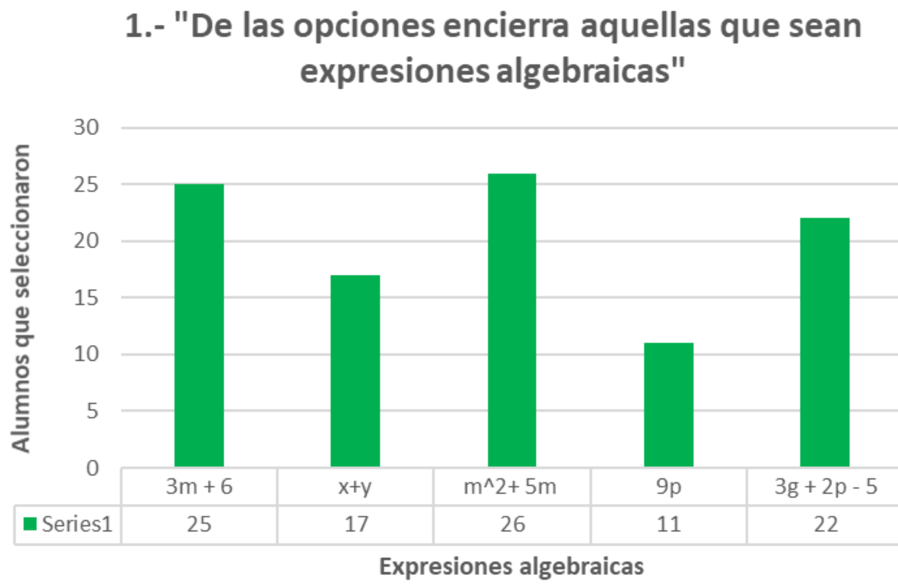
____

____

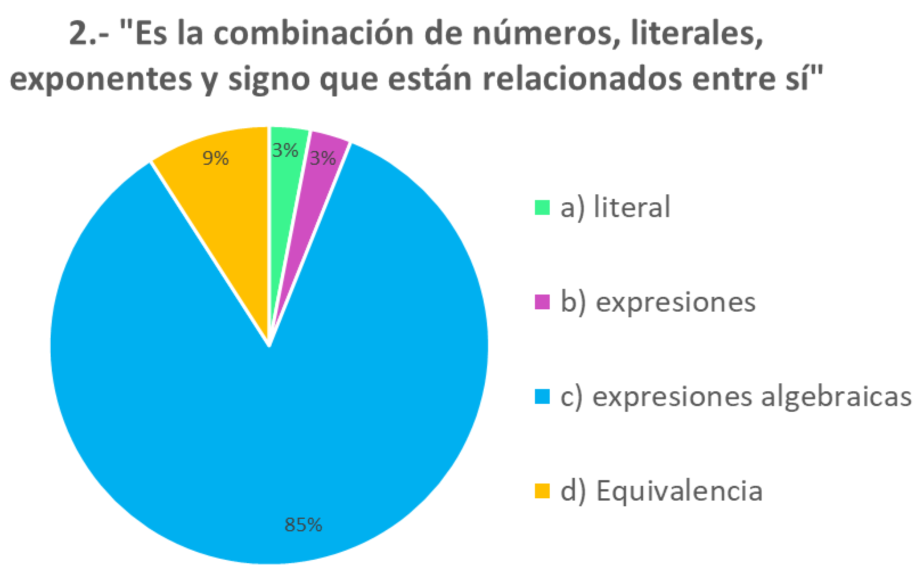
mismo dos el cuando las son equivalentes en al el expresiones es sustituir ambas resultado literales

