



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

***"EL ESTUDIO DE CLASES***

***PROPUESTA PARA LA MEJORA DE LA PRÁCTICA  
DOCENTE DE LAS MATEMÁTICAS EN SECUNDARIA"***

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN  
EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**PRESENTA:**

**MARÍA DE JESÚS GONZÁLEZ CUCURACHI**

DIRECTOR: DR. JUAN CARLOS MACÍAS ROMERO

CO-DIRECTOR: DRA. MARÍA ARACELI JUÁREZ RAMÍREZ

Puebla, Puebla. Junio 2017

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES</b> .....	<b>6</b>
UN ACERCAMIENTO A LOS PROYECTOS DEL ESTUDIO DE CLASES REALIZADOS EN DIVERSOS PAÍSES: CHILE.....	9
COLOMBIA .....	9
CAMBOYA .....	10
<b>CAPÍTULO II. PROBLEMÁTICA</b> .....	<b>14</b>
JUSTIFICACIÓN.....	15
OBJETIVO.....	16
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	16
<b>CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
3.1 EL ESTUDIO DE CLASES Y SU UTILIDAD.....	18
3.2 LAS FASES DEL ESTUDIO DE CLASES .....	19
3.3 LA RELEVANCIA DEL ESTUDIO DE CLASES, SU IMPACTO E INTERÉS DE OTROS PAÍSES EN LLEVARLO A CABO.....	20
3.4 ENFOQUE DIDÁCTICO EN MATEMÁTICAS DEL PLAN Y PROGRAMA DE ESTUDIO DE SECUNDARIA SEP 2011 .....	21
3.4.1 COMPETENCIAS MATEMÁTICAS A DESARROLLAR EN LOS ALUMNOS EN SECUNDARIA .....	22
3.4.2 ENFOQUE DEL CAMPO DE FORMACIÓN: PENSAMIENTO MATEMÁTICO.....	23
3.5 CONCEPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE MAESTROS EXPERTOS EN MATEMÁTICAS DE CHINA .....	24
3.6 PLANEACIÓN EDUCATIVA.....	26
3.6.1 ESBOZO DE LA TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS.....	26
3.6.2 MÉTODO LANCASTERIANO O DE ENSEÑANZA MUTUA .....	39
3.6.3 APRENDIZAJE AUTORREGULADO.....	30
3.6.4 JERARQUÍA DE OPERACIONES.....	30
3.6.5 ECUACIONES DE PRIMER GRADO .....	31
3.6.6 CONSTRUCCIÓN DE FIGURAS SIMÉTRICAS CON RESPECTO A UN EJE.....	31
3.7 INVESTIGACIÓN- ACCIÓN.....	32
3.8 PREGUNTAS DE REFLEXIÓN SOBRE LA ENSEÑANZA .....	32
<b>CAPÍTULO IV. MÉTODO</b> .....	<b>34</b>
POBLACIÓN.....	35
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	41

<b>CAPÍTULO V. ESTUDIO DE CLASES.....</b>	<b>43</b>
PRIMER ESTUDIO DE CLASES. JERARQUÍA DE OPERACIONES .....	44
NUEVA IMPLEMENTACIÓN. CLASE MEJORADA .....	60
SEGUNDO ESTUDIO DE CLASES. ECUACIONES DE PRIMER GRADO.....	71
NUEVA IMPLEMENTACIÓN. CLASE MEJORADA .....	86
TERCER ESTUDIO DE CLASES. SIMETRÍA.....	99
NUEVA IMPLEMENTACIÓN. CLASE MEJORADA .....	108
<b>CAPÍTULO VI. IMPLICACIONES DIDÁCTICAS .....</b>	<b>117</b>
REFLEXIONES.....	118
CONCLUSIONES.....	119
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>122</b>

# **INTRODUCCIÓN**

Uno de los principales problemas en los que se ha hecho énfasis desde hace algunos años en la comunidad internacional, sin duda ha sido, la mejora de la calidad educativa. Cada vez son más los países que realizan esfuerzos considerables para enfrentar los nuevos retos educativos, necesarios para avanzar en este sentido, obteniendo, sin embargo, no siempre los resultados favorables.

Afortunadamente, la historia no ha sido la misma para todos, motivo por el cual algunos países centran su mirada en aquellas acciones que han sido exitosas para algunas naciones y catapultan a sus estudiantes a un nivel destacado por encima de los demás, como es el caso de Japón.

La presente investigación se centra en el Estudio de Clases, base del método japonés de la enseñanza de las matemáticas, que ha llevado a los niños japoneses a obtener uno de los más altos niveles en el mundo en dicha disciplina académica.

De acuerdo con la literatura revisada, el Estudio de Clases, es una forma de profesionalización docente, que permite al maestro escuchar la crítica constructiva de otros profesores para mejorar sus prácticas de enseñanza, repercutiendo en el aprendizaje de los alumnos.

La finalidad de este trabajo es la de presentar una propuesta para mejorar la práctica pedagógica de las matemáticas en secundaria. La intención es que los docentes y autoridades educativas conozcan una forma diferente de trabajar las matemáticas, al estilo japonés. No se trata de copiar esta forma de profesionalización, más bien de adecuarla al sistema educativo mexicano, pues bien sabemos que son dos contextos completamente diferentes. Los docentes mexicanos pueden hacer planeaciones tan buenas como las de los japoneses, solo nos hace falta actitud y ganas de hacer las cosas de manera distinta. En el desarrollo de este trabajo se podrá observar lo antes dicho.

En esta tesis, se mostrarán los pasos del Estudio de Clases implementados, principalmente en una escuela secundaria del medio rural, desde la planeación hasta la retroalimentación. Lo obtenido muestra resultados muy interesantes puesto que se obtuvieron respuestas para todas las preguntas de investigación planteadas.

La tesis está estructurada en seis capítulos.

En el primer capítulo se exponen los antecedentes del Estudio de Clases, así como algunos reportes de investigación realizados en otros países y que han servido de referente para la aplicación de nuestro estudio.

El segundo capítulo muestra la problemática centrada en las dificultades de la práctica pedagógica en el aula y la importancia que en ésta recae para el logro de los aprendizajes esperados de los alumnos.

En el tercer capítulo, se hace referencia a la definición del Estudio de Clases, así como su estructura, reportes de algunos estudios realizados a partir de la puesta en marcha del Estudio de Clases en diferentes países, un breve análisis del Plan y Programa de Estudios de Matemáticas a nivel secundaria, así como la fundamentación teórica de todos los elementos utilizados en el Plan de Clase elaborados para cada uno de los estudios realizados.

El método de investigación utilizado se muestra en el capítulo cuatro, donde además se incluyen la población y características de la escuela en la que se trabajó; se detallan las fases del Estudio de Clases, los formatos utilizados y los temas del que forman parte de cada uno de los Estudios.

El capítulo cinco corresponde a la puesta en práctica de los estudios de clase que comprenden el análisis del currículum, el diseño de los Planes de Clase, así como el análisis previo de cada uno de ellos, los resultados obtenidos en cada implementación, la retroalimentación brindada por los docentes observadores, la autorreflexión de la clase, la reestructuración del plan de clase de acuerdo a las observaciones sugeridas en la retroalimentación, la nueva puesta en marcha de la clase con un grupo diferente y el estudio de la misma. Es también en este capítulo que se incluyen los enlaces para reproducir los videos de las clases implementadas.

Finalmente, en el capítulo seis se muestran las implicaciones didácticas obtenidas a partir de la investigación realizada, además de incluirse las conclusiones propias a las que se llegaron con la implementación del Estudio de Clases como propuesta para la mejora de la práctica pedagógica de las Matemáticas en Secundaria.

# **CAPÍTULO I**

## **ANTECEDENTES**

El Jyugyo Kenkyu, Lesson Study o Estudio de Clases, es la estrategia base del Método Japonés de enseñanza de las matemáticas. Dicha estrategia tiene sus orígenes a finales del siglo XIX, pero es a principios del siglo XX que toma su forma actual cuando los maestros conducían sus clases desde el punto de vista de sus estudiantes y buscaban los comentarios de otros maestros en áreas que necesitaban una mejoría.

El Estudio de Clases forma parte de la cultura de Japón por más de un siglo en la formación docente. Comienza a finales del siglo XIX como estrategia para mejorar las habilidades de enseñanza de los docentes al trabajar con grupos grandes de alumnos, brindando educación cada vez a más estudiantes; tuvo tal repercusión que a principios del siglo XX la educación primaria llegó para toda la población japonesa.

El propósito de la educación japonesa es formar individuos que sean capaces de aprender por sus propios medios, reflexionar ante las situaciones que se les presenten, que sepan tomar decisiones adecuadas y resuelvan problemas de manera acertada mediante la colaboración con otros. Es mediante el Estudio de Clases que se han podido integrar todos estos aspectos que busca el modelo educativo para lograr los fines antes mencionados.

Este enfoque de perfeccionamiento docente mediante el Estudio de las Clases, hizo posible no sólo la llegada de la educación básica a los japoneses, también permitió mejorar las habilidades de enseñanza de los maestros y aumentó el nivel escolástico de los niños japoneses a los más altos en el mundo, motivo por el cual algunos países están intentando poner en práctica dicho método a nivel primaria, como son:

- Tailandia, Australia, Canadá, Chile, China, Indonesia, Malasia, México, Filipinas, Estados Unidos, Vietnam y Reino Unido.

En México sólo se conoce que el Liceo Mexicano-Japonés lleva a cabo dicho método.

Al encontrarnos inmersos en un mundo globalizado, es de esperarse que los esfuerzos por llevar educación de calidad a todos y cada uno de los habitantes en los diversos países se haya convertido en una de las prioridades en los encuentros internacionales, compartiendo esfuerzos, experiencias y modelos que permitan llegar al logro de los objetivos propuestos.

De acuerdo con lo reportado por Mena (2007), uno de los factores que influyeron en despertar el interés mundial hacia el Estudio de Clases fue el siguiente:

*Durante el Segundo Estudio Internacional de Matemáticas (SIMS), en 1981, Japón fue el mejor de 20 países en el séptimo grado. Más adelante, en el Tercer Estudio de Matemáticas y Ciencia (TIMSS) de 1995, se realizó un estudio de videos llamado "Una comparación de la educación matemática en Alemania, Japón y los Estados Unidos", en el octavo grado. Ese estudio mostró que las clases japonesas de matemáticas enfatizan el proceso de la resolución de problemas y, desde entonces, varios otros países han estado tratando de mejorar habilidades académicas haciendo clases al estilo japonés.*

*En TIMSS 1999 se grabó en video clases de octavo año, ahora en siete países. Los resultados indicaron que los profesores japoneses manejan bien sus clases: presentan metas y enunciados sumarios; plantean problemas que requieren que los alumnos piensen y que mejoran sus habilidades para conectar ideas; examinan métodos de solución alternativos, y cambian desde el trabajo individual al de la clase en su conjunto según sea apropiado.*

A partir de estos reportes, se prepararon diversos proyectos en diferentes países que incluían la asesoría y acompañamiento por parte de maestros japoneses acerca de cómo llevar a cabo el Estudio de Clases a través de la Agencia de Cooperación Internacional, JICA, (Isoda, Mena y Arcavi, 2008). Cabe mencionar que el proyecto del Estudio de Clases, APEC, realizado en el marco del foro de Cooperación Económica de Asia Pacífico es el único que integra movimientos del Estudio de Clases en el mundo (Isoda y Olfos, 2009).

En la siguiente dirección electrónica se puede encontrar material acerca del proyecto del Estudio de Clases APEC, y su impacto a nivel mundial, movimiento actualmente liderado por Masami Isoda y Maitree Inprasitha, y en que participan 21 economías <http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/>

*"En el proyecto de estudio de clases de la APEC, dirigido por Isoda e Inprasitha desde el año 2006, se han realizado estudios de clases para desarrollar una buena práctica en miras de la mejora del Pensamiento Matemático (2007), la Comunicación Matemática (2008), y la Evaluación (2010). El proyecto buscaba difundir el movimiento del estudio de clases para mejorar las prácticas de enseñanza. Los educadores matemáticos han estado desarrollando una comunidad de estudio de clases con los profesores de enseñanza básica en cada país" (Campos, Montesinos y González 2011).*

## **Un acercamiento a los proyectos del Estudio de Clases realizados en diversos países**

### **Chile**

En 2014 el Centro de Investigación Avanzada en Educación de la Universidad de Chile (CIAE), llevó a cabo de manera gratuita, el Seminario Internacional **"Pensamiento Matemático. Cómo desarrollarlo en la sala de clases"** (que forma parte del proyecto FONDEF "Sistema de Auto soporte para el mejoramiento de las prácticas docentes"), dirigido a profesores de educación básica que impartieran las materias de matemáticas y ciencias, en que el invitado especial fue el Dr. Masami Isoda, quién llevó a cabo una clase pública en la que los profesores chilenos podían aprender y practicar cómo llevar a cabo el Estudio de Clase en sus tres fases -planeación, ejecución y retroalimentación.

En 2009, se publica el libro *"El Enfoque de Resolución de Problemas : en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clases"* por Masami Isoda, Raimundo Olfos, con la cooperación de la universidad de Valparaíso, y que brinda un acercamiento sobre la experiencia de la implementación del Estudio de Clases en Chile.

### **Colombia**

De acuerdo con un estudio realizado por un grupo de docentes de Escuela Normal Superior María Auxiliadora, Granada, Meta, Colombia, en 2009, se reporta lo siguiente:

*"Con el estudio de clase logramos concienciar a los colegas docentes de lo importante que resulta el trabajo en equipo, ver la investigación como un elemento básico de la preparación de mi trabajo diario, el poder*

*compartir con el colega sin ningún temor, la posibilidad de observar el trabajo del compañero y poder hacer los aportes al tema con el propósito de mejorar entre todo, la gran posibilidad de profundizar en el saber específico y pedagógico que garantizan mi desempeño como docente, la interés de parte del estudiante en el desarrollo de la clase, el manejo del tiempo, la organización del currículo, la importancia que se le debe dar a dicho estudio por parte de directivas, entes gubernamentales y Nacionales, las diferentes actividades que se han generado a partir de observar por parte de docentes de diferentes regiones la evidencias del trabajo, el apoyo del colega docente, el interés por estar siempre preparado, y ante todo tener conciencia de lo que debo hacer en el momento de ingresar al aula".*

## **Camboya**

*Aun cuando en algunas de las economías participantes en el proyecto el Estudio de Clases no se haya aún desarrollado, esta metodología ofrece una estrategia promisorio –y, en muchas de ellas, probada– para mejorar las prácticas de aula. Ahora bien, hay una variedad de maneras de implementar el Estudio de Clases, dependiendo de la economía que lo desarrolla, pero las ideas fundamentales se mantienen: manera colaborativa de los profesores para preparar, implementar y revisar las clases, y de mutuamente criticarse las prácticas de aula y de aprender unos de otros. El proyecto analizó los marcos de referencia de PISA-OCDE, y los Principios y Estándares escolares del Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos (NCTM26). Luego, el proyecto se focalizó en dos tipos de estudios comparativos sobre Estudio de Clases; uno se destinó a las diferencias culturales-educativas tras las clases.*

*Hubo conferencias e informes acerca del Estudio desde la Perspectiva del Aprendiz, y acerca de Hong Kong, Corea y Filipinas; el otro se focalizó en Estudio de Clases para el desarrollo de buenas prácticas por*

*parte de los profesores y educadores de matemáticas, centradas en la mejora de las cualidades de la educación: el aprendizaje de los estudiantes, los enfoques de enseñanza, el desarrollo de la materia, la implementación del currículo y el desarrollo profesional. Hubo informes acerca de experiencias en Australia, Chile, Estados Unidos, Indonesia, Japón, Malasia, Singapur, Tailandia, Vietnam.*

*El proyecto se desarrolla en cuatro fases: La primera estuvo dedicada a compartir las ideas y planificar el Estudio de Clases; la segunda, a involucrarse en el Estudio de Clases para desarrollar los modelos; la tercera, a reportar los resultados del Estudio de Clases y compartir los modelos; la cuarta fase se destinará a adaptar el modelo en cada economía.*

*El proyecto ha permitido compartir las experiencias habidas y entender mejor cuál es el real significado del Estudio de Clases en las distintas culturas.*

*Ahora bien, la Matemática es una disciplina especialmente apropiada para compartir los enfoques de enseñanza, y comenzando por ella se puede contribuir a la idea del Estudio de Clases en otras disciplinas, tales como las Ciencias. El movimiento se extenderá más adelante a otras áreas, tales como el inglés como segundo idioma.*

Debemos tener presente que

*El estudio de clases puede ser el medio para adaptar el programa (currículo) a la clase real y concretizarlo bajo la iniciativa del personal docente: se puede decir que es un puente entre el ideal y la realidad, este podría ser uno de los propósitos más encomiables de dicha metodología (Takuya & Kojima, 2005).*

De acuerdo con Isoda 2012, "el Estudio de Clases es una actividad para producir buenas prácticas pedagógicas. La idea no es sólo mejorar las clases, sino también

reflexionar sobre como los docentes pueden transformar sus prácticas, lo que tiene un efecto multiplicador en su reflexión hacia el futuro de la acción pedagógica".

Es importante considerar que Estudio de Clases comparte principios y técnicas de la investigación acción e investigación participante, y atiende con convicción los criterios centrales de validez interna de la investigación cualitativa. Sin embargo, más allá de los propósitos locales de los estudios cualitativos, el Estudio de Clases impacta en la práctica fuera de las aulas en que se experimenta, influyendo incluso en la formación docente, la elaboración de textos y la innovación curricular (Isoda y Olfos, 2009).

# **CAPITULO II**

## **PROBLEMÁTICA**

En las últimas décadas, diversos gobiernos se han estado preocupando por la situación del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en sus respectivos países y están poniendo todo su empeño por realizar proyectos que les proporcionen mejores resultados. Han tomado al estudio de Clases como su punto de partida para conseguirlo. Mientras que, en México, se conoce muy poco al respecto y solo se ha quedado hasta ahí. Ha habido intentos del gobierno por modificar el curso de la educación básica, sin embargo, no se ha tenido ningún resultado favorable. Por el contrario, las evaluaciones nacionales a estudiantes y profesores solo han servido como estadística y no ha habido buenas ideas para aprovechar esos datos en favor de una mejor preparación de ambos sectores.

El problema es grave. Por una parte, la preparación de la mayoría de los profesores no es la óptima y, por otra parte, ellos tienen que enseñar y trabajar rigiéndose por las normas y contenidos que sus superiores (directores, jefes de enseñanza, supervisores, etc.) les imponen. No tienen libertad, ni tiempo, ni el conocimiento amplio para diseñar sus clases y lo que es peor, la mayoría desconoce que lo puede hacer de otra forma. Si reflexionamos un poco, podemos notar que en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas se ha utilizado, en la mayoría de las escuelas de México, la clase unidireccional: el docente expone y el alumno repite, generando con esto un método mecánico y memorístico. Desafortunadamente, el profesor sólo se enfoca en enseñar los contenidos y pocas veces (o casi nunca) se preocupa y ocupa (o lo dejan preocuparse y ocuparse o le dicen que es importante preocuparse y ocuparse) en cómo piensan y aprenden sus alumnos.

La mayoría de las planeaciones didácticas diseñadas por los profesores no permiten que los estudiantes se conviertan en pequeños investigadores de las Matemáticas, por lo que es necesario el conocimiento de nuevas prácticas pedagógicas por parte de los docentes que permitan la flexibilidad y disminuyan la ansiedad de los estudiantes hacia las Matemáticas.

## JUSTIFICACIÓN

"La formación matemática que permite a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana depende en gran parte de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la Educación Básica. La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencias: el gusto o el rechazo por ellas, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos según el criterio del docente" (SEP, 2011).

En el papel se lee muy bien, pero en la práctica la realidad es otra. Nosotros creemos que con el propósito de guiar a los alumnos en la construcción de su conocimiento y con la finalidad de fomentar sus habilidades de pensar por sí mismos, los docentes deben continuar aprendiendo.

El Estudio de Clases es una propuesta que permite motivar al maestro a escuchar la crítica constructiva de otros docentes de tal forma que puedan mejorar sus habilidades de enseñanza, al mismo tiempo es una oportunidad que permite a los profesores analizar cómo sus estudiantes piensan y comparten sus ideas con el resto de la clase.

Al poner en práctica el Estudio de Clases, el docente se preocupa y ocupa en cómo aprenden sus alumnos promoviendo la flexibilidad de ideas entre ellos para el desarrollo de clases interactivas, donde la adquisición del conocimiento se hace mediante el protagonismo de los propios alumnos, habilitándolos para que puedan descubrir conceptos y relaciones por sí mismos, sin manipularlos. Cabe mencionar, que esta propuesta no conlleva a un método específico de enseñanza, sino que, por el contrario, brinda la oportunidad de reorientar la práctica pedagógica de acuerdo a las necesidades de los alumnos.

Como se ha expuesto anteriormente, no se trata de copiar esta forma de profesionalización, sino de adecuarlo a nuestro contexto e idiosincrasia. Hemos sido testigos de que algunas personas, que antes de conocer con detalle el Estudio de Clases,

emite su opinión anticipadamente de que en México eso no se puede hacer, que no hay condiciones ni de infraestructura, ni de economía, etc., Comentan que los japoneses desde pequeños los educan para ser disciplinados, estudiosos, etc. Y nosotros consideramos que primero, antes de emitir una opinión como la anterior, debemos averiguar si realmente estos argumentos son factores esenciales para poder ser mejor docente de matemáticas, para preparar una buena clase pensando en los alumnos, para aplicar la clase atendiendo al máximo las dudas e intervenciones de los jóvenes en el aula, para admitir sugerencias y críticas constructivas de otros compañeros docentes, para cambiar lo que no resultó bien en la clase, para preocuparse y ocuparse por mejorarla. En este trabajo mostramos que son otros los factores que pueden no permitir ser mejor docente de matemáticas en México.

## **OBJETIVO**

Realizar Estudios de Clase en temas específicos de Aritmética, Álgebra y Geometría a través del diseño de planes de clase para la mejora de la práctica pedagógica de las matemáticas en secundaria.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ◆ ¿De qué manera el Estudio de Clases repercute en la mejora de la enseñanza de las matemáticas en secundaria?
- ◆ ¿Qué factores permiten y limitan que el estudio de clases tenga éxito en la secundaria oficial “Cuauhtémoc” del municipio de Tlacotepec de Benito Juárez, Puebla?
- ◆ ¿Cuáles son las variantes que una planeación diseñada a través del Estudio de Clases puede tener, al aplicarla en otra escuela con un contexto (social, económico, geográfico) diferente al que se elaboró inicialmente?

# **CAPITULO III**

## **MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se exponen los argumentos teóricos, didácticos y matemáticos, utilizados para la construcción de la propuesta para la mejora de la práctica pedagógica de las matemáticas en secundaria. Es de resaltar la importancia que tienen otras investigaciones para la fundamentación y argumentación de la investigación realizada en esta tesis.

### **3.1 El estudio de clases y su utilidad**

El Estudio de Clases puede entenderse como una modalidad de desarrollo profesional docente, conducida por los propios profesores de una o varias escuelas o liceos, que hace más de 130 años forma parte de las prácticas de los docentes en las escuelas japonesas para el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas (White y Lim, 2008).

De acuerdo con Isoda, M. y Olfos, R. (2009), es una actividad que favorece el mejoramiento de las capacidades para enseñar de los profesores participantes; además de impactar positivamente en los aprendizajes de los alumnos, en la profesionalización docente y en la calidad de la enseñanza y del currículo en la localidad en que se realiza. Así, el Estudio de Clases puede llegar a constituirse en una forma eficiente de mejorar la calidad de los aprendizajes de los alumnos, atendiendo a las metas cambiantes y ambiciosas del currículo de los distintos países. De hecho, el Estudio de clases, Jyugyo Kenkyu, como proceso de desarrollo profesional ha llevado a mejorar la efectividad de las prácticas docentes en Japón y existen evidencias de que es aplicable a otras culturas.

El Estudio de Clases parece estar asociado no sólo a clases basadas en un problema, sino también a clases centradas en el alumno y clases de naturaleza constructivista, en las cuales se les da libertad a los estudiantes para “explorar” y “descubrir” (Inprasitha, 2006; Lim, 2006; Takahashi, 2006).

El principal criterio a considerar en la retroalimentación de la Clase observada y dónde se verifica su calidad, es la congruencia existente entre las actividades que conforman el Plan de Clase y los objetivos planteados, es decir, si lograron consolidarse los aprendizajes esperados.

En los Estudios de clases, el profesor practicante abre su aula a un gran número de profesores. los profesores que participan se dan cuenta de que existen métodos de

enseñanza que difieren de los propios y aprenden que se pueden usar en las clases otros materiales diferentes a los textos. Los profesores participantes encuentran que lo que los alumnos dicen y lo que ellos piensan es de interés, y esta experiencia cambia su propia mirada sobre la enseñanza (Isoda M. y Olfos R. 2009).

### **3.2 Las fases del Estudio de Clases**

En el Estudio de Clases intervienen tres aspectos primordiales:

- **La planificación de la clase**, en donde el docente o grupo de docentes seleccionan de manera cuidadosa las acciones a realizar para lograr los objetivos y aprendizajes esperados de la lección a estudiar; es en esta parte donde el que planifica la clase se hace preguntas acerca de las posibles dificultades que se puedan presentar, para así poder orientar o reorientar de manera correcta a los alumnos en la búsqueda de conjeturas y lo que ellos determinen como relevante en el fluir de la clase a implementar: vincular contenidos, justificar procedimientos, encontrar caminos de solución a problemas.
- **La implementación de la clase**, se realiza la observación de la clase impartida en un grupo determinado, se invita a los docentes que fungan como observadores para que posteriormente retroalimenten el trabajo desarrollado. El aporte del invitado es útil para los propósitos de proveer una perspectiva distinta a la lección, aportar información sobre el contenido matemático, ya sean nuevas ideas o antecedentes de una reforma, y para compartir el trabajo con otros grupos que realizan Estudio de clases.
- **Análisis de la Clase**, éste último permite a los docentes enriquecer su Plan de Clase con la retroalimentación de los docentes observadores. Los profesores en Japón aprenden de la experiencia colectiva: generan, acumulan y comparten conocimiento con sus compañeros.

