



Desafíos Matemáticos

LÍNEA DE TRABAJO
EDUCATIVO

ORIENTACIONES PARA EL
TRABAJO EN EL AULA

ESCUELAS DE TIEMPO COMPLETO

CICLO ESCOLAR 2014-2015

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA

“El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de 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)

ÍNDICE



| | |
|--|-----------|
| Presentación | 3 |
| I. ¿Qué son los Desafíos Matemáticos? | 4 |
| ¿Cuándo y cómo trabajar los Desafíos Matemáticos? | 5 |
| ¿Qué debemos evitar en el trabajo con los Desafíos Matemáticos? | 6 |
| ¿Qué actividades necesita realizar el profesor al trabajar con los Desafíos Matemáticos? | 7 |
| II. Durante el trabajo con el Desafío Matemático | 8 |
| III. Después de trabajar con el Desafío Matemático | 10 |
| ¿Por qué trabajar con los Desafíos Matemáticos en la escuela primaria? | 11 |
| ¿Cómo apoyan los Desafíos Matemáticos en el trabajo técnico pedagógico de docentes? | 12 |
| ¿Cómo está organizado el material para el maestro? | 13 |
| ¿Cómo está organizado el material para el alumno? | 16 |
| ¿Debo trabajar los Desafíos Matemáticos en el orden en que se presentan? | 17 |

PRESENTACIÓN



I. ¿QUÉ SON LOS DESAFÍOS MATEMÁTICOS?

Los *Desafíos Matemáticos* son secuencias de situaciones problemáticas que demandan a docentes y alumnos la utilización de las herramientas matemáticas que se quiere aprendan.

Las “situaciones problemáticas” que constituyen los *Desafíos Matemáticos* se diseñaron de tal manera que, el conocimiento que se va a *estudiar*, es el que se necesita para resolver los problemas, teniendo como base los conocimientos previos o herramientas matemáticas que se poseen y que constituyen lo básico para aprender y para estudiar los nuevos conocimientos.

Los *Desafíos Matemáticos* ponen tanto a alumnos como a docentes en situación de estudiar, de producir conocimientos nuevos que les permiten reformular, ampliar o rechazar aquellos que han construido en otras secuencias de situaciones problemáticas; plantean además la necesidad de hablar sobre la práctica docente como actividad profesional que se puede mejorar en el hacer 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...” (Enseñar Matemática hoy. Patricia Sadovsky. RIEB. Primaria. P. 13)

En este sentido los *Desafíos Matemáticos* constituyen un medio para favorecer el estudio de nuevos conocimientos 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 siguen los alumnos para construir conocimientos y superar las dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje”. (Plan y Programas de Estudio. Educación Básica. Primaria. Enfoque Didáctico)

¿CUÁNDO Y CÓMO TRABAJAR CON LOS DESAFÍOS MATEMÁTICOS?

- Se trabajan en cualquier momento de la jornada escolar, aunque se recomienda que sea en la primera mitad del horario de clase.
- Se recomienda que el tiempo de trabajo con un *Desafío Matemático* sea alrededor de 30 minutos y que se considere 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, trabajarlo más tiempo no lo 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 a 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 esa sesión, estas conclusiones se recuperan en la siguiente sesión.

- Algunos *Desafíos Matemáticos* están organizados contando con varias actividades (actividad 1, actividad 2, etcétera), que pueden ser desarrolladas en más de una sesión si se requiere, para facilitar el trabajo del docente con los alumnos.
- 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. Cuando los alumnos resuelvan con rapidez los problemas planteados, el docente podrá aumentar el nivel de complejidad de las actividades planteadas. En este caso es muy importante registrar las modificaciones realizadas para poder mejorar los *Desafíos Matemáticos*.
- Los *Desafíos Matemáticos* están secuenciados, por lo que se recomienda trabajarlos en el orden que se presentan, ya que éste responde a la organización de los contenidos de los programas de la asignatura de matemáticas.
- Los *Desafíos Matemáticos* están diseñados a partir de lo planteado en los programas de estudio, por lo que no son actividades “extras” o ajenas a las tareas que tienen encomendadas los docentes, sino que fortalecen los aprendizajes de los niños.

¿QUÉ DEBEMOS EVITAR EN EL TRABAJO CON LOS DESAFÍOS MATEMÁTICOS?

