

EL USO DEL LENGUAJE EN LA CONSTRUCCIÓN DEL NÚMERO NATURAL: UNA SITUACION DIDÁCTICA DE JUEGO CON CALCULADORA

Lorena Trejo Guerrero, Marta Elena Valdemoros Álvarez
Cinvestav-IPN
loreloren@hotmail.com, mvaldemo@cinvestav.mx

México

Resumen. El presente trabajo está inmerso en una investigación acerca del uso del lenguaje dentro del salón de clases, mostramos el resultado obtenido al utilizar situaciones de enseñanza de juegos con calculadora, con la finalidad de propiciar que nuestros alumnos lleguen a generar experiencias reflexivas, que les permitan construir a partir de las propiedades de los múltiplos de tres, así como utilizar eficazmente las características de las operaciones aritméticas básicas: suma, resta, multiplicación y división en la construcción del concepto de número natural. Para lograr lo anterior realizamos un taller con maestros de educación primaria de la escuela pública en el Estado de Hidalgo, México

Palabras clave: calculadora, lenguaje, argumentos, alumnos, grupo de profesores

Abstract. This work shows the results obtained by using teaching situations calculator games, in order to lead our students to reflective experiences that enable them to build on the properties of the multiples of three, and use effectively the characteristics of basic arithmetic operations: addition, subtraction, multiplication and division in the construction of the concept of natural numbers. To achieve this we held a workshop with primary school teachers of public schools in the State of Hidalgo, Mexico.

Key words: calculator, language, arguments, student, teachers group

Introducción

Dentro de la Reforma Integral de Educación Básica que se realiza actualmente en México desde el 2009 y sigue en desarrollo a la fecha y de acuerdo con los Planes y Programas, se espera que los alumnos adquieran conocimientos y habilidades en la resolución de problemas comunicando información matemática. Nuestra propuesta deriva del Eje Temático Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico, el cual pretende encontrar el sentido del lenguaje matemático oral o escrito.

Para fortalecer la enseñanza de las matemáticas es necesario recurrir al uso de la tecnología, a través de la cual se ejerce la acción educativa y la conducción de nuestros estudiantes hacia experiencias reflexivas que respalden la construcción de su aprendizaje, de manera autónoma. Mostramos entonces el resultado obtenido al utilizar situaciones de enseñanza de juegos con calculadora. Para lo anterior es importante observar detenidamente la participación del profesor para lograr los objetivos que se plantean a través de la planeación de las clases, lo que nos permitirá acercarnos a sus necesidades docentes.

Problema

El objeto de nuestra investigación es el estudio de la construcción del lenguaje en los números naturales, en el marco de la enseñanza de juegos con calculadora. Al aprovechar los recursos tecnológicos a través de los cuales se ejerce la acción educativa, pretendemos someter a análisis el lenguaje del aula, para lo cual se impartió un taller con maestros de educación primaria del sistema público en el Estado de Hidalgo, dos maestros impartieron las clases de los juegos con calculadora a dos grupos de 4° y 5° grados, con lo anterior pudimos observar que es necesario adaptar nuestra propuesta a las necesidades de los maestros y alumnos mencionados mediante el estudio de la clase, dando como resultado un trabajo muy original e interesante que nos permitió analizar la importancia de la enseñanza y la dificultad de los juegos para algunos alumnos que participaron, todo lo anterior para mejorar nuestro estilo de enseñanza y optimizar el aprendizaje de nuestros alumnos. Nuestras preguntas de investigación quedan planteadas de la siguiente manera: Los niños, al interactuar con sus compañeros en los juegos con calculadora ¿cómo construyen sus argumentos lógico-matemáticos, cómo los interpretan y cómo los expresan bajo la supervisión del profesor? y ¿cómo orientar al profesor para utilizar los recursos tecnológicos en función del enriquecimiento del lenguaje aritmético de los estudiantes?

Marco Teórico

Slobin (1974) ha destacado una de las aportaciones de Bruner en estudios sobre el desarrollo cognitivo, quien menciona 5 formas principales en que el desarrollo intelectual es influido por el lenguaje: 1) Las palabras pueden servir de “invitaciones para formar conceptos”, 2) el diálogo entre el adulto y el niño puede servir para orientar y educar al niño, proporcionando experiencia y conocimiento, 3) la escuela crea la necesidad de usos nuevos del lenguaje independientes a los usos del contexto. 4) los conceptos científicos se desarrollan en una cultura y se transmiten culturalmente y 5) la producción de conflicto entre modos de representación puede dar lugar al desarrollo intelectual.

