



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

TITULO: Material didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado.

AUTOR: Xiomara del Carmen Reyes Hernández

FECHA: 7/2/2018

PALABRAS CLAVE: Álgebra, aprendizaje significativo, materiales didácticos



**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 XIOMARA DEL CARMEN REYES HERNÁNDEZ
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

**MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES
LINEALES EN UN GRUPO DE SÉPTIMO GRADO**

en la modalidad de: Ensayo pedagógico para obtener el
Título de: Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas

en la generación 2014-2018 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 02 días del mes de JULIO de 2018.

ATENTAMENTE.

XIOMARA DEL CARMEN REYES HERNÁNDEZ

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

**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

2014



2018

**“MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE EN LA
RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES EN UN GRUPO DE
SÉPTIMO GRADO”**

ENSAYO PEDAGÓGICO

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS**

PRESENTA:

XIOMARA DEL CARMEN REYES HERNÁNDEZ

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO DE 2018



Esta es una copia que se localiza en el repositorio institucional de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí (BECENE) en la colección de documentos de titulación: Documentos Receptoriales

BECENE Dirección URL de esta obra:

<http://beceneslp.edu.mx/docs2018/14240256>

Versión: Publicada

Documento:

Ensayo Pedagógico

Datos bibliográficos:

Reyes, Hernández, Xiomara del Carmen. 2018. Material didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado. San Luis Potosí, S.L.P: México.

Reusó

Esta obra está licenciada bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución -No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Esta licencia solo permite descargar este trabajo y compartirlo con otros siempre que se acredite a los autores, no se puede cambiar el documento de ninguna manera ni usarlo comercialmente.

Para ver una copia de esta licencia, visite

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



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

BECENE-DSA-DT-PO-01-07

OFICIO NÚM: **REVISIÓN 7**

DIRECCIÓN: **Administrativa**

ASUNTO: **Díctamen**

San Luis Potosí, S.L.P., a 21 de junio del 2018.

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): **XIOMARA DEL CARMEN REYES HERNANDEZ**

De la Generación: **2014-2018**

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:

MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES EN UN GRUPO DE SÉPTIMO GRADO.

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

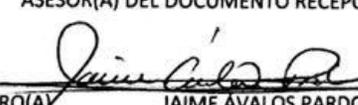

MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINO.


DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL


MTRA. MARTHA IBAÑEZ CRUZ.


MTR(O)A. JAIME ÁVALOS PARDO

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

Certificación ISO 9001 : 2015
Certificación CIEES Nivel 1
Nicolas Zapata No. 200,
Zona Centro, C.P. 78230
Tel y Fax: 01444 812-5144,
01444 812-3401
e-mail: becenesp.edu.mx
www.becenesp.edu.mx
San Luis Potosí, S.L.P.

Agradecimientos

A mis padres, por todo el esfuerzo que hicieron al darme la oportunidad y el apoyo para lograr terminar esta etapa de mi formación académica.

A mis hermanas, por el apoyo y la compañía constante. Por motivarme a lograrlo. Como la hermana mayor que soy, uno de mis grandes motores siempre ha sido convertirme en un buen ejemplo para ustedes.

El estar lejos de toda mi familia durante cuatro años no fue fácil, pero el sacrificio valió la pena. Agradezco profundamente el apoyo, las palabras y los buenos deseos que me permitieron alcanzar esta meta. Nada de esto hubiera sido posible sin su amor. Este logro va dedicado enteramente a ustedes.

A mi mejor amiga, por sus palabras en los momentos más complicados, por alentarme a siempre dar lo mejor de mí y motivarme a lograrlo. Por estar conmigo a pesar de la distancia y nunca permitir que me rindiera, especialmente en la recta final de este gran proceso.

A mis amigas de la normal, las que se fueron y las que me acompañaron hasta el final. Mi segunda familia. Gracias por estar conmigo cuando mi familia no pudo, celebrando mis cumpleaños, mis logros y acompañándome en mis malos ratos convirtiéndolos en risas y alegrías. Sin ustedes nada hubiese sido lo mismo. Se convirtieron en personas que llevaré para siempre en mi corazón.

A mis compañeros de escuela de práctica, por apoyarme día a día. Gracias por amenizar los días tediosos y compartirme sus experiencias. Por todos los buenos y malos momentos que compartimos en el camino.

A mi asesor, por el apoyo durante todo mi cuarto año de estudio. Por siempre confiar en mi trabajo y alentarme a mejorar cada día en la práctica. Gracias por cada uno de sus consejos.

Por último, a mi maestra titular y mis alumnos de 1° "D" y 1° "E", por permitirme desarrollar mi trabajo en este último año, pero, sobre todo, por haberme dado la oportunidad de crecer aprendiendo de ellos.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	TEMA DE ESTUDIO.....	9
	2.1 Núcleo y línea temática.....	9
	2.2 Descripción de hecho o caso estudiado.....	10
	2.3 Escuela y ubicación geográfica.....	12
	2.3.1 Entorno Escolar.....	13
	2.4 Características sociales relevantes.....	15
	2.4.1 Actores en la escuela.....	15
	2.4.2 El grupo de 1ºD.....	16
	2.5 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo.....	20
	2.6 Conocimientos obtenidos de la experiencia y de la revisión bibliográfica.....	22
	2.6.1 Conocimientos obtenidos de la experiencia.....	22
	2.6.2 Conocimientos obtenidos de la revisión bibliográfica.....	25
III.	DESARROLLO DEL TEMA.....	36
	3.1 Sesiones.....	36
	3.1.1 Sesión 1 – Problemas.....	38
	3.1.2 Sesión 2 – Trabajando con la equis.....	44
	3.1.3 Sesión 3 – ¿Cuánto vale la “equis”?.....	49
	3.1.4 Sesión 4 – Las aventuras de Troncho y Poncho.....	54
	3.1.5 Sesión 5 – Distancia de equis.....	57
	3.1.6 Sesión 6 – Los balones.....	64
	3.2 Evaluación.....	68
IV.	CONCLUSIÓN.....	71

V.	BIBLIOGRAFÍA.....	76
VI.	ANEXOS	79

*Nunca enseñe a mis pupilos; solo intento proveer
las condiciones en las que pueden aprender.*

Albert Einstein.

I. INTRODUCCIÓN

Introducir a los estudiantes al Álgebra no es una tarea docente sencilla, realizarlo implica transitar de la aritmética al uso de números y letras en conjunto. Es esta una de las razones que implica el planteamiento del tema en el presente trabajo, debido a que a gran parte de los estudiantes de educación secundaria les es difícil comprender y trabajar con esta rama de las matemáticas.

A partir de la observación en los inicios del trabajo docente se detectaron algunas dificultades en los estudiantes:

1. Entender lo que una incógnita representa;
2. Comprender el concepto “sustituir”;
3. Realizar el despeje apropiado, debido al discurso usual de los profesores de matemáticas, que evaden el uso de la propiedad uniforme de la igualdad;
4. Desapegarse de resolver las ecuaciones por el método del tanteo;
5. Encontrar la utilidad del álgebra en la vida cotidiana.

Además, como parte de las observaciones realizadas en la práctica docente se puede decir que, para los estudiantes, las matemáticas resultan mucho más atractivas cuando éstas se les presentan de una manera diferente, a través del uso de juegos y/o materiales que salen de lo cotidiano.

José Antonio Fernández Bravo (2007) en un acta de conferencia emitida por la Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación



Material Didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado by [Xiomara del Carmen Reyes Hernández](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License](#).

señala que es imperativo disponer de material didáctico como alternativa para conceptualizar y procesar las operaciones con números (Turriaga, 2014, p. 3).

Entonces, lo que se pretende es hacer uso de materiales didácticos en el momento de la institucionalización, y de esta forma consolidar los aprendizajes de los alumnos, haciéndolos significativos y con ello tratando de disminuir las dificultades ya antes mencionadas. Es necesario recalcar que la institucionalización es una de las fases principales perteneciente a la metodología de las Situaciones Didácticas.

Brousseau (1986) define la institucionalización como *“La consideración ‘oficial’ del objeto de enseñanza por parte del alumno, y del aprendizaje del alumno por parte del maestro, es un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico: este doble reconocimiento constituye el objeto de la institucionalización.”* (Sadovsky, 2005). Teniendo en cuenta que para llegar a este momento es importante considerar el vínculo que al que se refiere la Teoría de las Situaciones Didácticas: medio (consigna o desafío), alumno y docente.

Como consecuencia de lo anterior surge la interrogante **¿cuáles son los materiales más adecuados que se pueden utilizar para favorecer el aprendizaje significativo de los principios del álgebra en un grupo de séptimo grado?**

Con base a lo anterior, se planteó el siguiente tema de estudio: **“Material didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado”** que da lugar al desarrollo y análisis de la secuencia didáctica a aplicar.

La enseñanza aprendizaje del álgebra debe ser introducida como una parte útil, apetecible y bella que facilita los procedimientos empíricos inductivos frente al tradicional planteamiento formal y deductivo (Socas, Camacho, Parela, & Hernández, 1996). Se busca que con los alumnos se concreten aprendizajes significativos, a través del uso de materiales didácticos que despierten el interés, es

decir que los estudiantes vean la parte útil de esta rama de las matemáticas. Cabe mencionar que, en el Libro para el maestro, a la letra dice “es importante que durante todo el aprendizaje del álgebra los alumnos la utilicen para resolver problemas que doten de sentido a las nociones y procedimientos algebraicos.” (SEP, 1994, p. 125).

Para la implementación del currículo, en este caso, el de matemáticas existen condiciones fundamentales que transforman el logro de los aprendizajes, una de estas condiciones son los Principios Pedagógicos, mencionados en el Plan de Estudios 2011 donde se habla del uso de materiales educativos para favorecer el aprendizaje, pues el empleo de estos permite la creación de redes de aprendizaje y la integración de comunidades de aprendizaje en que el maestro se concibe como un mediador para el uso adecuado de los mismos (SEP, 2011).

En lo personal, hubo algunas razones específicas que sustentaron la elección del tema de estudio. Una de las ellas es el agrado que existe hacia el Álgebra, sobre todo en el nivel de secundaria, donde se ven las bases de esta. A la par de ello está el interés de que para los estudiantes resulte agradable su aprendizaje, y que, como ya se mencionó anteriormente, su paso de la aritmética al álgebra sea una experiencia agradable fundamentada de aprendizajes significativos.

Esta rama de las matemáticas, perteneciente al eje temático Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico, inscrito a su vez en el tema Patrones y Ecuaciones; es de suma importancia en el transcurso de la Educación Básica y Media Superior pues se está utilizando constantemente para la consolidación de nuevos aprendizajes, por lo tanto, lo adecuado es que los estudiantes logren un buen entendimiento desde un inicio, comprendiendo los conceptos y procesos con los que trabajarán.

Para el diseño de los propósitos que se pretenden cumplir al término de la aplicación de la secuencia del presente tema de estudios “Material didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado” fue necesario basarse en el Propósito de Estudio de las Matemáticas

en educación secundaria, que dice que se “Modelen y resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado, de funciones lineales o de expresiones generales que definen patrones.” (SEP, 2011, p. 14).

A continuación, se presentan los propósitos del presente documento recepcional:

- Diseñar material didáctico que favorezca los aprendizajes esperados en la resolución de ecuaciones aplicando los principios algebraicos para estudiantes de séptimo grado.
- Describir los procesos que los alumnos siguen para la resolución de problemas del Álgebra a través del uso del material didáctico y puedan aplicarlo en la vida cotidiana.
- Analizar los resultados que se obtienen al aplicar el material didáctico en la solución de ecuaciones de primer grado de la forma $x + a = b$; $ax = b$; $ax + b = c$ mediante el uso de las propiedades de la igualdad, en un grupo de séptimo grado.

Al redactar estos propósitos se trató de apegarse a la realidad pues, como ya se dijo, se sabe de la dificultad que representa el tránsito de la Aritmética al Álgebra, sobre todo cuando los estudiantes tienen tan arraigada la costumbre de resolver los desafíos utilizando métodos poco convencionales que no siempre funcionan para todas las situaciones de aprendizaje.

Para dar inicio con las actividades correspondientes al séptimo semestre se asistió a la fase intensiva del Consejo Técnico Escolar (CTE) que, en los Aprendizajes Clave, se definen como el cuerpo colegiado integrado por el director y la totalidad del personal docente de cada escuela, encargados de planear y ejecutar decisiones comunes dirigidas a que el centro escolar, de manera unificada, se enfoque a cumplir satisfactoriamente su misión. (SEP, 2017).

Dentro de las sesiones de la fase intensiva del CTE realizado en la escuela de práctica correspondiente, la Secundaria Técnica # 86, en conjunto con directivos

y docentes de la institución se revisaron los aspectos que se deben mejorar, así como las prioridades educativas: *la mejora de los aprendizajes la prevención de rezago y alto abandono escolar, el funcionamiento regular de la escuela y la construcción de un ambiente de convivencia escolar sana, pacífica y libre de violencia*. Esto fue de ayuda para conocer mejor el funcionamiento de la escuela y la forma en que se atienden las necesidades de la misma.

Posterior al CTE se observó a los grupos, de ello se rescató información valiosa que contribuyó al conocimiento del contexto escolar y áulico, además ambos se fortalecieron en la primera jornada de trabajo docente donde el acercamiento con los estudiantes fue mayor y se pudo analizar su forma de trabajar, así como las áreas más débiles. A partir de ello se reflexionó sobre de las problemáticas para posteriormente dar paso a la elección del presente tema de estudios: **“Material didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado”**

Una de las actividades realizadas donde se participó activamente y que sirvió como diagnóstico fue la aplicación del SisAT (Sistema de Alerta Temprana) pues de manera general, se percibió que los estudiantes tienen dificultades en el cálculo mental principalmente porque en muchos casos no sabían cómo resolver en papel lo que se les preguntaba, sobre todo en las operaciones con fracciones. **Véase anexo 1**

Trabajando con los alumnos los contenidos:

- *7.1.4 (Construcción de sucesiones de números o de figuras a partir de una regla dada en lenguaje común de expresiones generales que definen las reglas de sucesiones con progresión aritmética o geométrica, de números y de figuras) y*
- *7.1.5 (Explicación del significado de fórmulas geométricas, al considerar las literales como números generales con los que es posible operar),*

Mismos que pertenecen al tema Patrones y ecuaciones, fue evidente la dificultad que tienen en el uso de las literales. Por lo anterior fue que surgió la necesidad de reforzar estos conceptos en el contenido 7.3.3 que es el siguiente perteneciente al tema Patrones y ecuaciones, esto a través del uso del material didáctico. **Véase anexo 2**

Desde un principio fue complicado definir el tema de estudio debido a que existía una gama muy amplia de cuestiones de las cuales hablar. Si bien desde un inicio se tuvo en mente el eje Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico, de manera específica en lo referente al campo del Álgebra, lo complicado fue definir desde que enfoque se analizaría. Por otro lado, la elección del contenido fue de lo más sencillo pues en séptimo grado únicamente hay uno que se enfoca específicamente en la introducción, de manera concreta a esta rama de las matemáticas, el 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, fue al observar la disposición que hay por parte de los alumnos al trabajar con material didáctico que se empezó a definir el tema de estudio, mismo que sufrió algunas variaciones hasta llegar al actual: **“Material didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado.**

Otra de las complicaciones que se presentó fue la consulta de bibliografía y la recopilación de información, de manera específica en lo referente al material didáctico pues existen pocas producciones formales del tema, fue así que se recurrió a la consulta de los medios electrónicos.

Lo anterior ayudó a favorecer uno de los rasgos deseables de un nuevo maestro. Particularmente en la parte que habla de las Habilidades intelectuales específicas, destacando el último de sus apartados que dice que el docente localiza,

selecciona y utiliza información de diverso tipo, tanto de fuentes escritas como de material audiovisual, en especial la que necesita para su actividad profesional (SEP, 2010, p. 10).

En cuanto a la aplicación de la secuencia que de manera específica se encuentra descrita en el capítulo III, uno de los principales problemas fue el manejo de los tiempos para poder desarrollar los planes de clase en sesiones únicas. Teniendo en cuenta que durante una cátedra son incontables e inesperados los elementos o situaciones que pueden presentarse, así como el tiempo que los mismos pueden tomar. Simultáneamente, también está presente el tiempo que le tomó a los estudiantes procesar las consignas de un contenido de estudio tan complejo, como lo es el del presente ensayo pedagógico.

Por último, otra cuestión que intervino al desarrollo de la realización del trabajo fue la presencia de los padres de familia, en algunos casos estos intervinieron de manera positiva pues la presión que ejercieron sobre sus hijos dio resultado. En cambio, el ausentismo por parte de otros dio pie a que trabajar con algunos alumnos no resultara sencillo, en vista de que no tenían a nadie que los motivara por mejorar y/o esforzarse.

A través del desarrollo del presente tema de estudio se favoreció una de las competencias docentes marcada en el perfil de egreso de un Licenciado en Educación Secundaria, de manera particular la Competencia didáctica, que en su primer apartado señala que un docente de este nivel debe:

Sabe diseñar, organizar y poner en práctica estrategias y actividades didácticas, adecuadas a las necesidades, intereses y formas de desarrollo de los adolescentes, así como a las características sociales y culturales de éstos y de su entorno familiar, con el fin de que los educandos alcancen los propósitos de conocimiento, de desarrollo de habilidades y de formación valoral establecidos en el plan y programas de estudio de la educación secundaria (SEP, 2010, p. 11).

También, en el perfil de egreso de educación normal se habla de que es importante saber generar ambientes que resulten formativos, en los que al mismo tiempo se propicie la autonomía de los estudiantes, para que de esta manera se favorezca en ellos el desarrollo de competencias. Dicho de otra forma, es responsabilidad del docente crear un ambiente propicio para que se desarrolle el proceso enseñanza – aprendizaje, y qué mejor que a través del uso de materiales que motiven al alumno.

De igual forma, con el presente estudio se pretende indagar más acerca de los materiales didácticos para tener un conocimiento más amplio de su definición, así como de la factibilidad que tienen unos comparados con otros y los factores que influyen en el agrado de los estudiantes hacia los mismos.

De manera particular, en los siguientes capítulos se tratará lo correspondiente al desarrollo del tema. Específicamente, en el capítulo II se darán a conocer los aspectos fundamentales para entender lo que se pretende desarrollar con el tema de estudio “Material Didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado”. Con respecto al capítulo III: en el desarrollo del tema, se relatarán las partes más sustanciales de la aplicación de la secuencia, agregando también las respuestas a las preguntas que guiaron el desarrollo del presente ensayo pedagógico y lo referente a la evaluación de los aprendizajes. Por último, en el capítulo IV se presentarán las conclusiones propias de la aplicación de la secuencia didáctica a través del uso del material didáctico.

II. TEMA DE ESTUDIO

En el sucesivo apartado de este Documento Recepcional se contextualizarán los aspectos más importantes para llevar a cabo la aplicación de la secuencia, en especial lo relacionado con lo indagado sobre el material didáctico y, por otro lado, lo referente al contexto en que se desenvuelven los alumnos tanto fuera como dentro de la institución.

2.1 Núcleo y línea temática

La línea temática a la que pertenece el tema de estudio es: **Análisis de Experiencias de Enseñanza** centrándose en el apartado Actividades orientadas al tratamiento de un contenido difícil (SEP, 2002), tomando en cuenta las complejidades ya antes mencionadas por parte de los alumnos hacia el aprendizaje del Álgebra.

El desarrollo del presente trabajo recepcional exige poner en juego los componentes fundamentales desarrollados a lo largo de la formación pedagógica para el correcto diseño, aplicación y análisis de las actividades que favorezcan los aprendizajes de la asignatura, de manera específica, los aprendizajes esperados del contenido 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* (SEP, 2011) que se desarrolló mediante el tema de estudios “Material didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado”.

Esta línea está contenida en el núcleo temático “**La competencia didáctica del estudiante normalista para la enseñanza de la asignatura**”, centrándose en el desarrollo de habilidades y de formación valoral de la especialidad (SEP, 2002); esto visto desde una perspectiva en la que el docente en formación, a través de la habilidad de promover el interés y de la creación de ambientes de aprendizaje se

favorecerá la adquisición de los mismos, haciéndolos significativos mediante el uso de materiales atractivos.

Al contenido 7.3.3 le corresponde el aprendizaje esperado:

- Que los alumnos resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones de las formas: $x + a = b$; $ax = b$ y $ax + b = c$, donde a , b y c son números naturales y/o decimales.

En el proceso de aplicación de la secuencia, se espera contribuir con uno de los Propósitos de estudio de las matemáticas para la educación secundaria:

- *Que los alumnos modelen y resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado, de funciones lineales o de expresiones generales que definen patrones.*

Así como con uno de los estándares curriculares, enunciados en Programa de Estudios de Matemáticas:

- *El que los alumnos resuelvan problemas aditivos que impliquen efectuar cálculos con expresiones algebraicas. (SEP, 2011)*

2.2 Descripción de hecho o caso estudiado

Desde el V y VI semestre, en la asignatura seriada OPD III y OPD IV de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas se estuvo trabajando en la Escuela Secundaria Técnica #86, situación que continuó a lo largo del último año de la carrera. Esto trajo consigo algunas ventajas pues, aunque los grupos asignados no fueron los mismos, ya se tenía conocimiento de la institución y la relación con la titular era buena, en gran medida por el agrado que hubo sobre la forma de trabajo de la docente en formación.

Previo al trabajo con los alumnos fue necesario realizar la observación de tres semanas para conocer a los grupos en lo que se impartiría cátedra. Estos fueron

de primer año, desde un inicio, lo anterior se presentó como un reto pues no se había estado en ese grado y, por lo tanto, no se conocía su forma de trabajo.

En el transcurso de las dos primeras jornadas, después de haber observado y trabajado con ambos grupos se logró un mejo acercamiento; a partir de ello se identificaron algunas problemáticas que complicaban el desarrollo favorable de la práctica docente:

- La inadaptación a la metodología
- El no saber trabajar en equipo
- No dominar las tablas de multiplicar
- No estar acostumbrados a trabajar con fracciones
- La falta de comprensión lectora

En el transcurso del ciclo escolar, se observó un avance significativo en gran parte de las problemáticas, excepto en las dos últimas, principalmente por la poca disposición por parte de los estudiantes a estas dos cuestiones. En primer lugar, las fracciones representaron una dificultad, les resultaba más sencillo evadirlas y en su lugar trabajar con números decimales. En cuanto a la lectura, no estaban acostumbrados a hacerlo y mientras esto no la practiquen es difícil mejorar en la comprensión. Si bien, constantemente se practicó la lectura en clases a través de la verbalización de las consignas a realizar, con esto no bastó para ver un avance significativo en la comprensión lectora.

Como ya se mencionó, la elección del tema de estudio estuvo sustentada en la respuesta y las dificultades que presentaron los alumnos al trabajar con los contenidos del Tema *Patrones y ecuaciones* correspondientes al Eje temático *Sentido numérico y pensamiento algebraico* en séptimo grado de secundaria.

El contenido que se eligió propone que los alumnos resuelvan problemas a través del planteamiento de ecuaciones de primer grado, lo que implica el amplio conocimiento de los conceptos básicos. Para que se llegue a esto es necesario que desde un inicio se cuente con buenas bases donde el alumno tenga claro el concepto de *incógnita*, y que las dificultades para trabajar con el Álgebra sean mínimas. Así mismo, es indispensable que se tome en cuenta el proceso que los estudiantes desarrollaron al resolver este tipo de problemas para poder guiarlos a través del uso del material didáctico, a la forma en que se espera que trabajen, que en este caso es haciendo uso de la Propiedad Uniforme de la Igualdad.

2.3 Escuela y ubicación geográfica

La escuela Secundaria Técnica #86 se encuentra ubicada en la localidad de Villa de Pozos perteneciente al municipio de San Luis Potosí, en la colonia Ciudad 2000, con dirección en Calle 30 #100; código postal 78394 y teléfono: 01 444 659 6373.

A sus alrededores se encuentran establecimientos comerciales como tiendas Bodega Ahorrera, la plaza comercial Sendero, algunos restaurantes, el Hospital General No. 50 del IMSS, además de grandes hoteles ubicados en la carretera 57, etc.

Si bien cerca existen grandes empresas automovilísticas y demás establecimientos. Según datos de la CIJ (Centros de Investigación Juvenil), el nivel socioeconómico de la colonia Ciudad 2000 se clasifica como medio-bajo y ello se ve reflejado en el modo de vida que tienen los estudiantes, pues es común que asistan a la escuela sin desayunar o inclusive que en el receso no puedan comprar alimentos. Lo anterior influye en gran medida en el trabajo que se lleva a cabo dentro del aula pues a los alumnos, el no estar bien alimentados les dificulta que se desarrollen adecuadamente y ello repercute en la apropiación de los conocimientos.

La colonia en la que se encuentra ubicada la escuela se caracteriza por tener un ambiente peligroso, debido a que existen algunas bandas delictivas que los mismos jóvenes conforman. En ocasiones estas bandas se enfrentan llegando a causar muertes y demás incidentes, todo esto influye en el aprendizaje de los estudiantes. La construcción de identidades urbanas está ligada a los procesos propios de la ciudad en la que se desarrollan (Marcial, 2006), en este caso, entendiendo ciudad como un espacio más delimitado, es decir, la colonia.

La escuela secundaria más cercana es la Técnica #42, que se encuentra a un aproximado de 5 cuadras; esta cuenta con un contexto similar y un desempeño académico un poco más bajo, esto de acuerdo con datos proporcionados en una de las sesiones del CTE por el propio director de la Secundaria Técnica #86.

Alrededor del inmueble escolar existen gran cantidad de negocios informales que van desde tiendas de ropa y zapatos, farmacias, la central de abastos, hasta estudios de tatuajes, mismas que se encuentran ubicadas en las calles principales aledañas (**Véase anexo 3**). Por lo tanto, es habitual para los estudiantes un entorno con constante movimiento, debido a la gran zona comercial en la que se encuentran.