- Que el trabajo con *los Desafíos Matemáticos* sustituya la clase de Matemáticas
- Que el profesor explique un procedimiento para que los alumnos puedan resolver el *Desafío Matemático*.
- Que no se analicen los procedimientos y resultados que producen los alumnos en el grupo durante la puesta en común.
- Qué los *Desafíos Matemáticos* se utilicen como “exámenes” para evaluar los contenidos señalados en el programa de estudios.
- Que los *Desafíos Matemáticos* se conviertan en tarea para que los alumnos los resuelvan en casa.
- Que se proponga a los alumnos resolver un *Desafío Matemático* mientras el docente realiza otras actividades.
- Aclarar situaciones conceptuales o procedimentales a los alumnos al término de un Desafío, cualquier intervención pedagógica se realiza en un momento distinto.



¿QUÉ ACTIVIDADES NECESITA REALIZAR EL PROFESOR AL TRABAJAR CON LOS DESAFÍOS MATEMÁTICOS?

Antes de trabajar el *Desafío Matemático* con los alumnos, el profesor:

- **Lee** el *Desafío Matemático*

- **Identifica**, en 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

- **Resuelve las actividades propuestas en la consigna.**

- **Revisa 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 los problemas que se plantean.



II. DURANTE EL TRABAJO CON EL DESAFÍO MATEMÁTICO

A) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- El profesor indica cómo se va a trabajar, individualmente, en binas o en equipos y presenta el Desafío Matemático, es decir, les plantea el problema de la(s) consigna(s). Se asegura de que todos los alumnos han comprendido en qué consiste lo que van a hacer.

Algunas ocasiones el aplicador presenta una contextualización breve para interesar a los niños en la tarea y generar un ambiente favorable para su desarrollo. La contextualización es una breve invitación retomando el contexto en el que **aparece el desafío; fiesta, juego, etc.**

- o **Compromete** a todos los alumnos en las actividades.
- o **Incorpora** las dudas de los alumnos en la planeación escolar para resolverlas.

B) LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA

- **Los alumnos** trabajan individualmente, en binas o en equipos; se ponen de acuerdo en cómo van a solucionar el problema; movilizan los conocimientos que han adquirido previamente; formulan explicaciones (verbales o escritas) sobre cómo le hicieron para resolver el problema; plantean argumentos para fundamentar sus ideas, escuchan con respeto a sus compañeros.
- **El profesor** monitorea cada uno de los equipos para escuchar las explicaciones y procesos que desarrollan los alumnos. Ofrece orientaciones planteadas en forma de preguntas que detonan la reflexión para ayudar a los niños en el trabajo que realizan, no da respuestas, ni señala procedimientos correctos, tampoco descalifica procesos incorrectos, no corrige- solo orienta. Observa las interacciones entre los alumnos, recupera dudas errores y omisiones que se presentan en los procesos, para una intervención posterior.

C) LA PUESTA EN COMÚN

- **El profesor** alienta a los alumnos a discutir la validez de algunas ideas, procedimientos o resultados. Los ayuda a identificar y analizar las causas de los posibles errores.
- **Los alumnos** comunican, muestran a sus compañeros cómo resolvieron el problema; comparan los procedimientos empleados; reconocen los errores en el

procedimiento y los corrigen; reconocen que hay diferentes *camino*s, formas o procedimientos para llegar a la solución; valoran –con la ayuda del profesor– el grado de generalidad y pertinencia de esos procedimientos.

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. En la puesta en común el maestro ayuda al alumno a expresar sus procedimientos, no lo explica por el niño, sólo lo apoya para expresar lo que hizo.
- Mostrar una noción o procedimiento experto, orientando la atención de los alumnos a la institucionalización de un saber, es decir el análisis de un procedimiento para aplicar una fórmula, realizar una operación, resolver un problema.
- Comparar algunos procedimientos para identificar los pasos que se proponen en cada uno para encontrar la solución al problema y reconocer cuál es “más económico” o “útil” que otro en la percepción del alumno, no del docente.
- Mostrar las relaciones entre diferentes procedimientos.
- Recuperar las dudas más frecuentes de los alumnos y ofrece orientaciones para apoyarle en ese momento y oportunidades para resolverlas posteriormente.

D) EL CIERRE DE LA ACTIVIDAD

- El profesor 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*. A partir de esto, el profesor juega el rol de “memoria de la clase”. Él documenta en su mente y posteriormente 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.
- 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?**

III. DESPUÉS DE TRABAJAR CON EL DESAFÍO MATEMÁTICO

OBSERVACIONES POSTERIORES

- En el apartado Observaciones Posteriores registra las dudas errores u omisiones que se apreciaron, los procedimientos expertos y/o erróneos significativos que potenciaron la oportunidad de aprendizaje o incluso los alumnos que requieren más apoyo.
- Incorpora las dificultades conceptuales o procedimentales que mostraron los alumnos durante el *Desafío Matemático* en la planeación escolar, para ayudarlos a superarlas a partir de una intervención precisa y oportuna.