Prueba escrita aplicada a 33 alumnos – Segunda parte

Continuación Anexo P

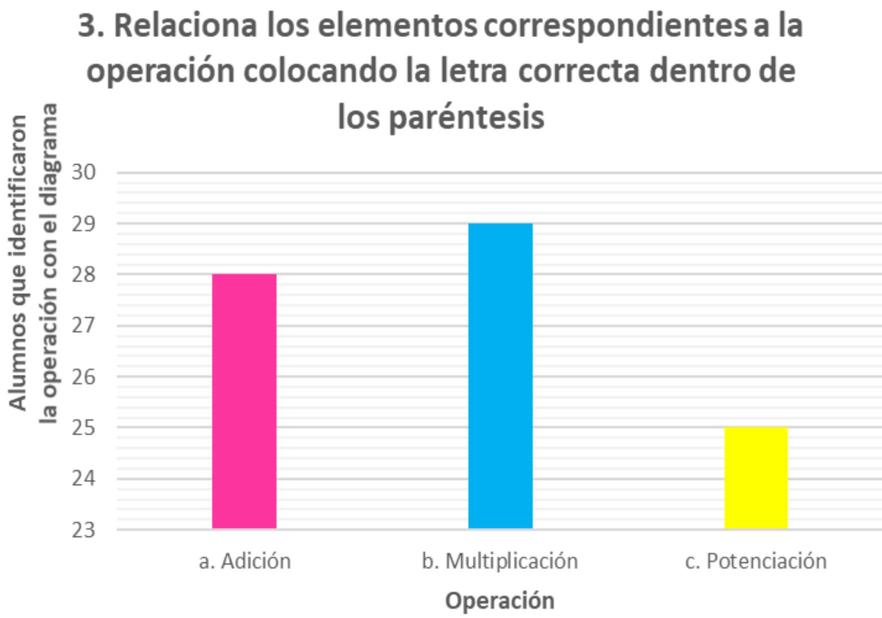


Pregunta 1

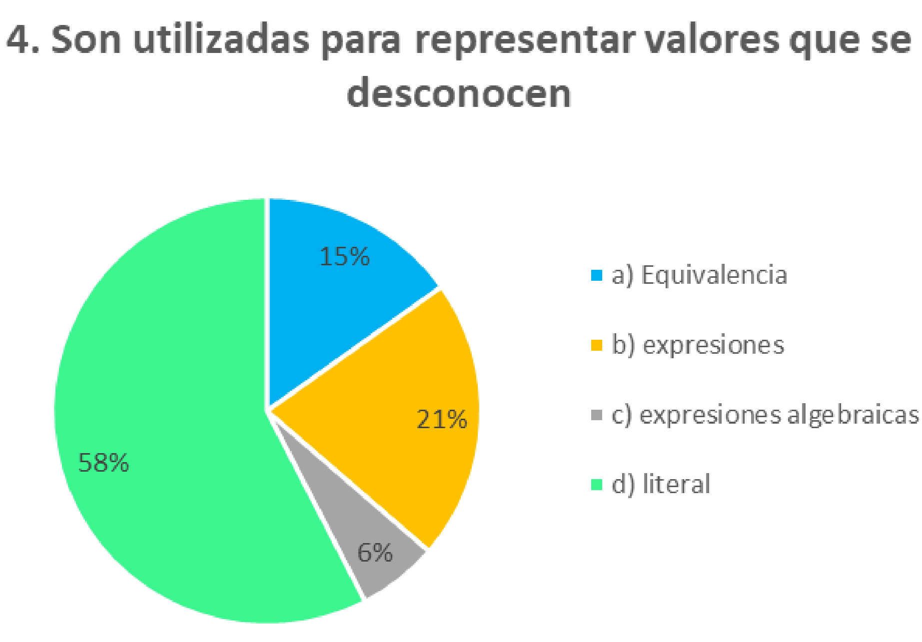


