



CAPACITACIÓN EN SERVICIO 2015

Resolver problemas matemáticos: hacia la Olimpiada de Matemática Atacalar

CLASE 4. LA EVALUACIÓN: SABERES DE LOS ESTUDIANTES



La evaluación no es la culminación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino un proceso más que nos permite conocer el estado en el que se encuentran los alumnos y el camino o estrategias que se usan para resolver ciertas situaciones. Si logramos esto, estaríamos en mejores condiciones de tomar decisiones que nos permitieran transformar el aprendizaje de nuestros alumnos.

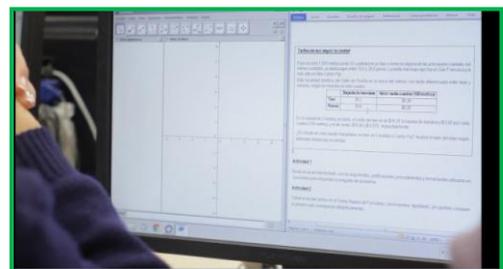
Zorzoli, 1997, p. 26.

ACTIVIDAD 1

La resolución de problemas es concebida como central en la enseñanza. Para ello, los estudiantes son enfrentados a un trabajo con problemas y deben “hacerse cargo” de la resolución; tendrán que controlar su producción para asegurarse de que su respuesta a la pregunta planteada y el procedimiento utilizado para obtenerla son válidos, es decir, deben responsabilizarse matemáticamente de sus producciones.

Una cuestión fundamental al **presentar el problema** es que los estudiantes “entren” en él y se “hagan cargo” de su resolución.

En el material audiovisual “La intervención docente en la clase de Matemática”, se incluye la filmación de clase correspondiente a **“Tarifas de taxi según la ciudad”** (Cuarto año del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria). Este material está disponible en la clase 4.



En esa clase, se presenta a los estudiantes un problema que puede modelizarse recurriendo a la función lineal.

➤ **Les proponemos:**

1. Observar la filmación “*Tarifas de taxi según la ciudad*” y realizar un listado de **intervenciones de los estudiantes tendientes a interpretar el enunciado del problema.**

ACTIVIDAD 2

La resolución de problemas exige una serie de aprendizajes esenciales:

interpretar la información que se brinda, seleccionar la información necesaria para responder las preguntas y organizarla, hacer una representación de la situación, movilizar las herramientas matemáticas necesarias, planificar una estrategia de resolución, registrar los procedimientos utilizados, rechazar procedimientos que parecen no conducir a la meta, analizar la razonabilidad de los resultados, validar el



procedimiento utilizado, analizar la economía de la estrategia elegida (UNESCO. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, 2005, p.6).

Para ello, en relación con los desempeños de los estudiantes, el docente lleva un registro de:

- los procedimientos que usan,
- los términos que usan,
- lo que escriben.

Los aspectos generales relacionados con el *abordaje y resolución de situaciones problemáticas* son:

- ♦ Interpretación del enunciado del problema.
- ♦ Interpretación de la información numérica contenida en el enunciado del problema.
- ♦ Elaboración de procedimientos para resolver un problema.
- ♦ Comunicación de lo realizado.

Por ello, a la hora de evaluar la resolución de problemas en el marco de la capacidad *abordaje y resolución de situaciones problemáticas*, el docente podrá plantearse:

Los estudiantes dan cuenta de la capacidad *abordaje y resolución de situaciones problemáticas* cuando:

- anticipan el tipo de respuesta en función de la pregunta planteada.
- seleccionan información útil del enunciado de un problema para responder al interrogante.
- anticipan las relaciones que se establecen entre datos e incógnitas para elaborar un procedimiento de resolución que podrá conducir, o no, a la respuesta.
- analizan la pertinencia del procedimiento y razonabilidad del resultado en función del problema planteado.
- examinan el campo de validez de una respuesta.
- incorporan, en forma progresiva, algunas reglas para discutir en Matemática. Un contraejemplo alcanza para probar la invalidez de una afirmación.
- identifican conocimientos matemáticos para resolver los problemas.

Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa, 2014, p. 37.

A continuación, se exponen ejemplos de intervenciones de los estudiantes que ponen de manifiesto lo expresado anteriormente:

- *El precio depende de las cuadras porque mientras vos más cuadras hagas el precio va a depender de eso* (anticipan las relaciones que se establecen entre datos e incógnitas para elaborar un procedimiento de resolución que podrá conducir, o no, a la respuesta).
- *Cero noventa taxi, cero noventa y cinco remis...Pongamos con taxi solamente* (seleccionan información útil del enunciado de un problema para responder al interrogante).
- *... cuando hacés 32 km o metros, no sé. No; metros, no; sería 3 kilómetros 217 metros.* (analizan la razonabilidad del resultado en función del problema planteado).