- Nueva implementación, después de mejorar la clase con la retroalimentación de los docentes observadores, se pone nuevamente en marcha el Plan de Clase, en la medida de lo posible, para un nuevo Estudio.

El Estudio de Clases se convierte entonces en un proceso cíclico:



### 3.3 La relevancia del Estudio de Clases, su impacto e interés de otros países en llevarlo a cabo.

En los últimos años, el Estudio de Clases, ha logrado captar la atención de otros países, debido al alto impacto que este tiene en el aprendizaje de los alumnos; ubicando a los niños japoneses en los estándares educativos, entre los más altos del mundo.

El Estudio de Clases está vinculado al desarrollo profesional docente, pero tiene su relevancia va mucho más allá de las aulas influyendo inclusive en el desarrollo, transformación e innovación curricular.

De acuerdo con Isoda M. y Olfos R. (2009) , se han desarrollado distintos formatos o modalidades de Estudio de clases. Unos formatos tienden más a la indagación local y otros tienden más a la difusión de los hallazgos del estudio. El Estudio de clases que se lleva a cabo, un par de veces al año, con un grupo reducido de 3 a 4 profesores de cursos paralelos o niveles cercanos de una escuela, usualmente tiene por objetivo el crecimiento profesional y mejoramiento de la enseñanza al interior de la escuela. En cambio, el trabajo

que llevan a cabo grupos de docentes investigadores de reconocida calidad, usualmente ligados a las universidades formadoras de profesores o a las prefecturas (municipios), congrega el interés de muchos profesores en torno a las clases demostrativas de carácter innovador. Las clases públicas de estos profesores son clases demostrativas, que tienen por objetivo, en paralelo, la investigación de la enseñanza y la difusión de sus hallazgos

El Departamento de Educación de Estados Unidos reveló que, en un estudio realizado en 1999, donde se preguntó a los profesores, antes de ser grabados, si estaban familiarizados con los Estándares profesionales para la enseñanza de las matemáticas del NCTM (consejo Nacional de Profesores de Matemáticas), creados en 1991, y si creían que estaban aplicando estos estándares en sus clases. La respuesta fue “sí” a ambas preguntas. Sin embargo, el análisis de las clases grabadas reveló que eran las clases japonesas, y no las clases de los E.U., las que mejor representaban los estándares consultados (Departamento de Educación E.U., 1999). De acuerdo a este informe, varios países han tratado de poner en práctica esta estrategia para mejorar las clases de los docentes y que esto repercuta de manera directa en los aprendizajes de los alumnos.

### **3.4 Enfoque didáctico en Matemáticas del Plan y Programa de Estudio de Secundaria SEP (2011)**

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar.

El conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo es importante en la medida en que los alumnos lo puedan usar para resolver problemas y reconstruir en caso de olvido. La actividad intelectual fundamental en estos procesos de estudio se apoya más en el razonamiento que en la memorización.

Este escenario no está exento de contrariedades, y para llegar a él hay que estar dispuesto a superar grandes desafíos, como:

- a) Lograr que los alumnos se acostumbren a buscar por su cuenta la manera de resolver los problemas que se les plantean, mientras el docente observa y cuestiona a los equipos de trabajo, tanto para conocer los procedimientos y argumentos que se ponen en práctica como para aclarar ciertas dudas, destrabar procesos y lograr que los alumnos puedan avanzar
- 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.

No se puede esperar que los alumnos aprendan a formular argumentos si no se delega en ellos la responsabilidad de averiguar si los procedimientos o resultados, propios y de otros, son correctos o incorrectos.

### **3.4.1 Competencias matemáticas a desarrollar en los alumnos en secundaria (SEP 2011)**

***Resolver problemas de manera autónoma.*** Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sean los alumnos quienes planteen las preguntas. Se trata de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución.

***Comunicar información matemática.*** Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno.

Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan nexos entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas; se deduzca

la información derivada de las representaciones y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado.

***Validar procedimientos y resultados.*** Consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.

***Manejar técnicas eficientemente.*** Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución incompleta o incorrecta. Esta competencia no se limita a usar de forma mecánica las operaciones aritméticas, sino que apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones, que se manifiesta en la capacidad de elegir adecuadamente la o las operaciones al resolver un problema; en la utilización del cálculo mental y la estimación; en el empleo de procedimientos abreviados o atajos a partir de las operaciones que se requieren en un problema, y en evaluar la pertinencia de los resultados. Para lograr el manejo eficiente de una técnica es necesario que los alumnos la sometan a prueba en muchos problemas distintos; así adquirirán confianza en ella y la podrán adaptar a nuevos problemas

### **3.4.2 Enfoque del campo de formación: Pensamiento Matemático (SEP 2011)**

En los Planes y Programas de Estudio de 2011, la disciplina de las matemáticas se ubica en el campo de formación Pensamiento matemático, con el objetivo de adoptar diversas “miradas” para entender entornos sociales, resolver problemas y fomentar el interés por las Matemáticas a lo largo de la vida. El propósito es que las orientaciones pedagógicas y didácticas destaquen el pensamiento matemático en estrecha relación con el desarrollo de competencias, el cumplimiento de estándares y la adopción del enfoque didáctico.

Se ha mantenido la organización de la asignatura a través de los ejes Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida; y Manejo de la información; los cuales se caracterizan por los temas y contenidos a desarrollar, como así también, por el tipo de pensamiento matemático a potenciar en cada uno de ellos. Sin embargo, resulta significativo reconocer que, por su naturaleza, habrá nociones matemáticas que se presentan en más de un eje. Las diferencias se podrán reconocer en el uso que se hace de ellas, por medio de sus representaciones y de sus contextos de aplicación.

Un diseño didáctico constituye una situación problema si plantea un conflicto para quien lo aborda, pero lo encamina en un proceso de pensamientos de resolución que permitan superar el conflicto y construir nuevos conocimientos. Hacer de ésta una situación de aprendizaje requiere de la intervención de quien, intencionalmente, busca la construcción de conocimiento por parte de quien la enfrenta.

Una situación de aprendizaje puede caracterizarse como la articulación de una situación problema y un contrato didáctico (Montiel, 2005), es decir, exige la consideración de la interacción del sistema didáctico como una unidad indivisible, a la luz de las actividades que demande la situación problema. Esto presupone que la intervención del profesor, desde el diseño y la planeación, hasta el momento en que se lleva a cabo la experiencia de aula, está presente para potenciar los aprendizajes que lograrán las y los estudiantes, es decir, para tener control de la actividad didáctica y del conocimiento que se construye. (Alanís et al, 2008). En el sentido de Brousseau (1997), como las interacciones implícitas y explícitas entre los docentes y los estudiantes, en relación a un saber matemático escolar en particular.

### **3.5 Concepción y características de Maestros Expertos en Matemáticas de China**

De acuerdo con Kaiser, Borromeo y Blum (2010), en un estudio realizado a maestros sobre las concepciones de las características que un Maestro Experto en Matemáticas (MEM) debe cubrir, se encontraron con las siguientes:

- ✓ Conocimientos profundos en matemáticas.

- ✓ Conocimiento de contenidos, habilidad resolviendo problemas.
- ✓ Conocimiento de teorías.
- ✓ Conocimiento del currículum, libros de texto, evaluación.
- ✓ Conocimiento de otras materias.
- ✓ Habilidad investigativa en pedagogía y educación.
- ✓ Capacidad de teorizar su experiencia.
- ✓ Habilidad para realizar, guiar e implementar proyectos educativos e investigativos.
- ✓ Ser mentor de maestros novatos.
- ✓ Criticar de manera constructiva el trabajo de otros maestros.
- ✓ Compartir sus métodos, ideas, estrategias, etc.
- ✓ Organizar seminarios y congresos.
- ✓ Habilidad en la enseñanza.
- ✓ Planear su clase sin hacer uso del libro de texto.
- ✓ Conocer métodos alternativos de enseñanza.
- ✓ Utilizar un lenguaje simple en temas difíciles.
- ✓ Conducir a los maestros estudiantes.
- ✓ Estimular el interés de los alumnos.
- ✓ Desarrollar pensamiento y métodos matemáticos en los alumnos.
- ✓ Habilidad de saber enseñar de acuerdo al estilo de aprendizaje de los estudiantes.
- ✓ Enseñar matemáticas eficientemente.
- ✓ Estudiar rigurosamente.
- ✓ Cubrir ciertos rasgos de: personalidad, buena reputación, responsabilidad, dedicación, etc.
- ✓ Estar familiarizado con diversas áreas de los conocimientos matemáticos: es decir, conocer al menos los conceptos y principios básicos de diversas áreas de la matemática, tal como: álgebra, geometría, estadística, etc.
- ✓ Conocer muy bien el proceso de desarrollo de las matemáticas: un MEM no sólo debe saber el desarrollo histórico de los conceptos matemáticos, también debe conocer sus orígenes, incluyendo desarrollo y tendencias.
- ✓ Comprender profundamente las materias de matemáticas.

Los maestros entrevistados creen que un maestro no experto en matemáticas (MNEM) tiene conocimientos matemáticos medianamente bien comprendidos, mientras que un MEM los comprende profundamente.

Un MEM debería: saber más matemáticas de nivel avanzado, comprender mejor el pensamiento y los métodos de enseñanza y tener su propio método de enseñanza.

### **3.6 Planeación Educativa**

Para Llarena, Fernández y Álvarez (1981), citados por Díaz Barriga (1990) la planeación busca prever diversos futuros en relación con los procesos educativos, especifica fines, objetivos y metas, permite la definición de acciones, y a partir de éstas determina los recursos y estrategias más apropiadas para lograr realizaciones favorables. La planeación es una actividad profesional, es un espacio privilegiado para valorar y transformar la actuación docente sobre lo que sucede o podrá suceder en el aula.

#### **3.6.1 Esbozo de la teoría de las situaciones didácticas por Díaz (1987)**

##### **Situaciones didácticas**

1. Enfoque tradicional: relación estudiante – profesor en la cual el profesor solamente provee los contenidos, instruye al estudiante, quien captura esos conceptos y los reproduce tal cual le han sido administrados.
2. Enfoque de Brousseau: relación estudiante – profesor – medio didáctico, el profesor es el que facilita el medio en el cual el estudiante construye su conocimiento

Teoría de Brousseau: los “saberes matemáticos” no son solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y de aplicarlos; es “ocuparse de problemas”, que incluye encontrar buenas preguntas tanto como encontrar soluciones. Una buena reproducción, por parte del alumno, de la actividad matemática exige que éste intervenga en la actividad matemática, lo cual significa que formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías, que los ponga e intercambie con otros, que reconozca los que están conformes con la

cultura matemática y que tome los que le son útiles para continuar su actividad. El profesor debe imaginar y proponer a los alumnos situaciones matemáticas que ellos puedan vivir.

Una situación matemática es específica de un conocimiento concreto si cumple que:

- Es comunicable con utilizar dicho conocimiento.
- La estrategia óptima del juego formal asociado a la situación matemática se obtiene a partir de la estrategia de base utilizando el conocimiento en cuestión.

Una situación adidáctica es una situación matemática específica de dicho conocimiento tal que, por sí misma, así apelar a razones didácticas y en ausencia de toda indicación intencional, permita o provoque un cambio de estrategia en el aprendiz. En ella interviene la noción de variable.

Las variables de una situación matemática son aquellos elementos del juego formal que son susceptibles de tomar diferentes valores y que, al tomarlos, provocan cambios. Una variable de una situación adidáctica se llama variable didáctica si sus valores pueden ser manipulados por el profesor.

### **De la situación adidáctica a la situación didáctica.**

Para que un alumno aprenda un conocimiento matemático concreto es necesario que haga funcionar dicho conocimiento en sus relaciones con cierto medio adidáctico que es la imagen en la relación didáctica de un medio que es “exterior” a la enseñanza. La situación didáctica comprende una serie de intervenciones del profesor sobre el par alumno-medio destinadas a hacer funcionar las situaciones adidácticas y los aprendizajes que ellas provocan. La evolución de una situación didáctica requiere la intervención constante, la acción mantenida y la vigilancia del profesor.

Devolución de una situación adidáctica: el contrato didáctico. En la situación didáctica juegan el alumno y el profesor, el profesor busca que el otro jugador (alumno) se apropie, responsabilice o haga suya una situación adidáctica. Enseñar un conocimiento matemático consiste en hacer devolución al alumno de una situación adidáctica específica de dicho conocimiento. El profesor debe ayudar constantemente al alumno a despojar la situación de todos los artificios didácticos para que éste pueda construir el conocimiento.

Institucionalización de los conocimientos matemáticos. La función de la institucionalización origina una transformación completa de la situación. Se lleva a cabo mediante una transformación completa de la situación. Se lleva a cabo mediante la elección de algunas cuestiones de entre las que se saben responder, colocándolas en el núcleo de una problemática más amplia y relacionándolas con otras cuestiones y saberes.

### **Tipos de situaciones adidácticas**

Uno de los primeros resultados de la teoría de las situaciones adidácticas consiste precisamente en establecer una correspondencia entre:

- Tres formas de los conocimientos matemáticos: modelo implícito, lenguaje y teoría.
- Tres modos de funcionamiento de dichos conocimientos: un modelo implícito sugiere una decisión o un algoritmo, un lenguaje permite la producción de un mensaje y una teoría permite construir proposiciones y juicios.
- Tres tipos de interacción del alumno con el medio: intercambio de informaciones no codificados, intercambio de informaciones codificadas según su lenguaje e intercambio de juicios

Situación adidáctica de acción: propone al alumno un problema en unas condiciones tales que la mejor solución se obtiene mediante el conocimiento a enseñar; se produce un “diálogo” entre el alumno y la situación.

Situación adidáctica de formulación: en ella el alumno intercambia informaciones con una o varias personas. Los dos interlocutores, emisor y receptor se intercambian mensajes escritos u orales que son redactados en lenguaje matemático según las posibilidades de cada emisor.

Situación adidáctica de validación: para que el alumno construya una demostración y esta tenga sentido para él es necesario que la construya en una situación, llamada de validación, en la que debe convencer a alguna otra persona. Una situación adidáctica de validación es la ocasión para un alumno de someter el mensaje matemático como una aseveración a un interlocutor, El proponente debe probar la exactitud y la pertinencia de su modelo y proporcionar, si es posible, una validación semántica y una validación sintáctica.

La noción de “obstáculo” en la teoría de las situaciones: se manifiestan mediante errores reproducibles, con cierta coherencia interna, persistentes, resistentes, relativamente universales.

Para Guy Brousseau, introductor de la noción de obstáculos en didáctica de las matemáticas, un obstáculo es un conocimiento que tiene su propio dominio de validez y que fuera de ese dominio es ineficaz y puede ser fuente de errores y dificultades.

En la teoría de las situaciones se desprenden dos consecuencias principales:

1. Aprender un conocimiento matemático se corresponde siempre con un cambio de estrategia.
2. La estabilidad de la estrategia ganadora es siempre relativa respecto al cambio de los valores que pueden tomar las variables didácticas.

Al nivel de análisis en que se sitúa la teoría de las situaciones, un obstáculo es relativo que una situación característica de un conocimiento matemático concreto y a una variable didáctica de dicha situación.

### **3.6.2 Método lancasteriano o de enseñanza mutua.**

En el discurso lancasteriano, la distribución de la vigilancia se caracteriza por un nuevo ordenamiento. El alumno sufre una operación de desdoblamiento entre "quienes es delegada la transmisión del saber y quienes aprenden" (Naradoski, 2000).

El método de enseñanza mutua consiste básicamente en asignar un alumno monitor, que es quien ha entendido con menor dificultad un tema a un compañero que tiene problemas para procesarlo, es decir, en lugar de existir un solo maestro en el aula, ahora ésta cuenta con mayor número de personas que pueden aclarar dudas sobre los conceptos, reglas, o actividades a desarrollar.

Según el Manual del Sistema de Enseñanza Mutua Aplicado a las Escuelas Primarias de los Niños (1826), existían dos tipos de monitores: “generales o subalternos, los primeros dirigen las operaciones generales de la escuela y conservan en ella el buen orden. Los últimos, toman a su cargo la instrucción de algunos de los niños de que se les encarga”. La elección de los monitores, por parte de los maestros, debía ser una tarea sumamente bien hecha, pues de la competencia de estos y de su capacidad para instruir y

guiar a los demás alumnos, dependía “el objetivo de la enseñanza, y la conservación del buen orden en una escuela” Oviedo, G. (2014).

### **3.6.3 Aprendizaje autorregulado**

De acuerdo con Nowles (en Brocket y Hiemstra, 1993), definen al aprendizaje autorregulado en un sentido más amplio de la siguiente manera: aprendizaje autorregulado describe un proceso en el que los individuos asumen la iniciativa, con o sin la ayuda de los demás, en el diagnóstico de sus necesidades de aprendizaje, la formulación de sus metas de aprendizaje, la identificación de los recursos humanos y materiales necesarios para aprender, la elección y aplicación de las estrategias de aprendizaje adecuadas y evaluación de los resultados de aprendizaje.

Para Grow (1991) la disposición para el aprendizaje autorregulado es una combinación de habilidad y motivación y señala, además, que esta disposición es situacional. Distingue los siguientes principios base en relación con el aprendizaje autorregulado y su enseñanza:

- ▶ La educación debe producir aprendices autodirigidos permanentes, pero en su lugar algunas veces crea dependencia.
- ▶ Hay más de una forma de enseñar bien.
- ▶ La habilidad de ser autodirigido es situacional. Uno puede ser autodirigido en alguna materia, pero un aprendiz dependiente en otra.
- ▶ No hay nada de malo en ser un aprendiz dependiente, es decir, alguien que necesita que le enseñen.
- ▶ La autodirección puede ser aprendida y por lo tanto puede ser enseñada.

### **3.6.4 Jerarquía de operaciones**

Este tema tiene mucha importancia como un método numérico pero que incide directamente en el álgebra. Muchos problemas del álgebra y materias más avanzadas se plantean fácilmente y pueden resolverse utilizando métodos numéricos, SEP (1994). Smith (1990), define a la Jerarquía de operaciones como una regla que necesitamos para indicar el orden en que se deben hacer las operaciones:

1. Efectuar los cálculos dentro de los signos de agrupación.

2. Multiplicar y dividir en orden de izquierda a derecha.
3. Sumar y restar en orden de izquierda a derecha.

### **3.6.5 Ecuaciones de Primer grado**

La ecuación se caracteriza por contener algunos números de valor conocido y otros de valor desconocido. Unos y otros se relacionan entre sí de acuerdo con los signos de las operaciones matemáticas. La ecuación es una de las herramientas más poderosas del álgebra, y puede, sin exageración, decirse que sin su ayuda ni las ciencias físicas ni la ingeniería hubieran podido llegar a su estado actual, Rees, Sparks (1968).

El Grupo Azarquiel (1993), sostiene que el álgebra en la escuela se justifica porque es un medio, una forma de pensar y de actuar, que permite resolver situaciones muy diferentes. En el proceso de aprendizaje del álgebra es preciso trabajar específicamente la resolución de problemas de enunciado.

Por su parte, comenta Alcalá (2002) que, tanto para resolver un problema o una expresión como para convenir colectivamente modos de resolución, es conveniente que los estudiantes tengan referentes, es decir, algo semiconcreto a lo que recurrir para justificar sus pasos en la resolución. Para Kilpatrick (1992), el alumno que no es capaz de comunicar lo que hace con un problema, no lo ha resuelto de verdad. Lesh (1990) afirma que el pensamiento de orden superior se produce cuando los alumnos controlan, verifican y justifican cada paso de resolución de un problema, y que una de las formas de enfocar un proceso (y no solamente la solución final) consiste en utilizar problemas en que “la calidad de las respuestas dependa en parte de las justificaciones dadas, entre las que figura la descripción de cómo los alumnos han llegado a sus respuestas”.

### **3.6.6 Construcción de figuras simétricas respecto de un eje.**

La simetría se presenta en relación con un punto, una línea recta y un plano. En este trabajo solo consideramos la simetría respecto de una línea recta como lo marca el programa de estudios SEP (2011).

La simetría respecto a una recta o eje se define puntualmente, es decir, dos puntos P y Q son simétricos respecto a una recta o un eje de simetría  $k$  si P no está en  $k$  y  $k$  es la mediatriz del segmento PQ. Geltner, Peterson (1998). Por supuesto que la definición

anterior no es enseñada como tal a estudiantes de secundaria. Los conceptos se organizan y se estructuran por medio de representaciones, y un lugar temático muy adecuado para ejemplificarlo es la geometría, Alsina (1996). Para Calvo y otros (2002), la utilización de recursos didácticos, aunque no sea una opción metodológica, tiene importantes implicaciones en el desarrollo de la clase y las relaciones que se establecen en ella. Lo anterior, justifica el recurso de utilizar un globo para la clase de geometría. Por su parte, Alsina y otros (1991) comenta que aceptando el principio de Pere Puig Adam de que “para nuestros alumnos de clases elementales, lo concreto empieza por ser el mundo observable, lo que impresiona directamente sus sentidos, y al mismo tiempo el que los invita a actuar” entonces habremos de aceptar que el material puede jugar un papel esencial en el mundo de la enseñanza matemática.

### **3.7 Investigación acción**

La investigación – acción se revela como uno de los modelos de investigación más adecuados para fomentar la calidad de la enseñanza e impulsar la figura del profesional investigador, reflexivo y en continua formación permanente (Rincón, 1997).

Entre los puntos clave de la investigación – acción, Kemmis y McTaggart (1988) destacan la mejora de la educación mediante su cambio, y aprender a partir de la consecuencias de los cambios y la planificación, acción, reflexión nos permite dar una justificación razonada de nuestra labor educativa ante otras personas porque podemos mostrar de qué modo las pruebas que hemos obtenido y la reflexión crítica que hemos llevado a cabo nos han ayudado a crear una argumentación desarrollada, comprobada y examinada críticamente a favor de lo que hacemos.

### **3.8 Preguntas de reflexión sobre la enseñanza**

Después de poner en práctica un Plan de clase es importante que el docente reflexione acerca de lo sucedido en ella. Para ello, es importante determinar los objetivos, los recursos y situaciones que sucedieron en la clase, así como las actitudes, los mejores y peores momentos que en ella se vivieron.

A continuación, se muestra un extracto de un cuestionario propuesto y diseñado para la reflexión de una clase desde la perspectiva docente, Richards J. y Lockhart C. (1998):

1. ¿Qué es lo que quería enseñar?
2. ¿Pudo lograr sus objetivos?
3. ¿Qué materiales utilizó? ¿Fueron útiles?
4. ¿Qué técnicas utilizó?
5. ¿Qué agrupamientos de alumnos utilizó?
6. ¿Se salió de su plan de clase? Si fue así, ¿por qué? ¿Fueron los cambios para mejor o para peor?
7. ¿Cuál fue el aspecto mejor logrado de la clase?
8. ¿Qué partes de la clase estuvieron mejor?
9. ¿Qué partes de la clase estuvieron peor?

Preguntas sobre los alumnos

1. ¿Estaban hoy todos sus alumnos?
2. ¿Han participado activamente en la clase?
3. ¿Cómo ha respondido a sus distintas necesidades?
4. ¿Ha sido la clase muy difícil para sus alumnos?
5. ¿Qué cree que han aprendido realmente los alumnos en la clase?
6. ¿Qué les ha gustado más de la clase?
7. ¿Ha habido algo a lo que no han reaccionado bien?

# **CAPITULO IV**

## **MÉTODO**

El trabajo que se presenta aquí es de tipo investigación - acción, éste constituye un modelo en espiral que incluye diagnóstico, planificación, acción, observación y reflexión – evaluación, para la mejora de la práctica educativa (Carr y Kemmis 1988). Se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo y se caracteriza entre otras cuestiones por ser un proceso que como señalan Kemmis y MacTaggart (1988):

- ▶ Se construye desde y para la práctica.
- ▶ Pretende mejorar la práctica a través de su transformación, al mismo tiempo que procura comprenderla.
- ▶ Demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas
- ▶ Exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación.
- ▶ Implica la realización de análisis crítico de las situaciones.

La investigación – acción se revela como uno de los modelos de investigación más adecuados para fomentar la calidad de la enseñanza e impulsar la figura del profesional investigador, reflexivo y en continua formación (Rincón, 1997).

## **POBLACIÓN**

La implementación del Estudio de Clases (Jyugyo Kenkyu) se llevó a cabo, en primera instancia, en la Escuela Secundaria Oficial “Cuauhtémoc”, ubicada en el municipio de Tlacotepec de Benito Juárez, Puebla, en la etapa inicial se trabajó con el grupo de Segundo Grado “E”; que está conformado por un total de 41 estudiantes (hombres y mujeres), cuyas edades oscilan entre los 13 y 14 años de edad. El grupo fue elegido mediante un muestreo por conveniencia, debido a que es el grupo en el que la docente imparte clase.

La situación actual de la escuela, en cuanto a nivel educativo se refiere, es bajo, debido a que es una de las dos escuelas en la zona que está en focalización (de acuerdo con la Secretaria de Educación Pública del estado de Puebla, una escuela cae en la focalización cuando obtiene el penúltimo y último lugar, de las escuelas pertenecientes a una misma

zona escolar, en el nivel de logro alcanzado por sus alumnos en la prueba PLANEA, antes ENLACE), efectuando actualmente un plan de emergencia que ayude a incrementar el promedio de los alumnos en las asignaturas de Español y Matemáticas, así como la consolidación de conocimientos en dichas áreas que permitan mejorar los resultados en las pruebas estandarizadas.

Dentro de este plan de emergencia se implementó el Estudio de Clases (en un tema específico de aritmética, álgebra y geometría respectivamente) como modelo piloto en el grupo antes citado. En cuanto a infraestructura se refiere, la escuela cuenta con espacio de laboratorio de ciencias, tres aulas de telemática (una para cada grado), plaza cívica, cancha de basquetbol; la plantilla docente no se encuentra completa debido a que faltan horas por cubrir en la escuela.

