

OBRAS DE TEATRO PARA RESOLVER PROBLEMAS ADITIVOS

Mario Hernández Pérez, Aurora Gallardo Cabello

CINVESTAV. (México)

mhernandezp@cinvestav.mx, agallardo@cinvestav.mx.

RESUMEN: Estudiantes de 11 a 13 años de edad primer grado de la escuela secundaria resuelven problemas aditivos después de recibir enseñanza en el tema. La resolución consta de dos momentos: en el primero, resuelven usando los recursos que consideran convenientes, en el segundo momento, se les sugiere usar el guión teatral. Buscamos las posibles conexiones entre respuestas intuitivas y formales en sus procedimientos. Los textos creados por ellos muestran aspectos que nos permiten profundizar en la interpretación y resolución de este tipo de problemas, pretendiendo aportar algunos elementos en el estudio de los números negativos con énfasis en el lenguaje verbal. En esta tarea, los sujetos usan un lenguaje acorde a su vida cotidiana y muestran distintos niveles de desempeño tanto en la creación de textos como en la puesta en escena dentro del salón de clases.

Palabras clave: problemas aditivos, negatividad, teatro

ABSTRACT: The 11-13 year- old students of first-year of secondary school solve addition problems after the topic is taught. The solution is conceived by two steps. In the first one, the students solve problems by using the resources they consider appropriate. During the second step, they are suggested to use a theatrical guide. We look for the possible connections between their intuitive and formal answers with respect to their procedures. Their texts they create show some aspects that allow us to deepen in the understanding and solution of this kind of problems, attempting to provide some elements in the study of negative numbers, with emphasis in verbal language. While fulfilling this task, the students use a language in correspondence with their daily activities and they show different performance levels both in creating the texts and acting them out in the classroom.

Key words: addition problems, negativity, theater

■ Marco Teórico

Almeida y Bruno (2013) reportan el distanciamiento entre las resoluciones formales y las intuitivas en problemas aditivos. Esta diferenciación ayuda a profundizar en el conocimiento de los números negativos. Buscamos establecer cómo el alumno al elaborar un guión teatral, revela un diálogo que aunque simple le permite dar sentido a los enunciados verbales de problemas aditivos, que quizá un profesor pudiera presentarlos de forma complicada.

Pretendemos dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cómo son los procedimientos que usan los estudiantes de secundaria al resolver problemas aditivos a través de un guión teatral?

Bruno y Martinón (1994) definen a los problemas aditivos como aquellos que se pueden resolver con sumas y restas de números enteros donde una suma se convierte en una resta al introducir estos números y viceversa. Bruno y Martinón (1997) proponen la Clasificación Funcional y Semántica de Problemas Aditivos. Ellos explican la resolución de estos problemas a través de representaciones formales (sintaxis) con los enteros donde la semántica juega un papel fundamental. Nos advierten de la existencia de formas semánticas equivalentes al darle sentido a las expresiones sintácticas. Estos autores recurren a significados como: estado, variación y comparación. El estado tiene un sujeto, una magnitud y una unidad de medida, por ejemplo: *Juan tiene 5 pesos*. La variación implica un cambio de estado en un periodo de tiempo; *Juan tenía 5 pesos en la mañana y por la tarde tiene sólo 3 pesos*. La comparación se presenta, por ejemplo, si digo que: *Juan tiene 2 pesos más que Pedro*. Los autores parten de estos conceptos básicos y avanzan hacia otros más complejos que permiten la conformación de las once categorías en su clasificación.

Así también, Gerstberger (2009) señala que dentro del trabajo con obras de teatro de matemáticas hay guiones de buena calidad que se pueden aplicar con los alumnos y también pedirles otros, con lo que estaríamos estimulando su creatividad. El autor expone que en su trabajo con obras de teatro en la enseñanza universitaria, los estudiantes han reformulado guiones teatrales en su propio lenguaje, expresando ideas socioculturales, Gerstberger retoma a Pierce (1976) quien explicó que en este proceso los alumnos crean signos en la mente que sólo de esta forma es posible concebirlos. Él usa distintos conceptos para fundamentar este tipo de trabajo en las aulas, por ejemplo el término estética (percepción sensorial y cognición en general y la otra acepción que es catalogar algo como estético o no estético).