En las distintas intervenciones, los estudiantes ponen en juego conocimientos vinculados a la función lineal en articulación con la capacidad *abordaje y resolución de situaciones problemáticas*. El docente podrá evaluar el estado de los saberes de los estudiantes en relación con los aprendizajes que supone esta capacidad asociados con los contenidos de función lineal, durante la resolución del problema sobre tarifas de taxi. Para ello, podrá emplear una guía de observación como la que se muestra.



Guía de observación:

Grupo Fecha de observación: una clase Problema: Tarifas de taxi según la ciudad	
<p>Capacidad: Abordaje y resolución de situaciones problemáticas (interpretación del enunciado, búsqueda de la solución y análisis de los resultados).</p> <p>Eje de contenido: Función lineal.</p> <p>Aspectos a observar</p> <p>¿Cómo organizan la información contenida en el problema?</p> <p>¿Reconocen lo que deben averiguar en función de la pregunta?</p> <p>¿Hacen referencia a conceptos vinculados a función lineal en la interpretación del enunciado y/o en la búsqueda de la solución? ¿A qué conceptos?</p> <p>¿Elaboran algún procedimiento para resolver el problema?</p> <p>¿Cómo explicitan el procedimiento que elaboran? ¿Usan tabla, representación gráfica de puntos, representación gráfica de rectas, fórmulas?</p> <p>¿Cómo explican lo que realizan para resolver el problema?</p> <p>En caso de elaborar un gráfico, ¿interpretan la información representada en ese gráfico? ¿Cómo lo expresan?</p> <p>¿Cómo analizan si el resultado obtenido es razonable?</p>	<p>Aprendizajes y contenidos en articulación con la capacidad</p> <p>Análisis del enunciado del problema, de la pregunta y de los datos para identificar datos necesarios para responder la pregunta.</p> <p>Interpretación de las relaciones que se establecen entre datos e incógnitas para elaborar un procedimiento de resolución.</p> <p>Elaboración de procedimientos para la resolución del problema.</p> <p>Uso del lenguaje matemático al explicar procedimientos de resolución del problema.</p> <p>Análisis de la pertinencia del procedimiento y de la razonabilidad del resultado en función del problema planteado.</p> <p>Identificación de los conceptos referidos a función lineal que son herramientas para resolver el problema.</p> <p>Registro:</p>

➤ **Les proponemos:**

1. Analizar la **actuación de los estudiantes** en la filmación "Tarifas de taxi según la ciudad". Para ello, emplear la guía anterior.

Grupos a observar:

Grupo A, entre los minutos **12:06 - 13:31** y **27:00 - 29:44**.

Grupo B, entre los minutos **7:09 - 8:14**; **16:13 -16:56** y **29:47 -31:03**.





ACTIVIDAD 3

En la filmación de clase, el profesor Damián les dice a los estudiantes: “La pregunta la responden en Word y cuentan cómo hicieron para llegar a eso”. Se muestran las producciones de dos grupos.

Grupo C:

Para poder resolver este problema, realizamos una fórmula la cual nos permitía calcular el precio del taxi con respecto a la distancia. La fórmula que utilizamos es la siguiente:

$Y=x*0.90+13$ en el caso de Villa Carlos Paz

$Y=x*0.80+16.15$ en el caso de Córdoba

Al graficarlo utilizamos la herramienta denominada entrada y escribimos las fórmulas que por lo tanto se te graficarían en Geogebra y pudimos observar:

A medida que Carlos Paz avanzaba el precio iba aumentando y a medida de que disminuía el precio disminuía, en el caso de Córdoba a medida que avanzaba el precio disminuía, sin embargo, hay un punto en donde se juntan ambas rectas y que ambos aumentan pero en Carlos Paz aumenta en proporción de Córdoba.

Grupo D:

DATOS:	Villa Carlos Paz		Córdoba	
	Bajada de bandera	Valor cada cuadra	Bajada de bandera	Valor cada cuadra
Taxi	\$13	\$0,90	\$16,15	\$ 0,80

¿En dónde es más barato trasladarse en taxi: en Córdoba o Carlos Paz?

Variable independiente: Distancia en cuadras (x)

Variable dependiente: Precio (y)

Nosotros pensamos en hacer una fórmula para Villa Carlos Paz y otra para Córdoba, donde se pueda presenciar el precio del taxi en todas sus distancias. Para ello, pusimos distancias de ejemplo y las graficamos:

X	Y		X	Y
1	0,90	+13	1	13,9
2	2*0,90	+13	2	14,8
3	3*0,90	+13	3	15,7
4	4*0,90	+13	4	16,6
12	12*0,90	+13	12	23,8

El precio (y) es el que depende de las distancias recorridas (x). Por eso, cuando se recorre una cuadra se suman \$0,90 a la cuenta, 2 cuadras el doble, 3 cuadras el triple, etc.