En el grupo de Segundo "E", se implementaron los siguientes Estudios de Clase en los temas que se indican:

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

**Segundo Estudio de Clase:** *Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma:  $ax + b = cx + d$  y con paréntesis en uno o en ambos miembros de la ecuación, utilizando coeficientes enteros, fraccionarios o decimales, positivos y negativos.*

**Tercer Estudio de Clase:** *Construcción de figuras simétricas respecto de un eje, análisis y explicitación de las propiedades que se conservan en figuras como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos.*

Después de llevar a cabo la tercera fase del Estudio de Clases (retroalimentación) y de realizar una reestructuración del Plan de Clase de acuerdo a las sugerencias de los maestros observadores y la autoreflexión, se prosiguió a efectuar nuevamente un Estudio de Clases, un grupo diferente de la misma escuela (Segundo Grado "B"), en los temas:

*1. Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma:  $ax + b = cx + d$  y con paréntesis en uno o en ambos*

*miembros de la ecuación, utilizando coeficientes enteros, fraccionarios o decimales, positivos y negativo.*

*2. Construcción de figuras simétricas respecto de un eje, análisis y explicitación de las propiedades que se conservan en figuras como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos.*

Finalmente, se realizó un tercer Estudio de Clases para el tema: "*Resolución de cálculos numéricos que implican usar la jerarquía de las operaciones y los paréntesis, si fuera necesario, en problemas y cálculos con números enteros, decimales y fraccionarios*" en la Escuela Secundaria Técnica No. 2 Francisco I. Madero ubicada en la ciudad de Puebla, perteneciente a un contexto completamente urbano. Se trabajó con el segundo Grado Grupo "F", conformado por un total de 38 estudiantes entre hombres y mujeres de 13 años. La situación académica de la escuela es buena. En cuanto a infraestructura, cuenta con amplios espacios para la formación de los alumnos, incluyendo aula de medios, biblioteca escolar, laboratorios, espacios deportivos, plaza cívica, aulas acondicionadas con proyector. La planta docente está completa.

Los docentes observadores fueron elegidos de dos maneras distintas:

En primera instancia, para la observación presencial, se invitaron a maestros pertenecientes a la misma escuela, con diferentes años de servicio, que imparten la materia de matemáticas en diferentes grados; también se contó con la participación de un directivo cuya especialidad formativa es también el área de matemáticas y estuvo frente a grupo más de 25 años.

Se eligió también a un grupo de docentes observadores no presenciales, a quienes se les presentaron los videos de la puesta en marcha del Plan de Clase para que brindaran su retroalimentación y sugerencias para mejora del mismo, estos maestros son docentes que siguen adquiriendo conocimientos acerca de la diversas estrategias en el área de matemáticas mediante la capacitación continua, en cursos, talleres y diplomados.

El estudio de clases lo llevamos a cabo en las fases siguientes:

## 1. Planeación

Se diseñaron Planes de Clase para temas específicos de aritmética, álgebra y geometría, mismos que fueron seleccionados del Plan y Programa de estudios de Matemáticas para secundaria 2011 correspondientes al Segundo Grado, de acuerdo al tema correspondiente en el tiempo establecido.

Después de establecer los temas a desarrollar, se realizó un análisis del currículum de acuerdo a la vinculación de los aprendizajes previos alcanzados en primer grado sobre el tema seleccionado (conocimientos previos) y los aprendizajes a desarrollar posteriormente (para que les va a servir el tema tratado) en el grado subsecuente. Para ello, dicha vinculación se registró en el siguiente formato, extraído del manual "*Lesson study: enhancing Mathematics teaching and Learning*" y adecuado al medio educativo mexicano.

ANÁLISIS DEL CURRÍCULO		
PROGRAMA DE ESTUDIOS		
Conocimientos previos	Conocimientos a aprender	Conocimientos a futuro
Primer año	Segundo año	Tercer año

En cada uno de los planes de clase a implementar, y cómo sugiere el Estudio de clase, se hizo un pre análisis de los factores que inciden en el proceso de enseñanza aprendizaje, anticipándonos a las posibles respuestas, actitudes y dificultades que podrían surgir en el transcurso de la sesión.

Con la finalidad de lograr los objetivos propuestos inicialmente en el plan de clase, el análisis se realizó antes de cada Estudio de Clases y se registró en el siguiente formato, el cual es una adaptación del formato que se sugiere en el *Lesson study: enhancing Mathematics teaching and Learning*:

Pasos de la lección: actividades de aprendizaje y preguntas clave (y asignación de tiempo)	Actividades estudiantiles / respuestas o respuestas esperadas de los estudiantes	Respuesta del maestro a las reacciones del estudiante / cosas que recordar	Objetivos y método (s) de evaluación
---	--	--	--------------------------------------


Los temas seleccionados para su implementación bajo el Estudio de Clases se mencionan a continuación. Es importante destacar que posterior a la selección de temas se procedió al planteamiento del objetivo o de los objetivos específicos que se quisieron lograr con la puesta en marcha de dicho plan. Puesto que estos diseños fueron solo para una sesión contemplada en 50 minutos, en cada tema se redactaron objetivos específicos de lo que se busca que el alumno descubra en cada lección:

### **PLAN DE CLASE 1**

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

**Objetivo docente:** se espera que el alumno realice cálculos numéricos utilizando la jerarquía de operaciones

### **PLAN DE CLASE 2**

**Tema de álgebra:** *Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma:  $ax + b = cx + d$  y con paréntesis en uno o en ambos miembros de la ecuación, utilizando coeficientes enteros, fraccionarios o decimales, positivos y negativos.*

**Aprendizaje esperado:** se espera que el alumno resuelva problemas que impliquen el uso de ecuaciones de la forma:  $ax + b = cx + d$ , donde los coeficientes son números enteros, fraccionarios o decimales, positivos y negativos (SEP 2011).

**Objetivo del docente:** se espera que el alumno plantee ecuaciones de la forma  $ax + b = cx + d$ , donde los coeficientes son números enteros, fraccionarios o decimales.

### **PLAN DE CLASE 3**

**Tema de geometría:** *Construcción de figuras simétricas respecto de un eje, análisis y explicitación de las propiedades que se conservan en figuras como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos.*

**Aprendizaje esperado:** se espera que el alumno construya figuras simétricas respecto a un eje e identifique las propiedades de la figura original que se conservan (SEP 2011).

**Objetivo del docente:** se espera que los alumnos construyan figuras simétricas respecto a un eje identificando las propiedades y relaciones que guardan respecto al eje de simetría.

## **2. Observación**

Se llevó a cabo la implementación del plan de clase con la presencia de docentes, quienes observan la clase desde dos puntos de vista diferentes: la de los alumnos y la del docente que conduce la sesión. Esto con la finalidad de mejorar el plan de clase haciendo una retroalimentación constructiva de aquellos elementos que dificultaron u obstaculizaron el o los procesos de enseñanza - aprendizaje. Cabe mencionar que los docentes observadores no intervienen ni conocen las actividades, así como el tema a desarrollar. Es en esta fase y en la de "retroalimentación" donde se realizó una videograbación para su análisis posterior.

## **3. Retroalimentación**

Después de implementar la clase y haber observado con detalle cada momento de la misma, los docentes observadores en el Estudio brindan una retroalimentación y exponen una crítica constructiva acerca de las áreas de oportunidad en las que se puede trabajar para la mejora de la clase, brindando un panorama más amplio sobre las actividades implementadas y las reacciones de los alumnos ante éstas, todo ello con la finalidad de mejorar la clase y por consiguiente la practica pedagógica. La finalidad de las intervenciones de los observadores es la de sugerir en qué se pueden mejorar los planes de clase observados.

Para el primer Estudio de Clases los docentes observadores fueron de la misma y de otra escuela, maestros de matemáticas tanto del mismo grado como de otros niveles (primeros y terceros grados): Lic. Lucy Lissett Solís Góngora, Lic. José Luis Méndez Soto, Lic. Sergio López Flores, Lic. José Luis Hernández Soto, todos ellos con la especialidad de matemáticas. También participaron en la retroalimentación otro grupo de maestros experimentados en el área de matemáticas a quienes se les presentó el video de la clase impartida, y del cual también pudieron brindar la retroalimentación.

## **INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

**Videograbación:** se grabó la segunda y tercera fase del Jyugyo Kenkyu que son:

- 1) La puesta en marcha de la clase: cómo se desarrolla la clase, acciones del docente; participaciones y reflexiones de los alumnos.
- 2) La respectiva evaluación y reflexión: retroalimentación por parte de los docentes observadores.

Esto con la finalidad de que el docente que conduce la clase tenga la oportunidad de reflexionar, retomar y volver a observar, en el momento que así lo requiera, cada estudio de clase.

## **Mejora e implementación**

Después de hacer un estudio de las clases con los grupos de observadores y haciendo una reestructuración de las mismas para mejorarlas, se puso en marcha nuevamente el segundo paso del Estudio de Clases que es la implementación y observación con un grupo de alumnos distinto, para que después se realice nuevamente un análisis de la clase para mejorarla.

Es por ello que la implementación del estudio de clases (Jyugyo Kenkyu) se desglosa en tres momentos primordiales:

El primero de ellos con la colaboración del Grupo de Segundo Grado “E”; de la Escuela Secundaria Oficial Cuauhtémoc, se pusieron en marcha los tres planes propuestos bajo los temas seleccionados.

En un segundo momento, se realizó una intervención con los planes de clase de álgebra y geometría (enriquecidos con las aportaciones de los docentes observadores) con un grupo distinto, segundo Grado Grupo "B" de la misma escuela.

En tercera instancia, se llevó a cabo otro Estudio de Clases para el tema de aritmética, pero en una escuela cuyo contexto es completamente diferente, la escuela Secundaria Técnica No. 2 Francisco I. Madero, con la intención de validar los resultados obtenidos en contextos escolares distintos.

Finalmente se realizó un análisis y comparación entre los resultados obtenidos en los estudios de clase.

# **CAPÍTULO V**

## **ESTUDIOS DE CLASE**

## PRIMER ESTUDIO DE CLASE

La planificación previa de las clases permite una reflexión profunda en la asignatura o curso a impartir durante el semestre y habilita al docente para desarrollar sus clases de manera atractiva, tranquila y también abierta, flexible y adaptable a los requerimientos, ajustes, cambios y mejoras que fueran necesarios de introducir (Schmidt M. 2006).

### Fase 1. Planeación

Después de seleccionar cuidadosamente los temas a implementar durante la investigación, se procedió a la planeación de cada uno de ellos. Para el diseño del primer Plan de Clase se utilizó un tiempo de 2 meses a partir del inicio del ciclo escolar, para lo que fue necesario la observación de los procesos de aprendizaje de los alumnos, sus relaciones entre pares y su desempeño académico, así como sus gustos y preferencias.

Se inició con un análisis del programa de estudios, los conocimientos previos de los alumnos sobre el tema y la importancia de éste en el siguiente grado escolar. Para esto, nos basamos en los formatos presentados en el capítulo IV:

ANÁLISIS DEL CURRÍCULO		
PROGRAMA DE ESTUDIOS		
<b>El estudio de las matemáticas debe incluir: Realización de cálculos numéricos utilizando la jerarquía de operaciones, así como la resolución de problemas que impliquen el uso las mismas.</b>		
Conocimientos previos	Conocimientos a aprender	Conocimientos a futuro
Primer año	Segundo año	Tercer año
*Resolución y planteamiento de problemas que impliquen más de una operación de suma y resta de fracciones. *Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma $x + a = b$ ; $ax = b$ ; $ax + b = c$ ,	Resolución de cálculos numéricos que implican usar la jerarquía de las operaciones y los paréntesis, si fuera necesario, en problemas y cálculos con números enteros, decimales y fraccionarios.	Resolución de problemas que impliquen el uso de ecuaciones cuadráticas sencillas, utilizando procedimientos personales u operaciones inversas Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación de la

utilizando las propiedades de la igualdad, con a, b y c números naturales, decimales o fraccionarios. *Planteamiento y resolución de problemas que impliquen la utilización de números enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos.		fórmula general para resolver dichas ecuaciones. Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones lineales, cuadráticas o sistemas de ecuaciones. Formulación de problemas a partir de una ecuación dada
---	--	---

Posteriormente, se planteó el objetivo docente a lograr: *se espera que los alumnos realicen cálculos numéricos utilizando la jerarquía de operaciones.*

De acuerdo con Díaz, B., (2013), el Plan de Clase lo dividimos en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre,

Para el momento de inicio de la clase, se les preguntó a los alumnos que ¿cuál era el momento que más les gustaba del día? y ¿por qué? Esta pregunta se hizo debido a que es importante generar un ambiente de confianza y disposición para el trabajo en el aula, Ramón Ferreiro (2012); tomando en cuenta que los alumnos podían sentirse cohibidos debido a la presencia de docentes externos observando la clase y la video filmación de la misma.

Para el desarrollo, se planeó la forma de trabajo de los alumnos, la cual sería realizada utilizando la técnica de monitores - método lancasteriano o de enseñanza mutua: consiste en que los alumnos más adelantados ayudan a los que lo están menos, debido a que es más fácil y agradable para los que empiezan a estudiar tener camaradas a quienes imitar que un maestro a quien seguir (Charconnet, 1975). Esto porque en el grupo existen alumnos destacados a quienes se les facilita la comprensión de los temas en la clase de matemáticas y que participan de manera continua, y alumnos a los cuales no les agrada participar debido a que no tienen los conocimientos previos o no saben cómo expresar sus dudas acerca de algún tema o algoritmo, recordemos que "aprender el lenguaje matemático es comparado con aprender otro idioma", Lee C. (2009).

Se formarían equipos de 6 integrantes para que a cada uno le correspondiera un número del 1 al 6 y todos tuvieran la oportunidad de participar.

Ya formados los equipos, se propondrían ejercicios que deberían resolver de manera individual para posteriormente socializarlo en equipo y juntos llegar a una respuesta en común (aprendizaje autorregulado). Cada equipo pasaría al pizarrón a escribir sus repuestas, en caso de que todos los alumnos estén equivocados en la respuesta se pediría que utilicen una calculadora para comprobar el resultado.

Después de realizar los ejercicios se plantearían problemas para que los alumnos interpreten con una jerarquía de operaciones, que discutirán en plenaria. Posterior a ello se les presentan cuatro operaciones que deben analizar para determinar cuáles están resueltas correctamente.

Para el cierre de la clase se les pediría a los alumnos responder a los cuestionamientos para llegar a la regla de la jerarquía de operaciones, discutiendo su importancia y poniendo nombre al tema visto.

En seguida, mostramos el plan de clase para el primer estudio:

<b>Plan de clase</b>
<b>Tema:</b> Resolución de cálculos numéricos que implican usar la jerarquía de las operaciones y los paréntesis, si fuera necesario, en problemas y cálculos con números enteros, decimales y fraccionarios.
<b>Objetivo:</b> se espera que el alumno realice cálculos numéricos utilizando la jerarquía de operaciones
<p><b>Inicio:</b> El alumno contestará en su libreta lo siguiente: El momento que más disfruto del día es... porque... (Aquellos alumnos que así lo quieran compartirán sus escritos)</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p><b>Actividad introductoria:</b></p> <p>Trabjará en equipo de 6 integrantes (por monitores) A cada alumno del equipo se le asignará un número del 1 al 6. El docente lanzará un dado y de acuerdo al número obtenido será el alumno que pase a resolver el ejercicio mostrado de la siguiente lista:</p> <p> <math>4 \times 5 \div 2 =</math>  <math>7 + 3 \times 4 - 2 =</math>  <math>7 \times 2 + 1 - 5 =</math>  <math>5 + 20 \div 4 =</math>  <math>42 - 42 \div 6 - 2^5 + 1 =</math>  <math>12 \div 6 \times 2 \div 2^2 =</math> </p> <p>Problema 1: Carlos va a la tienda a comprar 4 kg de uva, 3 kg de manzana, 4 kg de plátano y 1 kg de mango, si el costo del kilo de uva es de 90 pesos, el de manzana de 22, el del plátano la mitad que el precio del de la manzana y el mango 3/4 del de uva, ¿Cuánto pagó en total Carlos en la tiendita?</p> <p>Problema 2:</p>

Adrián fue a comprar un par de cuadernos que tenían la siguiente oferta "Todos los cuadernos de la marca X tienen un 20% de descuento". El precio de un cuaderno sin descuento era de 25 pesos, el pago con un billete de 100 y le dieron de cambio 60, de acuerdo con esta información representa con operaciones la situación anterior.

En plenaria se discutirán los resultados propuestos por todos los equipos y la manera de realizarlos, el equipo que logre mayor número de respuestas correctas será el ganador

Se presentará a los alumnos la siguiente consigna:

Determina cuales de las siguientes operaciones están resueltas correctamente, observa las soluciones correctas y contesta las siguientes preguntas:

$$3 - 4 \times 5 = -17$$

$$6 + 15 \div 3 = 7$$

$$8 + 12 \div 4 = 5$$

$$15 - 6 \div 3 = 13$$

- a) Si en la expresión aritmética hay una sustracción y una multiplicación, ¿qué operación se efectúa primero?
- b) Si en la expresión aritmética hay una sustracción y una división, ¿qué operación se efectúa primero?
- c) Si en la expresión aritmética hay una adición y una multiplicación, ¿qué operación se efectúa primero?
- d) Si en la expresión aritmética hay una adición y una división, ¿qué operación se efectúa primero?

Comenta en equipo tus respuestas y discutan sobre la importancia de establecer un orden para efectuar las operaciones en una expresión.

A partir de las conclusiones del equipo se retroalimentará y llegará a una conclusión final sobre la importancia de la jerarquía de operaciones

**Material de apoyo:** Cartulina de colores, dado, plumones, libreta del alumno, lápiz, calculadora.

## Análisis previo de la clase

En esta sección se utilizaron los formatos descritos en el capítulo anterior y en los cuales se reflexionó concienzudamente el proceder del docente y del estudiante para cada momento.

Pasos de la lección: actividades de aprendizaje y preguntas clave (y asignación de tiempo)	Actividades estudiantiles / respuestas o respuestas esperadas de los estudiantes	Respuesta del maestro a las reacciones del estudiante / cosas que recordar	Objetivos y método (s) de evaluación
Explicación del por qué se está filmando esta lección y por qué todas estas personas están aquí.	Preocupación Expectativa Alumnos cohibidos	Tranquilizar a los alumnos	¿Los alumnos se tranquilizaron?
Actividad para iniciar bien la clase ¿Cuál es momento que más les gusta del	Escriben en su libreta la actividad para iniciar bien la clase	Alienta a pensar en el momento que más les gusta del día	¿Todos los estudiantes entienden la pregunta?

día y por qué?			
Los alumnos reflexionan sobre la pregunta	Comparten sus respuestas en plenaria	Anima si es necesario a compartir sus reflexiones	¿Se mantienen animados con la actividad?
Reflexión sobre las respuestas de los alumnos	Escuchan la reflexión final	Predispone a los alumnos para el trabajo	¿La actividad fue de relevancia para la actitud de los alumnos en la clase?
Equipos por monitores	Se organizan en equipos de 6 integrantes	Ayuda a la organización de los equipos	¿Los alumnos se ubicaron adecuadamente en el equipo correspondiente?
Asignación de un número del 1 al 6 a cada integrante del equipo	Escribe en su libreta el número que le ha sido otorgado para su participación	Corroborar que cada alumno tenga asignado un número del 1 al 6 sin repetición	¿A todos los alumnos se les asignó un solo número? ¿Hubo problemas con la asignación de números para participar?
Explicación de la dinámica de la actividad: Se lanza un dado y de acuerdo al número que caiga será el alumno que pase al pizarrón a resolver la operación, el equipo que lo haga primero será el ganador	Escuchan las indicaciones Caras animadas	Resuelve dudas de acuerdo a la dinámica de trabajo	¿Todos los alumnos entienden las instrucciones?  ¿Encuentran interesante la actividad?
Lanzamiento del dado como prueba	Alumnos atentos al número que cae en el dado	De ser necesario repite la actividad para aclarar dudas	¿Se entendió la forma de selección de los participantes?
En el pizarrón se pone la primera operación a resolver: $7 + 3 \times 4 - 2 =$	Escriben la operación en su libreta y la resuelven	Verifica el trabajo de los alumnos	¿Todos los alumnos escriben y resuelven la operación presentada?
Se lanza el dado para saber que integrante del equipo pasa a realizar la operación en el pizarrón	Expectativa sobre el integrante que será seleccionado	Creación de un ambiente de suspenso para mantener la atención de los alumnos	¿Participan de manera ordenada?
Los alumnos seleccionados pasan al pizarrón y escriben sus resultados	Los alumnos participantes escriben en la pizarra su resultado	El maestro cuestiona a cerca de los resultados obtenidos	¿Fueron correctos los resultados obtenidos por los alumnos?

¿Están de acuerdo con el resultado? ¿Por qué?	Los estudiantes comparten sus ideas	Regula las participaciones de los alumnos para que se realicen de manera ordenada	¿Compartieron sus ideas los alumnos? ¿Respetaron los comentarios de sus compañeros? ¿Algún alumno cambió de opinión en cuanto al resultado obtenido?
Se plantea la segunda operación: $1 + 7 \times 2 - 5 =$	Escriben la operación en su libreta y la resuelven	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos escribieron y resolvieron la operación?
Se lanza el dado para saber quiénes pasan al pizarrón a escribir sus resultados	Se mantienen atentos y a la expectativa del resultado del dado	El maestro pide la participación de acuerdo al número obtenido en el dado	¿Los alumnos respetan su participación?
En plenaria se discute sobre la forma de resolución del ejercicio	Comparan respuestas con sus compañeros	Permite la participación de los alumnos	¿Comparten sus respuestas con el resto de la clase?
Tercera operación: $5 + 20 \div 5 =$	Escriben la operación en su libreta y le dan solución	Monitorea a los alumnos	¿Todos los alumnos resuelven el ejercicio?
Se lanza el dado para seleccionar al alumno que pasa a resolver la operación en el pizarrón	Se mantienen atentos al resultado del dado	Nombra a los alumnos participantes	¿Los alumnos respetan su participación?
Explicación de la actividad (a cada equipo se le da un papel con un problema, el cual deben representar en una operación para finalmente resolverla)	Expectativa sobre la actividad a realizar Cara de preocupados	De ser necesario resuelve dudas acerca de la actividad	¿Todos los alumnos entienden la actividad?
Entrega del primer problema por equipo: Carlos va a la tienda a comprar 4kg de uva, 3 kg de manzana, 4kg de plátano y 1 kg de mango. Si el kilo de uva cuesta 90 pesos, el de manzana 22, el de plátano la mitad	En equipo leen y escriben el problema en su libreta	Verifica que todos los equipos tengan y lean el problema	¿Los alumnos se mantienen atentos a la lectura del problema? ¿Los alumnos entienden el problema?

del precio de manzana y el mango $\frac{3}{4}$ del de uva, ¿cuánto pagó Carlos en total?			
Monitoreo del trabajo que realiza cada equipo	Resuelve el problema y hace sus anotaciones en la libreta	De ser necesario ayuda a resolver dudas acerca del planteamiento del problema	¿Todos los alumnos se mantienen interesados en la resolución del problema? ¿Todos los alumnos resuelven el problema?
Comparación de resultados entre los integrantes del equipo para llegar a un solo resultado (aprendizaje autorregulado)	Comparte sus resultados y menciona su forma de resolución ante los demás integrantes del equipo	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos participan en la dinámica del equipo?
Lanzamiento del dado para saber que alumno pasa al pizarrón a anotar su resultado	Expectativa de quien pasa al pizarrón	Organiza la actividad	¿Los alumnos respetan su turno de participación?
Discusión en plenaria sobre la forma de resolución	Expresan sus ideas y formas de resolución	Regula las participaciones de los alumnos	¿Los alumnos expresan de manera clara sus ideas?
Segundo problema: Adrián fue a comprar un par de cuadernos que tenían la siguiente oferta "Todos los cuadernos de la marca tienen un 20% de descuento". El precio de un cuaderno sin descuento era de 25 pesos, él pagó con un billete de 100 y le dieron de cambio 60. De acuerdo con esta información representa con operaciones la situación anterior.	Escriben en su libreta el problema	Apoya con la aclaración de dudas sobre el problema planteado	¿Todos los alumnos entienden el problema a resolver?
Monitoreo del trabajo que realiza cada equipo	Resuelven el problema	Verifica que todos los alumnos se encuentren	¿Los alumnos tienen dificultades en la resolución del

		trabajando en la resolución del problema planteado	problema?
Comparación de resultados entre los integrantes del equipo para llegar a un solo resultado (aprendizaje autorregulado)	Discuten con el resto de su equipo sus posibles soluciones y la manera de obtenerlas	Monitorea el trabajo de los equipos	¿Todos los alumnos exponen sus ideas ante el resto del equipo?
Lanzamiento del dado para saber que alumno pasa al pizarrón a anotar su resultado	Expectativa de que integrante pasa a resolver el ejercicio	Propone al alumno que pasa al pizarrón	¿Todos los alumnos respetan su participación?
Discusión en plenaria sobre la forma de resolución.	Los alumnos expresan su método de resolución	Regula las participaciones de los alumnos	¿Los alumnos llegaron a la respuesta correcta del problema?
Determina cuales de las siguientes operaciones están resueltas correctamente $3 - 4 \times 5 = - 17$ $6 + 15 \div 3 = 7$ $8 + 12 \div 4 = 5$ $15 - 6 \div 3 = 13$	Escriben en su libreta las operaciones	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos se involucran en la actividad propuesta?
Contesta las siguientes preguntas a partir de las operaciones anteriores: *Si en la expresión aritmética hay una sustracción y una multiplicación, ¿qué operación se efectúa primero? *Si en la expresión aritmética hay una sustracción y una división, ¿qué operación se efectúa primero? *Si en la expresión aritmética hay una adición y una	Responden en su libreta las preguntas planteadas	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos contestaron las preguntas planteadas?