Walker, Tabone y Weltsek (2011) justifican el uso del teatro porque en sus estudios aportan la evidencia del potencial de las artes para contribuir en los logros del lenguaje y las matemáticas. Las razones por las que estas actividades resultan efectivas son tal vez que los estudiantes ven en el teatro algo muy cercano a su vida y los profesores tienen ánimo porque ven renovada su labor docente. El lenguaje juega un papel fundamental porque son los alumnos quienes redactan y se expresan frente a sus compañeros logrando así una alfabetización con formas propias de expresión.

Los autores ven la necesidad de proyectos de artes bien planeados por las drásticas y duras realidades de las capacidades intelectuales de sus jóvenes.

Inoa, Weltsek y Tabone (2014) dan continuidad al trabajo de Walker et al. (2011), y aportan datos adicionales para justificar la enseñanza del teatro como estrategia para la mejora en matemáticas y otras materias. Ellos argumentan las siguientes ideas: En los últimos 30 años ha habido una creciente conciencia de la eficacia de la integración de las artes para el mejoramiento del aprendizaje, especialmente para estudiantes de bajos recursos, por ejemplo, el éxito de estudiantes en estas escuelas gracias a las artes cuyos profesores expresaron la percepción de una renovación de su profesión. Otras escuelas superaron aspectos como el ambiente, la lectura y las matemáticas. Ha habido una positiva asociación entre el teatro y la lectura, la comprensión del lenguaje oral y comprensión de historias escritas, la relación entre el teatro y el desarrollo del lenguaje oral. Existe un vínculo entre el teatro creativo y las habilidades en el lenguaje oral de niños con problemas de aprendizaje. El uso de títeres y máscaras con alumnos de tercer y cuarto grado, ha dado seguridad para superar el miedo de usar el lenguaje de forma incorrecta. La positiva relación entre el teatro y la comprensión lectora, la escritura y las habilidades de comunicación. Las clases de teatro, fundamentalmente en Estados Unidos durante los últimos 30 años, han sido usadas para reforzar el desarrollo y comunicación interpersonal y las habilidades sociales. Surge reconocimiento de la persona como individuo productivo, creativo y que está aprendiendo.

■ Método

Se presentó un problema aditivo a 106 estudiantes de primer grado de secundaria a quienes mes y medio antes de la aplicación, se les enseñó la resolución de 18 ejercicios de situaciones aditivas durante cuatro sesiones continuas de 50 minutos cada una a través de: fichas, lenguaje verbal, situaciones de ganancia-pérdida, el termómetro, el elevador.

Se dio énfasis a las equivalencias semánticas y sintácticas (Bruno y Martinón, 1997) para que ellos advirtieran que un problema se puede resolver con suma y resta usando los negativos. Siguió dos sesiones donde resolvieron un ejercicio de 14 expresiones con números enteros. Como parte de su evaluación bimestral se incluyó un problema con redacción similar a una categoría de Bruno y Martinón (1997): variación de un estado, una de las categorías más simples definida por estos autores.

El profesor proporcionó a los alumnos el guión de una obra de teatro con el tema de los derechos de los trabajadores. Ellos la representaron en equipo. A continuación se les dio un problema expuesto aquí, en el rubro de Resultados, para que lo resolvieran y luego lo representaran en una obra de teatro. El propósito principal sería explicar el procedimiento de resolución. Se les dieron dos sesiones de 50 minutos para el trabajo. Se analizaron los guiones teatrales y se escogieron tres porque los estudiantes fueron explícitos en sus procedimientos.

Se escogió la obra del estudiante *E4* (el texto se muestra en el apartado de Resultados) para ser representada con los estudiantes de los cuatro grupos que participaron en este estudio y así poder observar el desempeño de cada uno de éstos. Se destinaron dos sesiones de 50 minutos de ensayo, en este proceso, se colocó una lámina con el guión teatral al frente del salón para que los estudiantes copiaran el guión y pudieran consultarlo en cualquier momento. Finalmente en la tercera sesión de 50 minutos, se presentó la Obra en equipo varias veces conforme lo permitió el tiempo.

■ Resultados

Presentaremos *tres ejemplos* de la resolución del problema: “Un comerciante compró un artículo por 7 pesos, lo vendió en 8, lo volvió a comprar en 9 pesos y lo vendió finalmente en 10 pesos. ¿Cuál fue la ganancia?” (Alberro, Bulajich y Cetina 2005, p. 24).

