



Desafíos Matemáticos, una reflexión sobre su práctica

Notas de apoyo para el docente





Secretaría de Educación Pública

Esteban Moctezuma Barragán

Subsecretaría de Educación Básica

Marcos Augusto Bucio Mújica

**Dirección General de Desarrollo
de la Gestión Educativa**

Marlenne Johvana Mendoza González

**Dirección Nacional del Programa
Escuelas de Tiempo Completo**

José Luis Márquez Hernández

Coordinación General

Rosa María del Socorro Torres Viguera

Realización


Eva Triana Juárez

Francisco Javier Moreno Barrera

Diseño Gráfico

Yoshi Carmina Vázquez Gutiérrez






“Este Programa es de carácter público, no es patrocinado ni promovido por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso de este Programa con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este Programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la ley aplicable y ante la autoridad competente”. Artículos 7 y 12 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

“Este Programa está financiado con recursos públicos aprobados por la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión y queda prohibido su uso para fines partidistas, electorales o de promoción personal de los funcionarios”. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental”.

“Este Programa es Público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social”. Artículo 28 de la Ley General de Desarrollo Social.





Para empezar la práctica

“Aaahhh ya entendí!! ¡Restar es sumar para atrás!!!

*Alumna de 2° año de la escuela primaria
de tiempo completo*

“Prof. Candelario Nava Jiménez”

CCT: 29DPR0043Z

El presente documento tiene el objetivo de compartir algunas notas explicativas que pueden apoyar la práctica con resultados positivos de los *Desafíos Matemáticos* en las aulas, y que permiten identificar el rol del docente en el desarrollo del desafío, a través de la reflexión sobre una “práctica docente tradicional” versus la metodología para trabajar un Desafío Matemático.

El trabajo con un *desafío* posibilita enriquecer el ambiente escolar donde los docentes y sus alumnos desarrollan habilidades para una sana convivencia y trabajo colaborativo, por ello es fundamental que el docente esté atento y abierto al diálogo con sus alumnos, pues el desarrollo exitoso de un *Desafío Matemático* implica una transformación en su actuación frente al grupo; esto es, reconocer que su aplicación, en algunos casos, requerirá un proceso de aprendizaje profesional que nos ayudará a resignificar el rol del docente y del alumno en un momento de aprendizaje.

Un *Desafío Matemático* presenta situaciones didácticas, es decir, son situaciones construidas intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado. Es un reto donde el alumno debe movilizar sus conocimientos, debe esforzarse para buscar soluciones,

por eso puede experimentar “errar” o “vacilar”, ya que la situación que se les plantea los anima a imaginar resultados y probarlos, porque perciben que es un desafío viable de resolver, aunque con cierto grado de complejidad (Panizza, 2003).

Si hablamos de un desarrollo exitoso de un *Desafío Matemático*, esta expresión sirve para evidenciar que esta metodología implica atender y cuidar todos los momentos que la integran.

En ese contexto compartimos algunas notas orientadas a fortalecer la aplicación del desafío en el aula que nos permitan reflexionar cómo su aplicación hace posible nuevas oportunidades para el aprendizaje de las matemáticas entre los alumnos y para su enseñanza entre los docentes.



Michoacán / Escuela Primaria José Vasconcelos / CCT-16DPR4941Q



Durante el trabajo con el Desafío Matemático

Cuando el docente va a aplicar un *Desafío Matemático* su primera tarea es leer y resolverlo por sí solo. Esto le permite clarificar en qué consiste la intención didáctica, cuáles son las consideraciones previas a tomar en cuenta, y resolver el desafío por anticipado para plantearse las diversas opciones de solución que pueden proponer sus alumnos. Esto aparte de evitar la improvisación, hace que no sucumba ante la tentación de “dar la clase” de forma tradicional; por tanto, requiere pensar cómo hará una presentación interesante del desafío, y vigilar su actitud para evitar que sus intervenciones tengan como fin el control del grupo.

