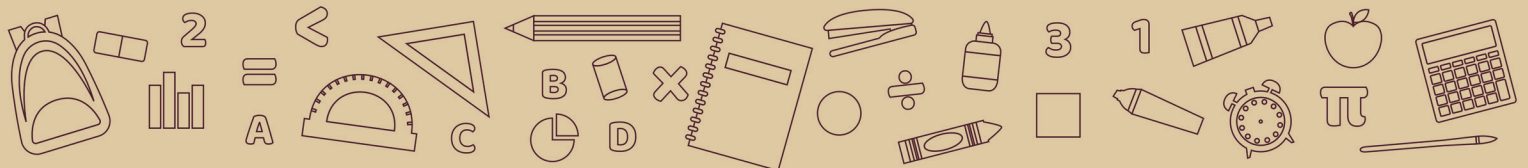




GUÍA PARA EL TRABAJO CON DESAFÍOS MATEMÁTICOS





Índice

Presentación	6
I. Preparación	8
¿Qué son los Desafíos Matemáticos?	8
¿Cuándo y cómo trabajar los Desafíos Matemáticos?	9
¿Qué debo cuidar al trabajar con los Desafíos Matemáticos?	10
II. El trabajo con El Desafío Matemático	11
¿Qué actividades necesita realizar el docente al trabajar con los Desafíos Matemáticos?	11
Antes del Desafío Matemático	11
Durante el Desafío Matemático (Metodología)	13
1. Planteamiento del problema	13
2. Resolución del problema	14
3. La puesta en común	15
4. El cierre de la actividad	17
Observaciones posteriores	17
III. ¿Por qué trabajar los Desafíos Matemáticos en la Escuela?	19
IV. ¿Cómo apoyan los Desafíos Matemáticos el trabajo Técnico Pedagógico de Docentes?	21
V. La organización del material de los Desafíos Matemáticos	22
Libro para el alumno	22
¿Cómo está organizado?	
Libro del docente	23
¿Cómo está organizado?	
Intención Didáctica	
Consigna	
Consideraciones Previas	
¿Debo trabajar los Desafíos Matemáticos en el orden en que se presentan?	26
Una puesta en común entre maestros	
Cierre	27
Referencias	28



2

A



B

C

D



X

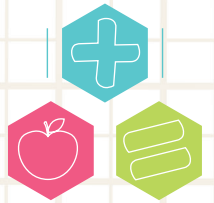


=

3

1





“El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje”.

Brousseau, 1986





I. Preparación

¿Qué son los Desafíos Matemáticos?

Los Desafíos Matemáticos constituyen un medio para favorecer el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas matemáticos:

“Los avances logrados en el campo de la didáctica de la matemática en los últimos años dan cuenta del papel determinante que desempeña el medio, entendido como la situación o las situaciones problemáticas que hacen pertinente el uso de las herramientas matemáticas que se pretende estudiar, así como los procesos que surgen los alumnos para construir conocimientos y superar las dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje”. (Secretaría de Educación Pública, 2017).

Los Desafíos Matemáticos colocan a alumnos y docentes en un ambiente de aprendizaje vivo: a los primeros les da la oportunidad de producir conocimientos que les permiten reformular, ampliar o rechazar aquellos que han construido en otras secuencias problemáticas; para el docente, plantea la ocasión de reflexionar sobre su práctica, como una actividad profesional que se puede mejorar en el quehacer cotidiano.

“Desafiar a un alumno supone proponerle situaciones que él visualice como complejas, pero al mismo tiempo posibles, que le generen una cierta tensión, que lo animen a atreverse, que lo inviten a pensar, a explorar, a poner en juego conocimientos que tiene y probar si son o no útiles para la tarea que tiene entre manos, que lo lleven a conectarse con sus compañeros, a plantear preguntas que le permitan avanzar...”. (Secretaría de Educación Pública, 2017).