2.3.1 Entorno Escolar

Esta es una institución con dos turnos: matutino y vespertino. Durante la tarde, además del turno vespertino, parte de las instalaciones son también empleadas por una preparatoria de cooperación. La consecuencia de esto es que las aulas no siempre están en el mejor estado ya que el mobiliario es usado por diferentes grupos que no siempre le dan los cuidados apropiados.

En la Sec. Tec. #86 existen 22 salones donde destacan 2 aulas HTD (Habilidades Digitales para Todos), una de ellas con un aproximado de 15 computadoras con acceso a internet y la otra con alrededor de 30 máquinas un

tanto anticuadas, pero en funcionamiento. Estas aulas, en lo que respecta a la asignatura de Matemáticas resultan funcionales a la hora de trabajar con software matemáticos como Cabri, GeoGebra, etc.; Tomando en cuenta que, debido al número de ordenadores, muy bien pueden trabajar los estudiantes en equipos de 3 personas.

También existe una biblioteca que regularmente se utiliza para realizar proyecciones de exposiciones, una oficina de trabajo social en donde se atienden las situaciones que tienen los jóvenes por problemas de disciplina cuando estos son muy recurrentes, tres pequeñas oficinas de prefectura (una para cada grado), un almacén y una bodega para los instrumentos de banda de guerra que los mismos alumnos conforman. **Véase anexo 4.**

La institución cuenta con un aproximado de 521 alumnos que se distribuyen en 18 grupos con alrededor de 30 discentes en cada uno, siendo así seis de cada grado. Los grupos más numerosos son los primeros años; conforme los estudiantes pasan de grado la matrícula va disminuyendo. Uno de los principales factores de ello es el rezago educativo o los alumnos que se convierten en repetidores y que, debido a su conducta, la escuela ya no los recibe y se ven obligados a cambiarse de escuela o a abandonar sus estudios. Hasta ahora no se dispone de ningún estudio en perspectiva, sólido, de una “población típica”. No obstante, las evidencias de que se dispone indican que es probable que los alumnos con malas calificaciones en primaria, y los que manifiestan delincuencia y haraganería en la escuela los primeros años, abandonen durante la secundaria (Entwisle, 2006).

Buena parte de esta responsabilidad la tienen los padres de familia pues la mayoría están muy desentendidos del desempeño de sus hijos y ello se ve reflejado en la ausencia de estos al ser citados por profesores, ya sea para juntas bimestrales o cuando se les llama por alguna situación específica.

En lo referente a los aspectos de infraestructura, existen espacios para la recreación como lo son las canchas deportivas, áreas verdes, etc. La mayoría de los salones son muy amplios y cuenta con las bancas necesarias para el número de alumnos que tiene cada grupo, aunque no todas están en el mejor estado, siendo la excepción el aula 6 en la que se estuvo trabajando pues a mitad del ciclo escolar se colocaron pupitres nuevos. Además, en la mayoría de los salones se cuenta ya con proyectores como apoyo para desarrollar las clases, aunque no todos funcionan de manera óptima pues no están bien colocados y/o son ya algo viejos.

La desventaja de esto es que, es el docente quien debe llevar el ordenador para realizar las proyecciones y estar al pendiente de que se les de mantenimiento. Nuevamente, en el aula 6 las instalaciones del cañón no son las óptimas debido a que los cables VGA usados para transmitir la imagen están deteriorados y es necesario inmovilizarlo para lograr que la imagen sea clara. Esto representó una dificultad a la hora de proyectar el vídeo que formó parte de la secuencia didáctica. A su vez, el hecho de que el salón no contará con cortinas o persianas debilitó la calidad de la imagen.

Para la temporada de calor, se colocaron en algunos salones dos abanicos en la parte de arriba del pintarrón, la desventaja es que al encenderlos hacen mucho ruido, por lo tanto, si se requiere realizar actividades como la lectura en voz alta o cualquiera en la que se necesite escuchar, su uso no es muy favorable.

2.4 Características sociales relevantes

2.4.1 Actores en la escuela

Director: Luis Antonio Reyes Silva

Subdirector: Luis Enrique Rivera Lara

En la institución laboran aproximadamente 30 docentes que se reparten en las diferentes asignaturas que se imparten de acuerdo con el currículo de educación secundaria. Es interesante que algunos de ellos también trabajan en el turno vespertino, inclusive están ahí desde la fundación de la escuela. Para regular la conducta de los jóvenes se cuenta con tres prefectos, uno para cada grado y una trabajadora social.

Para atender a las situaciones de los maestros está el coordinador académico, con él se dirigen si tienen problemas con los alumnos o padres de familia, en caso de problemas de mayor gravedad se debe acudir especialmente con el director para que aplique las sanciones correspondientes acordes a cada situación. Esto, establecido así de acuerdo con el manual de convivencia.

El personal de intendencia está conformado por siete elementos, ellos se encargan de mantener limpios los baños, las aulas, pasillo y patios cívicos. Cabe resaltar que los profesores apoyan al mantenimiento de una escuela limpia procurando inculcar una conciencia de limpieza que permita el favorecimiento de un ambiente de aprendizaje apropiado.

2.4.2 El grupo de 1°D

El grado con el que se trabajó es un primer año, grupo “D”. En un inicio, lo conformaban 30 alumnos, pero a mediados del mes de noviembre dos se dieron de baja, el primero de ellos por recibir bullying por parte de sus compañeros y el segundo fue dado de baja por sus padres debido a su indisciplina y su bajo rendimiento académico; esto se fue compensando ya que a lo largo del año fueron llegando algunos alumnos nuevos, al mismo tiempo que se retiraba uno que otro más. También cabe destacar la depuración que se realizó en el 4to bloque en donde, por órdenes del director se expulsaron a alumnos con más de cinco materias reprobadas, quedando así al final del ciclo escolar 26 estudiantes (11 jóvenes y 17 jovencitas).

En el grupo hay alumnos muy buenos a los que no se les dificulta entender los que se está viendo, lo que les impide mejorar es la falta de disciplina y la pereza. Generalmente los estudiantes que más sobresalen en las clases por sus aportaciones son de carácter despierto y siempre quieren estar participando. Los discentes del 1° “D” demuestran aún comportamientos un tanto infantiles e inocentes, ello debido a la etapa por la que atraviesan, en la que aún se sienten niños, pero se ven obligados a madurar pues están en un nivel nuevo para ellos que les demanda mayor responsabilidad.

Para recabar información extra y tener un conocimiento más amplio sobre el contexto de los estudiantes se les aplicó un “cuestionario personal” (**Véase anexo 5**). De ahí se obtuvo, de manera específica el nivel máximo de estudio de los padres de familia del grupo 1° “D”, predominando en los padres la secundaria y en las madres, en niveles iguales la secundaria y nivel medio superior. (**Véase anexo 6**)

Debido a lo anterior se puede concluir que ello puede ser factor para que los padres no les exijan demasiado a sus hijos, dado que sus ocupaciones por parte del trabajo que realizan para mantener a la familia les dejen muy poco tiempo para dedicarles, pues en la mayoría de los alumnos el descuido que hay por parte de los padres hacia sus hijos es muy evidente.

Es muy común que los estudiantes se ausenten de la institución porque tienen que cuidar a sus hermanos, atender el puesto familiar (papelería, ciber, etc.) o inclusive porque no tiene el dinero suficiente para acudir a clases uno o dos días. Se sabe de estudiantes que en ocasiones solo cuentan con \$5 para el desayuno, lo cual es insuficiente y ello resulta lamentable puesto que, la mala alimentación es uno de los factores que impide su buen rendimiento, además si no cuentan con dinero suficiente para el alimento, menos tendrán para los materiales que se les soliciten. Después de haber detectado a estos estudiantes, se procuró siempre llevar materiales para ellos.

La materia que más les agrada a los jóvenes es la de Biología. **(Véase anexo 7)**. Una de las razones es la buena relación que existe con la profesora que la imparte, como estrategia emplea el adaptarse al contexto de los alumnos utilizando su lenguaje. Esto crea un lazo de confianza que conlleva al agrado de la asignatura.

Lo anterior se tomó como referente al determinar el tipo de relación docente en formación/alumnos, en donde se procuró un ambiente de respeto que proporcionara los elementos necesarios para sentirse en confianza para participar y expresar sus dudas. Aunado a ello estuvo el establecimiento de los acuerdos plasmados en el Manual de Convivencia, que determinaron la guía para el buen desarrollo de la clase en un ambiente de armonía y respeto.

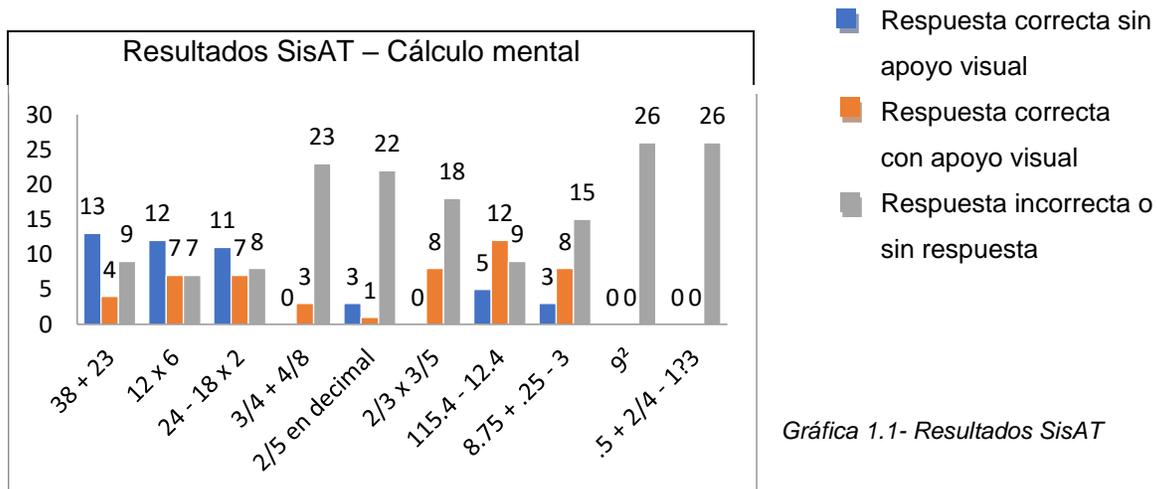
Por otro lado, conocer los estilos de aprendizaje de quienes conforman el grupo forma parte del diagnóstico de los alumnos. Actualmente, los principales estilos que se consideran son Auditivo, Visual y Kinestésico, sin embargo, existen variaciones pues en algunos estudiantes estos se combinan y es posible que dominen más de uno.

Para determinar el estilo de cada discente se les pidió que ingresaran a internet, a la página VARK (s.f). Esta agrega un cuarto estilo: Lecto/Escritor. En concreto, el cuestionario aplicado sirve como indicador para reconocer la manera en que los estudiantes captan, procesan y proporcionan información. En el grupo de 1° "D", los estilos de aprendizaje que predomina son el visual y auditivo **(Véanse anexo 9)**.

Es decir, para el docente en formación, el haber realizado esta recopilación de información fue útil en el sentido de que contribuyó a la elección de los materiales didácticos a utilizar durante el desarrollo de la presente secuencia, por ello, la mayoría de los que se usaron favorecieron los estilos visual y auditivo. Por otro lado, se sabe que, debido a la educación integral que se les debe proporcionar a los estudiantes, el docente, mediante su práctica debe fortalecer también las áreas

de oportunidad de los estudiantes, por lo que también se optó por incluir material para el estilo de aprendizaje kinestésico.

En cuanto a los aspectos referidos a la materia a impartir, los resultados arrojados en la prueba de Cálculo Mental de acuerdo con el SisAT (Sistema de Alerta Temprana) fueron los siguientes:



Gráfica 1.1- Resultados SisAT

Como se puede observar en la gráfica, la mayor dificultad que se encontró fue al trabajar con números fraccionarios y decimales, principalmente porque muchos alumnos desconocen cómo realizar las operaciones básicas con estos tipos de números de manera escrita, lo que descarta por completo que las puedan llevar a cabo de manera mental.

Otra parte del diagnóstico fue indagar si los estudiantes dominaban las tablas de multiplicar. Esto es parte fundamental pues estas son la base de la mayoría de las operaciones. Se clasificaron a los estudiantes de tres maneras distintas: tiene el dominio, las domina medianamente y falta total de dominio. **Véase anexo 8.**

En el primer caso se encuentran los jóvenes que no fallaron ninguna ocasión, en el segundo quienes fallaron en sus respuestas de 2 a 4 veces y en el tercero los que decían no saberlas o tenían muchos errores.

Donde más dificultad hubo fue en las tablas del 6, 7, 8 y 9. Sobre todo en el caso de 7x8 o viceversa. Para tratar de contrarrestar esta situación se procuró que el uso de la calculadora fuera mínimo para que constantemente se ejercitaran las tablas.

Que los alumnos cuenten con estas dos dificultades (repercute en su proceso de aprendizaje hacia las ecuaciones de primer grado, pues ambas situaciones: el uso de números fraccionarios y decimales, así como el dominio de las tablas de multiplicar, son necesarias, sino es que indispensables para poder resolver ecuaciones de todo tipo.

2.5 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo

Las preguntas que se pretenden resolver atendiendo al logro de los propósitos y a la resolución de la problemática planteada sobre “**¿cuáles son los materiales que se pueden utilizar para favorecer el aprendizaje significativo de los principios del álgebra en un grupo de séptimo grado?**” son las siguientes:

Como se explica en el sucesivo apartado 2.5, existen distintos tipos de materiales didácticos, de igual manera, cada uno puede adaptarse a los diferentes contenidos matemáticos, pero se sabe que unos son más efectivos que otros de acuerdo con lo que se pretenda que los alumnos aprendan, por ello, se formuló la siguiente pregunta:

- ¿Qué material didáctico es idóneo para atender las dificultades que presentan los alumnos al transitar de la aritmética al álgebra en la solución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado?

La implementación de los materiales en el aula debe cumplir un propósito, en esta ocasión se pretendía que mediante su uso se favoreciera en los alumnos la consolidación del aprendizaje esperado, lo interesante de esto es saber llegar a ello, por lo cual se formuló lo siguiente:

- ¿Cómo abordar mediante el material didáctico la adquisición del aprendizaje esperado en la solución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado?

Existen ocho principios generales para la Enseñanza – Aprendizaje del Álgebra, uno de ellos menciona que no se deben introducir ideas o técnicas nuevas demasiado específicas que no sirvan para el desarrollo algebraico futuro. Considerando a las ideas como los conceptos necesarios para su aprendizaje, fue que se consideró importante tomar en cuenta únicamente los más esenciales, esto con el fin de no saturar a los estudiantes de información que en un futuro próximo no utilizarían, por ello se plantearon las dos interrogantes:

- ¿Qué conceptos básicos debe dominar el docente en la solución de ecuaciones lineales para optimizar los resultados de los aprendizajes esperados?
- ¿Cuáles son los conceptos algebraicos que debe considerar el docente al diseñar el material didáctico que favorezca la obtención del aprendizaje esperado en la solución de ecuaciones lineales?

Uno de los momentos clave del proceso de aprendizaje es precisamente la evaluación. De acuerdo con el enfoque formativo, la evaluación debe realizarse de manera continua con el propósito específico de lograr una mejora en los aprendizajes. Dicho lo anterior, conviene destacar que la aplicación de materiales didácticos también requiere se lleve a cabo una evaluación de estos. Se sabe que para este efecto existen técnicas que a su vez contienen instrumentos para la evaluación, por lo que, para atender a ello resultó el siguiente cuestionamiento.

- ¿Qué tipo de instrumentos de evaluación deben de utilizarse para poder hacer una descripción de la aplicación del material didáctico en la solución de problemas con de ecuaciones lineales?

Para el aprendizaje de las ecuaciones lineales, gran parte de los profesores recurren a la explicación de la técnica de “Transposición de términos” que consiste en “pasar” de un miembro a otro números e incógnitas con signo contrario, con el

fin de despejar la variable. Esto sucede sin explicar la raíz de ello, que vendría a ser la aplicación de la Propiedad Uniforme de la Igualdad. Su introducción no es sencilla, pero es la forma correcta de enseñar la resolución de ecuaciones de primer grado. Al ser este un reto para el docente en formación se optó por formular la siguiente pregunta:

- ¿Qué estrategias utilizar para obtener resultados favorables en donde implique el uso de las Propiedades de la Igualdad para solucionar ecuaciones lineales?

Las anteriores cuestiones funcionan como guía para el desarrollo de la secuencia didáctica correspondiente al presente tema de estudio “Material Didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales en un grupo de séptimo grado”. A lo largo del capítulo III. “El desarrollo del tema” se encuentra la respuesta a ellas.

2.6 Conocimientos obtenidos de la experiencia y de la revisión bibliográfica.

2.6.1 Conocimientos obtenidos de la experiencia

A lo largo de la estancia en los cuatro años de Escuela Normal se cursaron distintas asignaturas, de algunas de ellas es posible rescatar información que es útil para el proceso de la elaboración del presente Documento Recepcional en la problemática planteada.

- Laboratorio de Matemáticas.

Esta es una asignatura que se encuentra seriada durante seis semestres, y a lo largo de ellos se adquirieron conocimientos útiles para el desarrollo del tema de estudio de este documento; tales como la exploración y creación de material didáctico, así como lo referente a algunos tipos de aprendizaje, además como tareas extra curriculares, se revisaron páginas web con contenidos matemáticos propios para los estudiantes de nivel secundaria, que pueden servir como herramientas para

el aprendizaje que de sentido y significado al conocimiento matemático, así mismo mediante actividades lúdicas.

- Pensamiento algebraico

En esta asignatura se estudió lo correspondiente al Álgebra en un grado más complejo al contenido 7.3.3. De igual forma es útil pues con esto, y con el análisis del Programa de Estudios de Matemáticas 2011 se tienen una idea de a dónde se pretende llegar con los alumnos y cuáles son los aspectos en los que se debe poner énfasis para que al avanzar en el estudio del álgebra no haya gran dificultad.

Durante esta asignatura, y tomando en cuenta tanto lo visto en secundaria y bachillerato se pueden destacar los siguientes conceptos, que le sirvieron al docente en formación y al alumno de secundaria para la comprensión del tema.

En cuanto al concepto de **ecuación**, esta es una igualdad con una o varias cantidades desconocidas llamadas incógnitas. Las **incógnitas** son letras utilizadas para representar los valores desconocidos. En una ecuación se puede utilizar cualquiera de las letras del abecedario, pero las más usadas son la **x** o la **y**. A las incógnitas también se les puede llamar literales. A su vez, cada la literal tiene un **coeficiente**, que es el número que indica por cuanto se está multiplicando a la variable.

Cabe destacar que una **igualdad** es una equivalencia de dos expresiones compuestas por números y/o letras. En una ecuación, dicha igualdad marca la separación entre el primer y segundo miembro.

Dentro de las ecuaciones, las literales también están acompañadas de **constantes o términos independientes** que son el o los números que no están acompañados de una variable y que además están separados de las incógnitas por los signos de operación y/o igualdad.

Para resolver una ecuación existen algunas propiedades y leyes que son necesarias emplear: la **propiedad Uniforme de la Igualdad** establece que, si se

aumenta o disminuye la misma cantidad en ambos miembros, la igualdad se conserva; la **propiedad cancelativa** dice que en una igualdad se pueden suprimir dos elementos iguales en ambos miembros y la igualdad no se altera y, por último, la **ley de cancelación** se basa en la existencia de inversos, la propiedad asociativa y la propiedad de los inversos.

- Los números y sus relaciones

En esta asignatura, se puede rescatar para el estudio del tema lo relacionado con las propiedades de las operaciones aritméticas básicas, que además forman parte del Pre-álgebra.

Respecto a las ecuaciones de primer grado o ecuaciones lineales, se sabe que estas son las de tipo $x + a = b$; $ax = b$ y $ax + b = c$, donde a , b y c son números naturales, fraccionarios o decimales. Una ecuación es una igualdad que está compuesta por dos miembros separados por el signo de igualdad, a la izquierda del signo igual se encuentra el primer miembro y a la derecha, el segundo miembro. Ambos miembros pueden estar compuestos de expresiones algebraicas, que son un conjunto de números y símbolos unidos por los signos de operación.

- Planeación de la enseñanza y evaluación de los aprendizajes.

Mediante el estudio de esta asignatura, se procuró, el cumplimiento de tres propósitos generales:

1. Valoren a la planeación de la enseñanza y a la evaluación del aprendizaje como elementos fundamentales que orientan el trabajo docente y contribuyen al logro de los propósitos educativos.
2. Identifiquen y comprendan la relación recíproca de la planeación y la evaluación, en particular reconozcan que la información obtenida mediante la evaluación contribuye a mejorar el proceso de enseñanza.

3. Consoliden el desarrollo de competencias didácticas iniciado con las asignaturas de contenidos y su enseñanza y de Acercamiento a la Práctica Escolar, en particular las que se refieren a la organización y puesta en práctica de estrategias y actividades de enseñanza, así como de formas de evaluación que permiten conocer el aprendizaje logrado por los alumnos. (SEP, 2001, p. 11)

Probablemente, esta asignatura fue de las más importantes para el buen desarrollo de la presente secuencia pues fue la base de la construcción de los planes de clase. Hay que mencionar, además, que para realizar la planificación es necesario tomar en cuenta los propósitos y aprendizajes esperados de la asignatura en cuestión.

2.6.2 Conocimientos obtenidos de la revisión bibliográfica

Para poder llevar a cabo el desarrollo de la secuencia correspondiente al tema de estudios, fue necesario realizar una investigación exhaustiva de los aspectos centrales que lo enmarcaron. Conviene subrayar que las variables de las que se hablará en este apartado son: el álgebra (ecuaciones lineales) con respecto a sus modelos de enseñanza-aprendizaje y del material didáctico, su definición, clasificación y utilidad.

Modelos de enseñanza aprendizaje del Álgebra

Una de las principales fuentes de información a las que se recurrió fue el libro “Iniciación al Álgebra” (1996) de la colección *Matemáticas: Cultura y Aprendizaje*, en donde en lo referente al estudio del Álgebra se encontró que para su enseñanza hay algunos modelos que se pueden emplear, en este ejemplar señalan seis, a continuación, se habla de los que resultaron más interesantes:

- **Balanza:** La balanza de dos platillos de brazos iguales utilizada en forma de puzle facilitará la adquisición del concepto de ecuación, el uso de algunas reglas de manipulación de igualdades y la resolución de ecuaciones sencillas.

Con ese modelo y mediante la realización de diferentes actividades se puede llegar a conclusiones sencillas que permitirán usar algunas reglas de manipulación de igualdades.

Este modelo tiene algunas desventajas que debemos tener en cuenta; una de ellas es la que se considera la solución como una cantidad desconocida (en lugar de una variable) que necesitamos “hallar”. Por otra parte, el esquema “equilibrio de los dos brazos” no es aplicable para ecuaciones como $x + 4 = 0$, $x^2 = 4$.

- **Diagramas:** Facilitan al alumno el paso de un enunciado verbal a la expresión de la ecuación y a su resolución posterior.

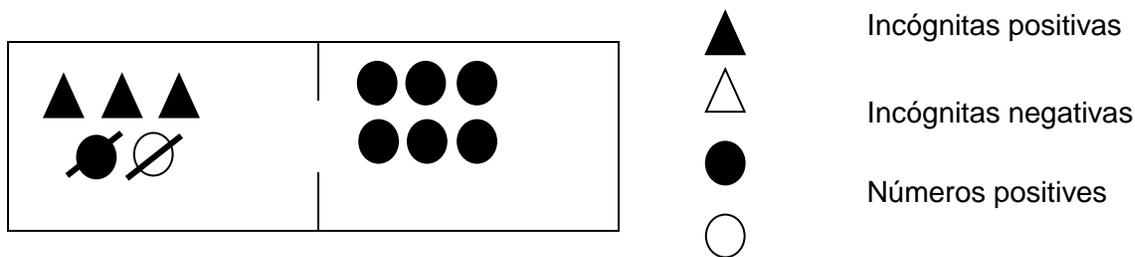
Mediante los diagramas se representan fácilmente las operaciones inversas sin más que buscar la operación que nos permite recorrer el diagrama en sentido contrario, de esa forma podemos justificar los pasos a seguir en la resolución de ecuaciones.

Este modelo nos permite también trabajar con ecuaciones de segundo grado de la forma $ax^2 + bx + c = 0$, esto no mediante un diagrama lineal, pero si mediante un diagrama ramificado.

- **Máquinas:** Las maquinas constituyen un recurso didáctico de tipo gráfico, que utilizando un lenguaje perinformático: entrada (input), salida (output) y orden o regla de transformación, permiten crear situaciones de aprendizaje de tipo aritmético o algebraico con una fuerte componente de carácter funcional.
- **Tableros de fichas de colores:** El tablero de fichas de colores es un material que consta de un tablero con un símbolo de igual en el centro.

La única regla de eliminación es: “parejas de la misma forma y distinto color en un mismo lado del tablero, se neutralizan y eliminan”.

El proceso correcto lo acabará el que consiga aislar las fichas que representan las incógnitas positivas, sin que quede en el lado contrario otro triángulo. (Socas M. M., Camacho, Palera, & Hernández, 1996, pág. 60)



$3x + 1 - 1z = 6$ Figura 1.1 – Diagrama fichas de colores

Dificultades en el aprendizaje del Álgebra

Como ya se mencionó, el aprendizaje del álgebra es un proceso que resulta complicado para gran parte de los estudiantes y ello puede deberse a diferentes motivos. Sobre los errores más comunes en el aprendizaje del álgebra, del mismo libro “*Iniciación al Álgebra*”, se extrajo lo siguiente:

El contar con un conocimiento de los errores básicos del álgebra le proporciona información al profesor acerca de cómo es que interpretan los problemas los alumnos, y como utilizan los diferentes procedimientos algebraicos. Esta información sugiere formas de ayudar a los alumnos a corregir sus errores y al mismo tiempo señala las causas de las dificultades de estos.