Planteamiento del problema

Para iniciar con el trabajo del *Desafío Matemático*, el docente debe realizar una contextualización, que consiste en:

- a) Contar una anécdota, historia, o situación real que sirva de ejemplo o pretexto para trabajar el *desafío* cuidando no perderse en situaciones anecdóticas. También puede desarrollar algún juego o dinámica que haga que el estudiante se interese en el trabajo que va a realizar.
- b) Dar las instrucciones y las reglas que se seguirán durante el desafío. Por ejemplo: la organización del grupo, los materiales que se van a utilizar.
- c) Verificar que la consigna fue entendida por todos los alumnos, para ello puede pedir al grupo que expliquen con sus propias palabras la actividad que se va a desarrollar.

Resolución del problema

El autor Guy Brousseau (en Panizza 2003), habla del denominado “obstáculo para el aprendizaje” y dice que éste no se refiere a la falta de conocimientos en general, sino al tipo de conocimientos que queremos usar para resolver algún reto matemático.

Esto alude a las ocasiones en que expresamos una resistencia para cambiar de “estrategia” al tratar de resolver los retos que tenemos por delante y antes de cambiar de estrategia, repasamos el proceso y buscamos errores o bien realizamos “retroacciones” donde modificamos estrategias. Durante el desarrollo del desafío es el alumno, organizado en binas o equipos para el trabajo colaborativo, el que debe realizar tales “retroacciones”, si es el caso; y por sí mismo llegar a conclusiones y tomar decisiones para cambiar de estrategia.

Si tradicionalmente las matemáticas se enseñaban mediante resolución de problemas de forma individual por cada alumno, con los desafíos se intentan otras estrategias como el trabajo colaborativo; el supuesto es que los obstáculos para el aprendizaje de las matemáticas mediante el trabajo individual muchas veces nos impiden resolver dicho reto; en cambio, si promovemos el trabajo colaborativo, con el diálogo entre compañeros; se pueden suscitar nuevas alternativas de solución, las cuales deben argumentarse y, a veces, convencer a sus compañeros.

Monitoreo

Uno de los propósitos a descubrir por el docente durante el desarrollo de un *Desafío Matemático* es ubicar –mediante la escucha atenta- la presencia de los obstáculos de aprendizaje en los procedimientos que proponen los alumnos y –sin dar la respuesta- plantearles preguntas que permitan modificar sus estrategias, esta es una habilidad por desarrollar en el ejercicio de monitoreo.

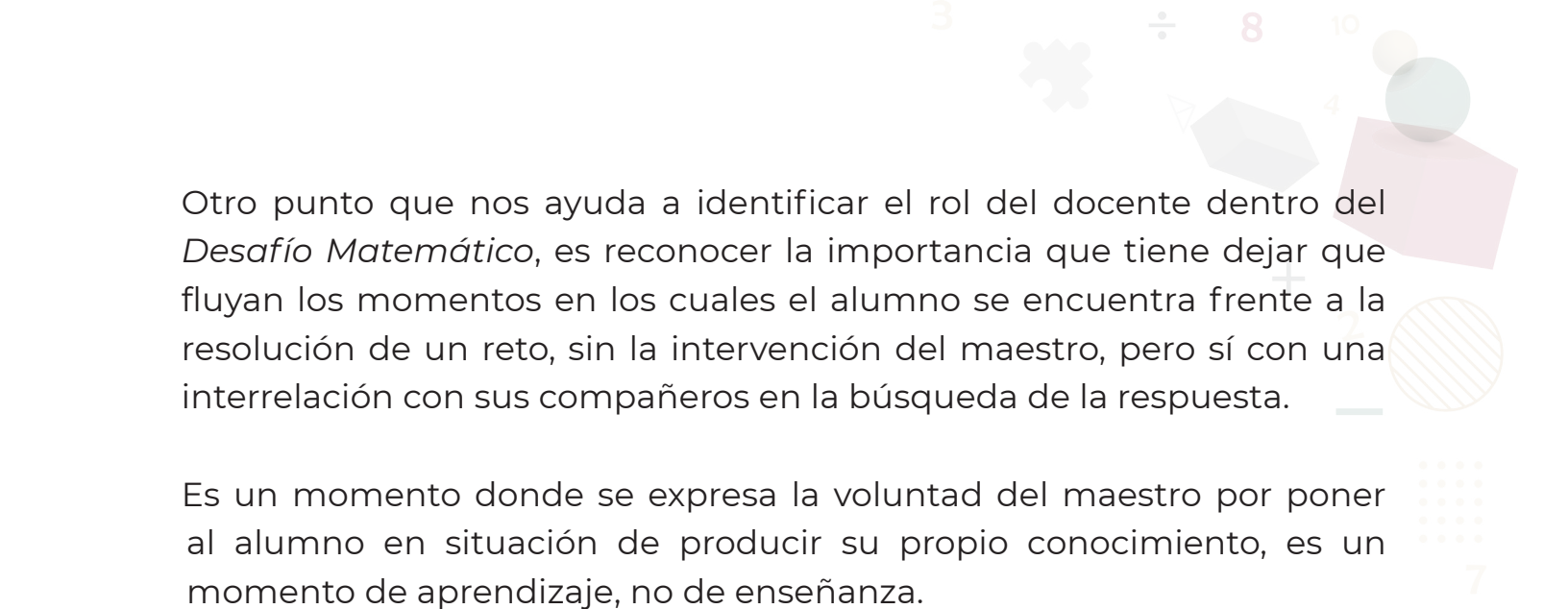
El docente adoptará un rol de monitor, nunca parado frente al grupo, sino pasando a los equipos de trabajo, dispuesto a la escucha atenta, a la observación cuidadosa y verificar el cumplimiento de las reglas dialogadas con antelación, lo importante es dejar que el alumno interactúe con el desafío, y con otros compañeros, y no con su docente.