2

A



B



x



C



>



=

1

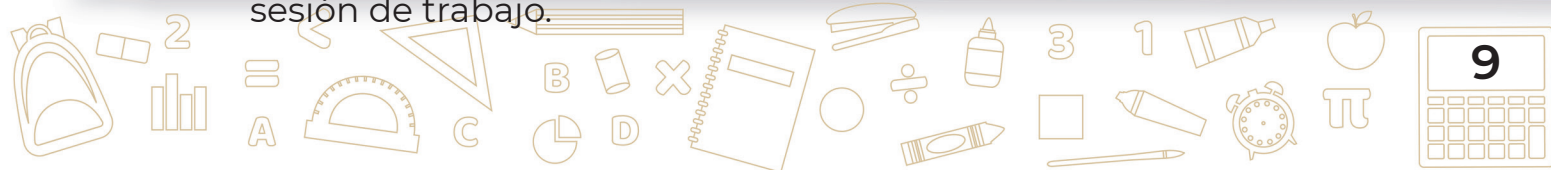


3



¿Cuándo y cómo trabajar con los Desafíos Matemáticos?

- Se trabajan en cualquier momento de la jornada escolar, aunque se recomienda que sea en las primeras horas de clase; ya que diversos estudios neuroeducativos indican que es el momento del día cuando funciona mejor la memoria declarativa, que es la que incluye nuestras habilidades para recordar detalles exactos, como nombres, lugares, fechas, datos. (Oakhill, 1988).
- Se recomienda que el tiempo de trabajo con un Desafío Matemático sea alrededor de 30 minutos. Para determinar el cuándo, cómo y por cuánto tiempo, hay que considerar también el interés y conocimientos previos de los alumnos, ya que, si están dispersos o no encuentran como resolver el reto planteado en un desafío, alargar el trabajo por más tiempo no los hará concentrarse o intuir un procedimiento que no dominan.
- En aquellos Desafíos Matemáticos que tengan más de una consigna o varios incisos, el docente –de acuerdo con los ritmos de trabajo de los alumnos- decide cuando realizar un cierre parcial en las actividades, dejando para el o los días siguientes la conclusión del Desafío Matemático. Cuando sea este el caso, se sugiere cerrar la actividad dejando claros los procesos o estrategias que utilizaron los alumnos para resolver las actividades propuestas en la sesión, estas conclusiones se recuperan en la siguiente sesión en que se continúe el desafío.
- Para facilitar el trabajo del docente con los alumnos, algunos Desafíos Matemáticos están organizados con varias actividades que pueden ser desarrolladas en más de una sesión.
- En algunos casos, los Desafíos Matemáticos se plantean en forma de juego por lo que se sugiere llevarlos a cabo varias veces durante el mes o el ciclo escolar, cambiando los contenidos o cantidades.
- Cuando los alumnos resuelvan con rapidez los problemas planteados en el Desafío Matemático, el docente podrá aumentar el nivel de complejidad de estos. En este caso, es muy importante registrar las modificaciones realizadas para poder mejorar el desafío en otra sesión de trabajo.





II. EL TRABAJO CON EL DESAFÍO MATEMÁTICO

¿Qué actividades necesita realizar el docente al trabajar con los Desafíos Matemáticos?

ANTES DEL DESAFÍO MATEMÁTICO

Antes de trabajar el Desafío Matemático con los alumnos, el docente debe realizar las siguientes actividades:

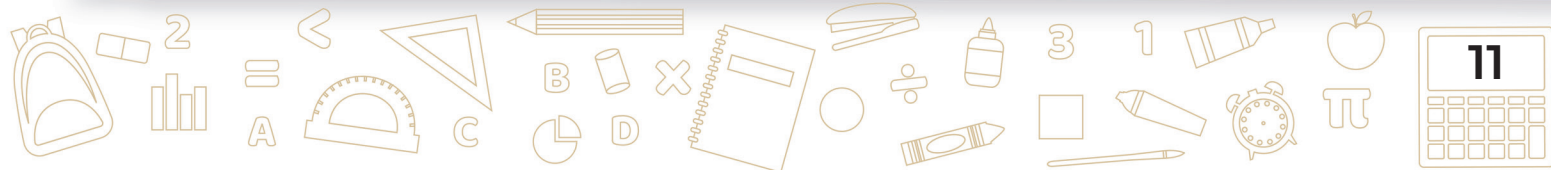
Leer el *Desafío Matemático* para Identificar la intención didáctica:

- El para qué se plantea el o los problemas que se presentan en la o las consignas.
- Los recursos matemáticos que se espera que los alumnos pongan en juego al resolver el Desafío Matemático, así como las reflexiones que se pretende haga.