Un proyecto de investigación trató de identificar los tipos de errores que cometen más comúnmente los estudiantes y de explicar las razones de estos errores, esto fue realizado por el grupo de álgebra del proyecto *Strategies and Errors in Secondary Mathematics* [...] Del análisis de tales errores comunes, se observó que mucho de ellos podía atribuirse a aspectos como:

- a) La naturaleza y significado de los símbolos y letras,
- b) El objetivo de la actividad y la naturaleza de las respuestas en álgebra,
- c) La comprensión de la aritmética por parte de los estudiantes y
- d) El uso inapropiado de “fórmulas” o “reglas de procedimiento” (Socas, Camacho, Parela, & Hernández, 1996)

Con base en lo anterior conviene subrayar la parte de analizar la utilidad del tema *Patrones y Ecuaciones* y los errores ya mencionados, asociándolos como una dificultad, que, de acuerdo con la experiencia, pueden abordarse como: un conjunto de técnicas para resolver problemas, un conjunto de procedimientos para realizar cálculos al medir, clasificar, predecir, contar, etc. y como un sistema donde se pueden formular expresiones que sirvan para realizar cálculos generalizados, y de este modo, transformar las dificultades al hecho de que para los estudiantes el álgebra resulte útil, sobre todo al momento de enfrentar problemáticas de la vida cotidiana. Es decir, en el momento en el que esta rama de las matemáticas resulte

provechosa para los alumnos, será mayor el interés que tengan por aprenderla, disminuyendo así las dificultades o errores ya mencionados.

Es importante destacar que en el Programa de Estudios 2011, el estudio del Álgebra se encuentra inscrito dentro del eje temático *Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico*, de manera específica en el tema *Patrones y Ecuaciones*. De aquí es que se recalca la trascendencia que tiene esta rama de las Matemáticas a lo largo del estudio de la educación Secundaria tanto que, al egresar de este nivel los estudiantes deben saber efectuar cálculos con expresiones algebraicas, cuyos coeficientes sean números racionales, formulan ecuaciones o funciones para resolver problema. (SEP, 2011, p. 16)

Clasificación, significado y uso del Material didáctico

Analizando ahora lo concerniente al uso del Material Didáctico, existe muy poca información publicada sobre este tema en libros pues son muy pocos los autores que refieran de manera amplia esta temática, habiendo así, en su mayoría publicaciones o estudios realizados por Universidades y revistas. Esto representa para el docente en formación una oportunidad de innovar y hacer propuestas pedagógicas con estrategias didácticas generando material didáctico para el aprendizaje del tema *Parones y Ecuaciones* en el nivel secundaria.

Para comenzar, es importante tener en cuenta el inicio de esta importante estrategia. Extraído de un Trabajo Final de Grado por la Universidad de la Rioja, se cita a González Marí, que habla de que “el origen de los materiales didácticos lo podemos situar en la tradición filosófica empirista de los siglos *XVII* y *XVIII*. Ya que para los empiristas el conocimiento tiene origen en los sentidos. (Muñoz Mateo, 2014). A través del uso de ellos en clase se ponen en juego más de uno de los sentidos de los estudiantes.

Si bien hay diferentes perspectivas que definen el significado del término *Material didáctico*, la idea que más se adapta a los ideales de la aplicación de la presente secuencia es la siguiente: se entiende por material didáctico al conjunto

de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes (Morales Muñoz, 2012, p. 10).

Otra definición, que resulta importante mencionar, extraída de las Orientaciones para la Educación General Básica en Argentina es la siguiente: por material didáctico podría entenderse los productos especialmente diseñados para su uso en la enseñanza de alguna disciplina, a partir de concepciones teóricas determinadas (Fierro, et al., 1997, p. 10)

Por otro lado, Morales Muñoz, en su libro “Elaboración de material didáctico” (2012) menciona algunas características que se deben tomar en cuenta al realizar el material didáctico, para que después de su uso, este refleje un buen aprendizaje:

- El material debe estar diseñado respecto a los objetivos que se busca lograr;
- Los contenidos deben estar sincronizados con los temas de la asignatura;
- Las características del grupo: capacidades, estilos cognitivos, intereses, conocimientos previos, experiencia y habilidades requeridas para el uso de estos materiales y
- La característica del contexto.

En las estrategias didácticas se puede plantear la utilización del material, considerando lo siguiente: La secuenciación de los contenidos, el conjunto de actividades que se pueden proponer a los estudiantes, la metodología asociada a cada una, los recursos educativos que se pueden emplear, etc.(Morales Muñoz, 2012, pp. 10,11)

Al mismo tiempo, el hacer uso del material didáctico tiene también una finalidad, misma que debe cuidarse dependiendo de los actores a los que va dirigido, en este caso, los actores vienen a ser los estudiantes. Nuevamente, Morales Muñoz refiere algunas de las funciones del material:

- Proporcionar información: el motivo de brindar la información por este medio es para que el receptor pueda comprenderla con mayor facilidad.

- Cumplir con un objetivo: antes de realizar un material didáctico es primordial tener en claro el objetivo que se desea cumplir con éste.
- Guiar el proceso Enseñanza – Aprendizaje: los materiales didácticos deben delimitar los contenidos para no confundir a los estudiantes con información que no sea tan relevante.
- Contextualizar a los estudiantes: los materiales deben incluir imágenes u objetos que favorezcan al estudiante a relacionar lo que se está explicando.
- Factibilizar la comunicación entre el docente y los estudiantes: El docente debe tomar en cuenta las características de las personas a quienes va dirigido el material, y eso les permite a los estudiantes aportar ideas al momento de la explicación.
- Motivar a los estudiantes: el material permite a los alumnos presta mayor atención en los contenidos que se abordan. (Muñoz Mateo, 2014, pp. 12,13)

Tipos de material didáctico

El material didáctico es muy amplio además de que existen diferentes tipos. Su clasificación no es sencilla debido a que se pueden catalogar de maneras distintas y tomando en cuenta diferentes fines. De manera personal, y tomando en cuenta la clasificación que se realiza en algunos medios electrónicos, se logró determinar los siguientes tipos de material didáctico que a su vez tienen clasificaciones.

- **Medios manipulativos:** serían el conjunto de recursos y materiales que se caracterizarían por ofrecer a los sujetos un modo de representación del conocimiento de naturaleza enactiva.

Medios manipulativos simbólicos: Dentro de los medios manipulativos existiría otra categoría de materiales cuya propiedad es provocar aprendizaje a través de una experiencia enactiva, pero que se diferencia de los anteriores en que éstos sí representan y codifican una realidad que los trasciende como meros objetos. (Moreira, s.f)

Es decir, este tipo de materiales están diseñados de manera específica para algún contenido en especial; algunos ejemplos de ellos las regletas, las figuras geométricas, el material lógico y demás juegos

- **Medios textuales:** Vamos a referirnos aquí como medios textuales a los materiales que representan el conocimiento a través de códigos verbales. Por supuesto este tipo de medios también posibilitan la combinación verbo-icónica predominante en la mayoría de los textos educativos actuales.
- **Medios audiovisuales:** Son todo ese conjunto de recursos que predominantemente codifican sus mensajes a través de representaciones icónicas [...] La imagen es la principal modalidad simbólica a través de la cual presentan el conocimiento. (Moreira, s.f)

En este caso, para el desarrollo de la secuencia se pondrá más énfasis en los materiales de tipo manipulativos simbólicos y los textuales (o visuales), pues lo que se pretende es: lograr provocar interés en los alumnos a través del uso de materiales llamativos que causen impacto y llamen su atención por el estudio del Álgebra Básica. Además, tomando en cuenta los estilos de aprendizaje (visual y auditivo (**Véase anexo 9**) que predominan en el grupo, los de este tipo parecen ser los más adecuados para favorecer en la institucionalización y en la puesta en común la apropiación del conocimiento.

El aprendizaje de la Matemática según Piaget

En cuando a lo propio del proceso de aprendizaje, y siguiendo lo dicho por J. Piaget, se sabe que el individuo aprende a través de la adaptación al medio o al mundo que lo rodea, esto a través de determinados estadios. Piaget distingue tres estadios del desarrollo cognitivo que se subdividen en subestadios:

- Estadio *sensoriomotor*: abarca desde el nacimiento del niño hasta los dos años de vida. Es el período sensorial y de coordinación de acciones físicas.
- Estadio *de operaciones concretas*: va desde los dos hasta los once años. Consiste en la preparación y realización de las operaciones concretas de clases, relaciones y números. Este estadio se subdivide en:
 - ▶ Período *preoperacional*: (de los 2 a 7 años) Período de pensamiento representativo y prelógico.

- ▶ *Periodo operacional concreto*: (de los 7 a 11 años) Periodo de pensamiento lógico concreto.
- ▶ *Estadio de operaciones formales*: inicia alrededor de los 11 a 12 años y alcanza su pleno desarrollo tres años más tarde. Período del pensamiento lógico ilimitado. (Socas M. M., Camacho, Palarea, & Hernández, 1996, pp. 75, 76)

Debería suponerse que los estudiantes pertenecientes al séptimo grado de educación básica se encontraran ya en el estadio denominado de operaciones formales, pero considerando que la rapidez de cada individuo para pasar de etapa a etapa es variable, resultaría falso asegurar que todos se encuentran en esta etapa.

Es decir, los procesos son distintos y en algunas personas, la adquisición de los aprendizajes sucede más pronto que en otras, lo cual no está mal. Por su parte, el orden de las etapas no cambia, es decir, se debe pasar por las operaciones concretas para llegar a la etapa de operaciones formales, esto según Piaget.

En cuanto a la evolución de los niños y el proceso de Enseñanza – Aprendizaje específicamente en Matemáticas existen también estadios de desarrollo cognitivo, que de acuerdo con los estudios del mismo Piaget, Collins y Chelsea C.S.M.S. Projet serían los siguientes cinco:

- 1) Preoperatorio (4 a 6 años)
- 2) Temprano de operaciones concretas (7 a 9 años): se manifiesta la capacidad de los estudiantes para trabajar significativamente con operaciones simples sobre objetos concretos. Ambos, elementos y operaciones deben estar relacionados con objetos físicos y con operaciones realizables a manera de experimento.
- 3) Final de operaciones concretas (10 a 12 años): siguiendo con el ejemplo de sistemas de numeración, se caracteriza por la capacidad del niño para trabajar con cierto número de operaciones en secuencia si los números se mantienen pequeños y con números grandes si forman parte de operaciones simples.
- 4) De generalización concreta (formal temprano) (13 a 15 años) los alumnos de este nivel utilizan elementos generalizados. Están dispuestos a

entender y usar con significado la generalización, es decir, la comprensión e interpretación de modelos expresados de manera algebraica; así como también cuentan con la capacidad de trabajar con fórmulas.

- 5) De operaciones formales (16 años en adelante) en síntesis, el alumno puede resolver en los que las letras representan números o variables que emplean una operación bien determinada. (Socas, Camacho, Palarea, & Hernández, 1996, p. 77)

De igual forma, teniendo en cuenta que las edades correspondientes a cada estadio son únicamente orientacionales, es el orden el que permanece invariante.

Los estadios y el desarrollo del Álgebra

Para poder realizar una contextualización de los estadios se ha extraído un ejemplo del libro "Iniciación al Álgebra" (1996) de la colección *Matemáticas: Cultura y Aprendizaje* a partir del cual se explicará cada uno de ellos.

En la resolución de ecuaciones analizaremos el concepto que el alumno tiene de la operación inversa en los distintos niveles de desarrollo, utilizando como ejemplo el problema de resolver una ecuación simple como $x + 5 = 7$.

En el estadio 1 el problema se contempla como una tarea de contar. Para hallar x el alumno cuenta desde 5 hasta 7, y se registra el número de unidades empleado. No posee el concepto de operación inversa. En este estadio, también la sustracción tiene un significado, pero solamente en términos físicos.

En el estadio 2 ve ambas partes de la ecuación como representación de un número único y la ecuación puede ser resuelta fácilmente. Sin embargo, a pesar de que puede reconocer la respuesta como obtenida por sustracción de 5 a 7, no reconoce en general que la sustracción puede siempre usarse como anulación de la adición.

En los estadios 3 y 4, la noción inversa es general, conoce que una expresión equivalente a $x + 5$ puede ser reducida a x por sustracción de 5. (Socas, Camacho, Palarea, & Hernández, 1996, p. 77).

En el mismo libro, se hace mención de ocho principios generales para la Enseñanza – Aprendizaje del Álgebra, aunque cabe que estos principios son aplicables en su mayor parte para toda la matemática. A continuación, se enlistarán:

1. Un determinado grado de automatización en las operaciones básicas en un estudio es un prerrequisito para el desarrollo en el estadio siguiente.
2. No introducir nuevas ideas o técnicas algebraicas demasiado rápido.
3. No introducir nuevas ideas o técnicas algebraicas demasiado específicas que no sirvan para el desarrollo algebraico futuro.
4. Asegurar que los aspectos diferentes de una idea, técnica o símbolo algebraico estén claramente distinguidos.
5. No introducir o establecer la notación formal antes de que una idea o técnica algebraica haya sido asimilada por los alumnos.
6. Evitar la complejidad notacional innecesaria.
7. Favorecer la comprensión algebraica en términos de traducción de lenguajes.
8. No introducir técnicas formales demasiado pronto. (Socas, Camacho, Palarea, & Hernández, 1996)

Referente al proceso de Aprendizaje significativo se sabe que este es el que se crea cuando el alumno se apropia de manera permanente del conocimiento y además es capaz de utilizarlo en diferentes contextos tanto para resolver problemas como para aprender reajustando y/o reaprendiendo. En el transcurso del aprendizaje significativo, el estudiante debe relacionar los elementos componentes con su estructura cognoscitiva (Ausbel et al, 1983).

Teoría de las Situaciones Didácticas

A lo largo de todo el ciclo escolar se trabajó con los alumnos la metodología de Situaciones Didácticas propuesta por Guy Brousseau. Desde su enfoque la Situación Didáctica se refiere al conjunto de interrelaciones entre tres sujetos: profesor – estudiante – medio didáctico (consigna). Dentro de esta dinámica tenemos otra dimensión: la Situación A-didáctica [...] que es el proceso en el que

se le plantea un problema [...] que debe afrontar y resolver sin la intervención del docente. (Chavarría, 2006, p. 1)

A su vez, la teoría de las Situaciones Didácticas está compuesta por cuatro tipos de situaciones, que de manera breve se describen a continuación:

Situación de acción: Consiste en que el estudiante trabaje individualmente con un problema y con un conocimiento. Es decir, el estudiante individualmente interactúa con el medio didáctico, para llegar a la resolución de problemas y a la adquisición de conocimientos.

Situación de formulación: Consiste en un trabajo en grupo, donde se requiere la comunicación de los estudiantes, se comparte la experiencia de la construcción del aprendizaje. La situación de formulación es básicamente el enfrentar a un grupo de estudiantes con un problema dado.

Situación de validación: Es aquella donde, una vez que los estudiantes han interactuado de forma individual o de forma grupal con el medio didáctico, se pone a juicio de un interlocutor el producto obtenido de esta interacción. Es decir, se valida lo que se ha trabajado, se discute con el docente acerca del trabajo realizado para cerciorarse si realmente es correcto.

Situación de institucionalización: En ésta los estudiantes ya han construido su conocimiento, se va a pasar del conocimiento a un saber. Esta es la parte de institucionalización, es presentar los resultados, presentar todo en orden, y todo lo que estuvo detrás que era la construcción de ese conocimiento (Chavarría, 2006, pp. 4, 5).

III. DESARROLLO DEL TEMA

El presente capítulo de este Documento Recepcional contiene las experiencias obtenidas a lo largo del último año de formación en la Escuela Normal, específicamente lo concerniente a la aplicación de la secuencia, misma que hizo posible el llevar a cabo un análisis de la práctica y el trabajo realizado cotidianamente.

3.1 Sesiones

Para llevar a cabo la presente secuencia didáctica en un inicio se tenían planificados un total de seis planes de clase, pero al observar el desempeño de los estudiantes se tomó la decisión de agregar algunas consignas extras. Los planes de clase contienen consignas y, según la Unicef una buena consigna indica claramente la acción que se ha de realizar por medio del verbo (UNICEF, 2007, p. 46). Por otro lado, en los Aprendizajes Clave para la Educación Integral (2017) se define a la consigna como la intervención pedagógica que sugiere qué, cómo y de acuerdo con qué condiciones hay que ejecutar determinada actividad o acción.

Para el análisis se eligieron los planes de clase que se consideraron más significativos. En la siguiente tabla se puede ver la intención didáctica y el nombre que se le dio a cada uno.

No. De Sesión	Intención didáctica	Nombre de la Consigna
1	Que los alumnos utilicen procedimientos personales al resolver problemas que se pueden plantear con una ecuación de la forma $x + a = b$; $ax = b$; $ax + b = c$.	Problemas
2	Que los alumnos resuelvan problemas y hagan planteamientos que impliquen encontrar números desconocidos a través de su representación.	Trabajando con la "equis"
3	Que los alumnos resuelvan ecuaciones de la forma $x + a = b$, $ax = b$, $ax + b = c$, mediante el <i>método de la balanza</i> .	¿Cuánto vale "equis"?

4	Que los alumnos recuperen los conceptos necesarios para manipular ecuaciones de tipo $ax = b$; $a + x = b$; $a - x = b$; $y \frac{a}{x} = ba$ parir de medios audiovisuales	Las aventuras de Troncho y Poncho
5	Que los alumnos resuelvan ecuaciones y discutan las diversas formas de expresar simbólicamente una misma ecuación.	Distancias "equis"
6	Que los alumnos resuelvan problemas y planteen ecuaciones para encontrar números desconocidos.	Los balones

A lo largo de la descripción de la secuencia didáctica se encontrarán términos como *verbalización*, *socialización*, *puesta en común* e *institucionalización* que forman parte de la metodología de las Situaciones Didácticas. Estos no son otra cosa que los tipos de situaciones que se describen en la última parte del capítulo II, con la diferencia que delimitan el momento de la clase dictando específicamente la actividad que se realiza.

En la **verbalización** los estudiantes entran en contacto con el medio a través de la lectura con el fin de conocer la consigna y destacar sus elementos principales: el qué, el cómo y el para qué. La **socialización** es el momento en que los alumnos, de manera individual o en equipos entran de lleno a la resolución de la consigna sin recibir apoyo del docente. En la **puesta en común** de manera grupal se comparten los resultados obtenidos, es aquí en donde los estudiantes validan sus propios procedimientos, así como los de sus compañeros. Por último, en lo referente a la **institucionalización**, es cuando el docente formaliza las producciones de los discentes.

En el desarrollo de la presente secuencia se utilizaron diferentes materiales que pretendían, mediante su seriación, contribuir a la adquisición del aprendizaje esperado del contenido en cuestión (7.3.3). Los materiales empleados para determinado fin fueron tanto concretos como visuales. Para lograr introducir los elementos de una ecuación se hizo uso del cartel; ulteriormente, se recurrió al material tangible para introducir a la resolución de ecuaciones de primer grado y

para cerrar, se optó por proyectar un video que englobara los aspectos ya antes mencionados.

A continuación, se hará una descripción de los aspectos más relevantes de cada una de las sesiones, destacando los diálogos más fructuosos, comentando los aciertos y debilidades de los estudiantes, así como del docente y algunas conclusiones propias de la misma actividad. A demás, en cada sesión se comentará los resultados obtenidos de acuerdo con los materiales empleados. También se podrán encontrar de manera implícita en el texto las respuestas correspondientes a las preguntas planteadas mencionadas en el capítulo II.

Para relatar los diálogos más relevantes de las sesiones se tomaron notaciones específicas para los diferentes actores que intervinieron de manera constante, es decir, el docente en formación abreviado como DoF y los alumnos, señalados como Alm1, Alm2, ..., Alms para referirse a toda la clase y de manera precisa, en algunos casos, el nombre propio de los alumnos.

3.1.1 Sesión 1 – Problemas

Intención didáctica: Que los alumnos utilicen procedimientos personales al resolver problemas que se pueden plantear con una ecuación de la forma $x + a = b$; $ax = b$; $ax + b = c$.

Fecha: 19 de febrero de 2018 **Horario:** 11:30 – 12:20

El trabajo con los estudiantes inició de manera inmediata para tratar de fructificar al máximo el tiempo destinado a la clase, es decir los 50 minutos, esto tratando de atender uno de los desafíos docentes marcados en el Programa de Estudios (2011) de la asignatura: Saber aprovechar el tiempo de la clase.

La consigna (plan de clase 1, **véase anexo 10**) a trabajar “Problemas” planteaba 6 enunciados:

1. Pensé un número, a ese número le sumé 15 y obtuve como resultado 27. ¿Cuál es el número que pensé?
2. Pensé un número, lo multipliqué por 3 y obtuve como resultado 27. ¿Cuál es el número que pensé?
3. Pensé un número, lo multipliqué por 2, le sumé 5 y obtuve 27. ¿Cuál es el número que pensé?
4. Pensé un número, le saqué la mitad y luego resté 15, con lo que obtuve 125. ¿Cuál es el número que pensé?
5. La edad de Liliana es un número que sumado a 15 da como resultado 27. ¿Cuál es la edad de Liliana?
6. Si el doble de la edad de Juan le sumas 8, obtienes 32. ¿Cuál es la edad de Juan?

Para verbalizar la consigna se hizo una lectura grupal repitiendo más de una vez cada enunciado, esto con el fin de que se lograra un mayor entendimiento por parte de los alumnos, posterior a la lectura sucedió lo siguiente:

DoF: ¿Qué es lo que vamos a hacer en la consigna?

Alms: Vamos a... Dice que... ¡Maestraaaa!

DoF: Recuerden que deben levantar la mano y esperar que se les dé la palabra. Está en el reglamento. **(Véase anexo 11)** Si hablamos todos al mismo tiempo no nos entendemos. José, ¿qué vamos a hacer?

José: Vamos a encontrar los números para cada punto.

DoF: Muy bien, ¿Y qué información nos dan para poder obtener esos números?

Emmanuel: Nos dan un resultado final y nos dicen que se le hizo al número

Uriel: ¡Ay! Pero si está bien fácil, ya sé cuál es la respuesta del primero, es...

DoF: Muy bien Uriel, que bueno que entendiste, pero recuerda que aún no comenzamos a resolver. Entonces, para cada una de las oraciones vamos a encontrar los números que lo resuelven. Si ya no hay dudas, pueden empezar a trabajar. En binas por favor.

Los alumnos se reunieron en binas a su elección para comenzar con el trabajo. En esta consigna se pretendía que por sus propios medios resolvieran problemas en los que fácilmente se podía plantear una ecuación, aun así, no se esperaba en absoluto que la formularan, pues todavía no se tenían los conocimientos para hacerlo. Por el contrario, la resolución se llevaría a cabo

por procedimientos personales, como lo indicaba la intención didáctica del plan de clase.

Al haber notado que ya varios equipos estaban acabando, de manera rápida se formaron nuevamente las filas para llevar a cabo la Puesta en Común. Fue un tanto sorprendente ver que muchos equipos estaban trabajando y si bien no concluyeron la actividad, hubo un buen avance de ella.

DoF: Se colocan nuevamente en filas por favor, en silencio, no arrastren los bancos... Muy bien, ¿quién quiere pasar la pintarrón a mostrarnos lo que hizo?

Alms: Yo... Maestra yo... Páseme a mí... Yo con la segunda...

DoF: Muy bien, entonces pasan por favor José Manuel, María José, Wendy, Vanessa, Uriel y Mauro y escriben en el pintarrón sus resultados junto con sus procedimientos.

José Manuel: Bueno, yo lo que hice fue restarle 15 al 27 y me dio 12, entonces ese es el número que pensé, porque 12 más 15 dan 27.

DoF: Bien José Manuel, ¿estamos de acuerdo que el resultado es 12, o alguien tiene una respuesta diferente?

Alms: ¡Si maestra! Está bien

DoF: Muy bien, María José, ahora explícanos tú por favor.

María José: La oración decía "Pensé un número, lo multipliqué por 3 y obtuve como resultado 51" entonces lo que yo hice fue dividir entre 3 al 51.

DoF: Interesante María José, ¿y por qué fue que hiciste una división y no otra operación?

María José: Pues muy fácil maestra, hice una división porque es la operación contraria de la multiplicación.

Alms: Yo también hice operaciones contrarias... Yo también lo hice así...

DoF: Bien ese es un muy buen procedimiento para resolver la actividad, ¿alguien tiene uno diferente?

Vanessa: Yo maestra, yo hice algo diferente en el enunciado 2. Lo que nosotras hicimos en el equipo fue ir multiplicando diferentes números por 3 hasta encontrar uno que nos diera 51, y el que nos dio 51 fue el 17.

DoF: ¿Y con qué otros números intentaron, además del 17?

Vanessa: Pues con el 12, el 15, el 16 y luego ya al último del 17.

DoF: Bien, entonces, ¿alguien más utilizó el procedimiento de sus compañeras de ir buscando números hasta obtener el resultado que buscaban?

*Varios alumnos levantan la mano, alrededor de 8.

DoF: ¿Y qué método les parece más sencillo, el de ir adivinando o el de utilizar las operaciones inversas?

Uriel: Yo pienso que es mejor hacer las operaciones inversas porque es más rápido maestra.

DoF: Exactamente Uriel, es más práctico utilizar este procedimiento, ¿pero todos saben cuáles son las operaciones inversas?

Alms: ¡Si maestra!... Yo sí sé... Está bien fácil...

DoF: Muy bien, algunos dicen que, si saben, pero también me di cuenta de que muchos se quedaron callados. Ángel Gabriel, ¿tú sabes cuál es la operación inversa a la división? *El alumno se queda callado* No pasa nada si no sabes o no lo recuerdas. Ahorita les daremos un pequeño repaso.

Posteriormente se hizo uso de un cartel (**Véase anexo 12**) en el que se explicaba porque la resta es la operación inversa de la suma, así como la multiplicación de la división y viceversa en ambos casos. Se pidió a un alumno que lo leyera y tratara de explicarlo, pero le fue difícil expresar sus ideas, entonces fue el docente en formación quien realizó la explicación. Básicamente tenían que observar que, si efectúas una suma, por ejemplo $6 + 4$ obtienes como resultado 10, por lo tanto, para regresar al 10 tienes que restar lo que sumaste, que en este caso fue $10 - 4 = 6$. Para el caso de la multiplicación y división se puso un ejemplo muy similar.