Los estudiantes son denotados con *E1*, *E2* y *E4*, de estos tres, sólo el sujeto *E1* resuelve correctamente el problema sin embargo sólo usa sumas de números positivos y el guión teatral. Al terminar de presentar los ejemplos señalados líneas arriban, hacemos comentarios acerca del desempeño de los grupos en la representación teatral.

Los tres ejemplos de guiones teatrales

Estudiante E1

Primero se presenta el enunciado y la resolución del problema vía respuesta formal con sumas de números negativos, la cuál es la idónea para los estudiantes de la escuela secundaria. Posteriormente se presenta el mismo problema pero con la resolución por un alumno a través de un guión teatral. El alumno recurrió a los números positivos.

Problema

“Un comerciante compró un artículo por 7 pesos, lo vendió en 8, lo volvió a comprar en 9 pesos y lo vendió finalmente en 10 pesos. ¿Cuál fue la ganancia?” (Alberro et al. 2005, p. 24).

Respuesta deseable

$$(-7)+(+8)+(-9)+(+10)=(+2)$$

Respuesta del alumno:

$$7+1=8 \quad \text{Ganó 1,} \quad 9+1=10 \quad \text{Ganó 1, Ganancia \$2}$$

Resolución del alumno (E1) con un guión teatral

El estudiante en el guión habla sobre un contexto familiar donde aparece un narrador (que es el propio alumno), la suegra y su hija y finalmente la prima de la suegra. En la siguiente parte se muestra el guión teatral donde el investigador ha agregado *E1* para indicar la aparición del narrador así como los sustantivos: suegra, hija y prima, ya que el alumno sólo fue indicando los diálogos con guiones.

E1: Mi suegra la diablilla tenía \$20 y compró un peine de \$7 para peinarse, según ella para verse como la bella pero más bien era la bestia.

Suegra: Oye hija, te vendo un peine.

Hija: ¿En cuánto, mamá?

Suegra: En \$8, hija.

Hija: Dámelo mamá.

E1: Entonces así mi suegra la bruja recuperó \$1 y lo volvió a comprar en \$9, y se lo vendió a su prima.

Suegra: Prima te vendo un peine.

Prima: ¿En cuánto prima?

Suegra: En \$10.

Prima: ¡Dámelo prima!

E1: Y según mi suegra la pelos de gallina, su ganancia fue de \$1, más que en el total dan \$2.

E1 resuelve correctamente el problema recurriendo a los números positivos (sumas). En el guión teatral muestra una resolución correcta explicando paso a paso, usa un lenguaje acorde a su vida cotidiana, no recurre a los negativos.

Estudiante E4

Se le pidió a un alumno que resolviera un problema con el procedimiento que él quisiera. Posteriormente se le solicitó la resolución a través de un guión teatral. A continuación se presenta la resolución sintáctica del alumno, después aparece el guión teatral creado por él.

Problema

“Un comerciante compró un artículo por 7 pesos, lo vendió en 8, lo volvió a comprar en 9 pesos y lo vendió finalmente en 10 pesos. ¿Cuál fue la ganancia?” (Alberro et al. 2005, p. 24).

Respuesta deseable

$$(-7)+(+8)+(-9)+(+10)=(+2)$$

Respuesta del alumno: Lo compra en 7, lo vende en 8 y gana \$1 y tiene 9 y esos 9 los que gasta otra vez, ahí no tiene, pero lo vende en \$10 y su ganancia es de \$1.

$$(-7)+(+8)-(9)+(10)=+1$$

Se muestra el guión teatral creado por el estudiante, el investigador ha agregado algunas explicaciones. En el guión hay un narrador que denotaremos con *E4* (Estudiante 4). Los personajes del guión creado, pertenecen a la serie animada Dragon Ball Z (en esta caricatura aparecen varios guerreros cuyo fin es defender a la tierra del ataque de seres procedentes de otros mundos que pretenden conquistarla). Los personajes que el alumno usa en la obra son: Gohan y Gotenz (dos niños), Gokú (Padre de Gohan y Gotenz), Trunks (es amigo de Gohan y de Gokú), Pígoro (fue maestro de Gohan), el escenario es el planeta Hahio (el alumno señala a este planeta en lugar de la tierra). En la historia aparecen términos como “Super Sayayin” que se refiere a un poder que aumenta la fuerza de los guerreros, “esfera del dragón” con la cual se puede invocar a un dragón y pedirle a éste deseos que les facilite la labor de los guerreros. La serie animada contiene muchos personajes y elementos, el alumno ha cambiado ligeramente algunos componentes originales.