Resolver las actividades que se proponen en la consigna, con esta acción el docente puede identificar los “diferentes caminos” que pueden utilizar sus alumnos para resolver el *Desafío Matemático*, es por ello que se sugiere que el docente cuente con un cuaderno, en el cual resuelve por sí mismo los desafíos, anota su propio análisis y reflexión, y luego lo contrasta con el análisis y reflexión realizada por sus alumnos en grupo al resolverlos.

Revisar las consideraciones previas, para:

- Distinguir algunos de los probables procedimientos que pueden utilizar los alumnos en la resolución de los problemas planteados.



- Analizar las posibles dificultades o errores que pueden cometer los alumnos y cómo abordarlos sin darles las respuestas.
- Confrontar los propios procedimientos que utilizó para resolver el Desafío Matemático.
- Reconocer los recursos matemáticos que son necesarios para resolver en o los problemas que se plantean.



DURANTE EL DESAFÍO MATEMÁTICO (METODOLOGÍA)

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una vez que ya se tiene identificado y resuelto el Desafío Matemático que se va a trabajar en el aula, el docente presenta el desafío a los alumnos.

- a) De manera lúdica o interesante el docente plantea el problema y les indica a sus alumnos que van a trabajar un Desafío Matemático.
- b) Organiza al grupo de acuerdo con lo planteado en el libro de desafíos, puede ser de manera individual, en binas o en equipos, en este punto es sustancial subrayar que cuando se trabaja en binas o en equipos el docente alienta a que todos los integrantes participen y aporten; sobre todo a los más tímidos o serios, con el propósito de impulsar el trabajo entre pares.
- c) Plantea la(s) consigna(s) del desafío, y se asegura de que todos los alumnos hayan comprendido en qué consiste lo que van a hacer.
- d) Finalmente invita y compromete a todos los alumnos a realizar la actividad del desafío.

Se recomienda que el docente presente una contextualización breve para interesar a los niños en la actividad y generar un ambiente favorable para su desarrollo. La contextualización es una breve invitación en el cual se retoma el ambiente en el que aparece el Desafío Matemático: fiesta, juego, cuento, situación de la vida cotidiana, etc.



3 LA PUESTA EN COMÚN

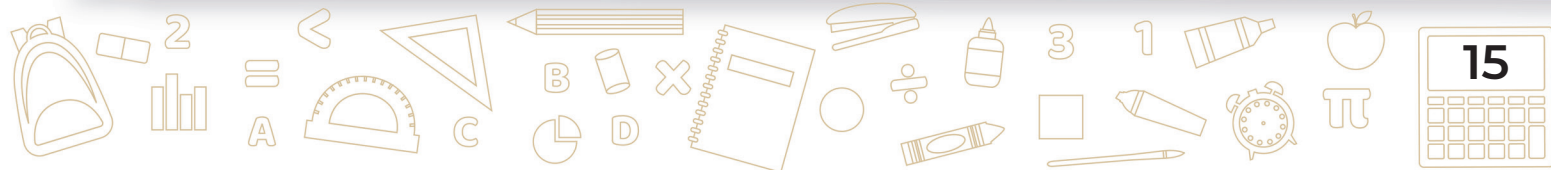
Una vez que transcurrió el tiempo establecido para resolver el desafío el docente invita a los alumnos a compartir sus resultados exponiendo los procedimientos o ideas que tomaron en cuenta para resolver el problema planteado con el resto del grupo; el papel del docente en este momento es de orientar en dos sentidos: que los alumnos se animen a compartir el “camino” tomado para resolver el problema, y que los alumnos comparen los distintos resultados y determinen el más adecuado.

Por su parte los alumnos al pasar a exponer y mostrar el “camino” que eligieron para resolver el problema tienen la posibilidad de comunicar, comparar, explicar los procedimientos empleados; si fuera el caso reconocer los errores en el procedimiento y su forma de corregirlos; identifican que hay diferentes “caminos”, formas o procedimientos para llegar a la solución del mismo problema; valoran –con la ayuda del profesor- el grado de generalidad y pertinencia de esos procedimientos.