UNA PUESTA EN COMÚN ENTRE MAESTROS

- El maestro conversa con otros compañeros, el Director y/o el Supervisor de zona quienes se recomienda que pudieran haberle observado durante el trabajo con el *Desafío Matemático*, sobre:
 - o **¿Cómo se desarrolló el trabajo con los alumnos?:** Si ellos comprendieron lo que tenían que hacer; intercambiaron ideas acerca de cómo resolver el problema; pusieron a prueba diversos procedimientos; trabajaron de manera colaborativa para construir la solución; incluyeron a todos sus compañeros en las actividades, argumentaron sus procedimientos, etc.
 - o La riqueza de la puesta en común: las ideas interesantes que se discutieron con mucha participación por parte de los alumnos, la oportunidad de realizar un debate matemático sobre el tema del desafío, el reconocimiento de las fortalezas y debilidades en las tareas desempeñadas por el docente

Es importante que la puesta en común de docentes, se trabaje en torno a las apreciaciones registradas por los posibles observadores en la guía de observación que se diseñó para este fin y para documentar el seguimiento.

Al término de la actividad es recomendable que cada observador entregue al aplicador la guía donde registro sus observaciones y recomendaciones.

Vale la pena señalar que un observador nunca interviene durante la aplicación del Desafío, él es un testigo mudo que recupera discretamente los procesos observados. Puede acercarse a las mesas discretamente para apreciar las dinámicas que establecen los alumnos pero no interactúa con ellos.

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

Porque en el trabajo cotidiano con los *Desafíos Matemáticos*:

- Se producen ideas, se formulan alternativas para resolver las situaciones problemáticas que se presentan.
- Se asume la responsabilidad de estudiar para aprender, de verificar que los resultados sean correctos, de saber lo que se ha aprendido y lo que falta por aprender.
- Se trabaja **entre pares** en busca de la solución a la situación problemática que se presenta
- Se intercambian diversos puntos de vista sobre la manera en que se puede resolver la situación problemática.
- Se buscan soluciones a las situaciones problemáticas motivados por los mismos problemas.
- Se apoya el desarrollo de la comprensión lectora al poner en común lo que se entendió respecto a lo que se plantea en las consignas.
- Se aprende a **escuchar** las explicaciones de los compañeros -y no sólo las del docente- sobre cómo resolver un problema.
- **Se aprende a trabajar en equipo** buscando juntos, en parejas o equipos, la solución a los problemas, opinando sobre cómo proceder, negociando con sus pares.
- **Se aprende a argumentar** las consideraciones que tomaron en cuenta para resolver el problema.
- **Se aprende a defender** las ideas que les hayan surgido en la búsqueda de solución a los problemas planteados.

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

- 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, como *Desafíos Matemáticos*, y en algunos casos como juegos.
- Se enfrentan a 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.
- Obtienen información acerca de la manera en que los alumnos se organizan para trabajar juntos; diseñan estrategias para favorecer el trabajo entre pares.
- 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*.
- Cuentan con un medio que les permite observar el desempeño de sus alumnos y apoyar a quienes lo requieran.

¿CÓMO ESTÁ ORGANIZADO EL MATERIAL PARA EL MAESTRO?

El material para el maestro incluye 4 aspectos que se describen a continuación:

INTENCIONES DIDÁCTICAS

Se refieren al tipo de recursos, ideas, procedimientos **que se espera** que los alumnos pongan en juego para resolver el desafío que se plantea.

Las intenciones didácticas intentan responder a una o varias de las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipos de recursos matemáticos se pretende que utilicen los alumnos?
- ¿Qué tipo de reflexiones se pretende que hagan?
- ¿Qué conocimientos previos se pretende que rechacen, amplíen o reestructuren?
- ¿Qué tipos de procedimientos se pretende o espera que utilicen?

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.

Las intenciones didácticas son una anticipación de lo que se espera que pase y, por lo tanto, puede no suceder. En este caso hay que analizar la actividad planteada para hacer las modificaciones pertinentes o, inclusive, sustituirla. Esto es parte de la complejidad que encierra el diseño de los *Desafíos Matemáticos*.