Resolución del alumno (E4) con un guión teatral

E4: Gotenz compra un radar para buscar las estrellas del dragón, le costó 7 pesos. Trunkz se da cuenta y le dice...

Trunkz: ¿Dónde lo conseguiste?

E4: Gotenz no quiso decirle. Trunkz se enoja y se convierte en Super Sayayin. Gohan los separa.

Gotenz: Cálmate por favor que destruirás el planeta Haio.

Trunkz: Cállate. Gohan: dile que me lo venda, le doy 8 pesos.

Gotenz: ¡Si claro!, claro que si, dame el dinero.

Trunkz: Está bien, toma. Qué negocio.

E4: Gotenz regresa a la cabina de Pikoro y le dice...

Gotenz: ¿Tendrás otro?

Pikoro: Sí, tengo más pero valen 8 pesos, porque la brújula no existe en este planeta.

Gotenz: Justo lo que traigo en mi cartera, je, je.

E4: Gotenz regresa y se encuentra a su papá Gokú.

Gokú: Es un radar de la esfera del dragón. ¡Véndemelo!

Gotenz: Está mal, no lo sé.

Gokú: Ándale y te llevo al parque de diversiones, si! ¡! ¡!

Gotenz: Está bien dame 10 pesos.

Gokú: Claro, toma hijo.

E4: Se van al parque de diversiones y Gotenz se ganó \$1.

En la primera resolución el estudiante usa lenguaje verbal que dice: Lo compra en 7, lo vende en 8 y gana \$1 y tiene 9 (el alumno no indica de dónde saca el peso que suma a los 8 y así pueda gastar la cantidad de 9 pesos) y esos 9 los que gasta otra vez, ahí no tiene, pero lo vende en \$10 y su ganancia es de \$1. El alumno no suma el peso ganado en la primera venta con el peso ganado en la segunda venta, por lo que da una respuesta de \$1 que no es correcta. También usa sintaxis con enteros. La expresión sintáctica es correcta, el alumno muestra comprensión del problema y se da cuenta que es posible resolverlo usando sintaxis con enteros, sin embargo no llega a la respuesta deseable: $(-7)+(+8)+(-9)+(+10)=(+2)$, ya que el resultado en lugar de 1 debe ser 2.

Por otra parte, en la secuencia del guión teatral el alumno cambia un dato del problema original ya que en lugar de comprar la segunda vez el producto en \$9, el personaje lo compra en \$8 que es la cantidad que obtuvo al vender el producto por primera vez.

Advertimos la necesidad de conexión entre representaciones concretas y formales, las cuales deben corresponder recíprocamente para dar sentido correcto en el uso de los enteros con los estudiantes de la escuela secundaria.

Estudiante E2

Se le pidió a otro estudiante que resolviera un problema aditivo y que después hiciera la resolución a través de un guión teatral. Se presenta primero la resolución del estudiante con lenguaje verbal. Luego se muestra el guión teatral donde el profesor ha agregado comentarios entre paréntesis. En el texto hay un relator que denotaré por *E2* (Estudiante 2). Además aparecen los personajes: Gobernante corrupto y Paquita la del Barrio (cantante conocida por los mexicanos).

“Un comerciante compró un artículo por 7 pesos, lo vendió en 8, lo volvió a comprar en 9 pesos y lo vendió finalmente en 10 pesos. ¿Cuál fue la ganancia?” (Alberro et al. 2005, p. 24).

Respuesta del alumno:

Porque lo compró en 7 y lo vendió en 8 lo volvió a comprar en 9 así que pierde el peso que ganó y lo vende en 10 así que gana 1 peso.

Resolución del alumno (E2) con un guión teatral

La vaca asesina

E2: Una vaca iba caminando por la calle y se encuentra al gobernante corrupto.

Vaca: Mató a mis hijos (*Refiriéndose al gobernante*).

Gobernante: Si, ¿y qué vas a hacer?