Hasta este momento se sugiere que el docente no indique si hubo errores o no por parte de los alumnos, esto se retomará en una siguiente sesión; a no ser que considere de inmediata resolución el que los alumnos se percaten de qué errores cometieron. En este caso es preferible que les pida que vuelvan a revisar el proceso para que encuentren las fallas.

La puesta en común se orienta hacia:

- Mostrar al grupo, de manera dinámica, la diversidad de formas que se generaron para resolver un problema.
- Aprovechar la oportunidad para que los alumnos expongan procedimientos divergentes empleados en el Desafío Matemático, con ello se desarrolla gradualmente un lenguaje matemático.
- El docente ayuda al alumno a expresar sus procedimientos, no lo explica por el niño, sólo lo apoya para que exprese lo que hizo.



- Mostrar una noción o procedimiento para aplicar una fórmula, realizar una operación, resolver un problema, al compartirlo en el grupo se institucionaliza de un saber de los propios alumnos.
- Comparar algunos procedimientos para identificar los pasos que se proponen para encontrar la solución al problema y reconocer cuál es “más efectivo” o “útil” que otro en la percepción del alumno, no del docente.
- Mostrar las relaciones entre diferentes procedimientos.
- Recuperar las dudas más frecuentes y ofrecer orientaciones para apoyar en ese momento y buscar oportunidades para resolverlas posteriormente.

El docente cierra el momento de puesta en común, destacando algunas ideas propuestas por los alumnos que servirán de base para continuar con el estudio y el aprendizaje del contenido que se abordó en el *Desafío Matemático*.



4 EL CIERRE DE LA ACTIVIDAD

El cierre de la actividad se realiza con alguna pregunta que detone la reflexión y valoración del alumno acerca de su proceso de aprendizaje, por ejemplo: ¿Qué aprendiste hoy? ¿Qué fue lo que más te gusto de esta actividad? ¿Qué fue lo que no te gustó? ¿En qué otros problemas puedes aplicar el proceso que usaste hoy? ¿Cómo le explicarías a tu papá lo que hiciste y aprendiste con el desafío?

En este momento, el docente juega el rol de “memoria de la clase”, documenta y registra aquellos procesos significativos en la construcción del aprendizaje matemático del grupo y de cada alumno. Con esta información direcciona la intervención para la mejora continua en la resolución de problemas matemáticos.

OBSERVACIONES POSTERIORES

El docente después de trabajar el desafío con sus alumnos registra las dudas errores u omisiones que se apreciaron, los procedimientos erróneos y/o significativos que potenciaron la oportunidad de aprendizaje, también identifica aquellos alumnos que requieren más apoyo para fortalecer sus conocimientos en matemáticas.

Al mismo tiempo incorpora las dificultades conceptuales o procedimentales que mostraron los alumnos para ser tomadas en cuenta en la próxima planeación escolar, y así ayudar a superarlas a partir de una intervención precisa y oportuna.



Se proponen tres preguntas detonadoras:

1. ¿Cuáles fueron las dudas y los errores más frecuentes de los alumnos?
2. ¿Qué hizo para que los alumnos pudieran avanzar?
3. ¿Qué cambios deben hacerse para mejorar las consignas?

Las preguntas están orientadas a que se recopile información sobre las dificultades y los errores mostrados por los alumnos al enfrentar el desafío, la toma de decisiones del propio docente para ayudarlos a seguir avanzando y, a partir de los resultados obtenidos en la resolución de las actividades, señalar mejoras a la consigna para aumentar las posibilidades de éxito en futuras aplicaciones.