Pregunta 2

Continuación Anexo P

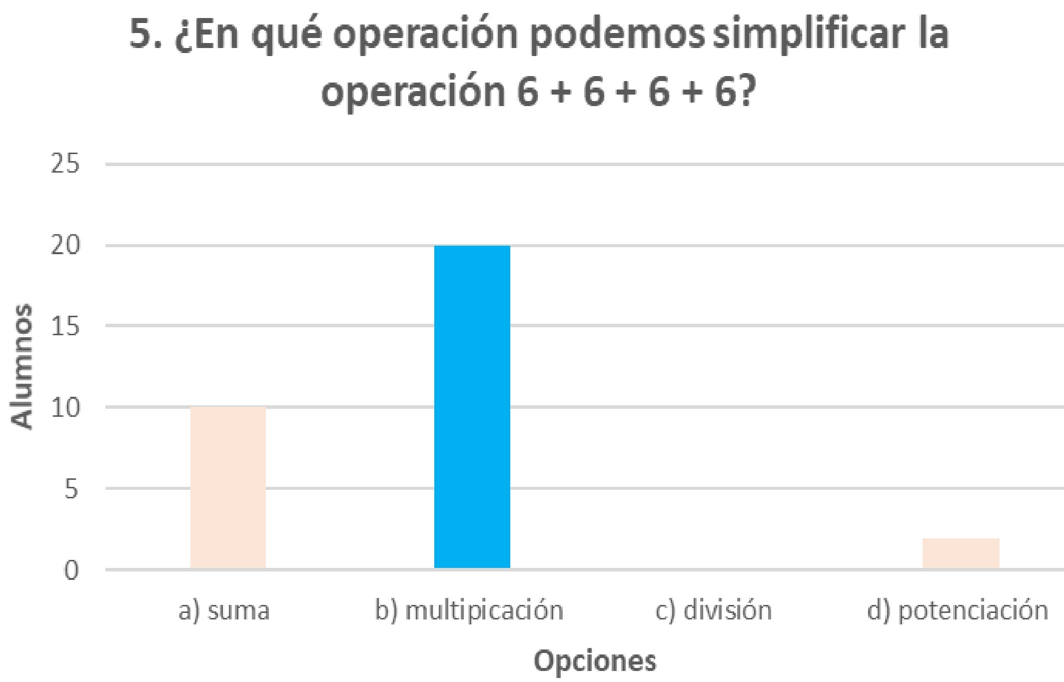


Pregunta 3

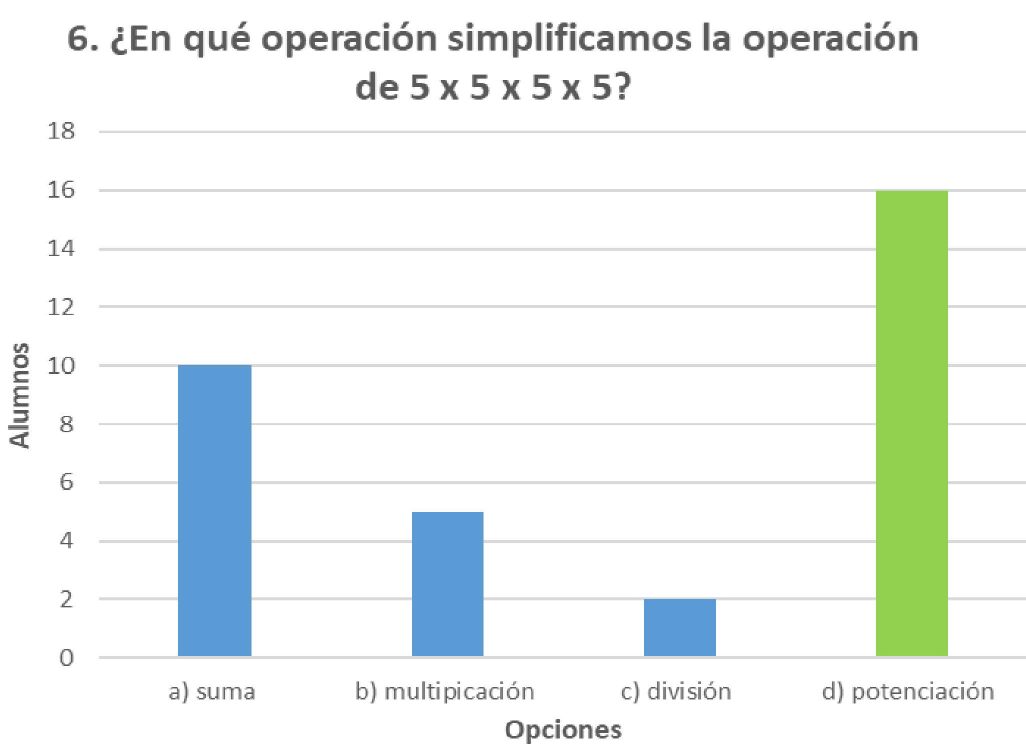


Pregunta 4

Continuación Anexo P