<p>multiplicación, ¿qué operación se efectúa primero?</p> <p>*Si en la expresión aritmética hay una adición y una división, ¿qué operación se efectúa primero?</p>			
<p>En equipo los alumnos comparan sus respuestas y discuten sobre la importancia de establecer un orden para efectuar las operaciones en una expresión</p>	<p>Comparan sus conclusiones con el resto de sus compañeros</p>	<p>Genera un ambiente de confianza para que los alumnos expresen sus ideas</p>	<p>¿Los alumnos tuvieron dificultades para determinar el orden en que se deben efectuar las operaciones?</p>
<p>Retroalimentación a partir de las conclusiones de los equipos</p>	<p>Escuchan atentamente la retroalimentación</p>	<p>A partir de las ideas de los alumnos reafirma la importancia de utilizar correctamente la jerarquía de operaciones</p>	<p>¿Los alumnos tuvieron dudas acerca de la importancia de establecer el orden del uso de la jerarquía de operaciones?</p>
<p>Conclusión sobre la importancia de la jerarquía de las operaciones</p>	<p>Escriben en su libreta la importancia de utilizar la jerarquía de operaciones</p>		<p>¿Los alumnos entendieron la regla de jerarquía de operaciones?</p>
<p>Los alumnos ponen nombre a la lección vista</p>	<p>Opinan acerca del nombre de la lección vista</p>	<p>Regula las participaciones de los alumnos</p>	<p>¿Los alumnos llegaron al nombre correcto?</p>

## Fase 2. Implementación

Se comenzó la clase 10 minutos después de lo previsto y hubo algunos inconvenientes con el audio y la cámara, no se pudo tomar como se tenía pensado el estudio.

Se llevó a cabo el plan de clase iniciando con una actividad para iniciar bien la clase (SEP 2011), en la que se les preguntó a los alumnos cuál era el momento del día que más disfrutaba y por qué, al principio se mostraban un poco temerosos de participar, pero uno de los alumnos fue el que se animó y de ahí más de la mitad del grupo levantó la mano para compartir su momento, en esta actividad la mayoría dijo que el momento que más disfrutaban

es cuando llegan a casa y descansan, algunos más dijeron que les gusta dormir o salir al receso porque platican con sus amigos, juegan basquetbol o futbol.

Para seguir con el plan de la clase, se dio a conocer la forma de trabajar dentro de la sesión, cada equipo debía numerar a sus integrantes del 1 al 6 y si algún equipo no estaba completo algún alumno debía asumir dos números de tal manera que en todos los equipos hubiera alumnos asignados a estos números, posteriormente se mostró una operación a los jóvenes ( $5 + 20 \div 4 =$ ), misma que debía ser resuelta primero de manera individual para después compartir sus respuestas con el resto del equipo para debatir sobre sus resultados y llegar a una solución en conjunto (aprendizaje autorregulado). Después de llegar a una respuesta en común, se mencionó a los alumnos que se lanzaría un dado y de acuerdo al número que saliera era el alumno que iba a pasar al pizarrón a resolver la operación y que el representante que terminara primero y fuera correcta su respuesta ganaría el punto para su equipo.

Pasaron al frente a anotar sus resultados (los número 6 del equipo) y todos los equipos coincidieron en que el resultado era 6.25 (primero resolvieron la suma de  $5 + 20$  y posteriormente el resultado lo dividieron entre 4), como todos coincidían en la respuesta, que era errónea, se les pidió a los alumnos sacar sus calculadoras e ingresar la operación  $5 + 20 \div 4 =$  para verificar el resultado obtenido, sin embargo al hacer esto los alumnos se dieron cuenta, para su sorpresa, que el resultado de la operación en la calculadora era 10, por lo que se les preguntó qué era lo que había pasado:

**Maestra:** ¿por qué el resultado de la calculadora y el que ustedes obtuvieron es diferente?

**Alumnos:** porque la calculadora está loca

**Maestra:** ¿entonces cuál es el resultado correcto?

**Alumnos:** pues el de nosotros

**Mariana:** yo creo que la calculadora para obtener el resultado primero dividió 20 entre 4 y después a ese resultado le sumó 5

**Maestra:** Mariana dice que la calculadora lo primero que hizo fue dividir 20 entre 4 y al resultado le sumó 5, ¿los demás que opinan?

**Miguel Ángel:** yo creo que a lo mejor hay una regla o algo así donde dice que primero se deben hacer las divisiones y luego las sumas

Se les mostró un segundo ejercicio ( $1 + 7 \times 2 - 5 =$ ) y se aplicó la misma dinámica que para el anterior, mencionando que los alumnos que ya habían pasado, no pasarían de

nuevo en la primera ronda, y si el dado caía en el número 6, se volvería a lanzar para dar la oportunidad a otro de pasar a resolverlo. Al finalizar la actividad, todos los alumnos obtuvieron 11 como respuesta, por lo que se volvió a verificar con la calculadora el resultado, observando nuevamente que los cálculos obtenidos por ellos (los alumnos) y la calculadora eran diferentes, se les preguntó nuevamente que creían que había pasado, por qué los resultados obtenidos no coincidían, a lo que Mariana contestó nuevamente "sí, la calculadora primero resolvió la multiplicación y después la resta y al final la suma, por eso el resultado que sale es 10", y entonces se les preguntó: ¿ustedes cómo lo hicieron?, contestando, primero sumamos 1 más 7 y nos dio 8, luego lo multiplicamos por 2 y nos dio 16 después le restamos 5 y el resultado fue 11; y se les cuestionó nuevamente, entonces ¿qué procedimiento es el correcto?, a lo que todos contestaron "el de nosotros"; a lo que nuevamente se les preguntó, entonces ¿quién está mal? y todos a una voz contestaron "la calculadora". Luis Ángel complementó la respuesta de Mariana diciendo "yo creo que debe haber una regla más o menos así: que se realicen primero las multiplicaciones y divisiones y al final las sumas y restas, porque las sumas y restas son más fáciles de hacer", sí dijo Mariana nuevamente así lo hace la calculadora, y algunos del resto de los alumnos asintieron que era correcto lo que decía Mariana. En ese momento, se les explicó que cuando se realizan este tipo de operaciones, primero deben realizarse las multiplicaciones y divisiones y al final las sumas y restas.

En seguida, se les presentó un tercer ejercicio, pero cambiando la dinámica, esta vez se lanzó primero el dado para saber qué alumnos pasarían a resolverlo, posteriormente se les mostró la operación  $(7 + 3 \times 4 - 2 = )$  para que la realizaran en la libreta y al terminar pasaran al pizarrón a resolverlo; de los 7 equipos sólo 1 no llegó a la respuesta correcta, operó nuevamente de acuerdo al orden de las operaciones mostradas, mientras que los otros 6 representantes obtuvieron de manera acertada la solución.

El tiempo de la clase terminó, no sin antes retroalimentar el contenido visto y preguntar a los alumnos sobre cómo creían que se llamaba el tema tratado en la clase, a lo que contestaron: "qué operación va primero", "las operaciones", "jugando con las operaciones", etc. finalmente se anotó el tema de la secuencia que fue: "**jerarquía de operaciones**".

Tomando el tiempo de la clase del día siguiente: se continuó con el trabajo por equipos y se les proporcionó un problema dónde ellos debían ahora representar la situación problemática dada (Problema 1: Carlos va a la tienda a comprar 4 kg de uva, 3 kg de manzana, 4 kg de plátano y 1 kg de mango, si el costo del kilo de uva es de 90 pesos, el de manzana de 22, el del plátano la mitad que el precio del de la manzana y el mango  $\frac{3}{4}$  del de uva, ¿Cuánto pagó en total Carlos?), en una operación similar a las presentadas anteriormente, para finalmente resolverla y llegar a la respuesta del problema planteado.

En equipo se empezó a discutir sobre cómo se resolvería el ejercicio y los alumnos comenzaron a dar ideas sobre su planteamiento y resolución.

### **Fase 3. Retroalimentación**

Al finalizar la sesión se prosiguió a la retroalimentación de la clase por parte de los docentes observadores (sólo observaron los primeros 40 min de la clase) en la que se recabaron diversos puntos de vista:

Profesor José Luis Hernández: Considero muy acertadas las actividades propuestas, sin embargo, yo trataría de motivar más a los alumnos para que participen, ofreciendo un punto extra, una paleta, algo que los motive a realizar el trabajo, para que ellos se integren y lo vean como una competencia más real, si se dieron cuenta al preguntarles qué es lo que más les gustaba nunca mencionan la escuela, tenemos que buscar algo que los atraiga. Ellos no tenían un antecedente acerca de la prioridad de las operaciones. También considero que puede usarse la tecnología para resolver preguntas de cómo algunas calculadoras resuelven el ejercicio usando jerarquía de operaciones y algunas no, que se debe investigar cual es el fundamento para dárselo a conocer a los alumnos, también existen algunos programas como Excel que pueden ser una herramienta de trabajo para los alumnos al abordar este tema.

Profesor José Luis Méndez: A mí me gustó la manera en que se fue llevando la clase, sin dar el tema, que los alumnos dedujeran por sí mismos la manera correcta de realizar los cálculos; vamos a dar el tema finalmente así se muestra la manera de presentar a los alumnos los temas en algunos libros, yo siento que eso sería para temas más sencillos. Los alumnos participaron, pero no todos, en un equipo uno o dos, es lo que les falta que los

alumnos platicuen que entre ellos dialoguen y no lo hace. un problema que tenemos el tiempo, el tiempo nos come. Yo nunca lo he hecho porque considero que se lleva mucho tiempo realizarlo de esa manera, el tiempo nos come, sin embargo, ya vi que, si es posible, sí se puede realizar con los alumnos este tipo de actividades, claro también depende de los alumnos, en el grupo que tienes los alumnos son muy quietos, en mis grupos probablemente no lo podría realizar.

Profesora Lucy: Decirles a los alumnos el por qué se hacen las agrupaciones para que ellos vayan identificando como van a ir desarrollando las agrupaciones. Nunca habíamos considerado el poner el título al final de la clase. Siempre el tiempo es el peor enemigo del maestro. Nos hace falta tener ese seguimiento, al día siguiente a los alumnos se les olvida.

Profesor Sergio: Yo considero que primero se debió haber puesto el tema para que los alumnos tuvieran una idea sobre lo que se iba a tratar la clase, es importante que a los alumnos se les muestre un ejemplo para que ellos posteriormente realicen los cálculos de manera correcta, porque si no es así tardan mucho tiempo en resolverlos, o no los resuelven: también considero que las operaciones debieron haber sido más largas para que practicasen más el uso de la jerarquía de operaciones.

### **Observación no presencial**

Se exhibió la grabación para la retroalimentación con un grupo de profesores experimentados en matemáticas en secundaria. Ellos hicieron las siguientes observaciones:

- Es importante distribuir a los alumnos para que no queden amontonados en el pizarrón.
- Dar un tiempo determinado a cada actividad.
- Monitorear constantemente el trabajo de los alumnos

### **Autorreflexión de la Clase**

Para la mejora del anterior Plan de Clase, además de considerar la retroalimentación de los profesores en el estudio, llevamos a cabo una autorreflexión de la clase considerando las Técnicas e Instrumentos de observación de la clase de Gutiérrez (2008):

### **¿Qué es lo que quería enseñar?**

El tema de la clase fue: Resolución de cálculos numéricos que implican usar la jerarquía de las operaciones y los paréntesis, si fuera necesario, en problemas y cálculos con números enteros, decimales y fraccionarios; esperando que los alumnos realizaran cálculos numéricos y resolvieran problemas utilizando la jerarquía de operaciones mediante una serie de actividades donde se propuso tres ejercicios a realizar por parte de los alumnos (sin darles a conocer el tema o título de la sesión), para que ellos mismos fuesen quienes llegaran a descubrir la regla en la jerarquía de operaciones.

### **¿Se pudieron lograr los objetivos?**

Sí se lograron los objetivos planteados en el plan de clase, sin embargo, el tiempo destinado para la misma no fue suficiente para terminar en una sola sesión con todas las actividades propuestas inicialmente

### **¿Qué materiales se utilizaron? ¿Fueron útiles?**

Los materiales que se utilizaron fueron: cartulinas donde se encontraban escritas las operaciones a realizar, un dado para determinar la participación de alguno de los integrantes de equipo, el pizarrón, plumones, la libreta del alumno donde resolvió los ejercicios planteados, copias de los problemas a resolver, calculadora como medio para verificar sus resultados.

Sí fueron útiles casi en su mayoría, en especial la calculadora debido a que a través de su manejo fue que los alumnos se dieron cuenta que la forma en que se encontraban realizando las operaciones no era correcta, y al comparar sus resultados con el resultado obtenido en la calculadora científica pudieron percatarse de la forma de realizar las operaciones por parte de la calculadora y así determinar el error en sus cálculos.

El pizarrón, sin embargo, al ser 7 equipos, no fue suficiente en cuanto al espacio para anotar los procedimientos empleados cuando un integrante de cada equipo que pasó a plasmarlo, todos estaban muy amontonados escribiendo.

### **¿Qué técnicas utilizó?**

Para esta clase se utilizó la técnica del monitoreo para formar a los equipos previamente. También se utilizó el trabajo mediante aprendizaje autorregulado: primero se piensa de manera individual en la resolución del problema o ejercicio, se resuelve, posteriormente se comparte con el resto del equipo la solución para llegar mediante la discusión y planteamiento de ideas a un resultado y procedimiento común.

### **¿Qué agrupamientos de alumnos utilizó?**

Se trabajó en equipos de 6 integrantes.

### **¿Ocurrió algo inusual en la clase?**

Sí, cuando los alumnos se percataron que el resultado obtenido en el primer ejercicio con el apoyo de la calculadora y el que habían obtenido ellos era diferente, los jóvenes argumentaron que la calculadora estaba mal y que el procedimiento utilizado por ellos era el correcto.

### **¿Cuál fue el aspecto mejor logrado en la clase?**

La discusión lograda en el aula; a partir de los diferentes puntos de vista de los alumnos sobre la resolución del ejercicio y el resultado expuesto por la calculadora hizo que se generara una discusión sobre la respuesta correcta, poco a poco se fueron integrando ideas y razonamientos que llevaron a concluir y determinar la regla de jerarquía de operaciones

### **¿Cuál fue el aspecto que no se logró en la clase?**

El tiempo planeado para la clase. No se concretó toda la secuencia en una sola sesión.

### **¿Qué partes de la clase estuvieron mejor?**

Cuando comentaron sobre sus gustos y preferencias: el momento del día que más les gusta.

Cuando los alumnos demostraron la confianza que tienen en sus procesos de resolución y argumentaron que la calculadora estaba loca por obtener un resultado distinto al que ellos proponían.

Cuando encontraron la regla para jerarquía de operaciones con base en los razonamientos obtenidos y las ideas planteadas por ellos mismos.

Cuando los alumnos pusieron por sí mismo el nombre al tema visto.

### **¿Qué partes de la clase estuvieron peor?**

Cuando el espacio del pizarrón no fue suficiente para que todos los equipos tuvieran un espacio para resolver o plantear su procedimiento.

El tiempo no permitió llevar a finalizar la secuencia en una sola hora clase.

### **¿Qué cambios se tendrían que realizar en la clase dada?**

Pasar y observar en cada equipo que se esté resolviendo el ejercicio, preguntar las dudas o cuestionar sobre sus métodos de resolución de manera más personalizada; poner espacios donde los alumnos puedan escribir además del pizarrón para que no se amontonen a la hora de participar; no adelantarme a dar mi aprobación o desaprobación cuando los alumnos ya tienen una conjetura que los lleva a la resolución por sí mismos.

### **¿Los alumnos participaron activamente en la clase?**

Sí, se mostraron motivados, atentos y emocionados con la participación en la resolución de los ejercicios propuestos, así como en el debate a partir de las diversas opiniones generadas de los resultados obtenidos en la solución de ellos y de la calculadora.

### **¿Fue complicado para los alumnos comprender las instrucciones a las actividades?**

No, las instrucciones fueron claras y fáciles de comprender

### **¿Qué aspecto les gustó más a los alumnos en la clase?**

Cuando descubrieron por sí solos la manera de resolver los ejercicios y problemas de jerarquía de operaciones.

Consulta el video de ésta clase en la página: <https://youtu.be/eZta4x61618>

## **Nueva implementación del primer estudio de clase: clase mejorada**

Haciendo una reestructuración del plan de clase de acuerdo a las sugerencias obtenidas mediante el análisis y la retroalimentación del mismo se puso en marcha nuevamente el Plan de Clase con el grupo de Segundo Grado "G" de la Escuela Secundaria Técnica No. 2.

### **Fase 1. Planeación**

Debido a que el tiempo destinado para la clase no fue suficiente para abordar todas las actividades propuestas en un inicio, se quitaron algunas de ellas.

La actividad de inicio no tuvo modificación ya que los alumnos respondieron favorablemente a ella, disminuyendo la tensión en el aula por la presencia de docentes externos y la video filmación.

Se trabajaría también en equipos con la ayuda de monitores utilizando la misma dinámica de selección de alumnos que pasarían a resolver el ejercicio (se lanza el dado y el número que cae es el alumno que pasa a representar a su equipo). En caso de que alguno de los equipos tenga un resultado incorrecto, se les pediría a los alumnos utilizar su calculadora y realizar la operación en ella, comparando su resultado con el resultado obtenido. Se cuestionaría entonces a los alumnos acerca del resultado correcto. Posterior a ello se les presentarían otros dos ejercicios similares.

Se propondrían ejercicios resueltos donde los alumnos determinarían cuales son correctos de acuerdo con la jerarquía de operaciones y cuáles no, para hacer más atractiva esta actividad se utilizarían paletas de colores que los alumnos levantarían de acuerdo a la respuesta, si es correcta, color verde, si es incorrecta, color naranja.

Después se les harían preguntas por equipo, donde en conjunto tienen que analizar y decidir sobre qué se realiza primero en caso de haber dos operaciones involucradas, para posteriormente compartir sus respuestas con el resto de sus compañeros.

Finalmente, se les pediría a los alumnos que reflexionen acerca de la importancia que tiene el establecer un orden en la realización de operaciones. Se cuestionaría a los alumnos sobre el título que le pondrían a la clase vista.

<b>Plan de Clase</b>	
<b>Tema:</b> Resolución de cálculos numéricos que implican usar la jerarquía de las operaciones y los paréntesis, si fuera necesario, en problemas y cálculos con números enteros, decimales y fraccionarios.	
<b>Objetivo:</b> se espera que el alumno realice cálculos numéricos utilizando la jerarquía de operaciones	
<p><b>Inicio:</b> El alumno contestará en su libreta lo siguiente: El momento que más disfruto del día es... porque... (Aquellos alumnos que así lo quieran compartirán sus escritos)</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p><b>Actividad introductoria:</b></p> <p>Trabjará en equipo de (por monitores) A cada alumno del equipo se le asignará un número del 1 al 6. El docente lanzará un dado y de acuerdo al número obtenido será el alumno que pase a resolver el ejercicio mostrado de la siguiente lista:</p> <p><math>4 \times 5 \div 2 =</math>  <math>7 + 3 \times 4 - 2 =</math>  <math>7 \times 2 + 1 - 5 =</math></p> <p>Determina cuales de las siguientes operaciones están resueltas correctamente, observa las soluciones correctas y contesta las siguientes preguntas:</p> <p><math>3 - 4 \times 5 = -17</math>                      <math>6 + 15 \div 3 = 7</math>                      <math>8 + 12 \div 4 = 5</math>                      <math>15 - 6 \div 3 = 13</math></p> <p>a) Si en la expresión aritmética hay una sustracción y una multiplicación, ¿qué operación se efectúa primero?  b) Si en la expresión aritmética hay una sustracción y una división, ¿qué operación se efectúa primero?  c) Si en la expresión aritmética hay una adición y una multiplicación, ¿qué operación se efectúa primero?  d) Si en la expresión aritmética hay una adición y una división, ¿qué operación se efectúa primero?</p> <p>Comenta en equipo tus respuestas y discutan sobre la importancia de establecer un orden para efectuar las operaciones en una expresión. A partir de las conclusiones del equipo se retroalimentará y llegará a una conclusión final sobre la importancia de la jerarquía de operaciones</p>	
<b>Material de apoyo:</b> Papel bond, marcadores de colores, cartulina, dado.	

## Análisis previo

Es importante tener una panorámica de la clase y de las dificultades que en ella se pueden presentar para anticipar a las posibles respuestas, dudas y dificultades que puedan surgir durante ella.

Pasos de la lección: actividades de aprendizaje y preguntas clave (y asignación de tiempo)	Actividades estudiantiles / respuestas o respuestas esperadas de los estudiantes	Respuesta del maestro a las reacciones del estudiante / cosas que recordar	Objetivos y método (s) de evaluación
---	--	--	--------------------------------------

Presentación	Expectativa de los alumnos	Presentación Motivación a participar en la clase	¿Los alumnos aceptan la intervención del docente?
Explicación de por qué se está filmando esta lección y por qué todas estas personas están aquí.	Preocupación Expectativa Alumnos cohibidos	Tranquilizar a los alumnos	¿Los alumnos se tranquilizaron?
Actividad para iniciar bien la clase ¿Cuál es momento que más les gusta del día y por qué?	Escriben en su libreta la actividad para iniciar bien la clase	Alienta a pensar en el momento que más les gusta del día	¿Todos los estudiantes entienden la pregunta?
Los alumnos reflexionan sobre la pregunta	Comparten sus respuestas en plenaria	Anima si es necesario a compartir sus reflexiones	¿Se mantienen animados con la actividad?
Reflexión sobre las respuestas de los alumnos	Escuchan la reflexión final	Predispone a los alumnos para el trabajo	¿La actividad fue de relevancia para la actitud de los alumnos en la clase?
Equipos por monitores	Se organizan en equipos de 6 integrantes	Ayuda a la organización de los equipos	¿Los alumnos se ubicaron adecuadamente en el equipo correspondiente?
Asignación de un número del 1 al 6 a cada integrante del equipo	Escribe en su libreta el número que le ha sido otorgado para su participación	Corroborar que cada alumno tenga asignado un número del 1 al 6 sin repetición	¿A todos los alumnos se les asignó un solo número? ¿Hubo problemas con la asignación de número para participar?
Explicación de la dinámica de la actividad: Se lanza un dado y de acuerdo al número que caiga será el alumno que pase al pizarrón a resolver la operación, el equipo que lo haga primero será el ganador	Escuchan las indicaciones Caras animadas	Resuelve dudas de acuerdo a la dinámica de trabajo	¿Todos los alumnos entienden las instrucciones?  ¿Encuentran interesante la actividad?
Lanzamiento del dado como prueba	Alumnos atentos al número que cae en el dado	De ser necesario repite la actividad para aclarar dudas	¿Se entendió la forma de selección de los participantes?
En el pizarrón se pone	Escriben la operación	Verifica el trabajo de	¿Todos los alumnos

la primera operación a resolver: $7 + 3 \times 4 - 2 =$	en su libreta y la resuelven	los alumnos	escriben y resuelven la operación presentada?
Se lanza el dado para saber que integrante del equipo pásala operación al pizarrón	Expectativa sobre el integrante que será seleccionado	Crea un ambiente de suspenso para mantener la atención de los alumnos	¿Participan de manera ordenada?
Los alumnos seleccionados pasan al pizarrón y escriben sus resultados	Los alumnos participantes escriben en la pizarra su resultado	El maestro cuestiona a cerca de los resultados obtenidos	¿Fueron correctos los resultados obtenidos por los alumnos?
¿Están de acuerdo con el resultado? ¿Por qué?	Los estudiantes comparten sus ideas	Regula las participaciones de los alumnos para que se realicen de manera ordenada	¿Compartieron sus ideas los alumnos? ¿Respetaron los comentarios de sus compañeros? ¿Algún alumno cambió de opinión en cuanto al resultado obtenido?
En caso de que todos los equipos se encuentren equivocados en el resultado de la actividad anterior se pide a los alumnos que tomen su calculadora y pongan en ella la operación anterior y verifiquen el resultado obtenido	Los alumnos realizan la actividad convencidos que su resultado y el de la calculadora es el mismo	Monitorea la actividad	¿Los alumnos participaron en la actividad?
¿Fue el mismo resultado obtenido por la calculadora que el de ustedes?	Los alumnos cuestionan sus resultados	Brinda confianza a los alumnos para expresarse	¿Los alumnos cuestionaron sus resultados?
¿Qué creen que fue lo que sucedió? ¿Por qué?	Reflexionan sobre los resultados obtenidos y los datos proporcionados	Alienta a los alumnos a participar en la actividad	¿Los alumnos reflexionaron sobre el resultado obtenido?
¿Cuál de los dos es el resultado matemáticamente correcto?	Deciden a partir de las conjeturas propias y las de sus compañeros sobre el resultado correcto	Anima a los alumnos a expresar sus conjeturas	¿Los alumnos llegaron al resultado correcto?
Se plantea la segunda operación:	Escriben la operación en su libreta y la	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos escribieron y

$1 + 7 \times 2 - 5 =$	resuelven		resolvieron la operación?
Se lanza el dado para saber quiénes pasan al pizarrón a escribir sus resultados	Se mantienen atentos y a la expectativa del resultado del dado	El maestro pide la participación de acuerdo al número obtenido en el dado	¿Los alumnos respetan su participación?
En plenaria se discute sobre la forma de resolución del ejercicio	Comparan respuestas con sus compañeros	Permite la participación de los alumnos	¿Comparten sus respuestas con el resto de la clase?
Tercera operación: $5 + 20 \div 5 =$	Escriben la operación en su libreta y le dan solución	Monitorea a los alumnos	¿Todos los alumnos resuelven el ejercicio?
Se lanza el dado para seleccionar al alumno que pasa a resolver la operación en el pizarrón	Se mantienen atentos al resultado del dado	Nombra a los alumnos participantes	¿Los alumnos respetan su participación?
¿Fueron correctos los resultados obtenidos?	Comentan acerca de la respuestas obtenidas	Anima a los estudiantes en su participación	¿Los alumnos llegaron a la respuesta correcta?
Determina cuales de las siguientes operaciones están resueltas correctamente $3 - 4 \times 5 = - 17$ $6 + 15 \div 3 = 7$ $8 + 12 \div 4 = 5$ $15 - 6 \div 3 = 13$	Escriben en su libreta las operaciones	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos se involucran en la actividad propuesta?
Contesta las siguientes preguntas a partir de las operaciones anteriores: *Si en la expresión aritmética hay una sustracción y una multiplicación, ¿qué operación se efectúa primero? *Si en la expresión aritmética hay una sustracción y una división, ¿qué operación se efectúa primero?	Responden en su libreta las preguntas planteadas	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos contestaron las preguntas planteadas?