Antes de desarrollar el desafío en el aula, el profesor deberá pensar ¿qué tipo de preguntas hago para impulsar a que el alumno identifique algún procedimiento útil? Quizá ayuden preguntas dirigidas hacia los alumnos como:

- ¿Cuál es la razón por la que...?
- ¿Qué piensan de ...?
- ¿Cuál puede ser otra forma de resolver el problema?
- ¿Qué elementos tomaron en cuenta para tomar esa decisión?
- ¿Todos están de acuerdo que es la mejor forma de resolverlo?

Uno de los preceptos que debemos tener en cuenta es que es necesario perder el temor de que los alumnos se equivoquen, más bien, debemos aprender a usar el error como elemento para el aprendizaje. De manera tradicional se enseña que las matemáticas deben estar exentas de error, y que por tanto debemos corregir el proceso “por una instrucción del docente”, sin dejar que los alumnos descubran sus “errores y aprendan de él”, más aún, algunos docentes enfatizan que sólo hay un proceso para resolver problemas matemáticos, sin embargo, durante el desafío el docente debe darse cuenta cuáles son los “errores” y encaminar al alumno a que él mismo descubra las falacias o limitaciones que hay dentro del proceso que propone sin criticar o sancionar.

Para lo anterior, los recursos del docente son: el contraejemplo, alentar el debate entre sus alumnos y usar preguntas retadoras o que lleven a la comprobación y quizá en este proceso de debate y corroboración, los alumnos propondrán procesos alternativos de los cuales el docente aprenderá también.



Otro punto que nos ayuda a identificar el rol del docente dentro del *Desafío Matemático*, es reconocer la importancia que tiene dejar que fluyan los momentos en los cuales el alumno se encuentra frente a la resolución de un reto, sin la intervención del maestro, pero sí con una interrelación con sus compañeros en la búsqueda de la respuesta.

Es un momento donde se expresa la voluntad del maestro por poner al alumno en situación de producir su propio conocimiento, es un momento de aprendizaje, no de enseñanza.

Cuando no se logra resolver el Desafío Matemático

Se puede dar la situación que el grupo no logre resolver el desafío. En este caso no es necesario ampliar el tiempo o “presionar” para que lo resuelvan o dar la respuesta al problema. Podemos cerrar la sesión diciendo, por ejemplo: “He pasado a sus lugares y he observado que han intentado hacer el desafío, ¿verdad que sí es un desafío?, pero por el momento no lo pudimos resolver, quizá sea necesario dejarlo por el momento, pero seguro en un tiempo próximo podrán con este reto. Sigán buscando formas de cómo resolverlo por ustedes mismos.”