CONSIGNA

En este espacio se presentan tres elementos, el primero es el que describe la actividad o problema que han de resolver los alumnos, el segundo es la organización de los alumnos para realizar el trabajo (individual, parejas, equipos o en colectivo) y el tercer elemento dirá, en ciertos casos, lo que se vale o no se vale, hacer o usar.

*De los cuatro aspectos considerados en el material para el maestro, este es el único que va dirigido al alumno, los tres restantes son sólo para el maestro. Es muy importante que la consigna se deje en manos de los alumnos para que la trabajen con autonomía, mientras el docente observa y escucha lo que hacen y dicen, sólo interviene en caso necesario para destrabar algún obstáculo que impida avanzar.

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 (,).



CONSIDERACIONES PREVIAS

Consiste en explicaciones breves sobre los conceptos que se estudian, posibles procedimientos de los alumnos, posibles dificultades o errores, sugerencias para organizar la puesta en común, preguntas para profundizar en el análisis con la finalidad de brindar elementos para que el docente esté en mejores condiciones de ayudar a los alumnos a analizar las ideas que producen.

Ejemplo:

Consideraciones previas

Es probable que algunos alumnos cometan errores al realizar la primera consigna (ordenar los precios de algunos juguetes), sin embargo, tendrán la oportunidad de comparar sus respuestas y reflexionar que necesitan ubicar los precios y establecer el orden entre ellos al reunirse con otro compañero para responder las preguntas de la segunda consigna.

CONCEPTOS Y DEFINICIONES

En este recuadro se ofrece información básica sobre algunos conceptos que se manejan en el texto de las consideraciones previas.

Ejemplo:

Conceptos y definiciones

Las cifras son símbolos que se utilizan para representar un número. En el sistema decimal de numeración las cifras son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

OBSERVACIONES POSTERIORES

Tienen la intención de recopilar información sobre las dificultades y los errores mostrados por los niños al enfrentar el Desafío Matemático, para que el docente cuente con un registro ordenado y pueda tomar decisiones para lograr que los alumnos fortalezcan sus aprendizajes.

Ejemplo:

Observaciones posteriores

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?

¿CÓMO ESTÁ ORGANIZADO EL LIBRO PARA EL ALUMNO?

Los *Desafíos Matemáticos* presentados en el *Libro del Alumno*, de primer a sexto grado, están distribuidos en cinco bloques que son congruentes con los contenidos que se manejan en cada uno de los bloques de la asignatura de Matemáticas. Algunos de ellos son consecutivos porque de acuerdo al contenido se presentan por grado de dificultad o aplicación de conocimientos, por lo que se recomienda trabajarlos en la misma forma. En otros puede repetirse su aplicación para verificar que ya se superó la dificultad que se presentó en otra ocasión o porque su repetición ejercita un conocimiento, por ejemplo el cálculo mental, la seriación numérica, uso del sistema numérico decimal entre otros.

Ciertos Desafíos están planteados como un juego y por ello pueden aplicarse varias veces, ya que permiten ejercitan algún contenido, sólo se recomienda cambiar algunas variantes como los números o mediciones, la integración de los equipos, o incluso el grado de dificultad. Lo que se debe cuidar es no cambiar el sentido, estructura y temáticas abordadas en el *Desafío Matemático*.

El número de *Desafíos Matemáticos* es variable de acuerdo al grado, por lo que se sugiere que el docente los distribuya a lo largo del bimestre, en concordancia con los contenidos que se trabajan en cada uno de los bloques del Programa de Matemáticas.

¿DEBO TRABAJAR LOS DESAFÍOS MATEMÁTICOS EN EL ORDEN EN QUE SE PRESENTAN?

Es recomendable que los *Desafíos Matemáticos* se trabajen en el orden en que se presentan en el Libro del Alumno y del Maestro, dado que a medida que se avanza en su resolución, el nivel de complejidad es mayor, y cada *Desafío Matemático* que aborda un contenido es la base para resolver los siguientes del mismo contenido, (por ejemplo fracciones, áreas o conversiones) por lo que se recomienda no saltarse ninguno de ellos y no dejar ninguno sin resolver, debido a que cada contenido que se trabaja en un *Desafío Matemático* específico, no sólo es el antecedente del siguiente en el grado en el que se aplica, sino que también constituye un precedente para los demás grados.

Recordemos que un *Desafío Matemático* es exitoso no porque siempre lleve a un resultado correcto, sino por la oportunidad que ofrece para que los alumnos pongan en juego sus conocimientos, trabajen colaborativamente, argumenten sus procesos e identifiquen como aprenden, por ello siempre hay éxito al trabajar con estas situaciones de aprendizaje.

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