El emplear este cartel favoreció a que los alumnos recuperarán los conocimientos previos que tenía de las operaciones inversas. También fue útil porque a partir de él, se pusieron algunos ejemplos en el pintarrón para verificar la comprensión. Para esta situación, el material se usó con la finalidad de recuperar los conocimientos previos de los estudiantes, que fueron fundamentales para resolver la actividad. Se consideró importante crear un material para esto pues nada asegura que todos los alumnos vieron alguna vez en primaria las operaciones inversas.

Por otro lado, en la institucionalización de la misma consigna, y con el fin de adentrar a los estudiantes al Pensamiento Algebraico se utilizó un material distinto. Primero se les cuestionó cómo imaginaban que podían representar el primer enunciado de manera aritmética y hubo un poco de confusión, tal vez debido a que los alumnos no están familiarizados con el concepto. Entonces, para adentrarlos se colocó en el pintarrón la siguiente expresión:

$$\square + 15 = 27$$

con la característica exclusiva de que al número desconocido se representaba con un recuadro al que se le denominó una caja vacía pues al inicio se desconocía el número que iba en su lugar. Con base en ello, se pasó del concepto de *caja a vacía* al de *incógnita*, y se colocó una letra **x** en el recuadro. **Véase anexo 13.**

Parte esencial fue dejar en claro que una incógnita tiene la función de representar un número desconocido, agregando que estas se expresan a través de las letras del abecedario. Posteriormente, utilizando la *x*, *y* y *z*, de manera grupal se plantearon las ecuaciones a los demás enunciados contenidos en la consigna, esto aún sin conocer el concepto de ecuación.

A partir de lo vivido, es posible asegurar que el material empleado fue el óptimo para lograr que por lo menos un 70% de los estudiantes transitaran de manera sencilla de la aritmética al álgebra, pues rápidamente se introdujo el concepto de incógnita, que es básico para el estudio del tema Patrones y ecuaciones. Es decir, primero, a través de los procedimientos personales se buscó que los alumnos modelaron una situación en un lenguaje matemático y posteriormente se les traslado al uso y comprensión de la incógnita que es parte fundamental de la comprensión del lenguaje algebraico.

Ulteriormente, con el fin de dar a conocer lo que es una ecuación y las partes que la componen se empleó un cartel (**Véase anexo 14**) que mostraba los elementos más significativos que los estudiantes deben conocer al introducirse al estudio del Álgebra, con esto se buscó contribuir al logro del aprendizaje esperado del contenido 7.3.3. Se creyó necesario abordarlos desde el inicio y de esta forma, favorecer a que los estudiantes se fueran familiarizando con los mismos a través de su reconocimiento.

Para que los estudiantes puedan aprender, es primordial que el docente en formación conozca los elementos que componen una ecuación, estos elementos

(mencionados en el cartel) son: *incógnita* (símbolo con valor desconocido), *coeficiente* (número que multiplica a la variable), *términos independientes* (número o números que no están acompañados de una variable) e *igualdad* (=); además debe conocer las *operaciones inversas* (suma - resta; multiplicación – división). Desde luego es su obligación saber la diferencia entre una ecuación lineal o de primer grado y una de segundo grado. Pero, sobre todo, se debe estar al tanto de la Propiedad Uniforme de la Igualdad, que define el porqué de la transposición de términos. Cabe destacar el momento de la institucionalización como el espacio preciso en el que toda esta información se comparta a los alumnos, tomando en cuenta la consigna desarrollada en cada clase, así como su respectiva intención didáctica.

Conviene subrayar que, es obligación del docente tener el pleno dominio de cada uno de estos conceptos, pues a pesar de que el material en momentos también puede ser de apoyo para el maestro, es compromiso poder trabajar sin recurrir a él, pues su principal función es que sea de apoyo para los educandos.

En el Plan de Estudios 1999 del Licenciado en Educación Secundaria se hace mención de cinco rasgos deseables del nuevo maestro, del que en este momento nos compete el segundo, *Dominio de los propósitos y contenidos de la Educación Secundaria* que en uno de sus apartados menciona que al fin de la licenciatura, el docente tiene dominio del campo disciplinario de su especialidad para manejar con seguridad y fluidez los temas incluidos en los programas de estudio, y reconoce la secuencia de los contenidos en los tres grados de la educación secundaria .

Por lo tanto, los antes mencionados son los principios algebraicos que el docente debe considerar en la elaboración del material didáctico, para que, de esta forma, y como ya se dijo, se pueda llegar a la conquista de los aprendizajes por parte de los alumnos. Es decir, para la adquisición de los aprendizajes esperados apoyándose en el material didáctico, es necesario que la secuencia esté

estructurada de manera que guíe a los estudiantes hacia lo que deben lograr, que en este caso es la resolución de problemas que impliquen el uso de ecuaciones.

Con el desarrollo de este plan de clase se pretendía que los discentes se familiarizaran con el uso y significado de la incógnita, situación que se logró. Algunos aciertos fueron los materiales usados y la respuesta de los alumnos hacia ellos. Aun así, aunque el resultado del primer material fue bueno, en los demás casos no se puede asegurar lo mismo. Una de las desventajas que se detectó al usar este medio (cartel), es que difícilmente se incluye a todos los discentes en la actividad pues, aunque se trata de hacerlos llamativos hay factores externos que influyen en la atención que les prestan, así como la capacidad de retención que poseen.

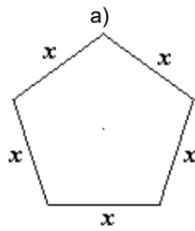
3.1.2 Sesión 2 – Trabajando con la equis

Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan problemas y hagan planteamientos que impliquen encontrar números desconocidos a través de su representación.

Fecha: 20 de febrero de 2018 **Horario:** 8:40 – 9:30

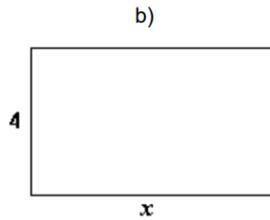
Después de tener una pequeña concepción del concepto de ecuación, se realizó la siguiente consigna “Trabajando con la equis” (plan de clase 2. **Véase anexo 15**) en la que los educandos, a partir de representaciones gráficas (figuras geométricas) deberían encontrar números desconocidos. Cabe destacar que las figuras incluían letras y números para representar las medidas de los lados, esto con la intención de que los alumnos sintieran la necesidad de plantear una ecuación (sin embargo, no les sugería su uso), además de que se continuara con la afirmación de que una literal es un número que representa una cantidad desconocida.

Consigna. En equipos encontrar el valor de x de los siguientes problemas:



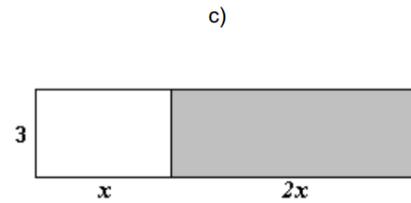
Perímetro = 80cm

$x =$ _____



Área = 152 m^2

$x =$ _____



Área = 36 m^2

$x =$ _____

Figura 1.2 – Consigna áreas y perímetros

En lo correspondiente a la verbalización, se procuró que los alumnos tuvieran presentes todos los conocimientos previos necesarios para trabajar, que, citando al Programa de estudios 2011 correspondiente a la asignatura, nos dice que: los conocimientos previos de los estudiantes sirven como memoria de la clase para enfrentar nuevos desafíos y seguir aprendiendo, al tiempo que se corresponsabiliza al alumnado en su propio aprendizaje (SEP, 2011, p. 62). En este caso, lo que era preciso recordar fueron las fórmulas de área y perímetro de las figuras en punto y por su puesto la idea de que una literal se utiliza para representar una cantidad desconocida, en este caso una medida.

DoF: Bien, después de haber leído, ¿Quién me puede decir qué es lo que vamos a realizar para resolver la consigna?

Mauro: Vamos a poner la fórmula de perímetro para la primera figura y la de área para los rectángulos.

DoF: Dm... ¿y cómo se llama la primera figura Mauro? ¿Cuántos lados tiene?

Mauro: Memmi tiene 5 lados, se llama...

Vanesa: Yoooooo maestra, yo sé...

DoF: A ver Vanesa, muy bien por levantar la mano, ¿qué figura es esa?

Vanesa: Es un pentágono

DoF: Exactamente, es un pentágono regular. El nombre de esta figura está determinado por el número de lados que tiene, y se le llama regular porque todos sus lados y ángulos son iguales. Pero ¿es verdad que únicamente vamos a escribir sus fórmulas?

Uriel: Nooo maestra, eso no es lo que tenemos que hacer, tenemos que encontrar la medida de los lados faltantes.

DoF: Muy bien Uriel, ¿y cómo sabemos cuáles lados son los lados de los que necesitamos obtener su medida?

Uriel: Pues de los que en lugar de una medida tienen una "equis" maestra.

DoF: Muy bien Uriel, porque son medidas desconocidas para nosotros, ¿verdad?, ¿y qué información creen que vamos a utilizar para obtenerlas?

María José: La medida que nos dan del área y el perímetro maestra, y también las fórmulas que ya conocemos.

DoF: Correcto María José, es lo que vamos a necesitar. Entonces, ¿cuál es la fórmula para calcular el perímetro de un pentágono?

José Manuel: Pues es la suma de todos sus lados maestra, y como el pentágono tiene 5 lados entonces también puede ser $5l$

DoF. Muy bien, la escribiré en el pintarrón para que la tengan presente. ¿Y la fórmula para el área del rectángulo, la recuerdan?

David: Es base por altura maestra.

DoF: Muy bien David, así es como obtenemos el área de un rectángulo, multiplicando su base por su altura, pero ¿ya observaron que el segundo rectángulo está conformado por dos rectángulos? ¿Qué pasa con eso?

*Alumnos en silencio

DoF: El rectángulo está compuesto por dos rectángulos de la misma altura y diferente base, una de ellas mide x y la otra $2x$, juntos tienen un área de $36m^2$, considerando la fórmula del área para el rectángulo y la información que aparece en la imagen deben obtener el valor de la equis, ¿Ha quedado claro?

María José: Si maestra, creo que ya entendí.

Mientras los alumnos trabajaban, se observaba su forma de resolver la actividad. Desde el inicio fue evidente que en ningún equipo se desarrolló una ecuación para resolver los problemas. Fue evidente que los estudiantes se sintieron más cómodos realizando procedimientos informales, especialmente porque no se les había mostrado como desarrollar el algoritmo correspondiente a la resolución de ecuaciones de primer grado.

En la puesta en común resultó adecuado pasar primero a jóvenes con resultados erróneos para que a partir de ellos los mismos alumnos propusieran sus procedimientos correctos. Se trató de crear un ambiente de aprendizaje en el que los alumnos se sintieran cómodos a participar aun cuando sus resultados pudieran no ser exactos.

DoF: Se ha terminado el tiempo, es ahora de compartir los que hicimos... ¿Quiénes van a pasar la pintarrón? Muy bien, Vanesa y María José pasen con

la figura a), Mauro y Wendy con la figura b) e Itzel y Uriel con la figura c). Escriban en el pintarrón sus procedimientos, mientras los demás desde sus lugares traten de completar y revisar lo que les faltó.

Vanesa: Lo que nosotros hicimos maestra fue buscar un número que multiplicado por 5 nos diera 80, y ese número fue 16.

DoF: Mmm, bien Vanesa, ¿ese les pareció que fue el procedimiento más sencillo? ¿Con cuántos números más intentaron?

Vanesa: Si maestra, para nosotros fue más fácil así y pues intentamos varias veces, como 4.

DoF: Me imagino que eso les llevó un poco más de tiempo. Bueno, María José, explícanos lo que fue lo que ustedes hicieron.

María José: Pues como sabemos maestra, el perímetro de un pentágono se obtiene multiplicando la medida de uno de sus lados por el número de lados de la figura, entonces como ya nos dan el total del perímetro que es 80, lo que hicimos fue dividir 80 entre 5 y eso nos dio 16.

DoF: Muy bien María José, y ¿cómo supieron que la operación que tenían que hacer era una división?

María José: Pues la fórmula para el perímetro es una multiplicación y la operación inversa en una división, por eso lo hicimos así.

DoF: Muy bien, ¿alguien hizo algo distinto? Bueno, Mauro pasa por favor al frente.

Mauro: Bueno maestra, lo que nosotros hicimos fue dividir el total del área, que era 152, entre 4 y eso nos dio 38.

DoF: Muy bien Mauro, pero ¿por qué dividieron entre 4?

Mauro: Porque el área es de un rectángulo y un rectángulo tiene 4 lados, entonces para sacar el que falta se dividió entre 4.

DoF: ¿Estás seguro de que esa es la razón de que se divida entre 4?

Mauro: Si maestra, yo creo que si

DoF: ¿Todos están de acuerdo que es por eso?

Alms: ¡Noooo!... Yo maestra, yo sé porque... Por eso no es...

DoF: Tranquilos, démosle la palabra a Wendy, que ya tiene sus apuntes en el pintarrón.

Wendy: Yo también dividí entre 4, pero no porque sea el número de lados de la figura, lo dividí así porque es lo que mide la altura del rectángulo, entonces el resultado que se obtiene es la medida de la base, que fue de 38cm.

DoF: Muy bien Wendy, ¿ahora si a todos nos quedó claro porque es que se divide entre 4?

Alms: ¡Si maestra!

DoF: Ahora vamos con la última figura, está era un poco más compleja, pero no es nada que no puedan resolver. Pasa por favor Itzel.

Itzel: Maestra, yo no le entendí muy bien, pero lo que hice fue dividir 36 entre 3 y obtuve 12, entonces como la bases está formada por tres equis, pues dividí 12 entre 3 y me salió 4. Entonces 4 es la medida de equis.

DoF: Muy bien, ¿qué opinan de lo que hizo su compañera?

Uriel: Yo hice lo mismo maestra, y también me salió 4.

DoF: Mmm, ¿alguien tiene un procedimiento distinto u otra respuesta? ¿O consideran que este es correcto?

Wendy: No maestra, si es 4, es correcto.

DoF: Pues si Wendy, la respuesta es 4. Entonces resumiendo lo que hicieron sus compañeros, la mayoría utilizó las operaciones inversas para encontrar el valor de equis, pero ¿a nadie se le ocurrió plantear una ecuación para resolver cada figura?

Alms: No... No maestra...

DoF: Bueno pues planteando una ecuación para cada figura hubiese sido más sencillo resolver la consigna. Recuerden que al inicio les dije que tuvieran en mente las fórmulas de perímetro y área, con ellas formaremos las ecuaciones.

Parte importante de la institucionalización fue formar las ecuaciones, esto ayudó a los alumnos a formalizar lo que se había visto en los dos planes de clase. Para hacerlo fue muy útil el material de la sesión anterior, que se mantuvo en el salón. A este tipo de material se le considera de tipo permanente y su principal función es que los estudiantes tengan a la vista los conocimientos necesarios para construir los nuevos.

Retomando lo dicho al inicio de esa sesión, es importante recordar que de acuerdo con el Plan de Estudios 2011, para la construcción de los ambientes de aprendizaje destacan cuatro aspectos:

- La claridad respecto del aprendizaje que se espera logre el estudiante.
- El reconocimiento de los elementos del contexto: la historia del lugar, las prácticas y costumbres, las tradiciones, el carácter rural, semirural o urbano del lugar, el clima, la flora y la fauna.
- La relevancia de los materiales educativos impresos, audiovisuales y digitales.
- Las interacciones entre los estudiantes y el maestro. (SEP, 2011, p. 28)

En relación con el primer aspecto de los mencionados anteriormente que nos habla de la claridad de los aprendizajes esperados y, ligándolo con la teoría

constructivista del psicólogo Jean Piaget, es necesario que el docente modele la situación y suministre los elementos necesarios para que el alumno aprenda. Dichos elementos van desde lo que Brousseau denomina medio (la consigna o desafío) y los materiales didácticos, propios para que el alumno aprenda.

Así mismo, el estudio de los contenidos pertenecientes al tema *Patrones y ecuaciones* es un proceso que requiere tiempo y práctica por parte de los estudiantes. Para poder abordar los aprendizajes correspondientes al contenido mediante el material didáctico, fue necesario que la aplicación de estos llevara cierta secuencia, pero, sobre todo, que se tomara en cuenta el proceso de los alumnos a la hora de comprender los procedimientos.

Uno más de los conceptos que el docente debió dominar en esta sesión fue el de “**Términos semejantes**”, para hacerlo, se aseguró de que los alumnos hubieran entendido ya a lo que esto se refiere mediante algunos ejemplos. Al procurarlo así, se cumplió con el quinto principio para la enseñanza del Álgebra, extraído del libro “Iniciación al Álgebra” (1996) “No introducir o establecer la notación formal antes de que una idea o técnica algebraica haya sido asimilada por los alumnos.” (Socas, Camacho, Palarea, & Hernández, 1996)

Dentro de la institucionalización destacó el momento en el que de manera grupal se planteó la ecuación correspondiente a cada una de las figuras. Para plantearlas se partió de sus fórmulas para calcular el área y perímetro que son una introducción al uso del lenguaje algebraico.

3.1.3 Sesión 3 – ¿Cuánto vale la “equis”?

Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan ecuaciones de la forma $x + a = b$, $ax = b$, $ax + b = c$, mediante el *método de la balanza*.

Fecha: 26 febrero de 2018 **Horario:** 11:30 – 12:40

En esta sesión se empleó un modelo muy similar al de la balanza y al mismo tiempo al de fichas de colores, ambos modelos se explicaron en el capítulo anterior. La actividad aplicada “¿Cuánto vale equis?” (**véase anexo 16**) cuenta con

propiedades de ambos modelos pues, aunque los diagramas no fueron balanzas, se utilizó la idea para contextualizar el concepto de igualdad.

Para el desarrollo de la clase lo principal fue dar las instrucciones acerca de cómo se llevaría a cabo la dinámica de la actividad. Para hacerlo primero se dio lectura a las instrucciones un par de veces cabe destacar que eran un tanto amplias para lograr un buen entendimiento. Al mismo tiempo, también se recurrió a proyectarlas para destacar los aspectos más relevantes y mostrar un ejemplo. **(Véase anexo 17)**

Instrucciones:

Tomen una tarjeta, y con ella llena la tabla que aparece en seguida. Deberán formar la ecuación con ayuda de las fichas, las más grandes representan 5 unidades y las pequeñas 1 unidad; para dividir los miembros de las ecuaciones hagan uso de algún lápiz o lapicero. Para encontrar el valor de la incógnita deberán quitar o poner (en cantidades iguales) en ambos miembros las fichas que consideren necesarias, de modo que al hacerlo determinen el valor de x .

Es importante considerar que cuando se tiene más de una **incógnita** se deben repartir las fichas correspondientes entre el número de x para encontrar así el valor unitario.

ECUACIÓN	EXPRESIÓN VERBAL	VALOR DE X	COMPROBACIÓN

Posterior a ello, se pidió a los estudiantes que se formaran en trinas para poder entregar el material correspondiente. Los equipos los integraron a su criterio para que de esta manera se sintieran más cómodos al trabajar. A cada equipo se le proporcionó una caja con lo siguiente: **(Véase anexo 18)**

- Tarjetas con ecuaciones de la forma $ax + b = c$ y $ax = b$
- Fichas para representar las incógnitas
- Fichas para representar una unidad

- Fichas para representar cinco unidades

Parte importante de la actividad era el llenado de la tabla. Específicamente, la segunda columna se colocó con la intención de que los alumnos continuaran familiarizándose con el lenguaje algebraico pues se ha observado que una de las grandes dificultades que tienen al trabajar con las ecuaciones es no saber interpretarlas, para ello se les puso como ejemplo la primera consigna que realizaron sobre el tema.

Mientras se observaba a los alumnos trabajar fue evidente el impacto que el material didáctico causó en ellos pues se puede asegurar que todos se vieron inmiscuidos en la actividad de manera positiva (**Véase anexo 19**). Inclusive, mientras se monitoreaba a los equipos era claro el trabajo que se desarrollaba dentro de cada agrupación que de la manera más adecuada interactuaban con los materiales. Terminado el espacio de interacción se pasó a la socialización de la actividad. De ello se rescató lo siguiente:

DoF: Después de realizar la actividad, quiero que me hablen acerca de lo que realizaron. En silencio levanten la mano quienes quieran pasar a explicar alguna de las ecuaciones que resolvieron.

DoF: Primero escucharemos a Fátima, después a Wendy y luego a Carlos. Elijan una ecuación de las que resolvieron y pasen a explicar como la resolvieron.

Fátima: Una de las ecuaciones que nosotros resolvimos fue $2x + 8 = 12$

DoF: Antes de que nos expliques, dínos por favor lo que colocaron en la columna de *Expresión Verbal*.

Fátima: Pues pusimos “un número que multiplicado por dos y sumándole ocho da 12.

DoF: Muy bien, ¿ahora como encontraron el valor de equis?

Fátima: Pues quitamos 8 unidades en cada lado, entonces nos quedó dos equis igual a 4, y para sacar el valor de una sola equis dividimos cuatro entre dos, y nos dio dos.

DoF: ¿Y cómo fue que supieron que tenían que quitar ocho?

Fátima: Porque 8 era el número que estaba con las dos equis, y para quitarlo también quitábamos 8 en el otro lado, y nos quedaron cuatro fichas para dos equis.

DoF: Bien, entonces, ¿cuál fue el valor de una equis?

Fátima: Pues dos, maestra.

DoF: Los demás, revisen su tabla para ver si hicieron esa ecuación, ¿también les dio dos?

Alms: ¡Siiii!

DoF: Ahora pasa Wendy, por favor y elige una de las ecuaciones que resolviste con tu equipo.

Wendy: Bueno, una de las que resolvimos fue $4x + 2 = 14$. Y en expresión verbal pusimos “un número que, multiplicado por cuatro, más dos da catorce. Nos dio que equis vale tres. Para llegar a ese resultado quitamos dos fichas de las que valen uno en los dos miembros y quedó que cuatro equis valía 12, pero como solo queremos el valor de una sola equis dividimos el doce entre cuatro y ya nos dio tres.

DoF: Muy bien Wendy, ¿están de acuerdo con la respuesta de su compañera?

Alms: Siiii maestra

DoF: Bien, ahora por último escucharemos a Carlos, yo sé que todos quieren pasar, pero no tenemos tanto tiempo, así que, adelante Carlos, te escuchamos.

Carlos: Bueno, nosotros hicimos la ecuación $x + 6 = 20$. En expresión verbal le pusimos “un número más seis da veinte” y para resolverla pues quitamos seis en cada lado y nos dio que equis vale catorce.

DoF: ¿Y cómo le hicieron para quitarle seis a veinte si en 20 lo pusieron con cuatro barras de cinco unidades?

Carlos: Bueno, primero si lo pusimos así, pero después cambiamos dos barras de cinco unidades por diez de una unidad y así pudimos quitar las seis.

DoF: Muy bien, esto lo comento porque vi que algunos equipos estaban teniendo problemas en casos parecidos. Bueno, ahora alguien me puede decir de manera general ¿cómo fue que resolvimos la mayoría de las ecuaciones?

Uriel: Pues bien fácil maestra, primero teníamos que quitar de los dos lados la cantidad que estaba en el primer lado, y después, lo que quedaba lo dividíamos entre el número de equis que había, y pues si solo era una pues ya ese era el resultado.

DoF: Exactamente Uriel, así lo resolvieron, pero me llama la atención que dices que, en los dos lados, ¿lados de qué?

Uriel: Pues de los dos lados de la ecuación

DoF: Y, ¿así es como los llamamos, lados? Vean el cartel con las partes de la ecuación.

Alms: Nooo

DoF: Entonces como les llamamos, levanten la mano para participar. A ver, José Manuel, ¿cómo se les llama?

José Manuel: Son miembros maestra, no lados.

DoF: ¡Muy bien! Entonces, la forma en que resolvieron las ecuaciones fue: utilizando las operaciones inversas de la suma y de la multiplicación, porque eso fue lo que hicieron; si a las equis se le sumaba cierta cantidad ustedes al quitarla en los dos miembros estaban llevando a cabo una resta. Y para encontrar el valor unitario de las equis hacían una división, que es la operación inversa de la

multiplicación. A todo el conjunto de estos procedimientos se le llama Propiedad Uniforme de la Igualdad.

Posterior a la explicación de los estudiantes fue la intervención docente en la que se formalizó lo realizado en la clase relacionándolo con la Propiedad Uniforme de la Igualdad, esto a través de un cartel (**Véase anexo 20**) en el que se utilizó la representación de una balanza que contenía en cada platillo cada uno de los miembros de una ecuación, además se agregaba también una breve explicación. Para lograr una mayor comprensión se interactuó con el dibujo de la balanza agregando en ambos platillos algunas operaciones procurando que esta se mantuviera equilibrada.

Además de las producciones en los cuadernos de la actividad (**Véase anexo 21**), para llevar a cabo la evaluación de la aplicación de los materiales, en esta sesión se recurrió a la técnica de observación pues de esta manera es posible evaluar los procesos de aprendizaje en el momento que se producen (SEP, 2012, p. 20). Posterior a la observación, lo visto se vació una lista de cotejo. (**Véase anexo 22**). Cabe destacar que esta técnica de evaluación permite valorar los procesos mentales y cognitivos de los estudiantes, que además son muy variados en los tiempos pues a algunos le resulta más sencillo y rápido comprender que a otros.

Esto se vio con el uso del material concreto, pues como ya se dijo todos los equipos estaban trabajando con gran empeño y aunque hubo alumnos que no completaron la hoja que se les entregó en donde se llevó a cabo el registro de la actividad, si se puede asegurar estaban inmersos, pero desarrollando un proceso más pausado.

Aunque se tenía grandes expectativas sobre este material debido a su dinamismo, al trasladar a los alumnos a la resolución de ecuaciones utilizando la Propiedad Uniforme de Igualdad, los resultados no fueron lo que se esperaba pues, después de su uso se logró aproximadamente la comprensión del 20% de los estudiantes. En definitiva, no se descarta el potencial que tiene

el material, sino que para lograr elevar el porcentaje es necesario proporcionar a los discentes un mayor tiempo de interacción en donde, de manera precisa se resuelvan por separado los tipos de ecuaciones lineales, es decir, vistas de manera gradual: $x + a = b$; $ax = b$; $ax + b = c$.