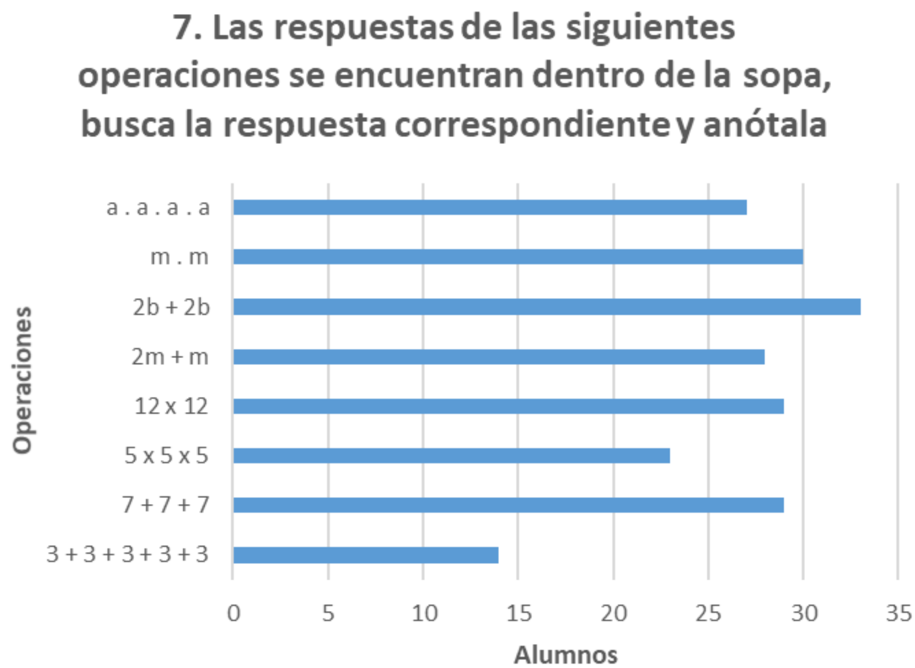


Pregunta 5

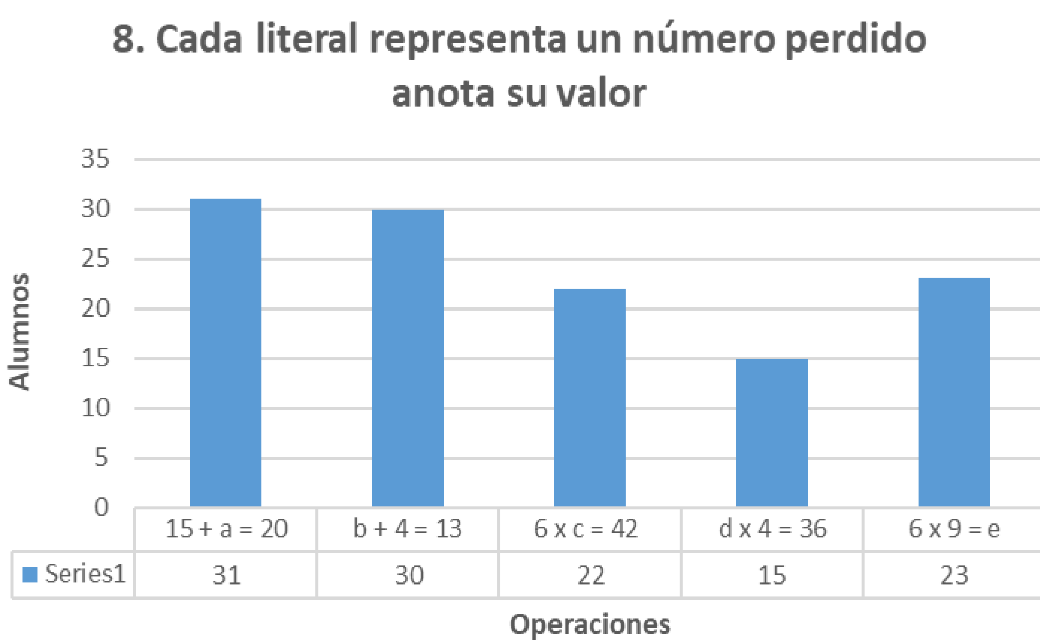


Pregunta 6

Continuación Anexo P

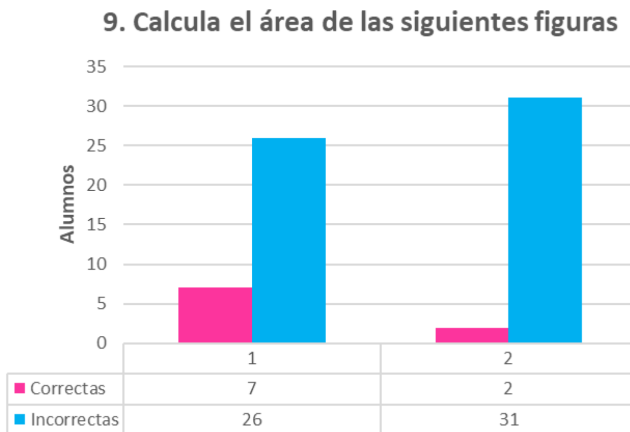