E2: La vaca saca una pistola y lo mata.

E2: Años después el gobernante es resucitado por los dioses del más allá. Entonces va a comprar unas galletas con Paquita la del Barrio y le cuestan 7 pesos y como no le dieron las que quería las vende en 8, se compra otras donas que le cuestan 9 y no le gustan y las vende en 10 pesos y ya no compró más cosas.

E2: Va de nuevo (*el gobernante*) con Paquita y compra una leche, pero la leche era de la que experimentó y tenía cáncer de vaca y se murió (*el gobernante*). Y Paquita empieza a cantar: vaca de dos patas, que bueno que estás aquí.

Fin.

La resolución muestra que el estudiante tuvo dificultades para darse cuenta de la ganancia total, ya que sólo considera lo que ganó al vender el segundo producto sin tomar en cuenta lo que pasó desde un inicio, es decir, no advierte lo que ganó al vender el primer producto porque señala que al comprarlo en nueve pesos pierde la ganancia de un peso que había obtenido al vender el primer producto en ocho pesos, lo que sugiere dificultades en la comprensión lectora.

El desempeño en la representación teatral

Los estudiantes presentaron distintos niveles en el desempeño de la situación: unos dependían mucho del texto, es decir, ellos básicamente se dedicaron a realizar una lectura dramatizada del guión; otros hicieron también una lectura dramatizada, sin embargo cambiaron algunos elementos del texto que no modificaba la parte matemática, otros estudiantes improvisaron los diálogos respetando la secuencia, incluso agregaron frases con humor en sus representaciones.

■ Reflexiones finales

- Sólo un estudiante del total recurrió a los negativos en la resolución del problema. Caso (E4).
- Varios estudiantes son capaces de crear guiones teatrales con secuencia lógica (15 de 106).
- Sólo tres sujetos muestran en su guión teatral la respuesta correcta.
- Algunos sujetos en su guión teatral conciben que la variación descrita por Bruno y Martínón (1997), puede referirse a más de un sujeto, cuatro estudiantes propusieron lo anterior en su desempeño.
- El guión teatral posibilitó la exploración de las ideas de los alumnos acerca de la interpretación del problema.
- Los guiones teatrales permitieron conocer el tipo de lenguaje usado por los estudiantes.
- Se observó un intento de conexión entre representaciones intuitivas y formales, recurriendo a números negativos. (Caso E4).
- Se observaron dificultades de comprensión lectora.
- Los estudiantes crean guiones con contextos adecuados en los problemas.

■ Referencias bibliográficas

- Alberro, A., Bulajich, R. y Cetina, D. (Eds.). (2005). *Problemas del calendario matemático infantil 2005-2006, un reto diario*. México D. F.: Torre y de la Torre Impresos.
- Almeida, R. y Bruno, A. (2013). Estrategias de futuros profesores de primaria en la resolución de problemas aditivos con números negativos. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVII* (pp. 127-136). Bilbao: SEIEM.
- Bruno, A. y Martínón, A. (1997). Clasificación funcional y semántica de problemas aditivos. *Educación Matemática*, 9 (1), 33-46.
- Bruno, A. y Martínón, A. (1994). La recta en el aprendizaje de los números negativos. *Suma*, 18, 39-48.
- Gerstberger, H. (2009). Mathematics learning and aesthetic production. *Mathematics Education*, 41, 61-63.
- Inoa, R, Weltsek, G. y Tabone, C. (2014) A Study on the Relationship between Theater Arts and Student Literacy and Mathematics Achievement. *Journal for Learning through the Arts*, 10 (1), 1-21. Recuperado de: <https://escholarship.org/uc/item/3sk1t3rx>
- Peirce, C.S. (NEM) (1976). *The new elements of mathematics by Charles S. Peirce* (Vol. I-IV). The Hague-Paris/Atlantic Highlands, NJ: Mouton/Humanities Press.

Walker, E., Tabone, C., y Weltsek, G. (2011) When Achievement Data Meet Drama and Arts Integration. Language Arts, v88 n5, 365-372. Recuperado de: <https://static1.squarespace.com/static/564f666fe4b09f09af209c21/t/56a55df8be7b963366ffc53f/1453678073208/Walker-Tabone-Weltsek-achievement-drama-LA-2011.pdf>