3.1.4 Sesión 4 – Las aventuras de Troncho y Poncho

Intención didáctica: Que los alumnos recuperen los conceptos necesarios para manipular ecuaciones de tipo $ax = b$; $a + x = b$; $a - x = b$; $y \frac{a}{x} = b$ a partir de medios audiovisuales.

Fecha: 28 de febrero de 2018 **Horario:** 8:40 – 9:30

Debido a que, en la clase anterior, después de haber revisado algunos ejercicios correspondientes a la resolución de ecuaciones utilizando la Propiedad Uniforme de la Igualdad fue evidente la confusión por una buena parte del grupo, misma que se generó por la aplicación de la propiedad ya mencionada, por lo tanto, fue necesario modificar un poco la planificación e implementar la proyección de un vídeo que retomara todo lo visto sobre el tema.

Desde el momento en el que se comenzó con el vídeo se observó que éste llamaba la atención de los discentes, pues lo veían con gran interés. Esto debido a que se trató de elegir uno que, además de que contuviera todos los elementos necesarios que se espera que aprendan, también fuera fácil de entender a través del uso de un lenguaje no muy complejo y gráficos llamativos.

El vídeo proyectado, de nombre “*Las aventuras de Troncho y Poncho*” (**véase anexo 23**) fue el adecuado pues, a través de diálogos sencillos entre dos personajes principales (Troncho y Poncho) y dos secundarios (Abuelo y Mamá de Poncho) se fueron introduciendo conceptos como: ecuación, literal o incógnita, ecuaciones equivalentes, etc. Además de que planteaba un ejemplo que permitía examinar el proceso de resolución para cuatro ecuaciones (de la forma $x + b = c$; $x - b =$

c ; $ax = b$ y $\frac{x}{a} = b$) una para cada operación: suma, resta, multiplicación y división, esto utilizando la Propiedad Uniforme de la Igualdad.

Mientras se proyectaba el corto, en momentos se pausaba para que fueran los alumnos quienes respondieran las cuestiones que ahí mismo se arrojaban y posteriormente corroborar en el vídeo, o para que realizaran anotaciones en sus cuadernos de conceptos importantes que además eran complementados por el docente en formación. Algunas preguntas que se les hicieron fueron:

DoF: ¿Para qué nos sirven las letras en las ecuaciones?

Alms: Para representar una cantidad que no conocemos

DoF: ¿Qué es una ecuación?

Alm1: Es como una operación maestra donde hay letras y números

DoF: Mmm recuerden cual es la parte fundamental que compone a una ecuación, vean el cartel

Alm2: El signo de igual maestra

DoF: Exactamente, recuerden que dijimos que una ecuación es una igualdad matemática, ¿además de eso, que otros elementos la componen?

Alms: La incógnita maestra, y los números

DoF: ¿Qué más, ¿qué hay entre los números y las incógnitas?

Alm3: Hay signos maestra, como el signo de “más”, de “menos” o así.

DoF: Exactamente, ahora veamos que dice el vídeo a cerca de una ecuación.

*Después de responder la pregunta en el vídeo:

De acuerdo con la situación del video:

DoF: Entonces, nuevamente, ¿qué es una ecuación?

Alm4: Es una igualdad en donde hay un número que no conocemos.

DoF: ¡Muy bien! ¿Quién más me dice? No importa que se repita

Alm5: Es una igualdad maestra, donde se representa con una letra un número que desconocemos.

DoF: Muy bien, ya tenemos otro dato, el número que desconocemos los representamos con una letra, ahora tomando en cuenta lo que dice en el vídeo y lo que habíamos comentado antes, ¿Qué es una ecuación?

María José: Es una igualdad matemática dónde se representa con una letra la cantidad que desconocemos, también una ecuación la forman signos y números.

DoF: Muy bien María José, está muy completo tu concepto, pero le falta algo. Recuerden que una ecuación la componen dos miembros que están separados por una igualdad. Entonces, vamos a completar el concepto. Una ecuación es una igualdad matemática conformada por dos miembros que están separados por una

igualdad. Dentro de ellos encontramos números, signos y literales, que representan las cantidades que no conocemos. Ahora, a partir de lo que vieron en el vídeo, lo que dijeron sus compañeros y lo que les acabo de mencionar, en su cuaderno escriban su propio concepto de ecuación. Después de que lo hagan pediré a algunos que me lean lo que escribieron.

DoF: Por favor Mauro, lee lo que escribiste

Mauro: Yo puse que una ecuación es una igualdad donde hay dos miembros que se separan por un signo de igual, también tienen números y también incógnitas que son los números que no conocemos.

DoF: Bien Mauro, tomaste en cuenta los elementos más indispensables. Fátima, por favor lee lo que escribiste.

Fátima: Una ecuación es una igualdad matemática en donde hay un número que no conocemos y a ese número le llamamos incógnita o literal.

DoF: Te faltó añadir alguna información Fátima, tienes que completarlo. Vanessa, por favor lee lo que escribiste.

Vanessa: Si maestra, yo puse “Una ecuación es una igualdad compuesta por dos miembros que están separados por una igualdad. Dentro de la ecuación hay números, signos y literales que representan números que no conocemos”.

DoF: Muy bien Vanessa, muy completo tu concepto, espero que no se te olvide. Hasta ahí le vamos a dejar con los conceptos, para seguir viendo el video, a quienes les falte información de la que mencionaron sus compañeros, tienen que completarla.

DoF: Si el abuelo tiene z dientes, ¿cuántos dientes tiene Poncho?

Uriel: Pues $2z$ maestra

DoF: ¿Y por qué $2z$ Uriel?

Uriel: Pues porque dice que Poncho tiene el doble de la edad del abuelo, y el abuelo tiene z . Entonces el doble de z es $2z$

DoF: Muy bien Uriel, espero los demás hayan puesto atención a lo que dijo su compañero, es importante saber interpretar las frases a lenguaje algebraico.

A través de esta última conversación se puede apreciar como en el mismo video se favoreció la comprensión del lenguaje algebraico transformando situaciones de la vida cotidiana en expresiones algebraicas, que también son vitales para la resolución de problemas, pues una de las grandes dificultades que se vio presente en algunas consignas, para los estudiantes es complejo plantear ecuaciones a partir de situaciones complejas.

Una de las partes más significativas de la sesión fue al final del vídeo, donde, utilizando los cuatro ejercicios que ahí se planteaban se realizó la resolución de

cada uno, esto de manera grupal a través de la participación al pintarrón por parte de algunos alumnos. Esto logró hacer un repaso del algoritmo con las diferentes operaciones antes mencionadas. Los ejercicios que se resolvieron fueron los siguientes:

$$\begin{array}{l}
 \mathbf{a + 3 = 7} \\
 a + 3 - 3 = 7 - 3 \\
 a = 7 - 3 \\
 a = 4
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 \mathbf{a - 2 = 6} \\
 a - 2 + 2 = 6 + 2 \\
 a = 6 + 2 \\
 a = 8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \mathbf{3a = 17} \\
 \frac{3a}{3} = \frac{17}{3} \\
 a = \frac{17}{3}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 \frac{\mathbf{a}}{\mathbf{4}} = \mathbf{7} \\
 4\left(\frac{a}{4}\right) = (7)4 \\
 a = (7)4 \\
 a = 28
 \end{array}$$

Para que los alumnos las pudieran resolver, de manera implícita estuvieron presentes los carteles de operaciones inversas, partes de la ecuación y Propiedad Uniforme de la Igualdad dado que algunos alumnos los revisaban para operar. En el caso del cartel partes de la ecuación, este fue usado pues se les pedía que, al explicar, nombraran cada elemento por su nombre.

Por otro lado, en cuanto al uso del video, es importante tener en cuenta que estos forman parte de lo que se le conoce como material didáctico del tipo audiovisual. Si se usan de la manera adecuada, estos prometen atraer la atención de los alumnos, además de que logran atender a aquellos que pertenecen a los estilos de aprendizaje auditivo y visual, que en este caso representa el 65.5% de los discentes que conforman el grupo.

3.1.5 Sesión 5 – Distancia de equis

Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan ecuaciones y discutan las diversas formas de expresar simbólicamente una misma ecuación.

Fecha: 02 de marzo de 2018 **Horario:** 10:40 – 11:30

Con la consigna a trabajar en el día (**véase anexo 24**) se pretendía que los alumnos, a partir de modelos gráficos, plantearan una ecuación para luego resolverla. Al observar la imagen, los estudiantes podían plantear diferentes ecuaciones, que también era una de las intenciones, para después poder analizarlas. La figura que se les presentó fue la siguiente:

Consigna: En equipos resolver el siguiente problema a partir de plantear una ecuación. En una tira como la del dibujo se quieren hacer cinco agujeros del mismo diámetro a distancias iguales. Si cada agujero es un círculo de 9cm de diámetro, ¿cuánto deben medir las separaciones entre agujero señaladas en la figura con la letra x ?

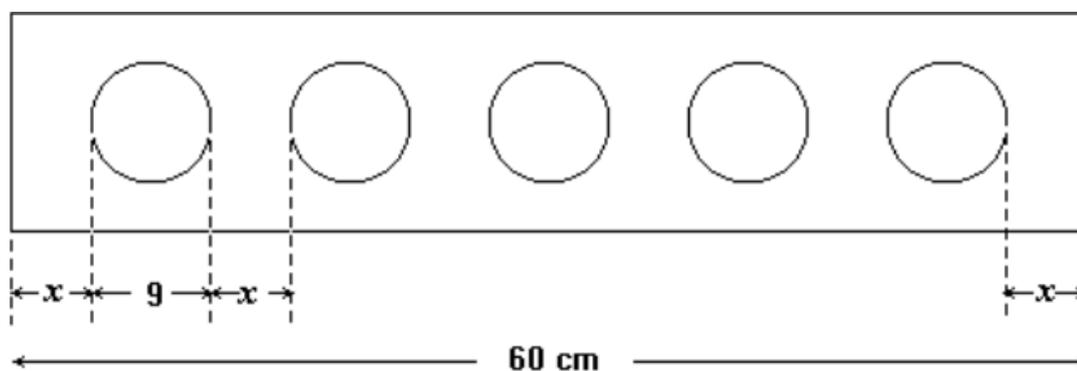


Figura 1.3 – Consigna tira de papel

Para el desarrollo de este plan de clase no se empleó material didáctico adicional, únicamente se tomó como base el material permanente, que como su nombre lo indica, permanece de manera constante en el aula para la fácil consulta de los estudiantes. Aun así, se consideró relevante realizar la descripción de la presente sesión para destacar las principales dificultades que existen por parte de quienes conforman el grupo de estudio al trabajar con ecuaciones.

Antes de iniciar con la resolución se dejó en claro que lo primero a realizar sería el planteamiento de la ecuación. A partir de la información que nos proporciona el Libro para el Maestro (2001), los alumnos tendrían que utilizar su habilidad de *inferir* para resolver un problema, en este caso presentes en la figura. Esto, estableciendo las relaciones pertinentes sobre los datos explícitos e implícitos que les proporcionaba la imagen.

Así lo que se presentó en la verbalización, tomando en cuenta ésta, como la parte medular de la clase para que los alumnos puedan realizar un trabajo autónomo y se cumpla con el momento a-didáctico, fue lo siguiente.

DoF: Ya leyeron algunas veces la consigna, ahora si cuéntenme, ¿qué es lo primero que pide la consigna?

Alm1: Que nos juntemos en equipos maestra

DoF: El trabajo lo realizaremos en binas, entendido. Bueno, pero en seguida de eso, ¿qué se nos indica?

Alm2: Que vamos a plantear una ecuación para poder resolver el problema, maestra.

DoF: Exactamente, tenemos que plantear una ecuación. Recuerden que en la clase anterior les comenté que era importante saber convertir una frase a una expresión algebraica o a una ecuación, lo mismo van a hacer ahora, pero con la figura. Tenemos que plantear una ecuación. Entonces, ¿qué vemos en la figura?

Alm3: Pues la figura es un rectángulo con cinco agujeros, cada agujero mide 9cm de diámetro maestra.

DoF: Así es, ¿y cuánto mide en total la tira, o el rectángulo?

Alm2: Mide 60 cm, maestra.

DoF: La tira mide 60cm. Pero hay algo que no me han comentado, en la tira vemos que ciertas partes miden x , ¿qué partes son las que miden x ?

Alm4: Los espacios que hay entre los círculos.

DoF: Muy bien, las separaciones que hay entre los agujeros o los círculos se representan con x , ¿pero por qué con x ?

Alm5: Pues porque como no sabemos cuánto mide la separación se le ponen una letra y pues aquí pusieron la x .

DoF: Exactamente, y equis es el valor que vamos a encontrar al resolver la ecuación. ¿Entonces, cuántas separaciones iguales a x hay?

Alm6: Hay seis separaciones, maestra.

DoF: Bueno, esa es la información que deben tomar en cuenta para plantear su ecuación. Recuerden que la ecuación debe tener una igualdad que divida lo que se calcula de cómo se calcula, y si ya saben cuánto mide toda la tira, me imagino que ya tienen una idea de cómo formularla. Si ya no hay más dudas, empiecen a trabajar.

Posterior a lo anterior no se externaron dudas ni se hicieron preguntas, por lo que se comenzó con la realización de la actividad. Es muy característico que al integrarse los equipos los alumnos vuelvan a leer la consigna para cerciorarse de lo que se realizará pues al momento de la verbalización no todos captan la información necesaria pero tampoco comentan lo que no entendieron.

Por el contrario, hay ocasiones en las que el alumno no tiene interés en la actividad que se está llevando a cabo y al no saber qué es lo que se hará prefiere hacer la consigna de lado o esperar a que se le explique de manera individual, situación que es incorrecta pues de acuerdo con Guy Brousseau, en lo que se conoce como la *situación acción* se pretende que el estudiante trabaje individualmente con un problema y con un conocimiento. Es decir, el estudiante individualmente interactúa con el medio didáctico, para llegar a la resolución de problemas y a la adquisición de conocimientos (Chavarría, 2006, p. 4).

Al encontrarse dentro de la socialización y proceder con el monitoreo habitual del trabajo de los discentes se vio en gran parte del grupo el desconocimiento de los procesos para formular una ecuación, inclusive en los alumnos más destacados del grupo; por lo que se tuvo que intervenir en la situación a-didáctica. Al hacerlo, se utilizó el pintarrón para destacar los aspectos más relevantes para llevar a cabo el correcto planteo de la ecuación, la información fue la siguiente.

		<i>Total de espacio ocupado</i>
<i>Separaciones: x</i>	<i>Numero de separaciones: t</i>	<i>por las separaciones:</i>
		$6x$
		<i>Total de espacio</i>
<i>Diámetro de agujero: 9cm</i>	<i>Número de agujeros: 5</i>	<i>ocupado por los agujeros</i>
		$45cm$
 <i>Media total de la tira: 60cm</i>		

Para rescatar la información en el pintarrón se realizaban cuestiones de manera general para que el grupo las resolviera, preguntas como: ¿Con qué se representa en la figura las separaciones entre los agujeros?; ¿Cuántas separaciones hay?; ¿Entonces cuántas x hay?; ¿Cuánto mide el diámetro de cada agujero?; ¿Cuántos agujeros hay en la tira?; Si los agujeros son iguales, ¿en total cuál es la medida ocupada por los agujeros respecto a la base?; ¿Cuánto mide la base de la tira?

A partir de las preguntas anteriores, se pidió que quien supiera la ecuación pasara al pintarrón a escribirla, pero no hubo respuesta, probablemente porque el miedo de no saber si estaban en lo correcto no se los permitió o simplemente porque para nadie resultaba sencillo y claro su planteamiento. Al no haber solución por parte de los alumnos fue necesario ayudarles a realizar la tarea marcada en la consigna.

DoF: ¿Prefieren entonces que entre todos formemos la ecuación?

Alms: Si maestra

DoF: Bueno, así lo haremos, pero por favor todos pongan atención porque no vamos a repetir las cosas dos veces. Partiremos de la figura y la información que ya tenemos. Sabemos que la base de la figura mide 60cm y esos 60 cm los conforman seis separaciones y el diámetro de cinco agujeros. Todo eso suma 60 cm. Entonces tomando en cuenta que las separaciones valen x , y que tenemos seis las podemos sumar así:

$$x + x + x + x + x + x$$

DoF: Ahora, también tenemos la medida de cinco diámetros de 9cm que, junto con las separaciones que hay entre ellos suman 60. Entonces a la suma de las x que ya tenemos, ¿qué le vamos a hacer?

Alm1: Pues sumarle cinco veces los 9cm

DoF: Exactamente, entonces quedaría de esta manera:

$$x + x + x + x + x + x + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 = 60$$

DoF: Dime Julia, ¿por qué es que la suma de las x y de los cinco diámetros nos da 60?

Julia: Pues porque es lo que mide la tira maestra, y la suma de todo eso nos da los 60cm.

DoF: Muy bien Julia, ya ven, formar la ecuación era algo muy sencillo. Pero ahora, es una ecuación muy grande, ¿creen que la podamos simplificar?

Alm1: Yo digo que si maestra, si juntamos todas las x

DoF: ¿A qué te refieres con juntarlas?

Alm1: O sea, en lugar de $x + x + x + x + x + x$ se puede poner $6x$

DoF: Muy bien, recuerden que la multiplicación es la forma abreviada de expresar una suma, como estábamos sumando seis veces la misma cantidad, también podemos multiplicar a x por seis, y queda de la manera en que lo dice su compañero. Ahora, los 9, ¿qué hacemos con ellos?

Alm2: Pues también los juntamos, cinco veces 9 son 45.

DoF: Bueno, ya sabemos que son 45, pero ¿cómo los agregamos a lo que ya tenemos?

Alm3: Pues igual maestra, sumando $6x + 45$ y eso es igual a 60.

DoF: Entonces nuestra ecuación quedaría así:

$$6x + 45 = 60$$

DoF: Ahora sí, resuelvan la ecuación para encontrar la medida de las separaciones.

En la Puesta en Común se observó que los alumnos no utilizaron la Propiedad Uniforme de la Igualdad para resolver la ecuación, sino que seguían haciendo uso de las operaciones inversas sin tener un orden específico y por lo tanto no todos obtenían resultados correctos. Algunos de los procedimientos que pusieron en el pintarrón fueron los siguientes:

$$6x + 45 = 60$$

$$60 - 45 = 15$$

$$\frac{60}{6} = 10$$

$$x = 10$$

$$6x + 45 = 60$$

$$60 - 45 = 15$$

$$\frac{15}{6} = 2.5$$

$$x = 2.5$$

Al terminar la explicación de los alumnos se comprobó entre todos cuál era la respuesta correcta realizando la comprobación, que como se sabe, consta de sustituir el valor numérico obtenido para x en la ecuación original. Cabe destacar que para los estudiantes aún resultó complicado comprender lo que se debe realizar en la comprobación.

$$6x + 45 = 60$$

$$6(10) + 45 = 60$$

$$60 + 45 = 60$$

$$105 = 60$$

$$6x + 45 = 60$$

$$6(2.5) + 45 = 60$$

$$15 + 45 = 60$$

$$60 = 60$$

Parte importante fue corregir el algoritmo que utilizaron los estudiantes para cambiarlo por el uso de la Propiedad Uniforme de la Igualdad, para hacerlo fue necesario que el procedimiento lo relatara el docente en formación al mismo tiempo que lo llevaba a cabo en el pintarrón.

$$6x + 45 = 60$$

$$6x + 45 - 45 = 60 - 45$$

$$\begin{aligned}6x &= 15 \\ \frac{6x}{6} &= \frac{15}{6} \\ x &= 2.5\end{aligned}$$

En el **anexo 25** se presentan los cuadernos de dos alumnos. Ahí es posible observar los procedimientos que los estudiantes desarrollan en los equipos y cómo es que después de corregir en el pintarrón, ellos también lo hacen en los cuadernos. Esta parte es vital para su aprendizaje pues aun cuando en un inicio pudieron haberse equivocado, en la puesta en común se dan cuenta de sus errores y se establece lo que es correcto.

Por último, se cerró con el concepto de términos semejantes, que fue la formalización de lo que se realizó al reducir la ecuación que se formuló en un inicio. A lo largo de todo el año escolar se procuró que todo lo que se dice en la institucionalización los estudiantes lo plasmen en sus cuadernos para que de esta forma no se pierda la información.

Al llevar a cabo el análisis de la clase se puede concluir que los discentes no siempre están listos para trabajar de manera autónoma. Es decir, hay contenidos o planes de clase en los que para optimizar el tiempo es necesario que la clase tenga toques del enfoque tradicionalista, porque, efectivamente, la Teoría de las Situaciones Didácticas de la que nos habla Guy Brousseau funciona, pero ello requiere de los alumnos períodos más largos que les permitan explorar de manera más profunda.

En el caso de primer grado, la adaptación a la metodología es difícil. Los estudiantes en primaria estaban acostumbrados a trabajar bajo el acompañamiento del docente, situaciones que ahora cambia drásticamente pues se propone el trabajo autónomo entre pares, para ello es necesario que también sean capaces de trabajar en equipo, situación que también representa una dificultad dado que tampoco están acostumbrados a ellos.

3.1.6 Sesión 6 – Los balones

Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan problemas y planteen ecuaciones para encontrar números desconocidos.

Fecha: 05 de marzo de 2018 **Horario:** 11:30 – 12:20

El proceso final del aprendizaje del contenido 7.3.3 consta en que los alumnos sean capaces de resolver problemas a partir de plantear una ecuación. La consigna por realizar en el día constaba en que, a partir un problema muy sencillo, se planteara una ecuación de la forma $ax + b = c$ (**véase anexo 26**). Desde un inicio se comentó con los estudiantes que las ecuaciones sirven para representar algebraicamente situaciones en las que haya datos desconocidos y que para plantearlas deben leer muy bien los problemas para lograr entenderlos. Lo que debían resolver fue lo siguiente:

Consigna: En equipos de 3 alumnos, plantear una ecuación y resolverla para dar respuesta al siguiente problema.

Se reparten 76 balones entre 3 grupos, el segundo recibe 3 veces el número de balones que el primero, y el tercero recibe 4 balones menos que el primero.
¿Cuántos balones recibe cada grupo?

Al verbalizar la actividad se procuró que los alumnos tuvieran presentes los elementos a considerar para formular la ecuación. Tomando en cuenta que una de las principales dificultades para resolver los problemas es que no los pueden interpretar, de manera grupal se conformaron las expresiones algebraicas que conformarían la ecuación.

DoF: Ahora, después de haber leído una vez más, vamos a socializar el problema. ¿Qué me pueden decir sobre de lo que leímos? Principalmente, ¿qué es lo primero que haremos?

Alm1: Dice que plantear una ecuación

DoF: Exactamente, entonces, ¿cómo vamos a plantear la ecuación, a partir de lo que ya leímos? Ahora sí dentro del problema, ¿Qué me pueden decir?

Alm2: Que se van a repartir 76 balones

DoF: Bien, sabemos que vamos a repartir 76 balones, es la cantidad total de elementos que tenemos, ¿Qué más?

Alm3: Los vamos a repartir maestra, entre 3 salones.

DoF: Bueno, entonces para tener en cuenta a cada salón los visualizaremos de la siguiente manera.

Salón 1:

Salón 2:

Salón 3

DoF: Entonces, ¿cuántos balones le tocan al 1er salón según el problema?

Alm2: No sabemos, no dice.

DoF: Bueno, si no sabemos, ¿cómo representamos una cantidad que no conocemos?

Alms: Con x

DoF: Exacto, no necesariamente con x , recuerden que puede ser cualquier letra del abecedario, pero si quieren que dejemos la x , está bien. Entonces el 1er salón tiene x balones. ¿Y el 2do?

Alm4: Tiene tres veces el número de balones que el primero

DoF: ¿Y cómo lo podemos representar? Si dice que tiene **tres veces más que el primero** y sabemos que el primero tiene x balones.

Alm5: ¿Podría ser equis más tres, maestra?

DoF: Díganme ustedes, ¿será lo mismo tres veces un número, ¿qué, un número más tres?

Alms: Noooo

DoF: Bueno, entonces si ahí dice que son tres veces un número, ¿cómo lo representamos?

Alm2: Pues sería entonces tres equis.

DoF: Exactamente, son tres equis, ¿y para el último salón?

Alm4: El tercero tiene cuatro balones menos que el primero.

DoF: Bien, y nuevamente, si el primero tiene equis, ¿cuántos tendrá este si dice que son cuatro menos?

Alm5: Es equis menos cuatro, ¿no maestra?

DoF: Exactamente, equis menos cuatro, ahora si ya tenemos en lenguaje algebraico lo que corresponde a cada salón.

Salón 1: x

Salón 2: $3x$

Salón 3: $x - 4$

DoF: Ahora, ya que sabemos, de manera algebraica cuanto le toca a cada salón. Sabemos que todos los salones juntos tienen 76 objetos, entonces, la suma de lo que tiene cada salón son 76.

$$\text{Balones } S1 + \text{Balones } S2 + \text{Balones } S3 = \text{Total de Balones}$$

DoF: Ahora sí, les corresponde a ustedes terminar de formar la ecuación. ¿Dudas, tienen alguna duda? Porque mientras resuelvan no podré intervenir.

Alms: Noooo.

Aunque la consigna estaba prácticamente resuelta en la verbalización, al llevar a cabo el regular monitoreo que se efectúa en cada clase, en algunos equipos se manifestaba el poco entendimiento que lograron puesto que no conseguían formar la sencilla ecuación. Uno de los factores que influyeron en ello es sobre todo el **desinterés** que existe en muchos, pues desde el inicio de la clase está presente su falta de atención, que puede ser se presente de manera intermitente, pero afecta en sus procesos de comprensión.

Son pocos los alumnos que no realizan la actividad porque verdaderamente no entienden. Una de las estrategias que se utilizó en clase para atender lo anterior fue el uso de monitores. En este caso, los monitores fueron usados únicamente para explicar a algunos de sus compañeros de dónde partía el planteamiento de la ecuación. Citando a Querrién, sabemos que:

Un alumno monitor es aquel intermediario del proceso de enseñanza aprendizaje quien pasa a ocupar el lugar del que enseña; [...] Es un menor escogido entre los alumnos más adelantados, que se ocupa de conducir el aprendizaje de sus pares (Núñez Ricario, Mancilla Flores, & Garza Orta, s.f.)