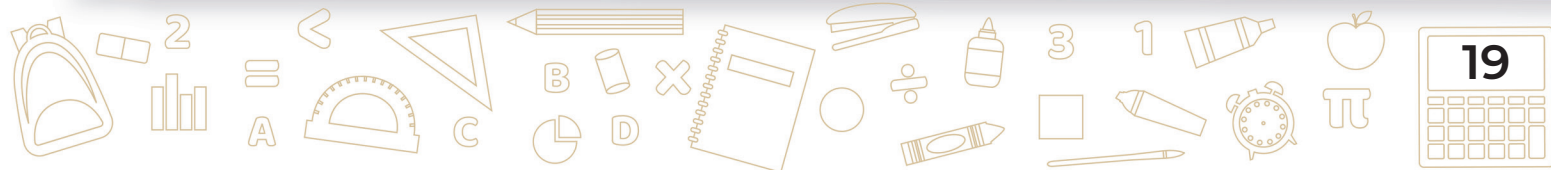
III. ¿POR QUÉ TRABAJAR LOS DESAFÍOS MATEMÁTICOS EN LA ESCUELA PRIMARIA?

Sabemos por las neurociencias que la sola resolución de una operación aritmética hace que activemos tanto habilidades verbales, como espaciales, conceptuales, cognitivas o de razonamiento y las aritméticas propiamente hablando (Fernández, 2010).

Cuando a los estudiantes de primaria se le plantean problemas retadores que los obliga a un mayor esfuerzo intelectual, y se generan diálogos abiertos para buscar nuevos conocimientos formulándose preguntas se activan muchas más regiones del cerebro, y se generan más opciones de respuesta; que si solo los exponemos a una sesión informativa tradicional.

Si a ello le añadimos que el reto que le planteamos al estudiante les es atractivo y divertido, generándoles emociones positivas, entonces es posible asegurar el aprendizaje de manera mucho más duradera, pues se han activado la motivación, la reflexión, la autoestima y la memoria de trabajo. (Fernández, 2010).

El enfoque para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática que propone el Plan y Programas de Estudios de Primaria es constructivista y sociocultural, por lo que implica el desarrollo de la capacidad y actividad de resolución de problemas, los Desafíos Matemáticos, es un aspecto importante para el aprendizaje significativo. Los problemas son vehículos del aprendizaje y fuente de motivación para los alumnos una vez contextualizando el saber previo. Varios autores indican que, al resolver un problema, el alumno dota de significado a las prácticas matemáticas y comprende su finalidad por lo que la clase de matemáticas debe integrar la investigación previa para resolver problemas, la predicción y solución con la formulación de hipótesis o conjeturas, probar soluciones correctas, construir modelos matemáticos, usar el lenguaje y conceptos matemáticos, e incluso crear sus propias teorías al intercambiar sus ideas con otros. (Reyes y Ramos, 2017).



Entonces, el trabajo cotidiano con los Desafíos Matemáticos permite:

- Producir ideas, formular alternativas para resolver las situaciones problemáticas que se presentan.
- Verificar que los resultados obtenidos sean correctos, reconocen lo que se ha aprendido y lo que falta por aprender, es decir, asumir la responsabilidad de estudiar para aprender.
- Trabajar entre pares para encontrar la solución a la situación problemática al intercambiar diversos puntos de vista sobre la manera en que se puede resolver dicha situación, opinan sobre cómo proceder, negocian la solución con sus pares.
- Apoyar el desarrollo de la comprensión lectora al poner en común lo que se entendió respecto a lo que se plantea en la consigna.
- Reconocer y escuchar las explicaciones de los compañeros -y no sólo las del docente- sobre cómo resolver un problema.
- Aprender a argumentar las consideraciones que tomaron en cuenta para resolver el problema, a defender las ideas que les hayan surgido en la búsqueda de solución al desafío planteado.





IV. ¿CÓMO APOYAN LOS DESAFÍOS MATEMÁTICOS EL TRABAJO TÉCNICO PEDAGÓGICO DE DOCENTES?

El trabajo con los Desafíos Matemáticos le permite al docente reflexionar sobre su desempeño y el de sus alumnos en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Es decir, saber cuál es su nivel de desarrollo en el área matemática para poder apoyarlos en su avance. Esto significa que no basta con dominar la didáctica matemática, las técnicas necesarias y aplicarlas, lo cual es de suma importante, sino que junto con ello debe mantener siempre una actitud de servicio a sus alumnos, y aplicar su capacidad para reflexionar junto con ellos en los aprendizajes que están trabajando.