*Si en la expresión aritmética hay una adición y una multiplicación, ¿qué operación se efectúa primero? *Si en la expresión aritmética hay una adición y una división, ¿qué operación se efectúa primero?			
En equipo los alumnos comparan sus respuestas y discuten sobre la importancia de establecer un orden para efectuar las operaciones en una expresión	Comparan sus conclusiones con el resto de sus compañeros	Genera un ambiente de confianza para que los alumnos expresen sus ideas	¿Los alumnos tuvieron dificultades para determinar el orden en que se deben efectuar las operaciones?
Retroalimentación a partir de las conclusiones de los equipos	Escuchan atentamente la retroalimentación	A partir de las ideas de los alumnos reafirma la importancia de utilizar correctamente la jerarquía de operaciones	¿Los alumnos tuvieron dudas acerca de la importancia de establecer el orden del uso de la jerarquía de operaciones?
Conclusión sobre la importancia de la jerarquía de las operaciones	Escriben en su libreta la importancia de utilizar la jerarquía de operaciones	Retroalimenta	¿Los alumnos entendieron la regla de jerarquía de operaciones?
Los alumnos ponen nombre a la lección vista	Opinan acerca del nombre de la lección vista	Regula las participaciones de los alumnos	¿Los alumnos llegaron al nombre correcto?

## Fase 2. Implementación

Con ayuda del docente titular del grupo, se formaron los equipos por monitores, Kevin, un alumno quien sufre TDAH (Trastorno con Déficit de Atención e Hiperactividad), quiso involucrarse integrándose en equipo con sus compañeros, cabe mencionar que en la sesión previa trabajada con el grupo Kevin decidió no involucrarse con el resto de sus compañeros y trabajar haciendo equipo conmigo.

Se mencionó a los estudiantes por qué había profesores externos y por qué se iba a grabar la clase, se les motivó para que se relajaran y trabajaran de manera normal en la clase de matemáticas.

Una vez en equipo y explicado lo anterior se dio inicio a la clase dando indicaciones sobre la forma de trabajar, se les pidió que se numeraran del uno al seis, en el caso de un equipo que estaba conformado sólo por tres estudiantes cada uno de ellos eligió dos números.

Se les realizó la siguiente pregunta a los alumnos como actividad introductoria ¿Cuál es el momento que más te gusta del día? y ¿Por qué?; contrariamente a lo que esperaba, ya que como se mencionó anteriormente es un grupo al que no le doy clase, los alumnos se mostraron participativos al cuestionarles si querían compartir sus respuestas:

**Jonathan:** el receso porque comparto tiempo con mis compañeros.  
**Karla:** en la mañana porque estoy con mi familia  
**Kevin:** ver la tele porque me puedo desvelar más fácil y es padre desvelarse que las otras cosas  
**Ana:** cuando me toca taller porque me gusta estar haciendo cosas.  
**Héctor:** me gusta el amanecer porque hay un bonito paisaje y hasta los pajaritos cantan

Se dieron las indicaciones sobre la forma de trabajo en equipo, se les presentan operaciones que realizan de manera individual y posteriormente van a verificar en equipo para posteriormente lanzar el dado y seleccionar al alumno que represente al equipo; se lanzó el dado como práctica previa para ver si todos los alumnos habían comprendido las instrucciones y se resolvieron dudas que aún quedaban antes de comenzar.

Una vez dadas las indicaciones, se presentó la primera operación. De los seis equipos, tres concluyeron que la respuesta correcta era 38, mientras que otros tres equipos llegaron a que la respuesta era 17 al cuestionar a los equipos como realizaron la operación algunos contestaron lo siguiente:

**Maestra:** ¿por qué pusieron 38?

**Hannia:** porque hicimos la operación normal, o sea 7 más 3 dan 10, 10 por 4 son 40, 40 menos 2 da 38.

**Maestra:** los que obtuvieron 17, ¿cómo lo obtuvieron?, a ver el equipo de Mario ¿podría compartírnos como obtuvieron su respuesta?

**Mario:** nosotros, 3 por 4 más 7 menos 2 nos salió 17.

**Maestra:** ¿Andrea eso fue lo que hicieron también en su equipo?

**Andrea:** sí

**Maestra:** ok, ¿qué otro equipo le dio 17? ¿fue lo mismo que hicieron?

**Equipo:** sí

**Maestra:** ¿y por qué lo hicieron así?

**Héctor:** porque se supone que el orden de los signos para hacer las operaciones deben ir primero las potencias, las raíces, luego lo que son las divisiones, las multiplicaciones, las sumas y las restas, así en orden

**Maestra:** ah, y a ver allá, ¿qué opinan ustedes?

**Alumnos:** que están mal.

**Maestra:** a ver saquen sus calculadoras. Van a poner la operación como está en el pizarrón  $7 + 3 \times 4 - 2 =$ , completa. ¿Cuánto les dio?

**Alumnos:** 17

**Maestra:** a ver vamos a otro ejemplo a ver qué pasa.

Se presentó un segundo ejercicio a los alumnos, aplicado la misma dinámica del anterior (resolver primero de manera individual y posteriormente llegar a un acuerdo como equipo), en la resolución de este ejercicio ninguno se equivocó, sin embargo, un equipo no trabajó como tal entre todos, ya que al pasar al pizarrón la compañera, los demás le estaban gritando la respuesta.

Finalmente, en el tercer ejercicio de esta sección todos respondieron de manera acertada.

Posteriormente, se presentaron ejercicios ya resueltos de los cuales tenían que determinar si eran correctos o no, para ello se les entregaron dos paletas de colores, una naranja que tenían que levantar si la operación era incorrecta y una verde si era correcta, en estos ejercicios al presentar la operación  $15 - 6 \div 3 = 13$  un equipo se equivocó debido a que hubo una confusión con los signos y afirmaban que el resultado debía tener signo negativo, sin embargo, con el debate ocasionado con dicho cuestionamiento los alumnos se dieron

cuenta que el resultado realmente era el correcto, todos los equipos lograron determinar las operaciones correctas.

Se les entregaron en una copia una serie de preguntas que cuestionaban el orden de las operaciones, las cuales se les pidió que contestaran en equipo para después compartir con el resto de sus compañeros; no tuvieron problema para contestarlas y sus respuestas fueron acertadas.

Para cerrar la clase se les pidió a los alumnos que por equipo pusieran nombre al tema visto, para lo que concluyeron los siguientes títulos:

**Valor en los signos**

**Juego de aritmética**

**Juego de los signos**

**Jerarquías locas**

**Juego de jerarquía**

**La importancia del orden**

### **Fase 3. Retroalimentación**

Después de poner en marcha la clase, se llevó el video a un grupo de profesores quienes dieron sus opiniones y sugerencias para mejorar la clase:

- Monitorear a los alumnos de manera constante.
- Incluir ejercicios de mayor complejidad.
- No usar material que pueda confundir a los alumnos, específicamente el color de la cartulina no deja observar claramente la operación a resolver.

### **Autorreflexión de la Clase**

#### **¿Qué es lo que quería enseñar?**

Que los alumnos realizaran cálculos numéricos utilizando de manera correcta la regla de jerarquía de operaciones

#### **¿Se pudieron lograr los objetivos?**

Sí se lograron los objetivos planteados en el plan de clase, sin embargo, el tiempo fue suficiente para terminar en una sola sesión con todas las actividades propuestas.

### **¿Qué materiales se utilizaron? ¿Fueron útiles?**

Se utilizaron cartulinas de colores, plumones de colores, papel bond, paletas de color verde y naranja, dado, libreta del alumno.

Sí fueron útiles, llamaron la atención de los alumnos en la dinámica de trabajo.

### **¿Qué técnicas utilizó?**

Para esta clase se utilizó la técnica del monitoreo para formar a los equipos previamente. También se utilizó el trabajo mediante aprendizaje autorregulado: primero se piensa de manera individual en la resolución del problema o ejercicio, se resuelve, posteriormente se comparte con el resto del equipo la solución para llegar mediante la discusión y planteamiento de ideas a un resultado y procedimiento común.

### **¿Qué agrupamientos de alumnos utilizó?**

Se trabajó en equipos de 6 integrantes.

### **¿Ocurrió algo inusual en la clase?**

Sí, un alumno recordó la regla de jerarquía de operaciones, pero aun cuando la compartió con el resto de la clase, algunos alumnos no quedaron completamente convencidos, por lo que fue necesario utilizar la calculadora para verificar el resultado.

### **¿Cuál fue el aspecto mejor logrado en la clase?**

Lograr que Kevin (el alumno que tiene TDAH) se involucrara en la clase y participara activamente en ella.

### **¿Cuál fue el aspecto que no se logró en la clase?**

Mantener el monitoreo de todos los equipos por igual

### **¿Qué partes de la clase estuvieron mejor?**

El uso de las paletas de colores para determinar cuál operación era correcta ayudó a que los alumnos se mantuvieran atentos e interesados en la clase, en general el cambio de actividades constantemente es un factor que ayudó a mantener involucrados a los alumnos y participativos.

**¿Qué partes de la clase estuvieron peor?**

La operación presentada en la cartulina de color rosa causó confusión a los alumnos debido a que no se distinguía con facilidad a los lejos los números proporcionados.

**¿Qué cambios se tendrían que realizar en la clase dada?**

Monitorear constantemente a los alumnos y cambiar de color las cartulinas utilizadas para la presentación de ejercicios.

**¿Los alumnos participaron activamente en la clase?**

Sí, los alumnos se mantuvieron activos y motivados en las participaciones.

**¿Fue complicado para los alumnos comprender las instrucciones a las actividades?**

Los alumnos no tuvieron problemas en comprender las instrucciones de las actividades a realizar.

**¿Qué aspecto les gustó más a los alumnos en la clase?**

Que fue una clase dinámica en la que ellos fueron los actores principales en la resolución de ejercicios.

Consulta el video de ésta clase en la página: [https://youtu.be/Z0jyxX-g\\_-A](https://youtu.be/Z0jyxX-g_-A)

## SEGUNDO ESTUDIO DE CLASE

### Fase 1 planeación

Antes de realizar el Plan de Clase es importante realizar un análisis de los contenidos previos y posteriores en el currículo del tema a tratar, con la finalidad de reconocer aprendizajes previos de los alumnos y los aprendizajes para los cuales el tema abordado será pieza clave en el siguiente ciclo.

ANÁLISIS DEL CURRÍCULO		
PROGRAMA DE ESTUDIOS		
El estudio de las matemáticas debe incluir: Modelación y resolución de problemas que impliquen el uso de ecuaciones, de funciones lineales o de expresiones generales que definen patrones.		
Conocimientos previos	Conocimientos a aprender	Conocimientos a futuro
Primer grado	segundo grado	Tercer grado
<p>* Resolución y planteamiento de problemas que impliquen más de una operación de suma y resta de fracciones.</p> <p>* Explicación del significado de fórmulas geométricas, al considerar las literales como números generales con los que es posible operar.</p> <p>* Resolución de problemas que impliquen la multiplicación y división con números fraccionarios en distintos contextos, utilizando los algoritmos usuales.</p> <p>* Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma <math>x + a = b</math>; <math>ax = b</math>; <math>ax + b = c</math>, utilizando las propiedades de la igualdad, con <math>a</math>, <math>b</math> y <math>c</math> números naturales, decimales o fraccionarios.</p>	<p>Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma: <math>ax + b = cx + d</math> y con paréntesis en uno o en ambos miembros de la ecuación, utilizando coeficientes enteros, fraccionarios o decimales, positivos y negativos.</p>	<p>* Análisis de representaciones (gráficas, tabulares y algebraicas) que corresponden a una misma situación. Identificación de las que corresponden a una relación de proporcionalidad.</p> <p>* Cálculo y análisis de la razón de cambio de un proceso o fenómeno que se modela con una función lineal. Identificación de la relación entre dicha razón y la inclinación o pendiente de la recta que la representa.</p> <p>* Análisis de situaciones problemáticas asociadas a fenómenos de la física, la biología, la economía y otras disciplinas, en las que existe variación lineal o cuadrática entre dos conjuntos de cantidades.</p>

En este tema se empleó un tiempo aproximado de un mes en su diseño, ya teniendo como pauta el resultado del Plan de Clase del primer estudio se determinó trabajar de manera individual en esta ocasión haciendo uso de la tecnología tal y como se marca en el Plan y Programa de Estudios de Matemáticas en Secundaria 2011.

Como primera actividad se inicia la clase con tres ejercicios donde es necesario utilizar la jerarquía de operaciones, con la finalidad de ver que tan significativo fue para los alumnos el Plan de Clase de dicho tema, el tema se prepara en diapositivas y se utiliza una pregunta sobre una película de terror que es el género con el que más les gusta, después se lanzarían preguntas para comenzar a trabajar con la resolución de operaciones a partir del planteamiento de problemas, posteriormente se intercalaría preguntas combinando cuestiones de interés con problemas para modelar con ayuda de ecuaciones de primer grado, después se plantearían ecuaciones donde los alumnos deben encontrar el valor de  $x$  para finalmente cerrar con problemas que se deben de modelar algebraicamente planteando ecuaciones de primer grado y resolviéndolas.

<b>Secuencia</b>
<p><b>Tema:</b> Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma: <math>ax + b = cx + d</math> y con paréntesis en uno o en ambos miembros de la ecuación, utilizando coeficientes enteros, fraccionarios o decimales, positivos y negativos.</p>
<p><b>Objetivo:</b> se espera que el alumno plantee ecuaciones de la forma <math>ax + b = cx + d</math>, donde los coeficientes son números enteros, fraccionarios o decimales.</p>
<p><b>Inicio:</b> El alumno contestará en su libreta las siguientes operaciones y al finalizar intercambiarán sus libretas para observar si están correctas o incorrectas:  <math>6 + 15 \div 3 =</math>      <math>8 + 12 \div 4 =</math>      <math>15 - 6 \div 3 =</math></p>
<p><b>Desarrollo:</b></p> <p><b>Actividad introductoria:</b> Se lanza las siguientes preguntas:</p> <p>1 ¿película cuyo género es de terror y donde los protagonistas: Josh (Patrick Wilson) y Renai (Rose Byrne), han conformado una familia feliz junto a sus tres niños pequeños. Cuando su pequeño hijo Dalton (Ty Simkins) sufre un trágico accidente doméstico que lo deja en un profundo coma, Josh y Renai comienzan a experimentar cosas que la ciencia no puede explicar. En ingles se titula insidious. Apoyada con la imagen de la carátula de la película original. Opciones: A) EL CONJURO                      B) LA NOCHE DEL DEMONIO                      C) ANNABELLE</p> <p>2. El presupuesto para la producción de esta película de terror fue de 1.5 millones de dólares. Lo recaudado fue de 64 veces lo presupuestado más un millón de dólares. ¿Cuál fue la ganancia? Representa la operación en tu libreta Opciones: a) 97 millones de dólares                      b) 95.5 millones de dólares                      c) 65 millones de dólares</p> <p>3. La película de “la noche del demonio” fue producida en dos países, uno de ellos fue Estados unidos y el</p>

otro tiene como bandera la siguiente:



¿De qué país se trata?

Opciones:

a)Australia

b)Canadá

c) Reino Unido

4. ¿Cuántos triángulos rectángulos hay en la bandera de Reino Unido? Representa tu respuesta en lenguaje algebraico

5. ¿Quién es el poeta y dramaturgo inglés autor de "Romeo y Julieta"?

Opciones:

a) Miguel de Cervantes Saavedra

b)

William Shakespeare

c) Moliere

6. ¿Qué número representa el doble de la cantidad de letras más 1, que tiene el apellido del autor de Romeo y Julieta?

7. ¿Cuál es la traducción al español de la siguiente oración? I am yours, but you, you are for me! I decided it

Opciones:

a) Yo estoy a tus pies, y tu ni caso me haces. Decidido

b) Yo soy tuyo pero tú, tu eres para mí! Ya lo decidí.

c) Yo soy tu corazón, decídete.

Resuelve mentalmente y di cual es el valor de X:

$$X+5 = 27$$

$$8 = X-2$$

$$2X = 28$$

$$X - 49 = 7$$

$$22 - X = 11$$

$$20 - X = 6$$

$$45X = 45$$

$$3X - 2 = 10$$

$$50 - X = 46$$

$$X+ 2 + 2 = 12$$

**Cierre:**

Representa en lenguaje algebraico las siguientes adivinanzas

1. Pienso en un número, que al multiplicarlo por 2 me da el mismo resultado que si lo multiplico por 3 y le resto 8, ¿qué número pensé?

2. Pienso en un número, que al multiplicarlo por 2 y sumarle 1 me da el mismo resultado que si lo multiplico por 5 y le resto 8, ¿qué número pensé?

3. Pienso en un número, que al multiplicarlo por 3 y le resto 4 encuentro el mismo resultado que si lo multiplico por 2 y le resto 6, ¿qué número pensé?

**Material de apoyo:** Aula de telemática, computadora, libreta, lápiz, pizarrón, plumones.

## Análisis previo a la clase

En este apartado se hace un análisis acerca de las posibles respuestas y actitudes mostradas por los alumnos en la puesta en marcha del Plan de Clase, con la finalidad de anticiparse a los obstáculos o dudas que pueden surgir durante la clase.

Pasos de la lección: actividades de aprendizaje y preguntas clave (y asignación de tiempo)	Actividades estudiantiles / respuestas o respuestas esperadas de los estudiantes	Respuesta del maestro a las reacciones del estudiante / cosas que recordar	Objetivos y método (s) de evaluación
Explicación del por qué se está filmando esta lección y por qué todas estas personas están aquí.	Preocupación Expectativa Alumnos cohibidos	Tranquilizar a los alumnos	¿Los alumnos se tranquilizaron?
Actividad para iniciar bien la clase Resuelve las siguientes operaciones:  <b><math>6 + 15 \div 3 =</math></b> <b><math>8 + 12 \div 4 =</math></b> <b><math>15 - 6 \div 3 =</math></b>	Resuelven en su libreta los ejercicios planteados	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos trabajan en los ejercicios planteados?
Los voluntarios pasan al pizarrón a resolver los ejercicios	Corroboran sus respuestas	Motiva la participación de los alumnos	¿Los alumnos recuerdan la jerarquía de operaciones y la utilizan de manera adecuada?
En plenaria se lanza la siguiente pregunta: ¿película cuyo género es de terror y donde los protagonistas: Josh (Patrick Wilson) y Renai (Rose Byrne), han conformado una familia feliz junto a sus tres niños pequeños. Cuando su pequeño hijo Dalton (Ty Simkins) sufre un trágico accidente doméstico que lo deja en un profundo coma,	Se mantienen desconcertado y al mismo tiempo intrigados por el tipo de pregunta planteada por el docente.	Anima la participación de los alumnos	¿Los alumnos se mantienen motivados por el tipo de pregunta planteada?

Josh y Renai comienzan a experimentar cosas que la ciencia no puede explicar. En ingles se titula insidious			
Si ninguno de los alumnos acierta en la respuesta se darán las opciones: a) El conjuro b) La noche del demonio c) Annabelle	Observan las posibles respuestas y reflexionan sobre la correcta	Motiva a los alumnos a dar su respuesta, regula las participaciones de los alumnos	¿Conocen la película mostrada?
Se presenta la segunda pregunta en el proyector: El presupuesto para la producción de esta película de terror fue de 1.5 millones de dólares. Lo recaudado fue de 64 veces lo presupuestado más un millón de dólares. ¿Cuál fue la ganancia? Representa la operación en tu libreta	Contestan en su libreta la pregunta planteada, realizan las operaciones necesarias para dar con la respuesta correcta	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos entienden la pregunta?
Se les muestran los posibles resultados a los alumnos: a) 97 millones de dólares b) 95.5 millones de dólares c) 65 millones de dólares	Cotejan sus resultados con las posibles respuestas	Monitorea la actividad	¿Los alumnos obtuvieron el resultado correcto?
En plenaria discuten acerca de la solución correcta	Opinan sobre la forma de resolver el planteamiento anterior	Regula las participaciones e invita a los alumnos a participar	¿Los alumnos respetan las participaciones de sus compañeros?
La película de “la noche del demonio” fue producida en dos	Se mantienen atentos a la pregunta	Mantiene el suspenso sobre la serie de preguntas	¿Los alumnos encuentran interesante la

países, uno de ellos fue Estados Unidos y el otro tiene como bandera la siguiente:  ¿De qué país se trata?			actividad?
Opciones: a) Australia b) Canadá c) Reino Unido	Observan detenidamente las respuestas	Invita a los alumnos a participar	¿Los alumnos participan dando respuesta a la pregunta planteada?
¿Cuántos triángulos rectángulos hay en la bandera de Reino Unido? Representa tu respuesta en lenguaje algebraico	Los alumnos recuerdan la imagen de la bandera y hacen una estimación del número de triángulos rectángulos que hay en ella	Resuelve dudas acerca del planteamiento	¿Todos los alumnos entienden la pregunta?
¿Cuál es la respuesta?	Los alumnos expresan la forma en que dieron solución al planteamiento anterior	Anima y regula la participación de los alumnos y	¿Todos los alumnos llegaron a la respuesta correcta?
¿Quién es el poeta y dramaturgo inglés autor de "Romeo y Julieta"?	Leen la pregunta en la pantalla	Lee la pregunta a los alumnos	¿Todos los alumnos conocen la respuesta?
Opciones: a) Miguel de Cervantes Saavedra b) William Shakespeare c) Moliere	Escuchan atentos las posibles respuestas	Regula las participaciones	¿Los alumnos participan y respetan la participación de sus compañeros?
¿Qué número representa el doble de la cantidad de letras más 1, que tiene el apellido del autor de Romeo y Julieta?	Realizan en su libreta los cálculos necesarios	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos entienden la pregunta?
¿Cuál es el resultado?	Debaten sobre de la respuesta correcta	Regula las participaciones e invita a los alumnos a participar	¿Los alumnos llegaron a la respuesta correcta?
Representa en lenguaje algebraico la forma de resolución del ejercicio anterior	Escriben en su libreta la solución	Monitorea la actividad	¿Los alumnos entienden la actividad a realizar?

¿Cómo quedó expresado?	Dan sus respuestas al resto del grupo	Regula las participaciones de los alumnos	¿Los alumnos llegaron a la respuesta correcta?
¿Cuál es la traducción al español de la siguiente oración? I am yours, but you, you are for me! I decided it.	Recuerdan el significado de las palabras y tratan de formar la oración correcta escribiéndola en su libreta	Anima a los alumnos a escribir sus oraciones	¿Todos los alumnos entienden la indicación?
Opciones: a) Yo estoy a tus pies, y tu ni caso me haces. Decidido b) Yo soy tuyo pero tú, tu eres para mí! Ya lo decidí. c) Yo soy tu corazón, decídete.	Analizan las posibles respuestas y eligen la más adecuada	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos encontraron a la oración correcta?
Representa en lenguaje algebraico el número de sílabas más 2 de la frase anterior	Escriben en su libreta en lenguaje algebraico la frase	Resuelve dudas y monitorea la actividad	¿Todos los alumnos entienden lo que van a hacer?
¿Cómo quedó representada en lenguaje algebraico?	Participan dando sus respuestas	Regula la participación de los alumnos	¿Los alumnos plantearon de manera correcta en lenguaje algebraico el número de silabas más 2 que tiene la frase propuesta?
Resuelve mentalmente y di ¿cuál es el valor de X?: $X+5 = 27$	Resuelven en su libreta la ecuación planteada	Monitorea la actividad y resuelve dudas acerca de la pregunta planteada	¿Todos los alumnos entienden la pregunta?
¿Cuál es el valor de X?	Escriben en la hoja de papel bond sus respuestas y explican la forma en que la resolvieron	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$8 = X-2$	Resuelve la ecuación en su libreta	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos saben resolver la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Escriben en la hoja de papel bond sus respuestas y explican la forma en que la	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?

	resolvieron		
$2X = 28$	Escribe en su libreta la ecuación y la resuelve	Monitorea la actividad	¿Los alumnos saben cómo resolver este tipo de ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Escriben en la hoja de papel bond sus respuestas y explican la forma en que la resolvieron	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$X - 49 = 7$	Escribe en su libreta la ecuación y la resuelve	Monitorea la actividad	¿Los alumnos saben cómo resolver este tipo de ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Escriben en la hoja de papel bond sus respuestas y explican la forma en que la resolvieron	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$22 - X = 11$	Escriben en su libreta la ecuación	Monitorea la actividad	¿Los alumnos saben cómo resolver la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Escriben en la hoja de papel bond sus respuestas y explican la forma en que la resolvieron	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$20 - X = 6$	Escribe la ecuación en su libreta	Monitorea la actividad y resuelve dudas	¿Los alumnos saben cómo resolver la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Escriben en la hoja de papel bond sus respuestas y explican la forma en que la resolvieron	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$45X = 45$	En su libreta dan solución a la ecuación presentada	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos resuelven la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Escriben en la hoja de papel bond sus respuestas y explican la forma en que la resolvieron	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$3X - 2 = 10$	Resuelven en su libreta la ecuación planteada	Monitorea y resuelve dudas	¿Todos los alumnos resuelven la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Escriben en la hoja de papel bond sus respuestas y explican	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?

	la forma en que la resolvieron		
$50 - X = 46$	En su libreta resuelven la ecuación presentada	Monitorea la actividad y resuelve dudas	¿Los alumnos resuelven de manera correcta la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Escriben en la hoja de papel bond sus respuestas y explican la forma en que la resolvieron	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$X + 2 + 2 = 12$	En su libreta da solución al ejercicio planteado	Monitorea la actividad	¿Los alumnos saben y resuelven la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Escriben en la hoja de papel bond sus respuestas y explican la forma en que la resolvieron	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
Representa en lenguaje algebraico las siguientes adivinanzas Pienso en un número, que al multiplicarlo por 2 me da el mismo resultado que si lo multiplico por 3 y le resto 8, ¿qué número pensé?	Atienden atentamente la actividad a realizar	Resuelve dudas acerca de la actividad a realizar	¿Todos los alumnos entienden la actividad a realizar?
¿Cómo quedó la representación de la adivinanza en lenguaje algebraico?	Discuten en plenaria acerca de la forma de plantear y resolver la adivinanza propuesta	Regula las participaciones y cuestiona sobre las formas de resolución	¿Todos los alumnos plantean de manera correcta en lenguaje algebraico la adivinanza propuesta?
Pienso en un número, que al multiplicarlo por 2 y sumarle 1 me da el mismo resultado que si lo multiplico por 5 y le resto 8, ¿qué número pensé?	Resuelven la actividad en su libreta	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos realizan la actividad?
¿Cómo plantearon la adivinanza en lenguaje algebraico?	Los voluntarios escriben en el papel bond la respuesta encontrada	Regula las participaciones de los alumnos	¿Los alumnos plantaron y resolvieron de manera correcta la adivinanza?