Se le suma 13 a las multiplicaciones que se muestran porque en el momento que la persona se sube al taxi, el precio mínimo y que va a aparecer es \$13.

En conclusión, llegamos a la siguiente fórmula: $y=x*0,90+13$. Hicimos lo mismo con Córdoba:



X	Y
1	0,80 +16,15
2	2*0,80 +16,15
3	3*0,80 +16,15
4	4*0,80 +16,15
10	10*0,80 +16,15



X	Y
1	16,95
2	17,75
3	18,55
4	19,35
10	24,15

Llegamos a esta fórmula: $y = x \cdot 0,80 + 16,15$.
 Ambas fórmulas tienen la misma estructura:
 $y = ax + b$, que da como resultado una
 función lineal.

RESPUESTA: El precio del taxi en Córdoba es mayor que el de Villa Carlos Paz hasta llegar a las 30 cuadras. Si notamos que las dos líneas no son paralelas, nos daríamos cuenta de que ambas se cortarían en un punto (30 CUADRAS). En ese momento el precio del taxi de Villa Carlos Paz, sería mayor que el de Córdoba.



➤ **Les proponemos:**

1. Retomar algunos de los indicadores presentados en la actividad 2 de esta clase (*Los estudiantes dan cuenta de la capacidad abordaje y resolución de situaciones problemáticas cuando:*). Seleccionar algunos de esos indicadores y confeccionar una tabla para registrar lo observado en las **producciones de los grupos C y D, atendiendo a los indicadores seleccionados.**
2. Ampliar la tabla confeccionada agregando otros indicadores que consideren pertinentes para evaluar esas producciones en el marco de la capacidad *abordaje y resolución de situaciones problemáticas.*

A modo de cierre...

En el proceso de análisis de la actuación docente, la observación y el registro de clase constituyen instrumentos que permiten volver sobre la experiencia contribuyendo a la instancia de reflexión **sobre las interacciones que efectivamente se dieron entre los estudiantes y la situación**, entre los pares, entre los estudiantes y el docente; **sobre los conocimientos puestos en juego por los estudiantes**, sobre las instancias de devolución y sobre la institucionalización por parte del docente; **sobre las dificultades, errores y aciertos de los estudiantes.**

A fin de caracterizar la formación matemática necesaria para que un docente reflexione sobre su actuación, se señalan a continuación decisiones inherentes a la intervención docente:

En las **instancias de reflexión sobre lo actuado y toma de decisiones para reorientar su enseñanza**, su formación debería permitirle pensar en varias alternativas para relacionar los conocimientos que sus alumnos utilizan con aquellos que quiere que aprendan y pensar cómo hacerlos avanzar.

(Agrasar y Chemello, 2008, citado en Argentina, Ministerio de Educación de la Nación, 2011, p.6)



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argentina, Ministerio de Educación de la Nación (2011). *¿Qué matemática debe aprender un maestro en la capacitación y cómo la aprende?* Clase 6: Ciclo de Formación de capacitadores Áreas Curriculares. Buenos Aires: Autor.
- Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2014). Matemática. Resolver problemas para aprender: producciones con información matemática. En *Serie MEJORA EN LOS APRENDIZAJES DE LENGUA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS. Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales*. Fascículo 10. Córdoba, Argentina: Autor. Recuperado el 10 de junio de 2015, de http://www.igualdadycalidadcoba.gov.ar/SIPEC-CBA/Prioridades/fas_10_matematica.pdf
- Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2015). Matemática. Evaluar para conocer los saberes de nuestros estudiantes en el marco del desarrollo de capacidades fundamentales. En *Serie MEJORA EN LOS APRENDIZAJES DE LENGUA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS. Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales*. Fascículo 16. Córdoba, Argentina: Autor [en proceso de edición].
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (2005). XVII REUNIÓN DE COORDINADORES NACIONALES. *Habilidades para la vida en las evaluaciones de matemática (SERCE – LLECE)*. Recuperado el 22 de mayo de 2015, de http://www.oei.es/evaluacioneducativa/habilidades_para_vida_evaluaciones_matematica_llece.pdf
- Zorzoli, G. (1997). *El problema de la Evaluación: qué se evalúa, ¿para qué se evalúa?, ¿quiénes evalúan?* EGB ciclos 1°, 2° Y 3°. Buenos Aires: Tiempos Editoriales.

Gobierno de Córdoba

Ministerio de Educación

Secretaría de Estado de Educación

Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa

Área de Políticas Pedagógicas y Curriculares

Desarrollo Curricular

Autores

Sandra Molinolo y Laura Vélez

Lectura crítica:

Silvia Vidales