Las aportaciones de Chomsky (2009) nos permiten observar en las interacciones lingüísticas que hablar y comprender son manifestaciones diferentes de la misma capacidad subyacente, el mismo principio generativo, cuyo dominio provee al hablante oyente de la capacidad de usar y comprender toda la gama infinita de items lingüísticos. La estructura profunda y la competencia lingüística según Chomsky: a) Las estructuras profundas subyacen a la competencia lingüística del hablante para comprender y producir oraciones en un número prácticamente infinito b) las estructuras profundas explican las relaciones internas de una oración, esto es, entre sus elementos, y las externas y que con otras oraciones no pueden ser explicadas por las

oraciones superficiales, c) también pueden explicar las ambigüedades que se deben a la disposición semántica, porque están relacionadas con los significados (semántica) y con los usos de los hablantes (pragmática), d) el giro de la lingüística hacia el habla consiste en la apropiación y enriquecimiento que de ellas hace el hablante. Por lo anterior, lo interesante será entonces analizar cómo se generan y cómo se transforman las oraciones en el aula de educación primaria.

Para el análisis del lenguaje en el aula tomamos las aportaciones de Cazden (1991) en la conversación entre iguales menciona que los niños, a diferencia de las conversaciones con el maestro, es con sus compañeros con quienes pueden aportar, en la interacción, elementos intelectuales, dando directrices o cumpliéndolas, haciendo preguntas y contestándolas, por lo tanto, es necesario indagar cómo se da la interacción lingüística en el salón de clases. El análisis de la interacción verbal permite estudiar ejemplos de intercambio lingüístico en el ámbito real en el que éste ocurre, dado que se puede reconocer que el orden de la interacción lingüística es en sí mismo el resultado de un proceso progresivo donde los participantes producen un orden por medio de la aplicación recurrente de las reglas y los dispositivos del diálogo.

Todo esto bajo el modelo de estudio de clase donde pudimos observar cómo mejorar las clases con los maestros participantes. El Estudio de Clases se compone de tres momentos muy importantes: Planificación de clases, Presentación y Discusión. La planificación de la clase, requiere tener en cuenta el objetivo centrado en desarrollar habilidades útiles y formas de pensamiento creativo, su interés en que las clases sean agradables y que los alumnos las perciban como accesibles y el propósito de que los alumnos tomen la iniciativa de su propio aprendizaje. A la presentación de la clase asistieron algunos profesores que participaron en el taller –basado en el Sistema de Entrenamiento de Profesores Japoneses y Estudio de Clase, (JICA, 2006)– y nosotros los investigadores, quienes observamos y tomamos nota bajo un guión de observación previamente elaborado, en donde se puso especial interés en las habilidades didácticas que le permitan al maestro atender las necesidades reales de aprendizaje de los alumnos, esas habilidades son la metodología utilizada, el uso efectivo del pizarrón durante la clase, los recursos didácticos, la organización visual de la información, los tiempos y las participaciones de los alumnos, entre otros; los observadores no interferimos en la clase, los maestros de grupo son quienes condujeron la clase (se grabaron las clases). La discusión o evaluación de la clase se realizó al terminar la presentación de la misma, apoyándonos en el video, en la reunión los asistentes aportamos elementos interesantes para analizar la clase presenciada y proponer cómo mejorar nuestro modelo de enseñanza y ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de conceptos matemáticos al socializar los

métodos de solución, con las aportaciones de todos, los investigadores pudimos sistematizar la información obtenida lo que dio como resultado el presente trabajo.

Método

El estudio se realizó en una escuela primaria del sistema público en el Estado de Hidalgo, con alumnos de 4° (34 estudiantes) y 5° (32 estudiantes), sus edades oscilan entre 9 y 11 años. El tipo de investigación que realizamos es de carácter cualitativo e interpretativo.