Pienso en un número, que al multiplicarlo por 3 y le resto 4 encuentro el mismo resultado que si lo multiplico por 2 y le resto 6, ¿qué número pensé?	Plantean en lenguaje algebraico la adivinanza mostrada en su libreta	Monitorea la actividad y resuelve dudas	¿Todos los alumnos resuelven la actividad propuesta?
¿Cómo quedó planteada la adivinanza en lenguaje algebraico?	Voluntariamente escriben en el papel bond y explican la forma en que plantearon la adivinanza así como el resultado de la misma	Anima a los alumnos a participar y cuestiona acerca de la forma de resolución	¿Todos los alumnos plantearon y resolvieron correctamente la ecuación que da solución al problema?

## Fase 2. Implementación

Se dio inicio a la clase con un ejercicio de jerarquía de operaciones, a partir del cual me pude dar cuenta que la mayoría de los alumnos recuerdan el término y cómo realizar estas operaciones.

**Luis Ángel:** ¡ah maestra! esos ejercicios son como los que nos puso la otra vez que nos grabaron verdad?

**Maestra:** Sí, son parecidos

**Ismael:** Sí son de jerarquía de operaciones

Como se trabajó de manera individual dentro del aula de telemática (y no se cuenta con pizarrón ahí) se retomó la idea que surgió de un comentario en el anterior estudio de clases, que fue colocar papel bond alrededor del salón con la finalidad de que los alumnos tuvieran espacio y no se trasladaran de un lado al otro al resolver las actividades o ejercicios, al pasar a resolverlos un alumno se equivocó en la respuesta a lo que sus compañeros le corrigieron el error.

En esta ocasión se dio inicio al tema con la proyección de unas diapositivas, en la primera de ellas se les pedía a los alumnos adivinar mediante una sinopsis la película de la cual se estaba hablando, con ello se logró atraer la atención de los alumnos quienes no necesitaron la ayuda de los incisos de las posibles respuestas porque adivinaron casi de manera inmediata de que película se trataba; se prosiguió con la segunda pregunta donde se

pidió encontrar la ganancia que se obtuvo con la producción de la película a partir de lo presupuestado y la inversión puesta en la misma, para ello los alumnos tuvieron que resolver una operación con números decimales para llegar al resultado, aquí se presentó el debate en los diversos resultados obtenidos debido a que algunos jóvenes no tomaron en cuenta que para encontrar la ganancia se debía restar a lo recaudado en total el dinero invertido en la película, mientras que otros si se percataron de esto último (desafortunadamente el debate entre lo que algunos alumnos decían y otros no se pudo controlar de manera adecuada lo que suscitó que la clase se saliera de control un poco) algunos voluntarios pasaron a exponer el procedimiento de sus resultados y al final todos los alumnos se percataron que realmente al dinero recaudado se debía restar lo invertido para así obtener la ganancia.

**Mariana:** No pueden ser 97 millones por que dice que es la ganancia.  
**Maestra:** Entonces ...  
**Juliet:** Siiiiii debemos restarle entonces lo que invirtieron en la película para obtener la ganancia  
**Mariana:** Siii entonces a 97 millones debemos restarle 1.5 millones que fue lo que invirtieron  
**Maestra:** Entonces ¿cuál es el resultado?  
**Alumnos:** 95.5 millones

En la tercera pregunta se cuestionó sobre uno de los dos países donde se produjo la película y se presentó la imagen de la bandera de dicho país, en este caso tuvieron problemas para contestar a este cuestionamiento por lo que pidieron las posibles respuestas; en la siguiente pregunta se cuestionó sobre los triángulos rectángulos que hay en la bandera mostrada y se pidió a los jóvenes que representaran ese número por medio de lenguaje algebraico, lo cual generó desconcierto en la realización, se pidió que de manera voluntaria pasaran a escribir sus propuestas y en todas ellas los demás compañeros encontraban inconsistencia por lo que se decidió pasar a la siguiente pregunta que fue ¿cuál es el nombre del autor de Romeo y Julieta?, nuevamente los alumnos no tuvieron problema en contestar, sin embargo al cuestionar sobre el número de letras que contiene el apellido del autor de manera inteligente lo jóvenes pidieron conocer los incisos de la pregunta anterior, al encontrar la respuesta se les pidió que escribieran nuevamente en lenguaje algebraico su resultado, como se trabajó de manera individual se le solicitaba a los alumnos que pasaran

al pizarrón de manera voluntaria, pero muchos de ellos se cohibían por lo que se comenzó a pedir la participación de aquellos que aún no habían participado, se tomaron varias propuestas y se pidió que en plenaria se discutiera sobre si estaba bien el planteamiento o no y porqué, finalmente un alumno encontró la ecuación correspondiente que modelo de manera correcta la solución planteada. Después se les pidió a los alumnos que observaran un texto en inglés y descifraran su significado en español.

No se terminó con la clase debido a que se acabó el tiempo destinado para la misma, ya que los alumnos se mostraron inquietos y algunos de ellos poco participativos en las actividades planteadas.

### **Fase 3. Retroalimentación**

Dentro de las observaciones de los docentes hacia la clase implementada se tiene:

Profra. Hilde Von Raesfeld: todo lo que hiciste está bien, pero te falta muchísimo, para mí te falló tu planeación, el control de grupo, tal vez te faltó distribuir en equipos, el salón no se presta para eso, hubieras nombrado un representante por equipo para que fuera hablando, nunca entendí por qué la bandera y por qué 2x, la falta de control de grupo,

Profra. María Modesta Martínez Y Martínez: si está bien que los alumnos hablen y opinen, pero faltó el cierre, que tú dijeras con toda la seguridad, ¡esto es!, faltó que se afianzara el tema.

Maestros expertos: se captó la atención de los estudiantes mediante preguntas sobre temas (en este caso una película) de su interés, participación de alumnos de manera espontánea, hubo falta de control de grupo; el aula dónde se registró la clase no cuenta con el mobiliario adecuado, el que los alumnos trabajaran de manera individual provocó que algunos de ellos participaran todo el tiempo mientras que algunos no trabajaban en las actividades propuestas; no se concluyó con la clase debido al tiempo que se empleó en el debate de los alumnos ya que este no fue moderado de una manera adecuada.

### **Autorreflexión de la clase**

Es importante reflexionar sobre aquellos aspectos de la clase que se planearon en un inicio para observar si fueron logrados y las áreas de oportunidad en aspectos de la clase que fueron significativos para que no se llegara al objetivo inicial.

### **¿Qué es lo que quería enseñar?**

Que los alumnos plantearan de manera correcta ecuaciones de primer grado de la forma  $ax+b = cx+d$ , a través del uso de diapositivas intercalando preguntas que fuesen de interés para ellos y preguntas que les llevaran a plantear las situaciones en lenguaje algebraico.

### **¿Se pudo lograr sus objetivos?**

No se lograron los objetivos planteados para la clase debido a la desorganización que se produjo en las participaciones de la clase, debido a que todos los alumnos querían participar al mismo tiempo y no respetaban la intervención de sus compañeros que tenían la palabra en ese momento.

### **¿Qué materiales se utilizaron? ¿Fueron útiles?**

Los materiales que se utilizaron fueron el aula de telemática, diapositivas, papel bond cuadriculado, marcadores y libreta de los alumnos. Fueron útiles en el desarrollo de la clase debido a que al llevarlos al aula de telemática los alumnos se mostraron entusiasmados y a la expectativa de lo que sucedería por el simple hecho de trasladarse fuera del salón en la clase, el papel bond proporcionó ayuda en cuestión del espacio y el tiempo de resolución, ya que cada alumno participaba escribiendo la solución en el papel más cercano.

### **¿Qué técnicas utilizo?**

Para esta clase se eligió el trabajo individual

### **¿Qué agrupamientos de alumnos utilizo?**

Para esta clase se eligió el trabajo individual

### **¿Ocurrió algo inusual en la clase?**

Sí, los alumnos no respondieron de la manera prevista, se mostraron inquietos y prestaron mayor atención a platicar con sus compañeros, que al trabajo propuesto por el docente.

**¿Cuál fue el aspecto mejor logrado en la clase?**

Atraer la atención de los alumnos mediante la presentación de la sinopsis de una película de terror que es el género que les agrada.

**¿Cuál fue el aspecto que no se logró en la clase?**

El control de grupo y las participaciones ordenas de los alumnos.

**¿Qué partes de la clase estuvieron mejor?**

Cuando los alumnos se mostraron interesados en la clase debido a la proyección de una sinopsis de una película de su agrado, la participación y efusividad en la resolución de ejercicios por parte de algunos alumnos. En el planteamiento de una de las preguntas un alumno se dio cuenta que para obtener la cantidad de ganancia generada por la película se debía restar al dinero total recaudado lo que se invirtió en ella, detalle que los demás alumnos no contemplaron en sus respuestas y lo que generó un debate entre ellos para finalmente darse cuenta que efectivamente el argumento del compañero era el correcto. También en el planteamiento de una de las ecuaciones dos alumnos propusieron una ecuación muy parecida, sin embargo, uno de ellos argumentó que solo una era correcta debido a que el valor de la incógnita correspondía al dato que se buscaba.

**¿Qué partes de la clase estuvieron peor?**

La forma de trabajo (individual) no causó el efecto esperado, no todos los alumnos se encontraban trabajando en la resolución de los problemas planteados y tampoco participaban en la plenaria para emitir algún juicio u opinión. Una de las preguntas de la secuencia estuvo mal planteada lo que generó que no se llegará a una respuesta en concreto.

**¿Qué cambios se tendrían que realizar en la clase dada?**

La forma de trabajo entre los alumnos, trabajo por monitores en binas o equipos de no más de 6 integrantes. Replantear una de las preguntas que al momento de presentarse me percaté que era ambigua. La regulación de participaciones por parte de los alumnos.

**¿Los alumnos participaron activamente en la clase?**

Sí, pero no de la manera esperada, se mostraron ansiosos y no respetaron la participación de algunos compañeros.

**¿Fue complicado para los alumnos comprender las instrucciones a las actividades?**

No, las instrucciones fueron claras y fáciles de comprender

**¿Qué aspecto les gustó más a los alumnos en la clase?**

Sin duda la presentación del tema de una manera diferente a lo que se trabaja comúnmente y la presentación de preguntas con temas de su agrado e interés.

Consulta el video de ésta clase en la página: <https://youtu.be/aaktzhDUkEc>

## Nueva implementación: clase mejorada

### Fase 1. Planeación

Haciendo una reestructuración del plan de clase de acuerdo a las sugerencias obtenidas mediante el análisis y la retroalimentación del mismo se puso en marcha nuevamente el plan de clase con el grupo del Segundo Grado "B" de la Escuela Secundaria Oficial Cuauhtémoc.

Como en la primera aplicación del Plan de Clase no se lograron completamente los objetivos planteados, llegamos a una reformulación que consiste en lo siguiente:

- Se iniciaría directamente con una pregunta que capte su interés.
- En el desarrollo, ya con la atención del alumno, se haría una pregunta de cálculos numéricos en relación con la pregunta del inicio.
- En caso de que no lleguen a la respuesta correcta, se les presentarían las posibles soluciones para que determinen mediante el diálogo en plenaria cual de ella es la más adecuada y por qué.
- Posteriormente se alternarían preguntas que deben ser resueltas mediante lenguaje algebraico y preguntas que logren mantener su interés en la clase.
- Después se les pediría que encuentren el valor del número que hace verdadera la ecuación planteada, en el caso de que hubiese dificultad en la resolución de alguna de ellas se les pediría a los alumnos que escriban en el pizarrón la forma en que la resolvieron y argumenten sus procedimientos para que en plenaria se llegue a una respuesta en común.
- Para cerrar el Plan de Clase se les pediría a los alumnos que representen en lenguaje algebraico tres adivinanzas matemáticas y las resuelvan mediante una ecuación.

Secuencia
<b>Tema:</b> Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma: $ax + b = cx + d$ y con paréntesis en uno o en ambos miembros de la ecuación, utilizando coeficientes enteros, fraccionarios o decimales, positivos y negativos.
<b>Objetivo:</b> se espera que el alumno plantee ecuaciones de la forma $ax + b = cx + d$ , donde los coeficientes son números enteros, fraccionarios o decimales.
<b>Inicio:</b> 1 ¿película cuyo género es de terror y donde los protagonistas: Josh (Patrick Wilson) y Renai (Rose Byrne),

han conformado una familia feliz junto a sus tres niños pequeños. Cuando su pequeño hijo Dalton (Ty Simkins) sufre un trágico accidente doméstico que lo deja en un profundo coma, Josh y Renai comienzan a experimentar cosas que la ciencia no puede explicar. En inglés se titula *Insidious*. Apoyada con la imagen de la carátula de la película original.

Opciones:

- A) EL CONJURO                      B) LA NOCHE DEL DEMONIO                      C) ANNABELLE

**Desarrollo:**

2. El presupuesto para la producción de esta película de terror fue de 1.5 millones de dólares. Lo recaudado fue de 64 veces lo presupuestado más un millón de dólares. ¿Cuál fue la ganancia?

Representa la operación en tu libreta

Opciones:

- a) 97 millones de dólares                      b) 95.5 millones de dólares                      c) 65 millones de dólares

3. La película de "la noche del demonio" fue producida en dos países, uno de ellos fue Estados Unidos y el otro tiene como bandera la siguiente:



¿De qué país se trata?

Opciones:

- a) Australia                      b) Canadá                      c) Reino Unido

4. ¿Quién es el poeta y dramaturgo inglés autor de "Romeo y Julieta"?

Opciones:

- a) Miguel de Cervantes Saavedra                      b) William Shakespeare                      c) Moliere

5. ¿Qué número representa el doble de la cantidad de letras más 1, que tiene el apellido del autor de Romeo y Julieta?

Resuelve mentalmente y di cuál es el valor de X:

$$X+5 = 27$$

$$8 = X-2$$

$$2X = 28$$

$$X - 49 = 7$$

$$22 - X = 11$$

$$20 - X = 6$$

$$45X = 45$$

$$3X - 2 = 10$$

$$50 - X = 46$$

$$X + 2 + 2 = 12$$

**Cierre:**

Representa en lenguaje algebraico las siguientes adivinanzas

1. Pienso en un número, que al multiplicarlo por 2 me da el mismo resultado que si lo multiplico por 3 y le resto 8, ¿qué número pensé?

2. Pienso en un número, que al multiplicarlo por 2 y sumarle 1 me da el mismo resultado que si lo multiplico por 5 y le resto 8, ¿qué número pensé?

3. Pienso en un número, que al multiplicarlo por 3 y le resto 4 encuentro el mismo resultado que si lo multiplico por 2 y le resto 6, ¿qué número pensé?

En plenaria discuten sobre los siguientes cuestionamientos:

¿Cómo puedes verificar que el valor que encontraste es el correcto?

¿Cómo puedes encontrar el valor buscado sin utilizar el ensayo y error?

**Material de apoyo:** Laboratorio de ciencias, computadora, libreta, lápiz, pizarrón, plumones.

### Análisis previo

Después de realizar la reestructuración de la clase y de acuerdo a la experiencia previa es importante analizar las posibles respuestas o dudas que surgen en la clase, mismas que son registradas en el siguiente formato:

Pasos de la lección: actividades de aprendizaje y preguntas clave (y asignación de tiempo)	Actividades estudiantiles / respuestas o respuestas esperadas de los estudiantes	Respuesta del maestro a las reacciones del estudiante / cosas que recordar	Objetivos y método (s) de evaluación
Explicación del por qué se está filmando esta lección y por qué todas estas personas están aquí.	Preocupación Expectativa Alumnos cohibidos	Tranquilizar a los alumnos	¿Los alumnos se tranquilizaron?
En plenaria se lanza la siguiente pregunta: ¿película cuyo género es de terror y donde los protagonistas: Josh (Patrick Wilson) y Renai (Rose Byrne), han conformado una familia feliz junto a sus tres niños pequeños. Cuando su pequeño hijo Dalton (Ty Simkins) sufre un trágico accidente doméstico que lo deja en un profundo coma, Josh y Renai comienzan a experimentar cosas que la ciencia no puede explicar. En inglés se titula <i>insidious</i>	Intriga por el tipo de pregunta planteada.	Anima la participación de los alumnos	¿Los alumnos se mantienen motivados por el tipo de pregunta planteada?
Si ninguno de los alumnos acierta en la respuesta se darán las	Observan las posibles respuestas y reflexionan sobre la	Regula las participaciones	¿Conocen la película mostrada?

<p>opciones:  a) El conjuro  b) La noche del demonio  c) Annabelle</p>	correcta		
<p>Se presenta la segunda pregunta en el proyector:  El presupuesto para la producción de esta película de terror fue de 1.5 millones de dólares. Lo recaudado fue de 64 veces lo presupuestado más un millón de dólares. ¿Cuál fue la ganancia?  Representa la operación en tu libreta</p>	Contestan en su libreta la pregunta planteada, realizan las operaciones necesarias para dar con la respuesta correcta	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos entienden la pregunta?
<p>Se les muestran los posibles resultados a los alumnos:  a) 97 millones de dólares  b) 95.5 millones de dólares  c) 65 millones de dólares</p>	Cotejan sus resultados con las posibles respuestas	Cuestiona a los alumnos acerca de la respuesta correcta	¿Los alumnos obtuvieron el resultado correcto?
<p>En plenaria discuten acerca de la solución correcta</p>	Opinan sobre sus métodos de resolución	Motiva a los alumnos a participar	¿Los alumnos participan y respetan las participaciones de sus compañeros?
<p>La película de “la noche del demonio” fue producida en dos países, uno de ellos fue Estados Unidos y el otro tiene como bandera la siguiente:</p>  <p>¿De qué país se trata?</p>	Se mantienen interesados en la actividad	Mantiene el suspenso sobre la serie de preguntas	¿Los alumnos encuentran interesante la actividad?
<p>Opciones:  a) Australia  b) Canadá</p>	Observan detenidamente las respuestas	Invita a los alumnos a participar	¿Los alumnos participan dando respuesta a la

c) Reino Unido			pregunta planteada?
¿Quién es el poeta y dramaturgo inglés autor de “Romeo y Julieta”?	Leen la pregunta en la pantalla	Lee la pregunta a los alumnos	¿Todos los alumnos conocen la respuesta?
Opciones: a) Miguel de Cervantes Saavedra b) William Shakespeare c) Moliere	Escuchan las posibles respuestas	Regula las participaciones	¿Los alumnos participan y respetan la participación de sus compañeros?
¿Qué número representa el doble de la cantidad de letras más 1, que tiene el apellido del autor de Romeo y Julieta?	Realizan en su libreta los cálculos necesarios	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos entienden la pregunta?
¿Cuál es el resultado?	Debaten sobre de la respuesta correcta	Regula las participaciones de los alumnos a participar	¿Los alumnos llegaron a la respuesta correcta?
Resuelve mentalmente y di ¿cuál es el valor de X?: $X+5 = 27$	Comparte con sus compañeros el resultado obtenido	Monitorea la actividad y resuelve dudas acerca de la pregunta planteada	¿Todos los alumnos entienden la pregunta?
¿Cuál es el valor de X?	De ser necesario pasa al pizarrón a escribir su resultado	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
En la ecuación $8 = X-2$	Observa la ecuación	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos saben resolver la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Comparte con sus compañeros su respuesta	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$2X = 28$	De ser necesario escribe en su libreta la ecuación	Monitorea la actividad	¿Los alumnos saben cómo resolver este tipo de ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Comparte con sus compañeros su resultado	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$X - 49 = 7$	Escribe en su libreta la ecuación de ser necesario y la resuelve	Monitorea la actividad	¿Los alumnos saben cómo resolver este tipo de ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Pasa al pizarrón a escribir su respuesta	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$22 - X = 11$	Resuelve	Monitorea la actividad	¿Los alumnos saben

	mentalmente la ecuación		cómo resolver la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Argumenta su respuesta	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$20 - X = 6$	Resuelve la ecuación	Monitorea la actividad y resuelve dudas	¿Los alumnos saben cómo resolver la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Comparte con sus compañeros la respuesta obtenida	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$45X = 45$	De ser necesario escribe en su libreta la ecuación y la resuelve	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos resuelven la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Comparte su resultado con sus compañeros	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$3X - 2 = 10$	Resuelven en su libreta la ecuación planteada	Monitorea y resuelve dudas	¿Todos los alumnos resuelven la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Pasa al pizarrón a explicar su resultado	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$50 - X = 46$	Resuelve de manera mental la ecuación presentada	Monitorea la actividad y resuelve dudas	¿Los alumnos resuelven de manera correcta la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Comparte su respuesta con sus compañeros	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
$X + 2 + 2 = 12$	Analiza y resuelve la ecuación	Monitorea la actividad	¿Los alumnos saben y resuelven la ecuación?
¿Cuál es el valor de X?	Explica la forma en que la resolvió el ejercicio	Invita a los alumnos a participar y regula sus participaciones	¿La respuesta de los alumnos fue correcta?
Representa en lenguaje algebraico las siguientes adivinanzas Pienso en un número, que al multiplicarlo por 2 me da el mismo resultado que si lo multiplico por 3 y le resto 8, ¿qué número pensé?	Atienden atentamente la actividad a realizar	Resuelve dudas acerca de la actividad a realizar	¿Todos los alumnos entienden la actividad a realizar?
¿Cómo quedó la	Discuten en plenaria	Regula las	¿Todos los alumnos

representación de la adivinanza en lenguaje algebraico?	acerca de la forma de plantear y resolver la adivinanza propuesta	participaciones y cuestiona sobre las formas de resolución	plantean de manera correcta en lenguaje algebraico la adivinanza propuesta?
Pienso en un número, que al multiplicarlo por 2 y sumarle 1 me da el mismo resultado que si lo multiplico por 5 y le resto 8, ¿qué número pensé?	Resuelven la actividad e su libreta	Monitorea la actividad	¿Todos los alumnos realizan la actividad?
¿Cómo plantearon la adivinanza en lenguaje algebraico?	Los voluntarios escriben en el pizarrón la respuesta obtenida y la explican	Regula las participaciones de los alumnos	¿Los alumnos plantaron y resolvieron de manera correcta la adivinanza?
Pienso en un número, que al multiplicarlo por 3 y le resto 4 encuentro el mismo resultado que si lo multiplico por 2 y le resto 6, ¿qué número pensé?	Plantean en lenguaje algebraico la adivinanza mostrada en su libreta	Monitorea la actividad y resuelve dudas	¿Todos los alumnos resuelven la actividad propuesta?
¿Cómo quedó planteada la adivinanza en lenguaje algebraico?	Voluntariamente escriben en el pizarrón y explican la forma en que plantearon la adivinanza así como el resultado de la misma	Anima a los alumnos a participar y cuestiona acerca de la forma de resolución	¿Todos los alumnos plantearon y resolvieron correctamente la ecuación que da solución al problema?
¿Cómo comprobarías que el resultado es correcto?	Expresan sus opiniones	Regula y retroalimenta las participaciones de los alumnos	¿Llegaron a descubrir cómo comprobar el resultado?
¿Cómo resuelves la ecuación sin utilizar el tanteo?	Debaten acerca de la resolución de ecuaciones	Retroalimenta las participaciones de los alumnos	¿Saben cómo resolver éste tipo de ecuaciones?

## Fase 2. Implementación

Se inició la clase explicando a los alumnos qué es el lenguaje algebraico, posteriormente se les presentó la primera pregunta acerca del nombre de una película de terror que ellos conocen, lo que despertó su interés y atención a la actividad que se estaba

realizando, posteriormente, como ningún alumno se acercó a la respuesta correcta se les presentaron las opciones con las que rápidamente identificaron el nombre correcto.

Después, se les mostró en la diapositiva una pregunta relacionada con la ganancia obtenida en dicha película, en esta pregunta los alumnos mostraron problemas a la hora de interpretar lo que se requería por lo que fue necesario volver a leer el cuestionamiento, sólo un alumno se dio cuenta de que la respuesta que daban sus compañeros estaba mal, pero desafortunadamente no quiso compartir con sus ellos la forma en que resolvió la pregunta.

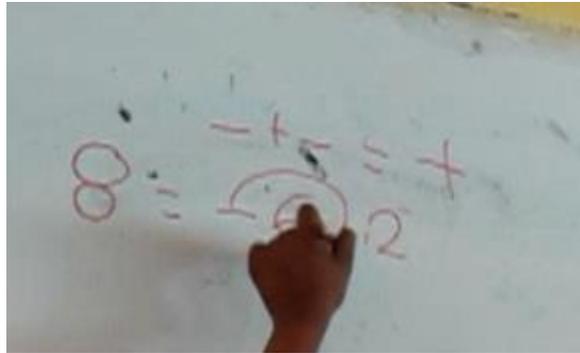
Al cuestionar a los alumnos sobre los países de producción de dicho film presentando la bandera, no tuvieron problemas en contestar.