Para la puesta en común se tomó la decisión de pasar a uno de los alumnos más destacados pues al observar los cuadernos se observó que era el único con el procedimiento acorde a la Propiedad Uniforme de la Igualdad (**Véase anexo 27**), además, fue considerado así debido a que al mostrarles otros procedimientos un tanto informales a los estudiantes que aún no tienen en claro el algoritmo, les puede causar confusión.

La explicación del colegial ya mencionado fue muy buena, no hubo necesidad de realizar alguna intervención por parte del docente en formación

pues inclusive utilizó un lenguaje muy propio, sin embargo y rescatando la información textual del diario de campo: el hecho de que hablara muy rápido perdía un poco a sus compañeros. El procedimiento que desarrolló fue el siguiente:

$$x + 3x + x - 4 = 76$$

$$5x - 4 = 76$$

$$5x - 4 + 4 = 76 + 4$$

$$5x = 80$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{80}{5}$$

$$x = 16$$

Debido a que el entendimiento fue poco, se consideró necesario dar una segunda explicación un tanto más pausada con la oportunidad de hacer preguntas, esta llevada a cabo por parte del Docente en Formación. Si los alumnos en determinado momento no hacían preguntas y se consideraban necesarias, se hacían, en ocasiones de manera específica con el propósito de incluir a los estudiantes.

La resolución de este problema fue el primer acercamiento que los estudiantes tuvieron a los problemas razonados de ecuaciones, porque lo que no resultó extraño que tuvieran dificultades. Posteriormente, en clases consecuentes y para favorecer sus procesos, como estrategia, se resolvieron más problemas de este tipo, es decir, en los que era necesario realizar el planteamiento de una ecuación, así como su debida resolución utilizando la Propiedad Uniforme de la Igualdad, algunos más complejos que otros con el fin de evolucionar su pensamiento.

Una de las estrategias adicionales, además del uso del material didáctico concreto, fue la variada repetición de los procedimientos de cada problema y/o ecuación resueltos por los mismos alumnos, desarrolladas en la puesta en común de cada clase, pues a una buena parte del grupo le costaba entender del todo

algunas cuestiones particulares de los procedimientos llevados a cabo por sus compañeros.

3.2 Evaluación

Uno de los aspectos principales que se pretendía atender con la aplicación de la secuencia fue la consolidación de los Aprendizajes Esperados, sabiendo que estos son un descriptor de logro que define lo que se espera de cada estudiante. [...] Los aprendizajes esperados gradúan progresivamente los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que los estudiantes deben alcanzar para acceder a conocimientos cada vez más complejos (SEP, 2017, p. 250).

En este caso, el aprendizaje que se debió favorecer, correspondiente al contenido 7.3.3 fue el siguiente:

- Resuelve problemas que impliquen el uso de ecuaciones de las formas: $x + a = b$; $ax = b$; $ax + b = c$, donde a , b y c son números naturales y/o decimales.

Para llegar a este punto fue necesario llevar a cabo un proceso de evaluación formativa, en el que a través del desempeño de los estudiantes se tomó como principal objetivo contribuir a la mejora de los aprendizajes para, con base en ello adaptar las condiciones pedagógicas respecto a las necesidades de los estudiantes.

Efectivamente, para el logro de los aprendizajes fue necesario realizar algunas adecuaciones a la planificación, donde destacó el agregar ejercicios y problemas en donde los estudiantes practicaran el algoritmo para la resolución de ecuaciones lineales.

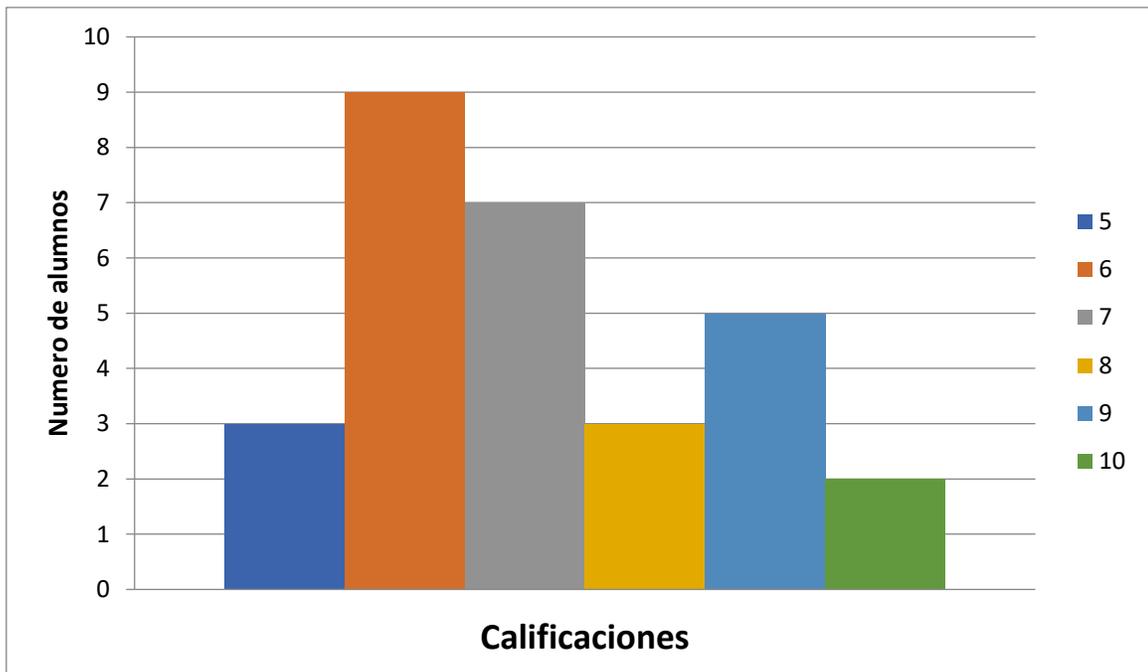
En la siguiente tabla se observan los criterios que se tomaron para evaluar el contenido aplicado:

Examen	20%
Cuaderno/consignas	30%
Participación	20%
Actitud	20%
Auto – evaluación	10%

En relación con el criterio de “Actitud”, fue en este dónde se evaluó el proceso que los alumnos desarrollaron al trabajar con el material didáctico. Esto con base a lo dicho en el Programa 2011 en el apartado de Estándares de Matemáticas donde se resalta la existencia de un cuarto eje temático “Actitud para el estudio de las Matemáticas” que está presente a lo largo de la Educación Básica. En uno de sus apartados, se habla de que al término de su Educación Básica el alumno de secundaria debe desarrollar un concepto positivo de sí mismo como usuario de las matemáticas, el gusto y la inclinación por comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos (SEP, 2011, pág. 18).

Mediante el uso del material didáctico se busca despertar el interés de los estudiantes hacia las matemáticas, y, de este modo, favorecer el hecho de lograr verse como un usuario de ellas en cualquier circunstancia, incluyendo la vida diaria. En la medida que se incremente su gusto por ellas, incrementará también la facilidad que tendrá para usarlas. Por ello se consideró importante evaluar este aspecto. En cuanto a la evaluación de la Participación se utilizó una rúbrica (**Véase anexo 28**)

Como resultado de esta evaluación se obtuvo una calificación (**véase anexo 29**), misma que fue establecida para medir el nivel de logro del aprendizaje esperado antes mencionado que hubo por parte de los estudiantes:



Gráfica 1.3 – Calificaciones

A partir de esta información es posible observar que hay factores externos que influyen en el aprendizaje de los educandos, dado que, aunque se busquen estrategias para llamar su atención, como fue el caso del uso del material didáctico, esto no asegura que se llegará a la concretización de ellos por la totalidad del grupo.

IV. CONCLUSIÓN

Llegar a la adquisición de los aprendizajes esperados por parte de los alumnos no es una tarea docente sencilla puesto que existen múltiples factores que influyen en ello, factores que se estuvieron mencionando en el desarrollo del presente trabajo y que además no siempre están en manos del profesor. Haciendo un recuento de ellos, las principales dificultades con las que el docente se topa en su práctica cotidiana son: el desinterés de los estudiantes, la falta de apoyo por parte de los padres de familia y las suspensiones o interrupciones constantes de la práctica.

Aun así, existen cinco desafíos que, si le corresponden al docente y que, a lo largo del ciclo escolar trabajado se pudieron atender.

- 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.
- e) Superar el temor a no entender cómo piensan los alumnos. (SEP, 2011, pp. 20, 21)

Lograr el cumplimiento de los anteriores lleva tiempo y corresponde no sólo a un profesor, sino al trabajo en conjunto de todos los que atienden al grupo. En cuanto al análisis de la práctica realizada a lo largo del ciclo escolar los aspectos que mejor se vieron favorecidos fueron el inciso c, d y e. En cuanto a los dos primeros, se considera necesario que, para favorecerlos, los alumnos tengan un periodo más amplio de trabajo con la metodología de Situaciones Didácticas que plantea Guy Brousseau. Sobre todo, considerando que en séptimo año a los estudiantes les es difícil aprender a resolver los problemas por si solos.

Otro de los aspectos en los que hubo mejora en cuanto al trabajo en la Práctica docente fue lo relacionado con el *control de grupo*. Desde un inicio esto representó un gran reto para el docente en formación puesto que no se había tenido la oportunidad de atender a un séptimo grado, y a diferencia de noveno grado, los alumnos presentan características muy diferentes propias de su desarrollo como individuos. Para lograr obtener una mejora fue necesario emplear ciertas estrategias de las que destacan la toma de participación mediante tablas a la vista de todos, el uso del reglamento o contrato didáctico para regular la conducta y la revisión diaria de los cuadernos de los alumnos.

Por otro lado, el paso de los alumnos de lo abstracto a lo concreto, aún con el uso de materiales es complicado. Ello fue evidente al llevar a cabo la secuencia correspondiente al motivo de la redacción de este documento. A partir de lo realizado se concluye que la parte esencial para que se logren la consolidación de los aprendizajes es el interés que los alumnos demuestren hacia la asignatura dada, pues aun cuando se les presentan todos los medios necesarios para ello, elementos como el contexto y la falta de preocupación de los padres por el desempeño de sus hijos son de gran importancia.

De acuerdo con la experiencia obtenida, los materiales que dieron mejores resultados fueron lo de tipo concreto, así como los audiovisuales, recordando que los de tipo concreto (también manipulativos) se refieren a los que fueron diseñados de manera específica para algún contenido en especial. Y los audiovisuales aludiendo directamente a los vídeos. Aun así, ambos presentaron desventajas. En el primer caso fue incuestionable la motivación de los alumnos por realizar la actividad, el inconveniente fue que al transitar de lo concreto a lo abstracto no se percataron de la relación como se esperaba.

En el segundo caso, al igual el interés era evidente debido a la atención que existía hacia el material (video), por su parte, las desventajas fueron 1) que el aula no contaba con los elementos necesarios para desarrollar el ambiente esperado teniendo en cuenta que no se asegura que todos los estudiantes vieron el video de

la forma más adecuada a causa del exceso de luz; y 2) la poca disposición de algunos alumnos a procesar y comprender lo que se les expuso. Es importante tener en cuenta que situaciones como estas no están del todo en las manos del docente, lo cual complica el trabajo que este planea a fin de concretar los aprendizajes.

Lo anterior se vio reflejado en las evaluaciones de los estudiantes. La principal razón del uso del material fue lograr la consolidación de los aprendizajes, nuevamente, si observamos la *gráfica 1.3 – Calificaciones* (pág. 75) , predominan en el grupo el 6 y 7 como las calificaciones que más alumnos obtuvieron, esto en gran parte al desinterés que los alumnos tienen hacia la asignatura, además están los procesos mentales de cada uno, ambos aspectos van de la mano ya que, para un buen desenvolvimiento es necesario la atención y el empeño adecuado que impacten en el desarrollo de sus propios aprendizajes.

Dentro de los niveles más bajos de aprendizaje se encuentran los alumnos con 5 que, únicamente distinguen el concepto de literal como cantidad desconocida, sin embargo, no son capaces de formular una ecuación, interpretar un problema o resolver ecuaciones utilizando la Propiedad Uniforme de la Igualdad. Por otro lado, considerando a los alumnos de 6 y 7, estos fueron capaces de resolver ecuaciones mediante la aplicación de algoritmos informales variados, tales como el uso de operaciones inversas y el tanteo, también lograron comprender que una incógnita sirve para representar una ecuación desconocida. Por último, los alumnos de 8, 9, y 10 desarrollaron en gran medida su pensamiento algebraico, mismo que les permite plantear y resolver ecuaciones de primer grado, así como resolver problemas que impliquen su planteamiento a través del uso de la Propiedad Uniforme de la Igualdad.

Aun así, a pesar de los resultados obtenidos, no se debe perder de vista la importancia del uso del material didáctico en la práctica cotidiana pues si bien, esta no es una praxis innovadora, si es una estrategia que poco se utiliza y que favorece el interés de los jóvenes hacia la asignatura. A través del constante uso de estos recursos, poco a poco los estudiantes van perdiendo la concepción de que la clase

de Matemáticas se desarrolla únicamente mediante la resolución de ejercicios que juzgan sin sentido, y por el contrario los va situando en el centro de su propio proceso de aprendizaje, volviéndolos los protagonistas.

Una de las ventajas que se destaca con el uso de los materiales didácticos fue la capacidad que estos tienen para estimular las habilidades de los estudiantes, pues a través de ellos los alumnos se desenvuelven en ámbitos que resultan nuevos para ellos, esto mediante la manipulación de objetos, juegos didácticos, etc. Algunas de las habilidades que se favorecieron en los jóvenes fue el poder inferir a través de lo realizado con cada uno de los materiales y poder trasladarlo a medios algebraicos. Se benefició también la habilidad de comunicar, esto debido al uso del lenguaje algebraico con el que los estudiantes se expresaban.

Uno de los grandes retos que se presentaron fue la complejidad que representa la introducción a las Ecuaciones Lineales mediante su resolución a través del uso de la Propiedad Uniforme de la Igualdad y el poco tiempo en el que se debe lograr que se aprendan, pues como ya se dijo, para ello es muy importante el empeño por parte de los estudiantes.

A pesar de los retos a los que se enfrentaron, se conserva la idea de que en la medida en que se logre apegar a los estudiantes al aprendizaje mediante el constructivismo, el material didáctico es una de las herramientas fundamentales para lograrlo y no se debe dejar de lado en la práctica llevada a cabo día con día. Esto sin dejar de lado que su uso logra una participación de manera constante y permite la exploración de su imaginación y capacidad de análisis.

Dentro del campo “uso de material didáctico para favorecer el aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales” aún hay cuestiones por investigar. Algunas de las situaciones en las que se podrían indagar con mayor profundidad son: ¿Qué estrategias usar para que la mayor parte del grupo pueda transpolar lo realizado con el material didáctico a la creación de aprendizajes concretos?, ¿Cómo lograr que el interés de los alumnos continúe en la resolución de problemas que implique

el planteamiento de ecuaciones lineales” y no únicamente al trabajar con material?,
¿En qué medida es más sencillo para los estudiantes aprender a resolver ecuaciones lineales, a través del uso de la Propiedad Uniforme de la Igualdad o con la técnica de transposición de términos?.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Ausbel, D. P. & et. al (1983). Significado y Aprendizaje Significativo . En. *Psicología Educativa* (pág. 56). México: Trillas.
- Catañeda Alonso, A., Rosas Mendoza, A., & Molina Zavaleta, J. G. (2012). La institucionalización del conocimiento en la clase de Matemáticas. *Perfiles Educativos*, 29.
- Chavarría, J. (2006). Tipos de situaciones didácticas. *La Teoría de Situaciones Didácticas. Fundamentos y métodos de la didáctica* (pág. 1). S.F: Universidad Nacional.
- Entwisle, D. R. (2006). La escuela y los adolescentes. En M. P. (compilador), *Desarrollo de los Adolescentes III. Identidad y Relaciones sociales. Antología de Lecturas* (pág. 170). Aguascalientes, Aguascalientes .
- Marcial, R. (2006). Identidad cultural. En M. P. (compilador), *Desarrollo de los Adolescentes III. Identidad y Relaciones Sociales. Antología de lecturas* (pág. 111). Aguascalientes, Aguascalientes.
- Morales Muñoz, P. A. (2012). 1.1. Definición. En P. A. Muñoz, *Elaboración de material didáctico* (pág. 10). Estado de México: Red Tercer Milenio .
- Moreira, M. A. (sin fecha). *Web de Tecnología Educativa . Universidad La Laguna*. Recuperado el 13 de junio de 2018, de https://previa.uclm.es/PROFESORADO/RICARDO/Clasificaciones_medios/doc_ConcepMed.html
- Muñoz Mateo, C. (2014). Origen y evolución de los materiales didácticos. En C. Muñoz Mateo, *Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas* (pág. 12). Logroño, España: Universidad de la Rioja.
- Núñez Ricario, L. L., Mancilla Flores, N. T., & Garza Orta, A. L. (s.f.). Contenido. *Las actitudes del alumno monitor ante su compañero con barreras para el aprendizaje y la participación* (pág. 3). Coahuila: XII Congreso Nacional de Investigación Educativa.
- Sadovsky, P. (2005). La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemáticas. En P. Sadovsky, *Reflexiones teóricas para la educación matemática*. Buenos Aires: Libros de Zorzal.

- SEP. (1994). El Álgebra en la educación secundaria . En *Libro para el maestro. Matemáticas Secundaria* (pág. 125). México, D.F.
- SEP. (2001). Propósitos generales . En *Planeación de la Enseñanza y Evaluación de los Aprendizajes* (pág. 11). México: SEP.
- SEP. (2002). Cráterios Básicos para la elección del tema y el planteamiento del problema. En *Orientaciones Académicas para la Elboración del Documento Recepcional* (pág. 21). México: SEP.
- SEP. (2004). Álgebra. En, *Libro para el maestro. Matemáticas. Educación Secundaria* (pág. 125). México, Cd. México: SEP.SEP. (2010). LOS RASGOS DESEABLES DEL NUEVO MAESTRO: PERFIL DE EGRESO. En *Plan de estudios 1999. Licenciatura en Educación Secundaria* (págs. 10, 11). México: SEO.
- SEP. (2011). Enfoque didáctico . En *Programas de Estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica Secundaria. Matemáticas* (págs. 20, 21). México: SEP.
- SEP. (2011). Estándares de Matemáticas. En *Programas de Estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica Secundaria. Matemáticas* (pág. 16). México, D.F.: SEP.
- SEP. (2011). Estándares de Matemáticas. En *Programas de Estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica Secundaria. Matemáticas* (pág. 18). México, D.F.
- SEP. (2011). Generar ambientes de aprendizaje. En *Plan de Estudios 2011. Educación Básica* (pág. 28). México, D.F.
- SEP. (2011). Planificación para la práctica docente. En *Programa de Estudios 2011. Guía para el maestro. Educación Básica Secundaria. Matemáticas* (pág. 62). México: SEP.
- SEP. (2011). Principios pedagógicos. En *Plan de Estudios 2011. Educación Básica* (pág. 27). México: SEP.
- SEP. (2011). Propósitos del estudio de las matemáticas para la educación secundaria. En *Programas de Estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica Secundaria. Matemáticas* (pág. 14). México: SEP.
- SEP. (2012). Técnicas de observación . En *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo* (pág. 20). México: SEP.

- SEP. (2017). Glosario . En *Aprendizajes Clave para la educación integral. Matemáticas. Educación Secundaria* (pág. 254, 250). Cd. México: SEP.
- Socas, M. M., Camacho, M., Palarea, M., & Hernández, J. (1996). Presentación (pag. 9), Los estadios de desarrollo en Piaget. En *Iniciación al Álgebra* (págs. 77, 78). Madrid: Editorial Sínteis.
- Socas, M. M., Camacho, M., Palera, M., & Hernández, J. (1996). Modelos en la enseñanza en el aprendizaje del Álgebra. En M. Socas, M. Camacho, M. Palera , & J. Hernández, *Iniciación al Álgebra* (págs. 60 - 64). Madrid: Editorial Síntesis.
- Turriaga, M. L. (2014). Problema. *CONEXIONES ALGEBRAICAS: Metodología de enseñanza-aprendizaje del álgebra para pasar de lo concreto a lo abstracto con el apoyo de tecnología emergente* (pág. 3). Buenos Aires Argentina: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.
- Fierro, .M. & et. al. (1997). Una concepción de "Materiales para el aprendizaje". En *La selección y el uso de los materiales para el aprendizaje de la CBC. Orientaciones para la Educación Básica en Argentina* (pág. 10). República Arentina: Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.
- UNICEF. (2007). El texto explicativo en la alfabetización inicial: secuencia de lectura de un texto de Matemática. En *Todos pueden aprender Matemática* (pág. 46). Buenos Aires, Argentina: UNICEF.
- VARK. (sin fecha). Obtenido de http://tie.inspvirtual.mx/temporales/cuestionarios/vark_1.html

VI. ANEXOS

Anexo 1 – SisAT

Anexo 2 – Trabajos los alumnos 7.1.4 y 7.1.5

Anexo 3 – Ubicación geográfica.

Anexo 4 – Croquis de la escuela

Anexo 5 – Cuestionario personal

Anexo 6 – Escolaridad de los padres

Anexo 7 – Gusto por las asignaturas del grupo 1ºD

Anexo 8 – Dominio de tablas de multiplicar

Anexo 9 – Estilos de aprendizaje

Anexo 10 – Plan de clase 1

Anexo 11 – Manual de convivencia

Anexo 12 – Material: Operaciones inversas

Anexo 13 – Material: Del Aritmética al Álgebra

Anexo 14 – Material: Partes de la ecuación

Anexo 15 – Plan de clase 2

Anexo 16 – Plan de clase 3

Anexo 17 – ¿Cómo utilizar el material?

Anexo 18 – Material concreto

Anexo 19 – Trabajo de los alumnos

Anexo 20 – Material: Propiedad Uniforme de la Igualdad

Anexo 21 – Completando la tabla

Anexo 22 – Lista de cotejo “Evaluación de actitud al usar material didáctico”

Anexo 23 – Vídeo: Troncho y Poncho

Anexo 24 – Plan de clase 4

Anexo 25 – Evidencias consigna 45

Anexo 26 – Plan de clase 5

Anexo 27 – Evidencias consigna 46

Anexo 28 – Rúbrica para Participación

Anexo 29 – Calificaciones de acuerdo al nivel de logro alcanzado por los alumnos

Anexo 1
SisAT

	Nivel esperado	En desarrollo	Requiere apoyo
Lectura	5	14	7
Textos escritos	2	16	8
Cálculo mental	0	10	16

Anexo 2

Trabajos de los alumnos 7.1.4 7.1.5

Perimetro

Para figuras de lados iguales → Se multiplica el número de lados por la medida de los mismos (6)

Para figuras de lados diferentes

Se agrupan los lados iguales y se suman

$3a = a + a + a$
 $2b + 2a = b + b + a + a$
 $4l = l + l + l + l$
 $2a + 2b = a + a + b + b$
 $2a + 2b = a + a + b + b$
 $2a + 2b = a + a + b + b$

~~$3a = a + a + a$~~
 ~~$2b + 2a = b + b + a + a$~~
 ~~$4l = l + l + l + l$~~
 ~~$2a + 2b = a + a + b + b$~~
 ~~$2a + 2b = a + a + b + b$~~
 ~~$2a + 2b = a + a + b + b$~~

9/10/2017

PERIMETRO

Para figuras de lados iguales → Se multiplica el número de lados por la medida de los mismos (9)

Para figuras de lados diferentes

Se agrupan los lados iguales y se suman

$a + a + a = 3a$
 $l + l + l + l = 4l$
 $l + l + l + l + l + l + l = 7l$

$a + a = 2a$
 $b + b = 2b$
 $2a + 2b$
 $b + b = 2b$
 $h + h = 2h$
 $2b + 2h$
 $2a + b + b$

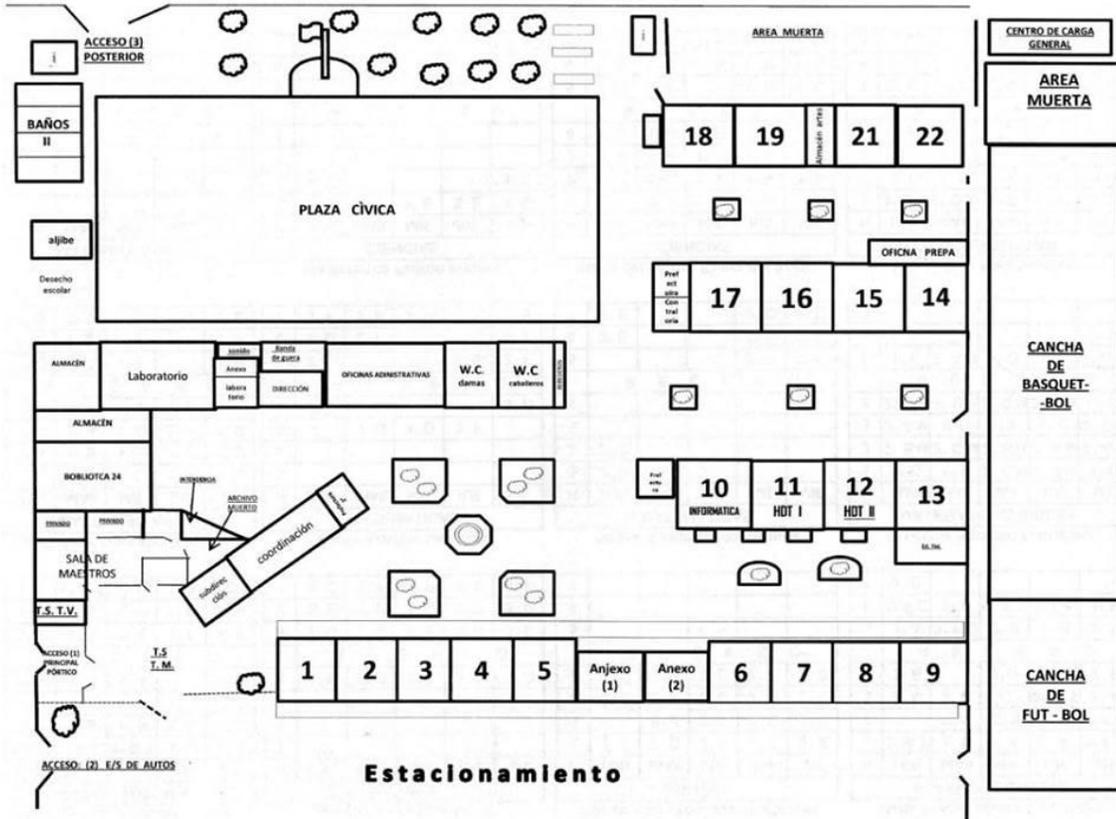
~~$3a = a + a + a$~~
 ~~$4l = l + l + l + l$~~
 ~~$7l = l + l + l + l + l + l + l$~~

Scribe

13

Anexo 4

Croquis de la escuela



Anexo 5 Cuestionario personal

CUESTIONARIO PERSONAL

Nombre y Apellidos Perla Denisse Rivera Rivera.