Lo importante aquí, de acuerdo con la metodología de los Desafíos Matemáticos es evitar dar la clase del tema en ese momento, o externar comentarios que descalifiquen o provoquen frustración en los alumnos. Asimismo, cuando el grupo puede “medianamente” con el *desafío*, quizá con la primera parte de la primera consigna, se socializa lo que lograron, se consolida algún proceso o concepto alcanzado por los alumnos y se deja “pendiente” para trabajar en otra sesión lo que haga falta. Siempre acordando y comentando esta decisión con el grupo.

La puesta en común

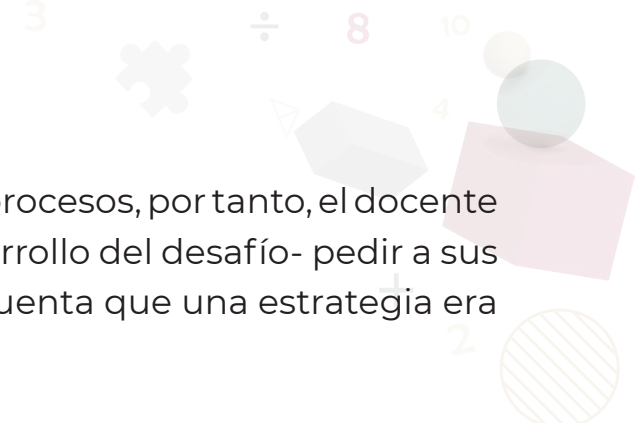
Después de que el docente juzga pertinente concluir el tiempo del trabajo en equipo en la resolución del problema, viene la puesta en común. Aquí el docente primero reitera la consigna del *desafío* y las reglas establecidas para su resolución y luego deja que los distintos equipos expongan sus estrategias y debatan sobre cuál ofrece la solución más aceptable para todos y que implique un camino más expedito para resolverlo.

Esta parte se inicia con la socialización de los diferentes procedimientos divergentes que los alumnos utilizaron para resolver el desafío, los cuales los expondrán ante el grupo. Durante este momento el rol del docente es de observar y promover la participación de cada equipo, motivar para que expongan sus propuestas con atención y respeto; con ello se favorece la inclusión de todos sus alumnos, y se priorizan las participaciones de acuerdo a lo que estuvo observando, escuchando y a las notas recopiladas en el recorrido realizado durante su monitoreo.

El docente debe escuchar las explicaciones y argumentaciones de los alumnos, y orientarles para que hagan uso del lenguaje matemático, que expresan sus razonamientos y sus ejemplos. Por tal motivo, el docente también aprende nuevas formas de explicar y de exponer los contenidos a partir de lo que sus alumnos descubrieron o inventaron.

Quizá haya alumnos que insistan y busquen la intervención docente o requieran su aprobación, también estas actitudes deben ser trabajadas poco a poco, alentando la autogestión de su aprendizaje, podrá apoyarse de intervenciones como “hay varias formas de solucionarlo, en un momento más las discutiremos”, “recuerden que la regla para trabajar el Desafío Matemático es...”.

Cuando ubicamos los obstáculos del aprendizaje y los conceptualizamos como alternativas por revisar para ciertos tipos de problemas, aprendemos a respetar y apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos; quizá el



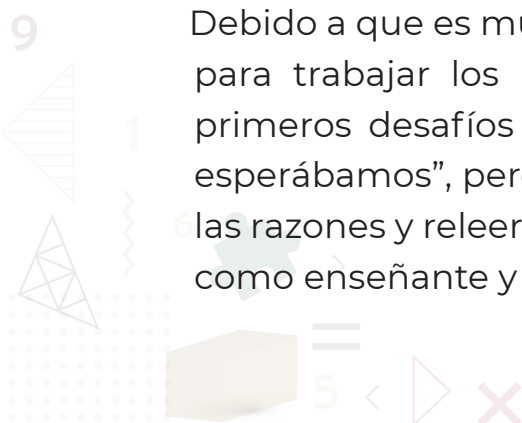
conocimiento que proponen sirva en otros procesos, por tanto, el docente deberá –en momentos posteriores del desarrollo del desafío- pedir a sus alumnos que compartan cómo se dieron cuenta que una estrategia era inválida y cómo identificaron la adecuada.