En la siguiente pregunta se cambió el tema y se preguntó sobre el nombre de un poeta (con la finalidad de que no se quedarán inmersos en las preguntas de la película, que fue lo que distrajo al grupo anterior en el que su puso en marcha este Plan de Clase) los alumnos se mantuvieron entusiasmados y participativos en la actividad, en la cual no tuvieron problemas en resolver, además de que como se les pidió encontrar el doble del número de letras que tiene el apellido del autor de Romeo y Julieta más uno; ésta pregunta sirvió como medio para recordar el lenguaje algebraico.

A continuación, se les pidió encontrar el valor de  $x$  que hacía verdadera la igualdad mostrada, ejercicios que resolvieron mentalmente en su mayoría, sin embargo, hubo un problema en la ecuación  $8 = x - 2$  para entrar el valor de  $x$  como se muestra a continuación:

**Maestra:**  $8 = X - 2$   
**Zuriel:** es menos 6  
**Adriana:** es 10  
**Juan Pablo:** es menos 6 o 10 uno de esos dos  
**Maestra:** Entonces ... a ver pasa Zuriel al pizarrón y muéstranos como lo hiciste

El procedimiento que siguió Zuriel fue el siguiente:



Al ser cuestionado Zuriel afirma que  $-6 - 2$  debe ser igual a 8 ya que de acuerdo a la ley de los signos  $(-)(-) = +$ .

Adriana realizó la siguiente operación:

$$8 = x - 2$$
$$x = 8 + 2$$
$$x = 10$$

Sin embargo, a pesar de tener una respuesta correcta al ser cuestionada sobre su procedimiento por sus compañeros, decidió cambiar su respuesta:

$$8 = x - 2$$
$$x = -2 - 8$$
$$x = 6$$

Pero al darse cuenta que definitivamente la suma que ella tenía no correspondía al resultado de su compañero, y por la presión de los demás dejó así la operación y dijo no saber qué hacer.

**Maestra:** el procedimiento de su compañero Zuriel dice que 8 tiene que ser igual a  $-6 - 2$ , porque si yo sumo menos 6 le resto 2 va a dar como resultado 8, los demás ¿qué piensan?

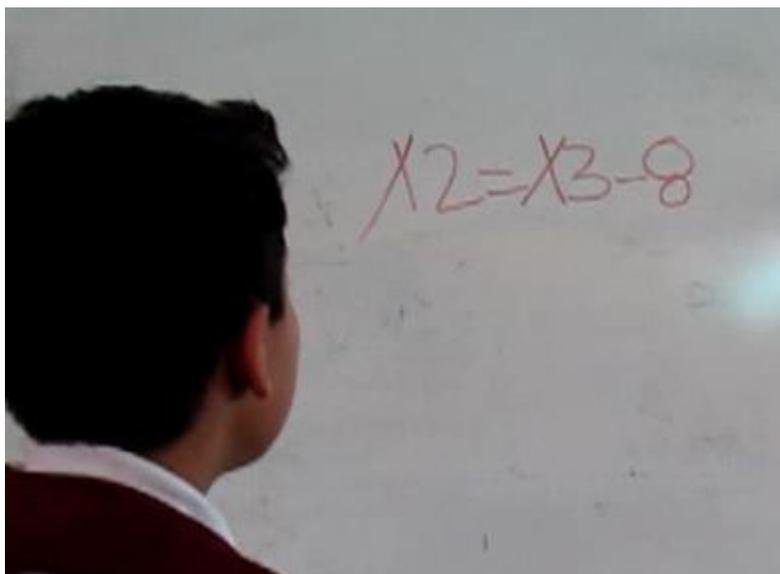
**Alumnos:** siiiii

**Juan Pablo:** profa, profa, si es 10 porque 10 menos 2 son 8.

**Carlos:** si porque si fuera menos 6 tendría que ser menos X

Con éstas explicaciones los alumnos se dieron cuenta que efectivamente el resultado era 10 debido a que si tomábamos dos números del mismo signo; al sumarlos el signo se conserva.

Finalmente se presentaron algunas adivinanzas que debían ser escritas en lenguaje algebraico para posteriormente darle solución a la ecuación resultante. En el primer planeamiento *Pienso en un número, que al multiplicarlo por 2 y sumarle 1 me da el mismo resultado que si lo multiplico por 5 y le resto 8, ¿qué número pensé?* Carlos llegó a la siguiente expresión:



Algunos compañeros comentaron que la ecuación era incorrecta debido a que el 2 que acompaña a  $x$  debería ir antes de la incógnita, es decir en lugar de escribir  $x^2$ , se debía escribir  $2x$ , razón por la cual se les preguntó en conjunto a los alumnos que opinaban acerca de esta afirmación, la mayoría respondió que era lo mismo debido a que la expresión en realidad lo que representa es una multiplicación y el orden de los factores no altera el producto, por lo que finalmente se llegó a que la expresión de Carlos era correcta.

En los siguientes dos planteamientos los alumnos ni tuvieron problemas para representar en lenguaje algebraico las adivinanzas.

Para finalizar la clase los alumnos se les pidió a los alumnos que resolvieran las ecuaciones generadas a partir de las adivinanzas, en esta última actividad los alumnos ya se habían anticipado a resolverlas, por lo que también se les pidió encontrar cómo verificar que sus resultados eran los correctos, además de mostrar cómo resolver la ecuación de una manera que no fuese utilizando la prueba y error.

### **Fase 3. Retroalimentación**

Después de la clase fue mostrada a través de la videograbación a un grupo de docentes expertos y se retomaron las siguientes sugerencias para la mejora del Plan de Clase:

- El espacio de trabajo no es el adecuado.
- Trabajar por equipo para evitar el desorden en las participaciones.
- Monitorear de manera constante el trabajo de los alumnos para asegurarse que todos trabajen en las actividades propuestas.
- Apoyarse de los alumnos para que sean ellos quienes lean las preguntas.
- Borrar el pizarrón cada vez que se concluya con una actividad.
- Involucrar a todos los alumnos en la clase.

### **Auto-reflexión de la clase**

Es importante que el docente reflexione sobre aquellos aspectos mejor logrados de la clase, así como aquellos aspectos o actividades que pudiesen haber limitado el logro de los objetivos que se proponen en el Plan de Clase.

### **¿Qué es lo que quería enseñar?**

Se pretendía que los alumnos plantearan ecuaciones de la forma  $ax + b = cx + d$ , donde los coeficientes son números enteros, fraccionarios o decimales.

### **¿Se pudo lograr sus objetivos?**

Sí, los alumnos plantearon de manera correcta las ecuaciones que se les pedían y además resolvieron las ecuaciones.

### **¿Qué materiales se utilizaron? ¿Fueron útiles?**

El proyector, diapositivas, pizarrón, marcadores, lápiz, libreta del alumno; sí fueron útiles aun cuando el espacio no fue el ideal para trabajar, debido a que la sesión se llevó a cabo en el laboratorio de ciencias ya que los salones no cuentan con proyector.

### **¿Qué técnicas utilizo?**

Se trabajó de manera individual, retroalimentando lluvias de ideas y llegando a soluciones generales de manera grupal.

### **¿Qué agrupamientos de alumnos utilizo?**

Por el espacio requerido, los alumnos se agruparon en mesas de trabajo en el laboratorio de ciencias.

### **¿Ocurrió algo inusual en la clase?**

Sí, una alumna tenía el resultado correcto, sin embargo, por la presión de sus compañeros, se retractó de lo que había escrito, aun cuando no estaba convencida de que su respuesta fuese incorrecta.

### **¿Cuál fue el aspecto mejor logrado en la clase?**

La atención de los alumnos y la participación de la mayoría de ellos en las actividades propuestas.

### **¿Cuál fue el aspecto que no se logró en la clase?**

La participación de todos los alumnos y el espacio adecuado para trabajar con el uso de diapositivas.

**¿Qué partes de la clase estuvieron mejor?**

Cuando los alumnos centraron su atención en la clase con el tipo de preguntas iniciales.

**¿Qué partes de la clase estuvieron peor?**

La regulación de participaciones de los alumnos.

**¿Qué cambios se tendrían que realizar en la clase dada?**

Buscar un lugar adecuado donde impartir la clase, asegurarse que todos los alumnos participen y realicen las actividades propuestas, así como la participación ordenada en la exposición de sus ideas.

**¿Los alumnos participaron activamente en la clase?**

Sí.

**¿Fue complicado para los alumnos comprender las instrucciones a las actividades?**

No, todos los alumnos entendieron todas las instrucciones.

**¿Qué aspecto les gustó más a los alumnos en la clase?**

La presentación de la clase mediante una película de género que les gusta

Consulta el video de ésta clase en la página: <https://youtu.be/Jq1A7JbbE2Y>

## TERCER ESTUDIO DE CLASE

### Fase 1 planeación

Antes de comenzar con la planeación fue necesario realizar un análisis del currículum con la finalidad de tener una visión más clara sobre los contenidos previos al tema a planear y los contenidos en los que posteriormente tendrá influencia.

ANÁLISIS DEL CURRÍCULO		
PROGRAMA DE ESTUDIOS		
El estudio de las matemáticas debe incluir: Construcción de figuras simétricas respecto al eje identificando que las propiedades de la figura original se conservan.		
Conocimientos previos	Conocimientos a aprender	Conocimientos a futuro
Séptimo grado	Octavo grado	Noveno grado
Resolución de problemas geométricos que impliquen el uso de las propiedades de la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo.	Construcción de figuras simétricas respecto de un eje, análisis y explicitación de las propiedades que se conservan en figuras como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos	Análisis de las características de los cuerpos que se generan al girar sobre un eje, un triángulo rectángulo, un semicírculo y un rectángulo. Construcción de desarrollos planos de conos y cilindros rectos

Para planear este tema se empleó un tiempo aproximado de un mes en la selección de las actividades que involucrarían a los alumnos en el tema. Primero se les pediría que escribieran en su libreta quién es la persona que más admiran y por qué, con la finalidad de predisponer a los alumnos al trabajo mediante el recordar una persona importante para ellos, posteriormente se les repartiría de manera individual un globo con el que se realizaría un experimento para atraer la atención de los jóvenes, así como para inducir el eje de simetría.

Después de que hayan realizado el experimento se les pediría que observaran las características que guarda el palillo de bambú, introducido en el globo sin romperlo, con respecto a cada parte del contorno del globo.

Se les pediría que dibujaran en su libreta una imagen que representara el globo el palillo de bambú con las características observadas, esperando que con esta actividad los alumnos lleguen a descubrir que en la figura plana se está trazando un eje de simetría.

Posterior a ello, se les repartirían hojas de papel albanen a los alumnos para que tracen un rectángulo y a partir de él tracen uno de sus ejes de simetría, para posteriormente medir, con ayuda de regla o escuadra, la distancia existente entre los vértices opuestos del rectángulo al eje de simetría y observar las relaciones que estas distancias guardan.

Ya habiendo observado las propiedades que las figuras guardan con respecto al eje de simetría, se les pediría que en hojas milimétricas tracen dos figuras que sean simétricas con respecto a un eje, verificando que ambas figuras están trazadas de manera correcta cuando al doblar la hoja ambas figuras son congruentes.

Después, se les pediría a los alumnos que escriban en su libreta una definición sobre qué es el eje de simetría y la relación que guardan las figuras con respecto a este eje.

Para finalizar, los alumnos realizarían el trazo de diversas figuras con su respectiva figura simétrica con respecto al eje.

<b>Plan de clase o secuencia</b>
<b>Tema:</b> Construcción de figuras simétricas respecto de un eje, análisis y explicitación de las propiedades que se conservan en figuras como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos
<b>Objetivo:</b> se espera que los alumnos construyan figuras simétricas respecto a un eje identificando las propiedades y relaciones que guardan respecto al eje de simetría.
<p><b>Inicio:</b></p> <p>Se les pide a los alumnos que contesten lo siguiente</p> <p>La persona que más admiro es: _____ porque _____</p> <p>De manera voluntaria los alumnos comparten sus respuestas al resto de sus compañeros</p> <p><b>Actividad de inicio:</b></p> <p>De manera individual se les entrega el siguiente material a los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 globo</li> <li>• 1 palillo de bambú</li> <li>• crema corporal</li> </ul> <p>Se pide a los alumnos que inflen el globo y le pongan crema en dos extremos, posteriormente se atraviesa el globo con el palillo</p> <p>Dibuja el globo en tu libreta como si lo reflejaras con una lámpara</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En plenaria los alumnos discutirán las características del palillo respecto al globo.</li> <li>2. Se pide a los alumnos que dibujen el globo en su libreta como si se reflejase con una lámpara y observen la relación que se guarda en cada punto del contorno de la figura y el palillo.</li> <li>4. En hojas de papel albanen los alumnos realizan un rectángulo y trazan su eje de simetría, posteriormente miden la distancia que existe de cada uno de sus vértices al eje, así como la relación que guarda cada una de esas medidas</li> </ol>

5. En una hoja de papel albanen trazan un eje y una figura al lado de él, con las características antes observadas, trazan una figura simétrica con respecto al eje, al finalizar doblan la hoja por en medio y verifican si ambas figuras se encuentran en la misma posición.

6. Los alumnos escribirán una definición en su libreta sobre qué es el eje de simetría y la relación que guardan las figuras con respecto a este eje

**Cierre:**

En hojas milimétricas trazan una figura simétrica con respecto a un eje .

**Material de apoyo:** globos, palillos de bambú, crema corporal, copias, papel albanen, hojas cuadriculadas, regla, libreta.

**Análisis previo de la clase**

Es importante anticiparse a las posibles respuestas y situaciones que se puedan generar en la clase respecto a las actividades propuestas para ello se hace un análisis donde se toman en consideración estos aspectos previos a la clase.

Pasos de la lección: actividades de aprendizaje y preguntas clave (y asignación de tiempo)	Actividades estudiantiles / respuestas o respuestas esperadas de los estudiantes	Respuesta del maestro a las reacciones del estudiante / cosas que recordar	Objetivos y método (s) de evaluación
Explicación de por qué se está filmando esta lección y por qué todas estas personas están aquí.	Preocupación Expectativa Alumnos cohibidos	Tranquilizar a los alumnos	¿Los alumnos se tranquilizaron?
Actividad para iniciar bien la clase La persona que más admiro es _____ porque _____	Escriben en su libreta la actividad para iniciar bien la clase	Alienta a los alumnos a pensar sobre su persona favorita	¿Todos los estudiantes entienden la actividad?
Invitación a leer sus respuestas de la actividad para iniciar bien la clase	Comparten sus respuestas en plenaria	Anima si es necesario a compartir sus reflexiones	¿Se creó un ambiente de confianza y disposición para el trabajo con esta actividad?
Entrega de material individual: Globos, palillos de bambú, crema corporal.	Expectativa por el experimento a realizar	Reparte el material	¿Se encuentran interesados pensando lo que realizarán con el material proporcionado?
Experimento: Primero inflen el globo y amárrenlo de tal manera que quede	Caras sorpresa, se mantienen intrigados, algunas risas	Invita a los alumnos a intentar el experimento siguiendo las	¿Todos los alumnos entienden las instrucciones?

sellado, unten crema corporal en ambos extremos del globo (donde está amarrado y en el extremo opuesto) y finalmente introduzcan el palillo en los extremos con crema sin romper el globo.		instrucciones mencionadas	¿Encuentran interesante la actividad?
Realización del experimento	Caras de desconcierto	Realiza el experimento de manera exitosa: infla el globo y lo atraviesa sin romperlo con el palillo de bambú	¿Les parece interesante la actividad? ¿El docente atrae la atención del alumno con la actividad propuesta?
¿Qué características guarda el palillo con respecto al globo?	Reflexionan sobre las características que observan	Monitorea la actividad	¿Los alumnos identifican las características?
Dibuja el globo en tu libreta como si lo reflejaras con una lámpara	Dibujan en su libreta con ayuda del juego de geometría el globo con el palillo atravesado	Resuelve dudas sobre la actividad a realizar	¿Todos los alumnos realizan su dibujo?
¿Qué relación guarda el palillo con cada punto del contorno del globo	Reflexiona sobre la pregunta planteada		¿Todos los alumnos entienden la pregunta planteada?
En hojas de papel albanen trazar con ayuda de una escuadra o regla una línea, posteriormente traza un rectángulo en un costado de ella	Traza en su cuaderno la línea y el rectángulo propuesto	Monitorea y resuelve dudas sobre los trazos	¿Los alumnos tienen dificultad para el trazo del rectángulo?
Medir la distancia que existe entre cada uno de los vértices del rectángulo al eje	Miden las distancias con ayuda de su juego geométrico	Monitorea y resuelve dudas acerca de la medición solicitada	¿Todos los alumnos miden de manera correcta la distancia entre el vértice y el eje?
¿Qué relación guarda cada una de esas medidas?	Reflexiona sobre las características	Motiva a los alumnos a reflexionar sobre la pregunta dada	¿Todos los alumnos entienden la pregunta?
En plenaria discutirán	Comparte con sus	Motiva a los alumnos	¿Todos los alumnos

sobre sus reflexiones	compañeros sus conclusiones	a compartir sus reflexiones	participan comentando sus reflexiones a la pregunta planteada?
En otra hoja de papel albanen trazan un eje y una figura al lado de él con las características antes observadas	Traza una figura a partir de las características encontradas con la reflexión anterior	Resuelve dudas sobre la actividad propuesta	¿Todos los alumnos trazan de manera correcta la figura de acuerdo a las características que guarda respecto al eje de simetría?
Al finalizar la actividad anterior doblar la hoja por en medio y verificar si ambas figuras se encuentran en la misma posición y si ambas son congruentes.	Verifican que las figuras coinciden	Monitorea la actividad y resuelve dudas acerca de cómo doblar la hoja	¿Los alumnos trazaron la figura de manera correcta? Al doblar su hoja ¿coinciden las figuras trazadas?
Escribe una definición en tu libreta sobre qué es el eje de simetría cuál es la relación que guardan las figuras con respecto a este eje	Reflexionan y escriben en su libreta el concepto de eje de simetría	Monitorea a los alumnos durante la actividad	¿Todos los alumnos participan en la actividad?
En plenaria discuten acerca del concepto de eje de simetría	Expresan su concepto de eje de simetría	Regula la participación de los alumnos	¿Los alumnos expresan de manera clara y coherente sus ideas?
En hojas milimétricas traza una figura simétrica con respecto a un eje	Realizan la actividad propuesta	Monitorea la actividad	¿Los alumnos tuvieron problemas para realizar la actividad?

## Fase 2. Implementación

Se comenzó con el reparto de globos y un palillo de bambú a los alumnos, se les pidió que lo inflaran y le untaran crema en dos de los extremos del mismo (donde se amarra y arriba) y con cuidado introducir un palillo de bambú y atravesar el globo sin romperlo. Muy pocos lo lograron, por lo que solicitaron otro globo para intentarlo nuevamente, sin obtener resultados distintos, se volvió a romper el globo; al ver que algunos compañeros si

habían logrado la hazaña, la mayoría quería un globo más por lo que comenzaron a distraerse y se comenzó a perder el objetivo de la actividad, algunos andaban parados viendo el globo de los que sí lograron concluir satisfactoriamente.

Al terminar la actividad se les solicitó que imaginaran su globo pero en 2 dimensiones, es decir, si tuvieran una lámpara y lo proyectaran como sería ese reflejo plasmando en su libreta, la mayoría de los alumnos dibujaron su globo pero de manera muy concreta, se basaron en sus detalles, como el amarre del globo, la punta y lo redondo del palillo, etc. se les cuestionó sobre las características y a relación que guarda el palillo con respecto al globo para lo que algunos alumnos dijeron que parecía como la tierra girando sobre su eje, a partir de aquí se cuestionó que a los alumnos que si fuera la tierra que relación guardaría con respecto a su eje sobre el cual estaba girando, ya con la figura dibujada en el pizarrón se mostró cómo es que los lados del contorno del globo guardaban una distancia al palillo, a lo que los alumnos recordaron como eje de simetría, con esto se cuestionó sobre las características del eje de simetría en una figura.

Después se les repartieron hojas de papel albanen y se pidió que dibujaran un rectángulo y trazaran su eje de simetría, que observaran al doblarlo a la mitad cual es la relación que guardaban sus lados con respecto al eje y que midieran la distancia de los vértices del rectángulo con respecto al eje y con respecto a otro vértice del lado opuesto al eje y anotaran lo observado.

El tiempo de la clase se terminó y no pudo concluirse con la secuencia planeada por lo que se pidió a los alumnos concluyeran la actividad en sus casas, trazando primero un eje de simetría cualquiera en una hoja de papel albanen, una figura en un lado del eje trazado, y a partir de las relaciones encontradas anteriormente dibujaran una figura simétrica con respecto al eje de simetría.

### **Fase 3. Retroalimentación**

#### **Retroalimentación por parte de los docentes observadores**

- La práctica del globo fue novedosa para los alumnos y captó el interés de los mismos

- Los jóvenes que lograron atravesar el globo con el palillo de bambú se mostraron motivados y a la expectativa de lo que se estaba realizando.
- Cuando se pidió que realizaran el dibujo en su libreta del globo con el palillo atravesado, los alumnos se concentraron más en los detalles del globo como tal, que en la representación de la figura formada.
- La clase se salió de control debido a que se centró la atención de los jóvenes en lograr que el palillo pasara por el globo sin romperlo.
- La mayoría de los alumnos comenzó a jugar con los palillos de bambú en lugar de poner atención a la actividad.
- No se debe gastar mucho dinero en material para la clase.
- Para evitar el desorden se pudo haber hecho equipos y darles el material para que al menos uno de ellos lograra el objetivo y ese se tomara como ejemplo.
- No se debe gritar (hablar con volumen alto), entre más se module la voz los alumnos deben prestar atención, aunque el docente hable con voz baja

### **Autorreflexión de la clase**

#### **¿Qué es lo que quería enseñar?**

El tema de la clase fue "construcción de figuras simétricas respecto de un eje, análisis y explicitación de las propiedades que se conservan en figuras como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos" y se esperaba que los alumnos construyeran figuras simétricas respecto del eje e identificara que las propiedades de la figura original se conservan a través de actividades donde se utilizara material concreto manipulable

#### **¿Se pudo lograr sus objetivos?**

No por completo.

#### **¿Qué materiales se utilizaron? ¿Fueron útiles?**

Los materiales que se utilizaron fueron: palillos de bambú, globos, crema, papel albanen, tijeras, juego de geometría (regla, escuadra).

Los materiales utilizados para la primera actividad no produjeron el efecto esperado en los alumnos, la indicación fue que debían atravesar el globo con el palillo de bambú sin romperlo, esto para introducirlos al concepto de eje de simetría, sin embargo, los jóvenes se mostraron inquietos y distraídos debido a que su principal objetivo era lograr atravesar el globo, y cuando se rompía, nuevamente pedía otro para volver a intentarlo, así sucesivamente, causando desorden en la clase.

**¿Qué técnicas utilizo?**

Se trabajó con material concreto para atraer la atención del alumno y que pudieran visualizar las características de un eje de simetría

**¿Qué agrupamientos de alumnos utilizo?**

Una parte de la clase re trabajo de manera individual y otra en binas.

**¿Ocurrió algo inusual en la clase?**

Sí, los alumnos se mostraron interesados en la actividad inicial (la práctica con el globo) pero esa misma actividad fue la que produjo que se distrajeran y se perdiera el objetivo de la clase.

**¿Cuál fue el aspecto mejor logrado en la clase?**

El interés captado por parte de los alumnos con una actividad novedosa para ellos, el material concreto llama la atención de los jóvenes y los predispone al trabajo en el aula.

**¿Cuál fue el aspecto que no se logró en la clase?**

Se perdió el control de la clase debido al desorden de los alumnos

**¿Qué partes de la clase fueron mejor?**

Cuando los alumnos se sorprendieron en cómo era posible atravesar un globo con un palillo sin romperlo

**¿Qué partes de la clase fueron peor?**

Cuando al no lograr que sus globos fueran atravesados por el palillo de bambú sin romperse los jóvenes se comenzaron a desesperar y a tratar sin cesar de conseguirlo lo que produjo desorden en el aula.

**¿Qué cambios se tendrían que realizar en la clase dada?**

Se podría partir de la organización del grupo en equipos, brindarle el material a cada equipo y que cada uno se haga responsable, si el material es desperdiciado o no se logra el objetivo, no se brindará material extra para el equipo y se trabajará con las muestras de los que sí lo hayan logrado.

Se determinará un tiempo para la realización de cada actividad.

**¿Los alumnos participaron activamente en la clase?**

Sí, se mostraron motivados, atentos y emocionados con la actividad de inicio

**¿Fue complicado para los alumnos comprender las instrucciones a las actividades?**

No, las instrucciones fueron claras y fáciles

de comprender

**¿Qué aspecto les gustó más a los alumnos en la clase?**

El experimento del globo y el palillo

Consulta el video de ésta clase en la página: <https://youtu.be/1LMENQFpJzA>

## Nueva implementación (clase mejorada)

En la primera puesta en marcha del Plan de Clase sucedieron situaciones que se salieron de control, como la falta de atención de los alumnos debido a que se centraron en la actividad del globo, además de que el material que se les proporcionó era suficiente para que repitieran la práctica en caso de que no se lograra el objetivo de atravesar el globo sin romperlo. A partir de la retroalimentación y el análisis de la clase se realizaron algunas modificaciones para mejorarla, como las que se enuncian a continuación:

- En lugar de trabajar de manera individual, los alumnos trabajarían en equipo, organizados mediante la técnica de monitores.
- Cada equipo se haría responsable de su material sin opción a material extra.
- A partir de que un alumno del equipo logre realizar el experimento de una manera exitosa, se tomaría como modelo para que los demás integrantes descubran las propiedades del eje de simetría.
- Los equipos formados trabajarían durante toda la clase.