Fecha de nacimiento 22 Enero 2005 Lugar S.L.P Edad 12

Nombre del padre Angel Rivera Padilla Ocupación Desempleado Edad 41

Escolaridad Prepa Hunca Trabaja Sí No

Nombre de la madre María de Lourdes Rivera Z. Ocupación Hogar Edad 43

Escolaridad Secundaria Trabaja Sí No

Número de hermanos 2 Lugar que ocupas en la familia 4

Has repetido algún año escolar: Sí No ¿Cuál? Materia más te gusta Biología

Crees que tu rendimiento escuela es: Muy bueno Bueno Regular Malo

¿Cómo te resulta estudiar? Fácil Interesante Útil Difícil Aburrido Inútil

¿Cuáles asignaturas se te dificulta más? Matemáticas Te sabes tablas de multiplicar: Sí No

Cuando tienes problemas con el estudio, ¿a qué se lo atribuyes? Me organizó mal Siento poco interés

No tengo donde estudiar en mi casa Me distraigo fácilmente No entiendo lo que veo

¿Te consideras capaz de seguir estudiando? Sí No ¿Por qué?

¿Qué te gustaría estudiar al finalizar la secundaria?

¿Cómo es tu relación con tu familia? Buena.

¿Tus padres te apoyan a estudiar? Sí ¿Tus hermano (a)? Muy poco.

En tu casa valoran tu trabajo como estudiante Sí No ¿Cuántas horas dedicas a la tarea? 2 hrs.

¿Cuántas horas dedicas a estudiar al día? 1 hrs. ¿Trabajas en algún lugar? Sí No

¿Cuántas horas ves la televisión? 1 hrs. ¿Tienes televisión en tu cuarto? Sí No

¿En tu casa cuentan con internet? Sí No ¿Tienes televisión de paga? Sí No

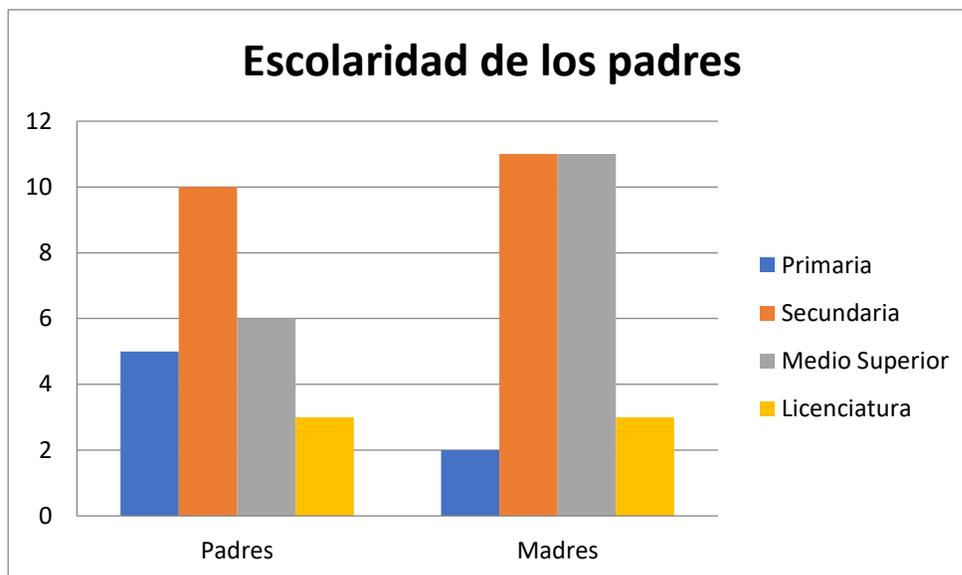
¿Cuántas horas dedicas al internet? Ninguna ¿Cuántas horas a dormir? 7 hrs.

¿Tienes computadora en casa? Sí No ¿Tienes celular? Sí No

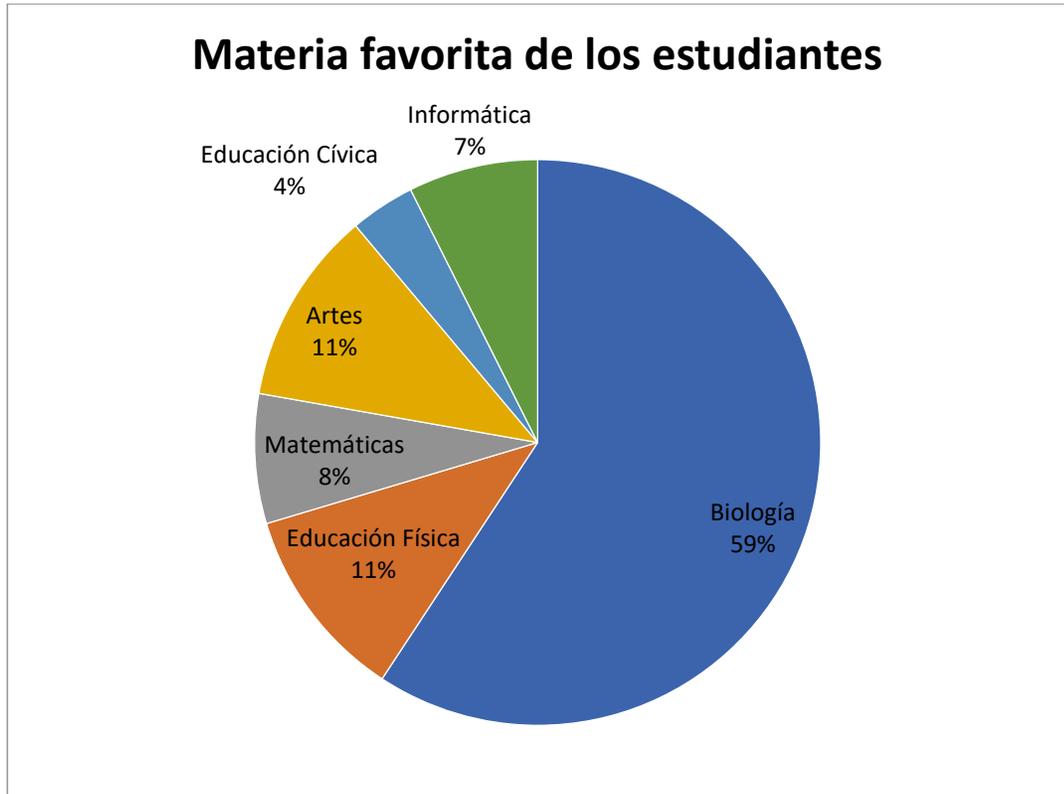
Vives casa propia Sí No Prácticas algún deporte? Sí No ¿Cuál?

¿Qué te gusta hacer en tu tiempo libre? Ver la tv, Estudiar, jugar.

Anexo 6
Escolaridad de los padres



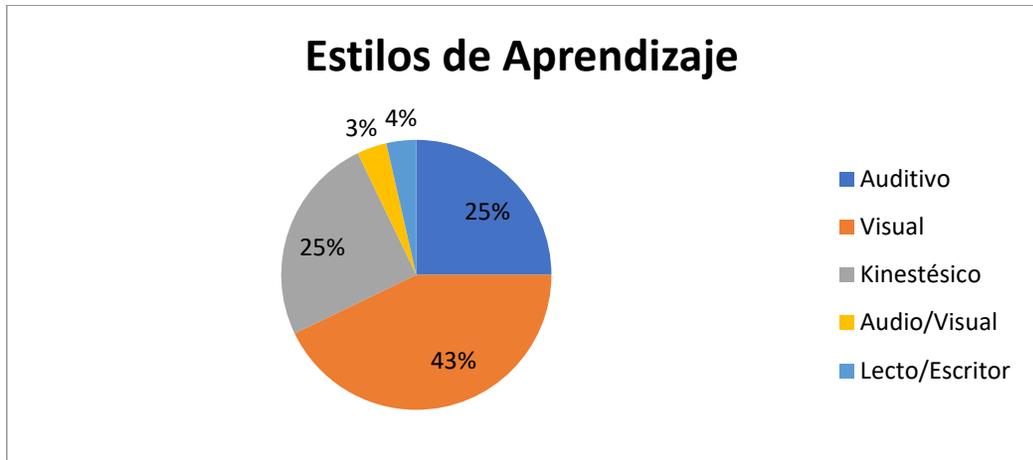
Anexo 7
Materias preferidas del grupo 1°D



Anexo 8
Dominio de tablas de multiplicar

	1° "D"
Tienen el dominio	6
Las dominan medianamente	12
Falta total de dominio	3

Anexo 9
Estilos de aprendizaje



Anexo 10 Plan de clase 1

INICIO									
Plan: (1/6)	INTENCIÓN DIDÁCTICA: <ul style="list-style-type: none"> • Que los alumnos utilicen procedimientos personales al resolver problemas que se pueden plantear con una ecuación de la forma $x + a = b$, $ax = b$, $ax + b = c$ 								
Consigna: De manera individual resuelvan los siguientes problemas: 1. Pensé un número, a ese número le sumé 15 y obtuve como resultado 27. ¿Cuál es el número que pensé? $x + 15 = 27$ $x + 15 - 15 = 27 - 15$ $x = 12$ 2. Pensé un número, lo multipliqué por 3 y obtuve 51. ¿Cuál es el número que pensé? $3x = 51 \quad x = 17$ $\frac{3x}{3} = \frac{51}{3}$ $x = 17$ 3. Pensé un número, lo multipliqué por 2, le sumé 5 y obtuve 27. ¿Cuál es el número que pensé? $2x + 5 = 27$ $2x + 5 - 5 = 27 - 5$ $2x = 22$ $\frac{2x}{2} = \frac{22}{2}$ $x = 11$ 4. Pensé un número, le saqué mitad y luego le resté 15, con lo que obtuve 125. ¿Cuál es el número que pensé? $\frac{x}{2} - 15 = 125$ $\frac{x}{2} - 15 + 15 = 125 + 15$ $\frac{x}{2} = 140$ $2\left(\frac{x}{2}\right) = (140)2$ $x = 280$ 5. Si al doble de la edad de Juan le sumas 8, obtienes 32. ¿Cuál es la edad de Juan? $2x + 8 = 32$ $2x + 8 - 8 = 32 - 8$	<p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN</p> <p>Es conveniente que después de resolver cada problema se analicen grupalmente los procedimientos utilizados. Los problemas propuestos sólo son ejemplos de muchos otros que se pueden plantear, procurando aumentar el rango de los números para "obligar" a los alumnos a utilizar algo más que el cálculo mental. Este algo más puede ser las operaciones inversas. Por ejemplo, en el problema 4, es probable que algunos alumnos utilicen el camino de regreso: a 125 sumarle 15 y al resultado multiplicarlo por dos, con lo que se obtiene el número pensado</p> <p style="text-align: center;">DESARROLLO DE LA CLASE</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; padding: 5px;">Verbalización</td> <td style="padding: 5px;">De manera individual, en silencio se dará lectura a las preguntas para que de esta forma los alumnos las comprendan mejor.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Socialización</td> <td style="padding: 5px;">Aunque la consigna pide el trabajo individual, se les pedirá que trabajen en binas. Mientras los hacen se monitoreará el trabajo para ver que procedimientos utilizan.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Puesta en común</td> <td style="padding: 5px;">Se pedirá a algunos alumnos que pasen al pintarrón a mostrar sus procedimientos, se espera que la mayoría sean informales.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Institucionalización</td> <td style="padding: 5px;"> Para cerrar se les mostrará un diagrama como el siguiente: $\square + 15 = 27$ El recuadro en blanco sirve para mostrar que hay un número que no se conoce, a partir de ahí se trasladará del concepto de "caja vacía" al del incógnita, diciendo que ahí se puede colocar una letra y con ello formular una expresión algebraica de la </td> </tr> </table>	Verbalización	De manera individual, en silencio se dará lectura a las preguntas para que de esta forma los alumnos las comprendan mejor.	Socialización	Aunque la consigna pide el trabajo individual, se les pedirá que trabajen en binas. Mientras los hacen se monitoreará el trabajo para ver que procedimientos utilizan.	Puesta en común	Se pedirá a algunos alumnos que pasen al pintarrón a mostrar sus procedimientos, se espera que la mayoría sean informales.	Institucionalización	Para cerrar se les mostrará un diagrama como el siguiente: $\square + 15 = 27$ El recuadro en blanco sirve para mostrar que hay un número que no se conoce, a partir de ahí se trasladará del concepto de "caja vacía" al del incógnita, diciendo que ahí se puede colocar una letra y con ello formular una expresión algebraica de la
Verbalización	De manera individual, en silencio se dará lectura a las preguntas para que de esta forma los alumnos las comprendan mejor.								
Socialización	Aunque la consigna pide el trabajo individual, se les pedirá que trabajen en binas. Mientras los hacen se monitoreará el trabajo para ver que procedimientos utilizan.								
Puesta en común	Se pedirá a algunos alumnos que pasen al pintarrón a mostrar sus procedimientos, se espera que la mayoría sean informales.								
Institucionalización	Para cerrar se les mostrará un diagrama como el siguiente: $\square + 15 = 27$ El recuadro en blanco sirve para mostrar que hay un número que no se conoce, a partir de ahí se trasladará del concepto de "caja vacía" al del incógnita, diciendo que ahí se puede colocar una letra y con ello formular una expresión algebraica de la								
$2x = 24$ $\frac{2x}{2} = \frac{24}{2}$ $x = 12$	forma $x + a = b$. También se les dirá que es una expresión algebraica: es una combinación de letras, números y signos de operaciones. Las letras suelen representar cantidades desconocidas y se denominan variables o incógnitas. En el pintarrón se colocará una ecuación y se le dará nombre a cada una de sus partes. Además se resaltarán el uso de las operaciones inversas para resolver los problemas.								

Anexo 11
Manual de convivencia

MANUAL DE CONVIVENCIA

- Respetar la hora de inicio de la clase.
- Mantener limpia el aula.
- Levantar la mano para pedir la palabra.
- Respetar los turnos de participaciones.
- No utilizar malas palabras.
- Respetar el material de trabajo.
- Pedir permiso para entrar y salir del aula.
- No realizar trabajos o tareas de otras asignaturas.
- Presentar los materiales correspondientes.
- Tratar con respeto a compañeros y maestros dentro y fuera del aula.

Anexo 12
Material: Operaciones inversas

OPERACIONES INVERSAS

° La **suma** y la **resta** son operaciones inversas.

$6 + 4 = 10$ Para regresar a 6 tienes que restar 4. $10 - 4 = 6$

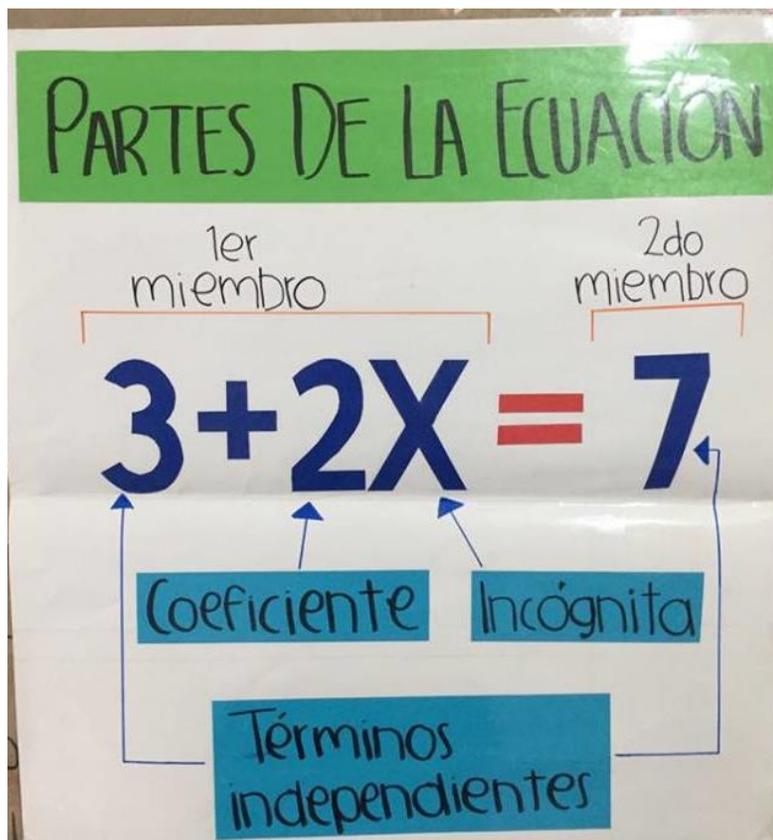
° La **división** es la inversa de la **multiplicación**, y vice versa.

$7 \times 5 = 35$ \longrightarrow $35 \div 5 = 7$

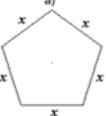
Anexo 13
Material: Del Aritmética al Algebra



Anexo 14
Material: Partes de la ecuación

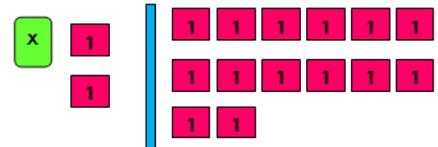
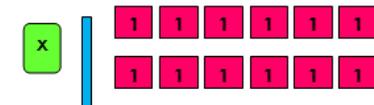


Anexo 15 Plan de clase 2

DESARROLLO													
Plan: (2/6)	INTENCIÓN DIDÁCTICA: Que los alumnos resuelvan problemas y hagan planteamientos que impliquen encontrar números desconocidos a través de su representación.												
Consignas: En equipos encontrar el valor de x de los siguientes problemas:	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>a)</p>  <p>Perímetro = 80cm $x = 16cm$</p> $5x = 80$ $\frac{5x}{5} = \frac{80}{5}$ $x = 16$ </div> <div style="text-align: center;"> <p>b)</p>  <p>Área = 152m² $x = 38m$</p> $4x = 152$ $\frac{4x}{4} = \frac{152}{4}$ $x = 38$ </div> <div style="text-align: center;"> <p>c)</p>  <p>Área = 36m² $x = 4m$</p> $3(x + 2x) = 36$ $3x + 6x = 36$ $9x = 36$ $\frac{9x}{9} = \frac{36}{9}$ </div> </div>												
	<p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN</p> <p>Para el desarrollo de este plan es necesario que los alumnos retomen sus conocimientos sobre el área y perímetro del pentágono y rectángulo.</p> <p style="text-align: center;">DESARROLLO DE LA CLASE</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;">Verbalización</td> <td>Debido a que la consigna no tiene mucho texto, se les dará a los alumnos 1 minuto para que la vean, posterior a ello se harán algunas preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué figuras aparecen en la consigna? - ¿Qué hace falta conocer de ellas? - ¿Qué representa la x en las figuras? - ¿Es importante recordar las fórmulas de área y perímetro de las figuras mostradas? - ¿Para qué nos sirven estas fórmulas? </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Socialización</td> <td>La resolución se llevará a cabo en trinas. En el monitoreo se pondrá atención acerca de cómo es que los alumnos resuelven y las dificultades que presentan.</td> </tr> </table>	Verbalización	Debido a que la consigna no tiene mucho texto, se les dará a los alumnos 1 minuto para que la vean, posterior a ello se harán algunas preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué figuras aparecen en la consigna? - ¿Qué hace falta conocer de ellas? - ¿Qué representa la x en las figuras? - ¿Es importante recordar las fórmulas de área y perímetro de las figuras mostradas? - ¿Para qué nos sirven estas fórmulas? 	Socialización	La resolución se llevará a cabo en trinas. En el monitoreo se pondrá atención acerca de cómo es que los alumnos resuelven y las dificultades que presentan.								
Verbalización	Debido a que la consigna no tiene mucho texto, se les dará a los alumnos 1 minuto para que la vean, posterior a ello se harán algunas preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué figuras aparecen en la consigna? - ¿Qué hace falta conocer de ellas? - ¿Qué representa la x en las figuras? - ¿Es importante recordar las fórmulas de área y perímetro de las figuras mostradas? - ¿Para qué nos sirven estas fórmulas? 												
Socialización	La resolución se llevará a cabo en trinas. En el monitoreo se pondrá atención acerca de cómo es que los alumnos resuelven y las dificultades que presentan.												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;">Puesta en común</td> <td>Los estudiantes presentarán los resultados a los problemas, será importante que muestren los procedimientos que siguieron y las expresiones algebraicas que formularon, en caso de haberlo hecho</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Institucionalización</td> <td>Se comentará a los alumnos que la formulación de expresiones algebraicas permite encontrar valores faltantes. Además de que trabajar con ellas es más sencillo cuando estás son cortas pues así son más fáciles de comprender. A esto se le llama reducción de términos semejantes.</td> </tr> </table> <p>Para apoyar esto se pondrá una pequeña actividad en la que los alumnos rápidamente deberán relacionar dos columnas como las siguientes.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>$3x + 15 = 25$</td> <td>$x + 2x + 15 = 25$</td> </tr> <tr> <td>$8x + 23 = 125$</td> <td>$2x + 20 + 3 + 6x = 125$</td> </tr> <tr> <td>$5x + 16 = 30$</td> <td>$x + 4x + 6 + x + 4 = 40$</td> </tr> <tr> <td>$x6x + 10 = 40$</td> <td>$x + x + x + 8 + 8 + 2x = 30$</td> </tr> </table>	Puesta en común	Los estudiantes presentarán los resultados a los problemas, será importante que muestren los procedimientos que siguieron y las expresiones algebraicas que formularon, en caso de haberlo hecho	Institucionalización	Se comentará a los alumnos que la formulación de expresiones algebraicas permite encontrar valores faltantes. Además de que trabajar con ellas es más sencillo cuando estás son cortas pues así son más fáciles de comprender. A esto se le llama reducción de términos semejantes.	$3x + 15 = 25$	$x + 2x + 15 = 25$	$8x + 23 = 125$	$2x + 20 + 3 + 6x = 125$	$5x + 16 = 30$	$x + 4x + 6 + x + 4 = 40$	$x6x + 10 = 40$	$x + x + x + 8 + 8 + 2x = 30$
Puesta en común	Los estudiantes presentarán los resultados a los problemas, será importante que muestren los procedimientos que siguieron y las expresiones algebraicas que formularon, en caso de haberlo hecho												
Institucionalización	Se comentará a los alumnos que la formulación de expresiones algebraicas permite encontrar valores faltantes. Además de que trabajar con ellas es más sencillo cuando estás son cortas pues así son más fáciles de comprender. A esto se le llama reducción de términos semejantes.												
$3x + 15 = 25$	$x + 2x + 15 = 25$												
$8x + 23 = 125$	$2x + 20 + 3 + 6x = 125$												
$5x + 16 = 30$	$x + 4x + 6 + x + 4 = 40$												
$x6x + 10 = 40$	$x + x + x + 8 + 8 + 2x = 30$												

Anexo 16 Plan de clase 3

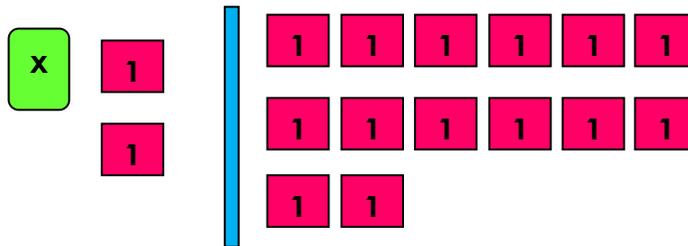
Plan: (3/6)	INTENCIÓN DIDÁCTICA: Que los alumnos resuelvan ecuaciones de la forma $x + a = b$, $ax = b$, $ax + b = c$, mediante el <i>método de la balanza</i> .						
Consigna: Utilizando el material que se te da, resuelve las siguientes ecuaciones:	DESCRIPCIÓN A cada equipo se le entregarán tarjetas con expresiones algebraicas, un signo de igualdad y una cantidad considerable de fichas para representar las incógnitas y las constantes. De acuerdo a la ecuación de la tarjeta, los alumnos tendrán que utilizar la propiedad uniforme para resolver quitando o agregando fichas en ambos lados. Instrucciones: Se tomará una tarjeta con una ecuación, posteriormente se representará con las fichas la misma ecuación, para ello habrá fichas que representen a las incógnitas y fichas para las constantes, el signo "=" se representará con una tira de papel que separe ambos miembros. La idea es obtener el valor de x y para hacerlo se deben ir eliminando los elementos, con la única regla de que lo que se haga en un miembro de la ecuación se haga también en el otro.						
<table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>$3x + 2 = 14$</td></tr> </table> <table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>$x + 2 = 14$</td></tr> </table> <table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>$x - 2 = - 14$</td></tr> </table> <table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>$2x = 6$</td></tr> </table> <table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>$2x + 2 = 8$</td></tr> </table> <table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>$x + 12 = 23$</td></tr> </table>	$3x + 2 = 14$	$x + 2 = 14$	$x - 2 = - 14$	$2x = 6$	$2x + 2 = 8$	$x + 12 = 23$	
$3x + 2 = 14$							
$x + 2 = 14$							
$x - 2 = - 14$							
$2x = 6$							
$2x + 2 = 8$							
$x + 12 = 23$							

<p>Ejemplo:</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $x + 2 = 14$ </div>  <p>Entonces, para dejar a la x sola se quitan en ambos miembros 2 unidades, quedando entonces:</p> 	<p>Antes de obtener el valor, el alumno tendrá que escribir en otra tarjeta la expresión de manera verbal, es decir, de acuerdo al ejemplo la expresión quedaría de la siguiente forma:</p> <p style="text-align: center;">"un número más 2 unidades es igual a 14 unidades"</p> <p>Cuando se tiene más de una x se deben repartir las constantes</p> <p style="text-align: center;">DESARROLLO DE LA CLASE</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">Verbalización</td> <td>Para poder llevar a cabo la actividad se leerán las instrucciones de manera grupal. Una vez hecho, los alumnos se colocarán en binas. Parte importante</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Socialización</td> <td>El trabajo se realizará en trinias y a cada equipo se le entregará un total 20 fichas, estas se clasificarán, estas estarán clasificadas por colores, las de 5 unidades serán azules, las de 2 unidades amarillas y las unidades verdes. Las incógnitas por su parte serán rojas. El uso de fichas de diferentes colores ayudará también a que los alumnos trabajen con equivalencias.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Puesta en común</td> <td>En el pintarrón se escribirán todas las ecuaciones de las tarjetas y los alumnos escribirán las respuestas a ellas para que mediante la explicación que se realice en la institucionalización estas se revisen.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Institucionalización</td> <td>De manera formal se les hablará a los alumnos de la propiedad uniforme de la igualdad, y se les darán algunos ejemplos en el pintarrón.</td> </tr> </table>	Verbalización	Para poder llevar a cabo la actividad se leerán las instrucciones de manera grupal. Una vez hecho, los alumnos se colocarán en binas. Parte importante	Socialización	El trabajo se realizará en trinias y a cada equipo se le entregará un total 20 fichas, estas se clasificarán, estas estarán clasificadas por colores, las de 5 unidades serán azules, las de 2 unidades amarillas y las unidades verdes. Las incógnitas por su parte serán rojas. El uso de fichas de diferentes colores ayudará también a que los alumnos trabajen con equivalencias.	Puesta en común	En el pintarrón se escribirán todas las ecuaciones de las tarjetas y los alumnos escribirán las respuestas a ellas para que mediante la explicación que se realice en la institucionalización estas se revisen.	Institucionalización	De manera formal se les hablará a los alumnos de la propiedad uniforme de la igualdad, y se les darán algunos ejemplos en el pintarrón.
Verbalización	Para poder llevar a cabo la actividad se leerán las instrucciones de manera grupal. Una vez hecho, los alumnos se colocarán en binas. Parte importante								
Socialización	El trabajo se realizará en trinias y a cada equipo se le entregará un total 20 fichas, estas se clasificarán, estas estarán clasificadas por colores, las de 5 unidades serán azules, las de 2 unidades amarillas y las unidades verdes. Las incógnitas por su parte serán rojas. El uso de fichas de diferentes colores ayudará también a que los alumnos trabajen con equivalencias.								
Puesta en común	En el pintarrón se escribirán todas las ecuaciones de las tarjetas y los alumnos escribirán las respuestas a ellas para que mediante la explicación que se realice en la institucionalización estas se revisen.								
Institucionalización	De manera formal se les hablará a los alumnos de la propiedad uniforme de la igualdad, y se les darán algunos ejemplos en el pintarrón.								