Pregunta 7

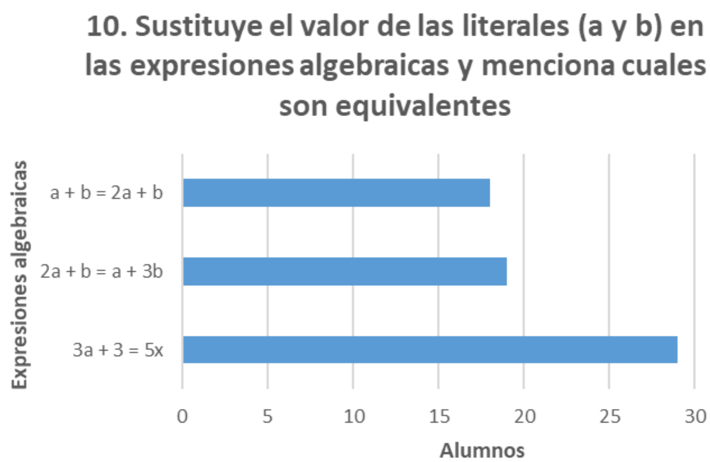


Pregunta 8

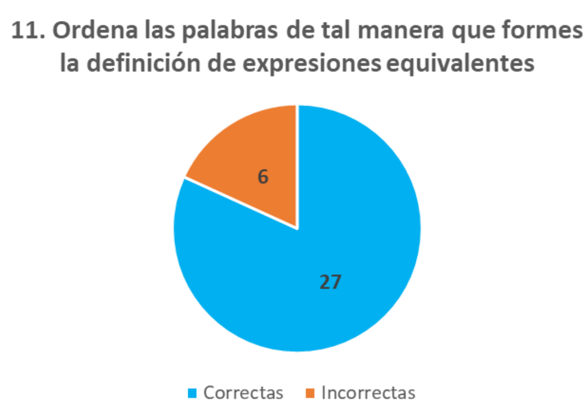
Continuación Anexo P



Pregunta 9



Pregunta 10



Pregunta 11