Por ello los docentes que trabajan los Desafíos Matemáticos en los seis grados de educación primaria tienen a su disposición:

- Un material que favorece el estudio de la matemática a partir del desarrollo de secuencias de actividades didácticas planteadas como retos.
- Nuevos retos en la forma de organizar y coordinar las actividades de estudio de la matemática. En el trabajo cotidiano con los Desafíos Matemáticos plantean preguntas; alientan el análisis colectivo de las ideas y los argumentos producidos por los niños sobre las maneras de resolver problemas; animan a los estudiantes a probar los procedimientos que han encontrado para resolver los problemas.
- Observar acerca de la manera en que los alumnos se organizan para trabajar juntos; diseñan estrategias que favorecer el trabajo entre pares.
- Actividades que favorecen el desarrollo de la expresión oral y escrita al promover que los alumnos planteen preguntas y formulan explicaciones sobre las situaciones problemáticas que se presentan en los Desafíos Matemáticos.
- Un medio que le permite observar el desempeño de sus alumnos y apoyar a quienes lo requieran.



Ejemplo:

1 Comparación de precios

Intención didáctica

Que los alumnos se den cuenta de que cualquier número de tres cifras es mayor que cualquier otro de dos cifras y que, entre dos números de tres cifras, es mayor el que empieza con la cifra mayor.

Consigna

En este espacio se presentan tres elementos:

Primero: es el que describe la actividad o problema que han de resolver los alumnos.

Segundo: es la organización de los alumnos para realizar el trabajo (individual, parejas, equipos o en colectivo), y

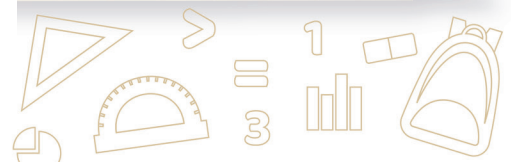
Tercero: se dirá, en ciertos casos, lo que se vale o no se vale, hacer o usar.

Ejemplo:

Consigna 1

De manera individual escribe en las líneas los precios de los juguetes. Comienza desde el juguete más barato hasta el más caro. Separa los precios con una coma (,).



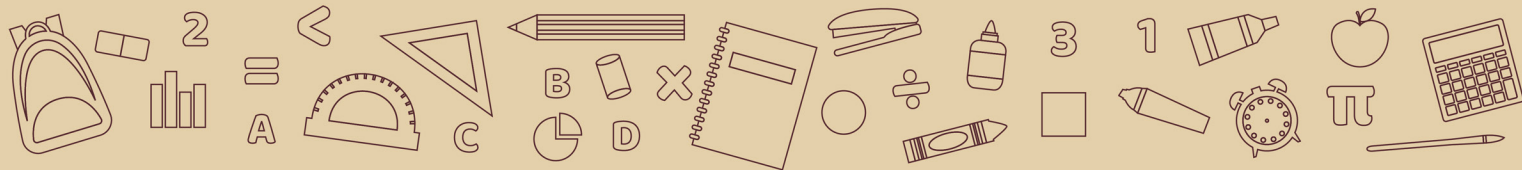


CIERRE

La SEP al ofrecer a las y los docentes de las Escuelas de Tiempo Completo este material de Desafíos Matemáticos desea que lo puedan aplicar a sus aulas con una visión que contribuya a enseñar considerando su grupo como una comunidad de matemáticos en formación, incluyéndose ellas y ellos mismos. Esto significa que hay libertad para plantear problemas y sus soluciones, un clima de absoluta confianza para equivocarse y volverse a equivocar hasta encontrar una respuesta que cumpla los requisitos de la veracidad; donde cada estudiante sienta que puede verificar sus respuestas por sí mismos, y no considere siempre al docente como la única fuente de respuestas correctas.

Se apuesta con este material al desarrollo del razonamiento matemático en la resolución de problemas, y no la simple memorización de algoritmos. Lo que importa es que los alumnos formulen conjeturas, inventen respuestas, intenten otras soluciones y quede en su mente que las matemáticas es una fiesta para su cerebro, en lugar de una rígida, aburrida e intimidante sesión de búsqueda mecánica de respuestas. Pero sobre todo que descubran el potencial de pensamiento matemático en la resolución de los problemas de su vida cotidiana. (Godino, 2004).





EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