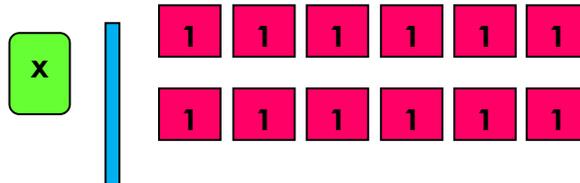
Anexo 17
¿Cómo utilizar el material?

Ejemplo:

$$x + 2 = 14$$



Entonces, para dejar a la x sola se quitan en ambos miembros 2 unidades, quedando entonces:



Anexo 18
Material concreto



Anexo 19
Trabajo de los alumnos



Anexo 20
Material – Propiedad Uniforme de la Igualdad

**PROPIEDAD
UNIFORME DE
LA IGUALDAD**



La propiedad uniforme nos dice que si efectuamos la misma operación en ambos miembros de la ecuación, la igualdad se conserva.

Anexo 21 Completando la tabla

¿Cuánto vale x?

Nombre: Gretel Estefanía Soredo Cervantes N.L: 29 Gpo: 1º D

Indicaciones: En trinas, encuentren el valor de las incógnitas que aparecen en las tarjetas.

Instrucciones:

Tomen una tarjeta, y con ella llena la tabla que aparece en seguida. Deberán formar la ecuación con ayuda de las fichas, las más grandes representan 5 unidades y las pequeñas 1 unidad; para dividir los miembros de las ecuaciones hagan uso de algún lápiz o lapicero. Para encontrar el valor de la incógnita deberán quitar o poner en cantidades iguales) en ambos miembros las fichas que consideren necesarias, de modo que al hacerlo determinen el valor de x.

Es importante considerar que cuando se tiene más de una incógnita se deben repartir las fichas correspondientes entre el número de x para encontrar así el valor unitario.

ECUACIÓN	EXPRESIÓN VERBAL	VALOR DE X	COMPROBACIÓN
$2x + 2 = 8$	Pense un número lo multiplique por 2 le sume 2 y me dio 8	3	$2x + 2 = 8$ $2x + 2 - 2 = 8 - 2$ $2x = 6$ $x = 3$
$2x = 6$	Pense un número lo multiplique por 2 y me dio 6	3	$2x = 6$ $\frac{2x}{2} = \frac{6}{2}$ $x = 3$
$5x + 2 = 22$	Pense un número lo multiplique por 5 y le sume 2 y me dio 22	4	$5x + 2 = 22$ $5x + 2 - 2 = 22 - 2$ $5x = 20$ $x = 4$
$3x + 10 = 25$	Pense un número lo multiplique por 3 le sume 10 y me dio 25	5	$3x + 10 = 25$ $3x + 10 - 10 = 25 - 10$ $3x = 15$ $x = 5$
$x + 12 = 14$	Pense un número le sume 12 y me dio 14	12	$x + 12 = 14$ $x + 12 - 12 = 14 - 12$ $x = 2$
$3x + 2 = 11$	Pense un número lo multiplique por 3 le sume 2 y me dio 11	3	$3x + 2 = 11$ $3x + 2 - 2 = 11 - 2$ $3x = 9$ $x = 3$
$6x + 8 = 26$	Pense un número lo multiplique por 6 le sume 8 y me dio 26	3	$6x + 8 = 26$ $6x + 8 - 8 = 26 - 8$ $6x = 18$ $x = 3$
$x + 7 = 19$	Pense un número le sume 7 y me dio 19	12	$x + 7 = 19$ $x + 7 - 7 = 19 - 7$ $x = 12$
$2x + 8 = 12$	Pense un número lo multiplique por 2 le sume 8 y me dio 12	2	$2x + 8 = 12$ $2x + 8 - 8 = 12 - 8$ $2x = 4$ $x = 2$
$x + 12 = 23$	Pense un número le sume 12 y me dio 23	11	$x + 12 = 23$ $x + 12 - 12 = 23 - 12$ $x = 11$
$x + 5 = 18$	Pense un número y le sume 5 y me dio 18	13	$x + 5 = 18$ $x + 5 - 5 = 18 - 5$ $x = 13$
$7x + 8 = 15$	Pense un número lo multiplique por 7 le sume 8 y me dio 15	1	$7x + 8 = 15$ $7x + 8 - 8 = 15 - 8$ $7x = 7$ $x = 1$
$x + 6 = 20$	Pense un número le sume 6 y me dio 20	14	$x + 6 = 20$ $x + 6 - 6 = 20 - 6$ $x = 14$

Anexo 22
Lista de cotejo – Actitud

Equipo 1

Integrantes del equipo	Utiliza el material de manera responsable al realizar la actividad	Comparte sus ideas a la hora de resolver la actividad. Escucha a sus compañeros	Trabaja de manera constante y no distrae a sus compañeros	Se esfuerza por contestar de manera correcta la actividad
Fernando	Si	No	No	Si
Emanuel	Si	Si	Si	Si
Dayra	Si	Si	Si	Si

Equipo 2

Integrantes del equipo	Utiliza el material de manera responsable al realizar la actividad	Comparte sus ideas a la hora de resolver la actividad. Escucha a sus compañeros	Trabaja de manera constante y no distrae a sus compañeros	Se esfuerza por contestar de manera correcta la actividad
Wendy	Si	Si	Si	Si
Julia	Si	No	Si	Si
Mauro	Si	No	Si	Si

Equipo 3

Integrantes del equipo	Utiliza el material de manera responsable al realizar la actividad	Comparte sus ideas a la hora de resolver la actividad. Escucha a sus compañeros	Trabaja de manera constante y no distrae a sus compañeros	Se esfuerza por contestar de manera correcta la actividad
Fátima	Si	Si	Si	Si
Rubí	Si	Si	Si	Si
David	Si	Si	Si	Si

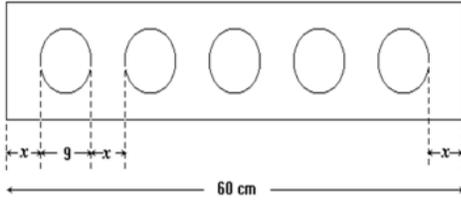
Anexo 23

Vídeo: Troncho y Poncho



Anexo 24 Plan de clase 4

CIERRE									
<p>Plan: (4/5)</p>	<p>INTENCIÓN DIDÁCTICA: Que los alumnos examinen y discutan las diversas formas de expresar simbólicamente una misma ecuación.</p>								
<p>Consigna: En equipos resolver el siguiente problema a partir de plantear una ecuación.</p> <p>- En una tira como la del dibujo se quieren hacer cinco agujeros del mismo diámetro a distancias iguales. Si cada agujero es un círculo de 9cm de diámetro, ¿cuánto deben medir las separaciones entre agujeros señaladas en la figura con la letra x?</p> $45 + 6x = 60$ $45 - 45 + 6x = 60 - 45$ $6x = 15$ $\frac{6x}{6} = \frac{15}{6}$ $x = 2.5$	<p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN</p> <p>Es probable que los alumnos no hagan uso de una ecuación para resolver el problema, sino que recurran a procedimientos aritméticos. Por supuesto que eso es correcto y hay que validarlo como tal, sin embargo después de esto conviene pedirles que ahora planteen una ecuación con la que se resuelva el problema.</p> <p>Después de dar tiempo suficiente para que los alumnos planteen la ecuación y la resuelvan, se hará una puesta en común, sólo de las ecuaciones que se hayan escrito en forma diferente. También es importante ver como la resolvieron. El asunto a enfatizar es cuál es la manera más abreviada de escribir la ecuación.</p> <p style="text-align: center;">DESARROLLO DE LA CLASE</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;">Verbalización</td> <td>De manera grupal se leerá la consigna y posteriormente se harán algunas preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿De forma son los agujeros? - ¿Cuál es el diámetro de un círculo? - ¿Qué vamos a plantear? - ¿Cuál es la medida total de la fila? </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Socialización</td> <td>Será importante analizar cómo es que los alumnos plantean la ecuación o cómo es que resuelven en el problema.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Puesta en común</td> <td>Al frente pasarán algunos equipos para indicar como resolvieron el problema.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Institucionalización</td> <td>Se comentará con los alumnos que una ecuación puede ser expresada de maneras distintas y no por ello una está mal, aún así siempre es más práctico elegir un más corta.</td> </tr> </tbody> </table>	Verbalización	De manera grupal se leerá la consigna y posteriormente se harán algunas preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿De forma son los agujeros? - ¿Cuál es el diámetro de un círculo? - ¿Qué vamos a plantear? - ¿Cuál es la medida total de la fila? 	Socialización	Será importante analizar cómo es que los alumnos plantean la ecuación o cómo es que resuelven en el problema.	Puesta en común	Al frente pasarán algunos equipos para indicar como resolvieron el problema.	Institucionalización	Se comentará con los alumnos que una ecuación puede ser expresada de maneras distintas y no por ello una está mal, aún así siempre es más práctico elegir un más corta.
Verbalización	De manera grupal se leerá la consigna y posteriormente se harán algunas preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿De forma son los agujeros? - ¿Cuál es el diámetro de un círculo? - ¿Qué vamos a plantear? - ¿Cuál es la medida total de la fila? 								
Socialización	Será importante analizar cómo es que los alumnos plantean la ecuación o cómo es que resuelven en el problema.								
Puesta en común	Al frente pasarán algunos equipos para indicar como resolvieron el problema.								
Institucionalización	Se comentará con los alumnos que una ecuación puede ser expresada de maneras distintas y no por ello una está mal, aún así siempre es más práctico elegir un más corta.								

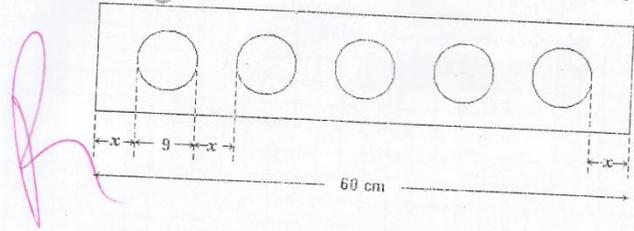


Anexo 25 Evidencias consigna 45

7º	Bloque 3	Eje SN y PA	Tema Patrones y Ecuaciones	Número de la consigna Distancias "equis"	Contenido 7.3.3	Módulo 3/A	GTM/CC3	45
----	----------	-------------	----------------------------	--	-----------------	------------	---------	----

Consigna. En equipos resolver el siguiente problema a partir de plantear una ecuación.

- En una tira como la del dibujo se quieren hacer cinco agujeros del mismo diámetro a distancias iguales. Si cada agujero es un círculo de 9 cm de diámetro, ¿cuánto deben medir las separaciones entre agujeros señaladas en la figura con la letra X? 25



$$\begin{array}{r} 06.1 \\ 9 \overline{) 60} \\ \underline{10} \end{array}$$

$$6x + 45 = 60$$

$$6x + 45 - 45 = 60 - 45$$

$$6x = 15$$

$$\frac{6x}{6} = \frac{15}{6}$$

$$x = 2.5$$

$$\begin{array}{r} 2.5 \\ 6 \overline{) 15} \\ \underline{30} \\ 30 \\ \underline{30} \\ 0 \end{array}$$

$x + x + x + x + x + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 =$

$$6x + 45 = 60$$

$$15 + 45 = 60$$

$$6x + 45 = 60$$

$$6x + 45 - 45 = 60 - 45$$

$$6x = 15$$

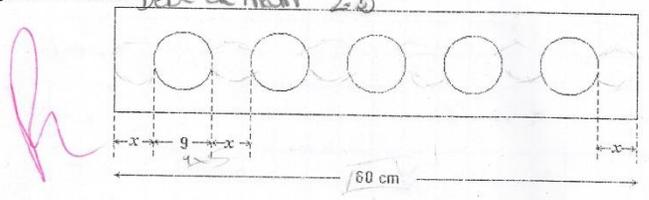
$$\frac{6x}{6} = \frac{15}{6}$$

$$x = 2.5$$

7°	Bloque	Eje	Tema	Nombre de la consigna	Contenido	Plan	Grado	45
	3	SN y PA	Patrones y Ecuaciones	Distancias "equis"	7.3.3	3/4	G7E3G3	

Consigna. En equipos resolver el siguiente problema a partir de plantear una ecuación.

- En una tira como la del dibujo se quieren hacer cinco agujeros del mismo diámetro a distancias iguales. Si cada agujero es un círculo de 9 cm de diámetro, ¿cuánto deben medir las separaciones entre agujeros señaladas en la figura con la letra x? *Debe de medir 2.5*



$$6x + 45 = 60$$

$$60 - 45 = 15$$

$$\begin{array}{r} 6 \overline{) 15} \\ \underline{6} \\ 30 \\ \underline{30} \\ 0 \end{array}$$

$$x = 2.5$$

Resp. Un tr de longitud

$$6x + 45 = 60$$

$$6x + 45 - 45 = 60 - 45$$

$$6x = 15$$

$$x = 2.5$$

$$\begin{array}{r} 6x = 15 \\ \underline{6} \\ 0 \end{array}$$

$$x + x + x + x + x + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 = 60$$

Scribe

Anexo 26 Plan de clase 5

Plan: (5/6)	INTENCIÓN DIDÁCTICA: Que los alumnos resuelvan problemas y planteen ecuaciones para encontrar números desconocidos.								
<p>Consigna: En equipos de 3 alumnos, plantear una ecuación y resolverla para dar respuesta al siguiente problema.</p> <p>Se reparten 76 balones en 3 grupos, el segundo recibe 3 veces el número de balones que el primero y el tercero recibe 4 balones menos que el primero. ¿Cuántos balones recibe cada grupo?</p> $ \begin{aligned} x + 3x + x - 4 &= 76 \\ 5x - 4 + 4 &= 76 + 4 \\ 5x &= 80 \\ \frac{5x}{5} &= \frac{80}{5} \\ x &= 16 \end{aligned} $	<p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN</p> <p>Es conveniente que después de resolver el problema se analicen grupalmente los procedimientos utilizados. Una dificultad que se puede presentar a los alumnos es poder establecer la ecuación que relaciona todos los datos del problema.</p> <p>De presentarse dificultades de interpretación, será necesario orientar a los alumnos para organizar la información del problema, por ejemplo:</p> <p>Grupos: A B C Balones: x $3x$ $x - 4$</p> <p style="text-align: center;">DESARROLLO DE LA CLASE</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">Verbalización</td> <td>De manera individual se leerá la consigna y posteriormente se harán algunas preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Entre cuántos grupos se reparten los balones? - ¿Se sabe cuántos balones recibió el primer grupo? - ¿Cómo se expresan las cantidades que no conocemos? </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Socialización</td> <td>Será importante analizar cómo es que los alumnos plantean la ecuación o cómo es que resuelven en el problema.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Puesta en común</td> <td>Al frente pasarán algunos equipos para indicar como resolvieron el problema. Se espera que todos resuelvan utilizando una ecuación y no con procedimientos propios.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Institucionalización</td> <td>Se comentará con los alumnos que cuando en un problema se hace referencia a un mismo dato desconocido se utiliza la misma literal pues se está refiriendo a un mismo valor, por el contrario, cuando son valores diferentes, se utilizan literales distintas.</td> </tr> </table>	Verbalización	De manera individual se leerá la consigna y posteriormente se harán algunas preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Entre cuántos grupos se reparten los balones? - ¿Se sabe cuántos balones recibió el primer grupo? - ¿Cómo se expresan las cantidades que no conocemos? 	Socialización	Será importante analizar cómo es que los alumnos plantean la ecuación o cómo es que resuelven en el problema.	Puesta en común	Al frente pasarán algunos equipos para indicar como resolvieron el problema. Se espera que todos resuelvan utilizando una ecuación y no con procedimientos propios.	Institucionalización	Se comentará con los alumnos que cuando en un problema se hace referencia a un mismo dato desconocido se utiliza la misma literal pues se está refiriendo a un mismo valor, por el contrario, cuando son valores diferentes, se utilizan literales distintas.
Verbalización	De manera individual se leerá la consigna y posteriormente se harán algunas preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Entre cuántos grupos se reparten los balones? - ¿Se sabe cuántos balones recibió el primer grupo? - ¿Cómo se expresan las cantidades que no conocemos? 								
Socialización	Será importante analizar cómo es que los alumnos plantean la ecuación o cómo es que resuelven en el problema.								
Puesta en común	Al frente pasarán algunos equipos para indicar como resolvieron el problema. Se espera que todos resuelvan utilizando una ecuación y no con procedimientos propios.								
Institucionalización	Se comentará con los alumnos que cuando en un problema se hace referencia a un mismo dato desconocido se utiliza la misma literal pues se está refiriendo a un mismo valor, por el contrario, cuando son valores diferentes, se utilizan literales distintas.								

Anexo 27
Evidencias consigna 46

★

Eq.	Tema	Nombre de la consigna	Contenido	Plan	Clase	
SN y PA	Patrones y Ecuaciones	Los balones	7.3.3	4/4	G7B3C3	46

En equipos de 3 alumnos, plantear una ecuación y resolverla para dar respuesta al siguiente problema.
 reparten 76 balones en 3 grupos, el segundo recibe 3 veces el número de balones que el primero y el tercero
 es 4 balones menos que el primero. ¿Cuántos balones recibe cada grupo? **16, 48, 12**

$$x + 3x + x - 4 = 76$$

$$5x - 4 = 76$$

$$5x = 76 + 4$$

$$5x = 80$$

$$x = \frac{80}{5} \quad x = 16$$

$$3x = 3(16) \quad x - 4 = 16 - 4$$

$$x = 48 \quad x = 12$$

Scribe

63

Anexo 28

Rúbrica para evaluar la Participación



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO.
 SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
 BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
 ASIGANTURA: Matemáticas CICLO ESCOLAR: 2017 – 2018 GRUPO: 1º"D"
 DOCENTE: Xiomara del Carmen Reyes Hernández



N.L	Nombre del alumno	Aspectos a considerar				TOTAL
		El alumno participa de manera voluntaria	El alumno está atento a la clase y responde siempre que se le cuestiona	El alumno da lectura a la consigna cuando se le indica	El alumno participa de manera correcta y da aportaciones de valor	
1	Acosta Hernández Fátima Alizon	5	5	5	3	18
2	Almendarez Rojas Mauro Alberto	3	5	5	3	16
3	Avila Godínez Rubí Esmeralda	2	5	5	3	15
4	Cardona Cano David	5	5	5	4	19
5	Castro Silva Angel Gabriel	2	5	5	2	14
6	Delgado Martínez Brenda M.	2	5	5	2	14
7	Díaz Flores Laura Margot	3	5	5	2	15
8	Flores Marín Uriel de Jesús	5	5	5	5	20
9	Gallego Duarte José Manuel	4	5	5	4	18
10	García Mendoza Eduardo Emanuel	5	5	5	5	20
11	González Moreno Carlos Gerardo	3	5	5	3	16
12	Grimaldo González Yuridia Axel	3	5	5	3	16
13	Guerrero Galaica Naveli	3	5	5	2	15
14	Guerrero Jiménez Dayra Guadalupe	4	5	5	4	18
15	Limón Salas Juan Fernando	3	5	5	4	17
16	Orta Govea Cristian Aldair	2	5	5	2	14
17	Ortega Ornelas Luis Gael	3	5	5	3	16
18	Pargas Medellín Itzel Magdalena	4	5	5	4	18
19	Pérez Torres Wendy Elizabeth	5	5	5	5	20
20	Puente Alvarez Julia	4	5	5	4	18
21	Rentería Martínez José Adolfo	2	5	5	4	16
22	Rodríguez Alarcon Vanesa Guadalupe	4	5	5	5	19
23	Roque Zepeda Paloma Lyon	4	5	5	4	18
24	Sánchez Contreras Dulce Estefania	4	5	5	4	18
25	Saucedo Cervantes Gretel Estefania	3	5	5	4	17
26	Valenzuela Martínez Iván Alejandro	2	5	5	2	14
27	Rincón Mares María José	5	5	5	5	20
28	Martínez Oliva Alondra Lizbeth	0	5	5	3	13
29	Gaona Moreno Mariana	2	5	5	2	14

Anexo 29

Calificaciones de acuerdo al nivel de logro alcanzado por los alumnos

N.L.	Nombre	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					CALIFICACIÓN TOTAL	CALIFICACIÓN FINAL
		Libreta/con signas 30%	Examen 20%	Participación 20%	Auto- Coevaluación 10%	Actitud 20%		
1	Acosta Hernández Fátima Alizon	26	14.75	18	8	12	78.75	8
2	Almendarez Rojas Mauro Alberto	22	13.25	16	9	12	72.25	7
3	Ávila Godínez Rubí Esmeralda	18	10.75	15	8	12	63.75	6
4	Cardona Cano David	25	13.5	19	10	20	87.5	9
5	Castro Silva Ángel Gabriel	/	/	10	/	8	18	5
6	Delgado Martínez Brenda M.	12	4	14	9.5	12	51.5	5
7	Díaz Flores Laura Margot	16	5.5	15	9	20	65.5	7
8	Flores Marín Uriel de Jesús	27	20	20	8.5	20	95.5	10
9	Gallego Duarte José Manuel	11	20	18	7	12	68	7
10	García Mendoza Eduardo Emanuel	29	18.75	20	8.5	16	92.25	9
11	González Moreno Carlos Gerardo	20	9.5	16	8	12	65.5	7
12	Grimaldo González Yuridia Axel	8	12	16	7	20	63	6
13	Guerrero Galaica Nayeli	9	12	15	8.5	16	60.5	6
14	Guerrero Jiménez Dayra Guadalupe	18	14.75	18	8	12	70.75	7
15	Limón Salas Juan Fernando	21	12	17	7	16	73	7
16	Orta Govea Cristian Aldair	17	8.75	14	8	12	59.75	6
17	Ortega Ornelas Luis Gael	12	11.5	16	8	12	59.5	6
18	Pargas Medellín Itzel Magdalena	29	14.75	18	9	16	86.75	9
19	Pérez Torres Wendy Elizabeth	28	13.75	20	8	20	89.75	9
20	Puente Álvarez Julia	25	11.5	18	8.5	20	83	8
21	Rentería Martínez José Adolfo	5	13.75	16	10	16	60.75	6
22	Rodríguez Alarcon Vanesa Gpe.	2	12.75	19	9.5	16	59.25	6
23	Roque Zepeda Paloma Ivon	23	12	18	9.5	16	78.5	8
24	Sánchez Contreras Dulce Estefania	21	8.75	18	9	16	72.75	7
25	Saucedo Cervantes Gretel Estefania	29	13.75	17	9	20	88.75	9
26	Valenzuela Martínez Iván Alejandro.	13	9.5	14	7	20	63.5	6
27	Rincón Mares María José	30	19	20	7.5	20	96.5	10
28	Martínez Oliva Alondra Lizbeth	6	9.5	0	4	12	31.5	5
29	Gaona Moreno Mariana	8	10	16	9	18	61	6