También el docente puede aprovechar este momento para identificar cuál es la “variable didáctica”, qué se buscaba que aprendieran o reforzaran con el desafío, ¿cómo utilizaron dicha variable?, ¿qué hace falta por reforzar?, etcétera, y anotarlas para ser tomadas en cuenta en la planeación de su siguiente intervención. Igualmente es una alternativa para autoevaluarse en su papel de enseñante del razonamiento matemático. De todo esto tomará notas sencillas que le darán contenido al cierre de la actividad y a la evaluación continua.

El cierre de la actividad

En este momento el docente se posiciona frente al grupo, hace un resumen de lo realizado por sus alumnos, de lo que observó al monitorearlos y crea prudente destacarlo, siempre en positivo. También “lanza” preguntas detonadoras a sus alumnos como, por ejemplo: ¿Qué aprendiste hoy? ¿Qué fue lo que más te gustó de esta actividad? ¿Qué fue lo que no te gustó? ¿Qué “camino” resulta más fácil de utilizar? Con la intención de generar una reflexión en el grupo sobre lo que se aprendió durante el trabajo del Desafío Matemático.

Posterior a trabajar el Desafío Matemático



Debido a que es muy importante cuidar la metodología que se propone para trabajar los Desafíos Matemáticos, puede suceder que en los primeros desafíos que se apliquen al grupo “no salga todo como lo esperábamos”, pero esto no debe desalentarnos sino debemos analizar las razones y releer la metodología a fin de crecer en ciertas habilidades como enseñante y aprendiente.

Para el desarrollo de su clase, se espera que el docente retome los procesos y productos del desafío; por tal motivo es bueno que acompañe esta práctica con notas donde rescate: el proceso formativo de sus alumnos respecto a la variable didáctica específica, la maduración de los procesos involucrados, la disposición de su grupo para y durante el trabajo colaborativo, el desarrollo del pensamiento abstracto de sus alumnos, cómo se desenvuelven ante alguna barrera para el aprendizaje durante el desafío, qué pasa con la interacción entre los alumnos y con él o la docente, etcétera, por ello, su labor de observación durante el monitoreo es fundamental, relevante y también lo incluye.

Por lo tanto, puede usar la información y los productos obtenidos en el desafío para hacer llegar a los alumnos algún concepto o procedimiento a partir del cual se compartirá otro de mayor complejidad, o puede utilizar los productos obtenidos como insumos para la siguiente clase, es decir, después del desafío y su desarrollo, el docente toma decisiones sobre las formas de retomar lo que se aprendió en cada reto matemático.



Michoacán / Escuela Primaria José Vasconcelos / CCT-16DPR4941Q

Para saber más:

- 1) Panizza, M. (2003). “Conceptos básicos de la teoría de las Situaciones Didácticas”. Fundación Crecer y Sonreír. Recuperado en: http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf
- 2) Sadovsky, P. (2015). “La teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática”. Recuperado en: https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf
- 3) Jaramillo, D., Torres, B., Villamil, M. (2014). Interacciones en clase de matemáticas: una mirada desde la Etnomatemática. Grupo de Investigación EDUMAT-UIS Universidad Industrial de Santander. Recuperado de: http://www.academia.edu/6832878/INTERACCIONES_EN_CLASE_DE_MATEM%C3%81TICAS_UNA_MIRADA_DESDE_LA_ETNOMATEM%C3%81TICA

Desafíos Matemáticos, **una reflexión sobre su práctica**

Notas de apoyo para el docente

3

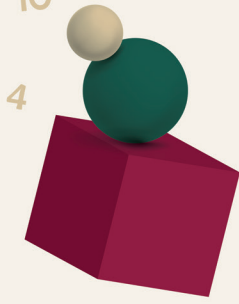


÷

8

10

4



+

2



—



7



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

9



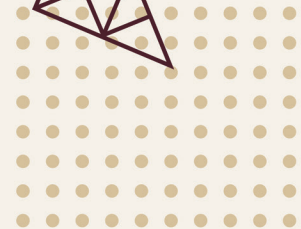
1



6



>



=

5

<