<b>Plan de clase o secuencia</b>
<b>Tema:</b> Construcción de figuras simétricas respecto de un eje, análisis y explicitación de las propiedades que se conservan en figuras como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos
<b>Objetivo:</b> se espera que los alumnos construyan figuras simétricas respecto a un eje identificando las propiedades y relaciones que guardan respecto al eje de simetría.
<b>Inicio:</b> Se les pide a los alumnos que contesten lo siguiente La persona que más admiro es: _____ porque _____ De manera voluntaria los alumnos comparten sus respuestas al resto de sus compañeros
<b>Actividad introductoria:</b> En equipos de 5 integrantes Se pide a los alumnos realizar el siguiente experimento: Inflar un globo Untarle crema en dos extremos del mismo. Atravesarlo con un palillo de bambú
<b>Desarrollo:</b> 1. En plenaria los alumnos discutirán las características del palillo respecto al globo. 2. Se pide a los alumnos que dibujen el globo en su libreta como si se reflejase con una lámpara y observen 3. la relación que se guarda en cada punto del contorno de la figura y el palillo 4. En hojas de papel albanen los alumnos realizan un triángulo y trazan su eje de simetría, posteriormente

miden la distancia que existe de cada uno de sus vértices al eje, así como la relación que guarda cada una de esas medidas

5. En una hoja de papel albanen trazan un eje y una figura al lado de él, con las características antes observadas, trazan una figura simétrica con respecto al eje, al finalizar doblan la hoja por en medio y verifican si ambas figuras se encuentran en la misma posición.

6. Los alumnos escribirán una definición en su libreta sobre qué es el eje de simetría y la relación que guardan las figuras con respecto a este eje

**Cierre:**

En hojas milimétricas trazan una figura simétrica con respecto a un eje

**Material de apoyo:** globos, palillos de bambú, crema corporal, copias, papel albanen, hojas cuadriculadas, regla, libreta.

**Análisis previo de la clase**

Para disminuir los obstáculos que se pueden presentar en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la puesta en marcha del Plan de Clase es importante hacer consideraciones previas analizando las posibles respuestas de los alumnos y la forma de actuar del docente para dar solución a dichas dificultades.

Pasos de la lección: actividades de aprendizaje y preguntas clave (y asignación de tiempo)	Actividades estudiantiles / respuestas o respuestas esperadas de los estudiantes	Respuesta del maestro a las reacciones del estudiante / cosas que recordar	Objetivos y método (s) de evaluación
Explicación de por qué se está filmando esta lección y por qué todas estas personas están aquí.	Preocupación Expectativa Alumnos cohibidos	Tranquilizar a los alumnos	¿Los alumnos se tranquilizaron?
Actividad para iniciar bien la clase La persona que más admiro es _____ porque _____	Escriben en su libreta la actividad para iniciar bien la clase	Alienta a sus alumnos a pensar sobre su persona favorita	¿Todos los estudiantes entienden la actividad?
Invitación a leer sus respuestas de la actividad para iniciar bien la clase	Comparten sus respuestas en plenaria	Anima si es necesario a compartir sus reflexiones	¿Se creó un ambiente de confianza y disposición para el trabajo con esta actividad?
Formar equipos de 5 integrantes	Se reúnen con sus compañeros de acuerdo a su afinidad		¿La actividad fue de relevancia para la actitud de los alumnos en la clase?

Entrega de material por equipo Globos, palillos de bambú, crema corporal.	Expectativa	Mantiene el suspenso de la actividad a realizar	¿Se encuentran interesados pensando lo que realizarán con el material proporcionado?
Experimento: Primero inflen el globo y amárrenlo de tal manera que quede sellado, unten crema corporal en ambos extremos del globo (donde está amarrado y en el extremo opuesto) y finalmente introduzcan el palillo en los extremos con crema sin romper el globo.	Caras de desconcierto, se mantienen intrigados	Infla el globo y lo atraviesa sin romperlo con el palillo de bambú	¿Les parece interesante la actividad?
Realización del experimento	Alumnos motivados, entusiasmados	Regula la actividad	¿Todos los alumnos entienden las instrucciones?  ¿Encuentran interesante la actividad?
¿Qué características guarda el palillo con respecto al globo?	Reflexionan sobre las características que observan	Monitorea la actividad	¿Los alumnos identifican las características?
Dibuja el globo en tu libreta como si lo reflejaras con una lámpara	Dibujan en su libreta con ayuda del juego de geometría el globo con el palillo atravesado	Resuelve dudas sobre la actividad a realizar	¿Todos los alumnos realizan su dibujo?
¿Qué relación guarda el palillo con cada punto del contorno del globo	Reflexiona sobre la pregunta planteada		¿Todos los alumnos entienden la pregunta planteada?
¿Qué es el eje de simetría?	Comparte con sus compañeros sus conclusiones	Motiva a los alumnos a compartir sus reflexiones	¿Todos los alumnos participan comentando sus reflexiones a la pregunta planteada?
En hojas de papel albanen realizar un triángulo y trazar su	Traza una figura a partir de las características	Resuelve dudas sobre la actividad propuesta	¿Todos los alumnos trazan de manera correcta la figura de

eje de simetría	encontradas con la reflexión anterior		acuerdo a las características que guarda respecto al eje de simetría?
Medir la distancia que existe entre cada uno de los vértices del triángulo al eje	Verifican que las figuras coinciden	Monitorea la actividad y resuelve dudas acerca de cómo doblar la hoja	¿Los alumnos trazaron la figura de manera correcta? Al doblar su hoja ¿coinciden las figuras trazadas?
¿Qué relación guarda cada una de esas medidas?	Reflexionan y escriben en su libreta el concepto de eje de simetría	Monitorea a los alumnos durante la actividad	¿Todos los alumnos participan en la actividad?
En plenaria discuten sobre la pregunta planteada, expresan sus puntos de vista	Comparte con sus compañeros sus conclusiones	Motiva a los alumnos a compartir sus reflexiones	¿Todos los alumnos participan comentando sus reflexiones a la pregunta planteada?
En otra hoja de papel albanen trazan un eje y una figura al lado de él con las características antes observadas	Traza una figura a partir de las características encontradas con la reflexión anterior	Resuelve dudas sobre la actividad propuesta	¿Todos los alumnos trazan de manera correcta la figura de acuerdo a las características que guarda respecto al eje de simetría?
Al finalizar la actividad anterior doblar la hoja por en medio y verificar si ambas figuras se encuentran en la misma posición y si ambas son congruentes.	Verifican que las figuras coinciden	Monitorea la actividad y resuelve dudas acerca de cómo doblar la hoja	¿Los alumnos trazaron la figura de manera correcta? Al doblar su hoja ¿coinciden las figuras trazadas?
Escribe una definición en tu libreta sobre qué es el eje de simetría cuál es la relación que guardan las figuras con respecto a este eje	Reflexionan y escriben en su libreta el concepto de eje de simetría	Monitorea a los alumnos durante la actividad	¿Todos los alumnos participan en la actividad?
En plenaria discuten acerca del concepto de eje de simetría	Expresan su concepto de eje de simetría	Regula la participación de los alumnos	¿Los alumnos expresan de manera clara y coherente sus ideas?
En hojas milimétricas	Realizan la actividad	Monitorea la actividad	¿Los alumnos tuvieron

traza una figura simétrica con respecto a un eje	propuesta		problemas para realizar la actividad?
--	-----------	--	---------------------------------------

## Fase 2. Implementación

Se dio inicio a la clase preguntando a los alumnos cuál es su persona favorita y por qué, a pesar de estar siendo grabados los jóvenes compartieron sus respuestas sin cohibirse con el resto de sus compañeros.

Se prosiguió a repartir el material por equipos, donde se hizo hincapié en que el material entregado ya no podía ser sustituido por material nuevo, al terminar de repartir el material se explicó la actividad a realizar: inflar el globo, untarle crema y atravesar el globo con el palillo de bambú sin romperlo; los alumnos se mostraron incrédulos ante las indicaciones dadas por lo que se prosiguió a realizar el experimento como ejemplo para que ellos intentaran realizar el propio. Al ver que realmente el globo no se rompía, todos comenzaron a intentar realizar el suyo. Carlos fue el primer alumno en lograrlo, y su cara de incredulidad junto con el resto de sus compañeros muestra el momento exacto en el cual termina de realizar exitosamente el experimento:

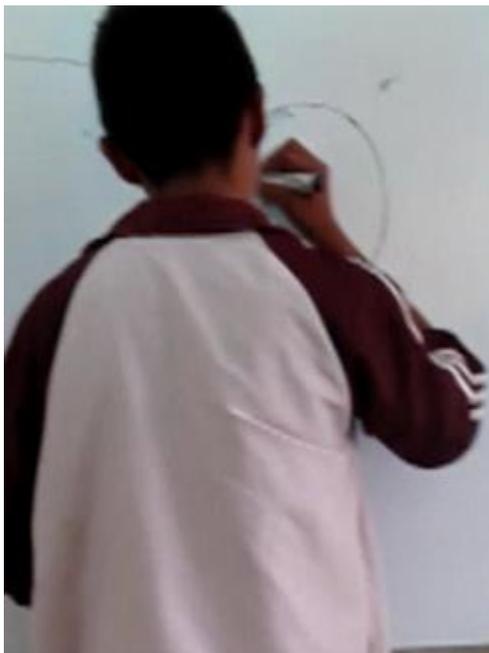


Esta actividad logró captar la atención de los alumnos; al concluir con la actividad se les pidió anotar en su libreta las características que guarda el palillo con respecto al globo, suponiendo que lo atraviesa exactamente a la mitad, a la cual se obtuvieron las siguientes respuestas:

**Maestra:** ¿qué relación guarda el palillo con respecto al globo?  
**Claudia:** parece un globo terráqueo  
**Luis Raúl:** que es el centro del globo  
**Raul:** si lo atraviesas justo en medio no se sale el aire  
**Maestra:** recuerdan ¿cómo se llama a esa línea que divide a una figura exactamente a la mitad?  
**Annel:** eje de simetría

A partir de estas respuestas se dio el nombre del tema a tratar: construcción de figuras simétricas con respecto a un eje. Se les pidió que realizaran en su libreta un dibujo donde representaran el globo atravesado con el palillo, pero en segunda dimensión, tomando en cuenta que el palillo lo atraviesa exactamente a la mitad.

Un integrante de un equipo paso a representar al pizarrón su dibujo.



Al concluir esta actividad se les repartió a los alumnos la mitad de una hoja de papel albanen, se les pidió que la doblaran a la mitad y marcaran esa línea donde quedaba doblada, después, se les pidió dibujar un triángulo en uno de los lados de la hoja, posteriormente doblar la hoja y remarcar la figura, nombrar los vértices y medir la distancia que existe entre de un vértice al eje de simetría y posteriormente del vértice opuesto al eje, para que identificaran la relación que guardan entre ambas medidas.

Por cuestiones de tiempo, se realizaron preguntas generadoras para que los alumnos escribieran en su libreta las relaciones encontradas en la figura respecto al eje de simetría.

No se pudo concluir con las actividades planteadas, por lo que se les pidió de tarea realizar en hojas milimétricas la construcción de la figura simétrica respecto al eje con ayuda de las características encontradas.

### **Fase 3. Retroalimentación**

Dentro de las observaciones realizadas por un grupo de docentes expertos, al proyectarles el video de la clase impartida, se tomaron en cuenta las siguientes sugerencias para la mejora del Plan de Clase:

- Trabajar por tiempos en cada actividad, para que se pueda concluir por completo con el Plan de Clase, debido a que en algunas actividades tardaron demasiado.
- Tener presente en cada momento de la clase el monitoreo del trabajo de los alumnos.
- Cuidar que las indicaciones sean claras para los alumnos.
- Que los alumnos lleven su propio material para trabajar.
- Si la clase impartida es de geometría, cuidar desde la parte docente el manejo del juego geométrico para trabajar en el pizarrón.
- Tener cuidado en cuestión matemática con las definiciones dadas.

#### **Autorreflexión de la clase**

##### **¿Qué es lo que quería enseñar?**

Que los alumnos identificaran las propiedades que se conservan en una figura simétrica y trazara figuras simétricas respecto a un eje.

##### **¿Se pudo lograr sus objetivos?**

No completamente, debido a que el tiempo de clase no fue suficiente para concluir las actividades planeadas.

##### **¿Qué materiales se utilizaron? ¿Fueron útiles?**

Los materiales que se utilizaron fueron: palillos de bambú, globos, crema, papel albanen, juego de geometría (regla, escuadra).

Los materiales fueron de utilidad, llamaron la atención de los alumnos y tuvieron el efecto esperado en la construcción y observación de características.

### **¿Qué técnicas utilizo?**

Se trabajó con material concreto para atraer la atención del alumno y que pudieran visualizar las características de un eje de simetría

### **¿Qué agrupamientos de alumnos utilizo?**

Trabajo por monitores (método lancasteriano de enseñanza) en equipos de 6 integrantes.

### **¿Ocurrió algo inusual en la clase?**

Sí, los alumnos se sorprendieron con el experimento realizado y esto los motivo para trabajar el resto de la clase.

### **¿Cuál fue el aspecto mejor logrado en la clase?**

El interés captado por parte de los alumnos con una actividad novedosa para ellos, el material concreto llama la atención de los jóvenes y los predispone al trabajo en el aula.

### **¿Cuál fue el aspecto que no se logró en la clase?**

Terminar con las actividades planeadas en un inicio debido a que tardaron mucho tiempo en la realización del experimento del globo.

### **¿Qué partes de la clase fueron mejor?**

Cuando los alumnos descubrieron y verificaron las propiedades que se conservan en el trazo de figuras simétricas respecto a un eje.

### **¿Qué partes de la clase fueron peor?**

El no concluir con las actividades del Plan de Clase.

### **¿Qué cambios se tendrían que realizar en la clase dada?**

Se podría trabajar por tiempos determinados en cada actividad para terminar con las actividades del Plan de Clase.

### **¿Los alumnos participaron activamente en la clase?**

Sí, se mostraron motivados, atentos y participativos con las actividades.

**¿Fue complicado para los alumnos comprender las instrucciones a las actividades?**

No, las instrucciones fueron claras y fáciles de comprender

**¿Qué aspecto les gustó más a los alumnos en la clase?**

El trabajar con material concreto, especialmente el experimento del globo y el palillo.

Consulta el video de ésta clase en la página: <https://youtu.be/iD-l94dJv8Y>

# **CAPÍTULO VI**

## **IMPLICACIONES DIDÁCTICAS**

## **Reflexiones**

Desde la propia perspectiva docente, a lo largo de la experiencia se ha notado la falta de colaboración de los maestros de matemáticas en la mejora de la práctica educativa; la mayoría de los profesores se dedica únicamente a impartir sus clases, sin trabajar de manera colaborativa compartiendo sus experiencias en el aula.

La falta de espacios en las academias y escuelas (a decir de los profesores) es otro motivo que dificulta el intercambio de ideas y sugerencias entre maestros para la mejora de su práctica educativa, motivo por el cual el Estudio de Clases puede surgir como una alternativa que propicie esta vinculación, proporcionando a los docentes un análisis reflexivo de los Planes de Clases estudiados, desde diferentes puntos de vista, para que en conjunto, se realicen acciones que repercutan en el logro de los aprendizajes, logrando la mejora de la práctica educativa, y repercutiendo en el aprendizaje de los alumnos así como en la calidad de la enseñanza-aprendizaje.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos a partir de la presente investigación hacen referente a la incidencia positiva encontrada en la mejora de la práctica educativa a partir de los Estudios de Clases efectuados, así como a las dificultades enfrentadas durante el proceso y que limitaron los Estudios realizados.

- ✚ Los alumnos construyeron su propio aprendizaje mediante la comparación, análisis y retroalimentación de sus procedimientos y resultados.
- ✚ El realizar un análisis previo de las posibles respuestas y dificultades a las que los alumnos se pueden enfrentar durante las actividades propuestas en el Plan de Clase, permite al docente desarrollar áreas de oportunidades para guiar a los jóvenes en el camino hacia el logro de los objetivos planteados y los aprendizajes esperados de cada tema.
- ✚ El Estudio de Clases permite al docente darse cuenta de los aciertos y áreas de oportunidad a desarrollar en clases posteriores, haciendo una reestructuración del Plan de Clase, se pueden disminuir.
- ✚ Se obtuvo una crítica constructiva sobre la clase, permitiendo a los docentes observadores verificar que sí es posible llegar a los objetivos propuestos mediante el protagonismo de los alumnos.
- ✚ Se captó la atención de los alumnos manteniéndolos interesados en la actividad. Los alumnos se mostraron participativos e interesados en las actividades propuestas.
- ✚ A partir de la modificación de la secuencia el tiempo en el estudio de clase fue suficiente para lograr el objetivo planteado.
- ✚ La organización de los alumnos permitió un mejor desarrollo de las actividades y la participación por parte de los mismos.
- ✚ Obtuvimos respuestas para las preguntas de investigación planteadas. La respuesta a la primera pregunta de investigación: ¿De qué manera el Estudio de Clases repercute en la mejora de la enseñanza de las matemáticas en secundaria? La manera en que repercutieron los estudios de clase realizados se dio en tres ámbitos.

El primero, en los alumnos. Se observó una mejor disposición al trabajo, los estudiantes reaccionaron mejor a través de las clases diseñadas pensando en ellos. Sus reacciones y sus posibles respuestas fueron tomadas en cuenta en la elaboración de las planeaciones. Se dedicó un tiempo considerable pensando en la forma en cómo ellos podrían aprender mejor. El segundo ámbito, el de la propia docente, diseñadora de las planeaciones. El esfuerzo por anticiparse a las reacciones y respuestas de los estudiantes de la mejor manera posible, implicó bastante tiempo, conocimiento y dedicación. La enseñanza tradicional contra la práctica pedagógica implementada a través del estudio de clases, me hizo darme cuenta de lo fundamental que es preparar una clase con la visión de su mejora. Y el tercer ámbito, el de los profesores observadores. Su participación fue innovadora, dado que nunca se habían encontrado en una situación de tener que sugerir, sin criticar, cómo mejorar la clase observada. Aunque también, se notó que algunos de los observadores en el primer estudio implementado, al sugerir cómo mejorarla, mencionaron que el uso de gratificaciones (un punto extra, un dulce, etc.) serviría para mejorar la participación de los estudiantes. Nosotros creemos que esa forma tradicional no ayudaría a mejorar la clase diseñada. De hecho, observamos que estos docentes necesitan de mucha ayuda y preparación tanto matemática como pedagógica. Por lo que tuvimos que buscar a profesores expertos en el área para que fungieran como observadores del segundo y tercer estudio.

- ✚ La respuesta a la segunda pregunta: ¿Qué factores permiten y limitan que el estudio de clases tenga éxito en la secundaria oficial “Cuauhtémoc” del municipio de Tlacotepec de Benito Juárez, Puebla? Los factores que permitieron llevar a cabo con éxito el Estudio de Clases fueron la disposición de los maestros invitados (tanto internos como externos a la institución) para participar en la investigación, que el tiempo destinado a la actividad no interfirió con el tiempo de clases de los maestros, lo que brindó un mayor apoyo por parte de las autoridades educativas del plantel, el espacio brindado por los directivos para el desarrollo de las actividades; por otra parte los aspectos que limitaron el Estudio fue la falta de preparación de algunos docentes observadores para impartir una crítica constructiva acerca de cómo mejorar la clase, la distancia para trasladar a docentes expertos que pudiesen

presenciar todos y cada uno de los Estudios de Clase, otra limitante que se pudo observar fue que en ocasiones la grabación de la clase no tuvo el resultado esperado, hubo fallos por cuestiones técnicas, lo que dificultó la realización de un análisis posterior con un grupo de docentes observadores mayormente experimentados, también se pudo observar que por cuestiones administrativas, a veces, la gestión escolar dentro del aula requiere ciertos cambios en cuanto a tiempo, ya sea por la aplicación de exámenes, convivios, suspensión de labores, etc. que en algunos casos retrasó las fechas programadas para cada Estudio.

- ✚ La respuesta a la tercera pregunta: ¿Cuáles son las variantes que una planeación diseñada a través del Estudio de Clases puede tener, al aplicarla en otra escuela con un contexto (social, económico, geográfico) diferente al que se elaboró inicialmente? Después de revisar y retroalimentar la clase del tema "Jerarquía de operaciones", se decidió poner en práctica con un grupo totalmente diferente en cuanto a contexto se refiere, a partir de la experiencia vivida, se puede concluir que la planeación diseñada y modificada mediante el Estudio de Clases, tuvo un efecto positivo en la nueva implementación, sin considerar el contexto de los alumnos, con lo cual podemos concluir que los Planes de Clase elaborados y modificados mediante éste método, se pueden poner en marcha con otros grupos completamente diferentes obteniendo resultados favorables que permiten llegar al logro de los aprendizajes esperados propuestos en cada secuencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrantes (2004). España: Grao.

Alcalá, M. (2002). *La construcción del lenguaje matemático*. España: Grao.

Alsina, C., et alt. (1996). *Enseñar matemáticas*. España: Grao.

Alsina, C. et alt. (1991). *Materiales para construir la geometría*. España: Editorial Síntesis.

Azarquiel, G. (1993). *Ideas y actividades para enseñar álgebra*. España: Editorial Síntesis.

Baba, Takuya (2002). *Japanese Education and Lesson Study: An Overview*, Textbooks and Teaching Guides.

Burghes, D. y Robinson, D. (2009). *Lesson Study: Enhancing Mathematics Teaching and Learning*, CFBT Education Trust.

Calvo, X. et alt. (2002). *La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula*. España: Grao.

CIAE Chile. 2017. [http://www.ciae.uchile.cl/index.php?page=view\\_noticias&langSite=es&id=516](http://www.ciae.uchile.cl/index.php?page=view_noticias&langSite=es&id=516)

Charconnet, M. (octubre de 1975). *La enseñanza mutua*. ONU. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000236/023698SB.pdf>

Cheng, P. y Peng, L. (2012). *A Singapore Case of Lesson Study, The Mathematics Educator*.

Departamento de Educación de EE.UU. (1999). National center for Education statistics (February 1999). the TIMSS Videotape classroom study: Methods and Findings From an Exploratory Research Project on Eighth-Grade Mathematics Instruction in Germany, Japan, and the United States. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1999. Retrieved 11.27.06 from <http://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=1999074>

- Freid, T. (1 de diciembre de 2012). *Experto japonés en matemáticas realiza estudio de clases en Chile*. La tercera. Recuperado de: <http://www.latercera.com/noticia/experto-japones-en-matematica-realiza-estudio-de-clases-en-chile/>
- Geltner, P. y Peterson, D. (1998). *Geometría*. México: Thomson.
- Grown, G. (1991) "*Enseñando a los estudiantes a ser autodirigidos*". Recuperado de: <http://www.famy.edu/sjmga/ggrow>
- Inprasitha, M. (2006). *Open-ended approach and teacher education, tsukuba journal of educational study in mathematics*. Recuperado de: [http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec2006/tsukuba\\_Journal\\_25.pdf](http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec2006/tsukuba_Journal_25.pdf)
- Isoda, M. Arcavi, A. y Mena, L. (2007). El estudio de clases japonés en matemáticas. Su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el desarrollo global. Chile
- Isoda, M. y Olfos R. (2009). *El Enfoque de Resolución de Problemas: en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clases*. Ediciones universitarias de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.
- KEMMIS, S. & MCTAGGART, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*, Barcelona: Laertes.
- Kilpatrick, J.(1992). *Some issues in the assesment of mathematical problem solving*. En La actividad matemática en el aula, homenaje a Paulo Abrantes (2004). *España: Grao*
- SEP (1994). *Libro para el maestro*. México: SEP
- Lesh, R. (1990). *Computer-based assesment of higher order understanding and processes in elementary mathematics*. En La actividad matemática en el aula, homenaje a Paulo.
- Lim, C. (2006). *In search of good practice and innovation in mathematics teaching and learning: a Malaysian perspective, tsukuba journal of educational study in*

*mathematics*, vol 25: 203-219. Recuperado de:  
[http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec2006/tsukuba\\_Journal\\_25.pdf](http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec2006/tsukuba_Journal_25.pdf)

Oviedo, G. (2014). *La guerra de las escuelas y la psicología: Colombia 1876*. Universitas Psychologica, 13(5), 2003.

Quintana, E. G. (2008). Técnicas e instrumentos de observación de clases y su aplicación en el desarrollo de proyectos de investigación reflexiva en el aula y de autoevaluación del proceso docente. En *La evaluación en el aprendizaje y la enseñanza del español como lengua extranjera/segunda lengua: XVIII Congreso Internacional de la Asociación para la Enseñanza del Español como lengua Extranjera (ASELE): Alicante, 19-22 de septiembre de 2007* (pp. 336-342). Servicio de Publicaciones.

Rees, P., Sparks, F. (1968). *Álgebra*. México: Editorial Reverté Mexicana.

Richards, J. y Lockhart, C. (1998): *Estrategias de reflexión sobre la enseñanza de idiomas*. Cambridge University Press.

Rincón, D. (1997). *Investigación acción – cooperativa*. En MJ. Gregorio Rodríguez (71 - 97): *Memorias del seminario de investigación en la escuela*. Santa fe de Bogota 9 y 10 de Diciembre de 1997. Santa fe, Bogota: Quebecor Impreandes.

Schmidt, M. (2006). *Planificación de clases de una asignatura*. INACAP. Chile

Smith, S., et alt. (2001). *Algebra*. U. S. A.: Pearson.

Takahashi, A. (2006). *Characteristics of Japanese mathematics lessons, tsukuba journal of educational study in mathematics*. vol. 25: 37-44. Recuperado de:  
[http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec2006/tsukuba\\_Journal\\_25.pdf](http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec2006/tsukuba_Journal_25.pdf)

Takuya, B. y Kojima, M. (2005). *La Historia del Desarrollo de la Educación en Japón. Qué implicaciones pueden extraerse para los países en vías de desarrollo*. Instituto para la cooperación internacional. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Recuperado de: [http://jicari.jica.go.jp/IFIC\\_and\\_JBICISudies/english/publications/reports/study/topical/educational/pdf/educational\\_sp.pdf](http://jicari.jica.go.jp/IFIC_and_JBICISudies/english/publications/reports/study/topical/educational/pdf/educational_sp.pdf)

Tall, D. (2008). *Using japanese lesson study in teaching mathematics*, The Scottish Mathematical Council. Journal.