Los instrumentos metodológicos considerados fueron, la impartición de un taller (JICA, 2006) y la participación de los maestros de 4° y 5° grados impartiendo la clase, para indagar sobre las dificultades que enfrentan en la enseñanza de múltiplos y las propiedades de las operaciones aritméticas básicas. Realizamos observación de clases en donde se llevaron a cabo dos juegos con calculadora presentadas en secuencias de aprendizaje (Coll, 1993). Posteriormente recopilamos las opiniones escritas de maestros y alumnos en cuanto sus impresiones al participar en los juegos con calculadora. Lo anterior nos permitió verificar la pertinencia de la secuencia de aprendizaje y superar las dificultades reconocidas por maestros y alumnos.

Validación de resultados

Para validar la investigación se realizaron los primeros “ensayos preliminares” de los instrumentos metodológicos, a fin de ratificar su funcionalidad. Después nos remitimos a los fundamentos epistemológicos, dado que la teoría nos proporciona los elementos para indagar sobre las dificultades que enfrentan en la enseñanza-aprendizaje de los múltiplos y las propiedades de las operaciones aritméticas básicas.

Juegos con calculadora

Seguimos a Valdemoros (1996) quien menciona que en algunos estudios recientes se han realizado labores en las que los instrumentos materiales han sido las computadoras y las calculadoras, usadas en el marco de reconstrucción de algunos planteamientos de Vigotsky (John-Steiner, 1995, documenta esto brevemente).

Presentamos los juegos con calculadora utilizados:

¿Qué número es?

¿Quieres saber qué personaje importante del mundo es tu modelo a seguir? Con la ayuda de la calculadora realiza las siguientes operaciones, no hagas trampa y no veas las respuestas hasta el final.

- Piensa un número del 1 al 9,
- multiplícalo por 3,

- súmale 3,
- vuélvelo a multiplicar por 3,
- obtendrás un resultado de 2 o 3 dígitos, súmalos entre sí para que obtengas un solo dígito.

¿LISTO/A?

Ahora revisa en la siguiente lista de personalidades de acuerdo al número que te resultó al realizar estas operaciones y descubre quién es tu modelo a seguir:

1. Leonardo D' Vinci.
2. Arquímedes.
3. John Lennon.
4. Miguel de Cervantes Saavedra.
5. Sor Juana Inés de la Cruz.
6. Gandhi.
7. Che Guevara.
8. Netzahualcóyotl.
9. Yo.
10. Teresa de Calcuta.

NOTA: Cambia tu nombre en el número 9 y haz reír a alguien más.

Como podemos ver, la respuesta será siempre 9 pues se trabajará con múltiplos de 3, al multiplicar cualquier dígito por 3, sumarle 3 y volverlo a multiplicar por 3, lo interesante es que el alumno descubra el patrón y reflexione acerca de las características de los múltiplos.

Adivina el número

Pídele a un amigo que te ayude con este truco. Dile a tu amigo que piense en un número y lo escriba sin decirte cuál es. Dale la calculadora y dile que haga las siguientes operaciones:

- Teclar el número,
- multiplicarlo por 2,
- sumarle 4,
- dividirlo por 2,
- sumarle 7,
- multiplicarlo por 8,
- restarle 12,
- dividirlo por 4,
- restarle 11.

Ahora toma tú la calculadora, resta 4 del número que hay en la pantalla y divídelo entre 2, la respuesta será el número que pensó tu amigo (Matemáticas, 1998).

Resultados

Reportamos los resultados de una etapa de la investigación concluida, en donde durante la realización de los ejercicios confirmamos que maestros y alumnos construyen un código que responde a las necesidades comunicativas del momento, elaboran un código que soporta el lenguaje usado en el aula, podemos decir que la escuela crea la necesidad de usos nuevos del lenguaje independientes a los usos del contexto. Se identificaron cuatro estrategias de solución diferentes utilizadas por los alumnos en las cuales varió la necesidad de ayuda del maestro en la explicación de las instrucciones al momento de realizar los juegos entre parejas. Los estudiantes mostraron gran entusiasmo al realizar los juegos y aunque no todos terminaron al mismo tiempo y algunos presentaron mayores dificultades que otros para comprender las instrucciones, consideramos que fue una grata experiencia para ellos; mostramos los resultados de la siguiente manera:

- ❖ Sólo un niño de 4° grado leyó la hoja completa y supo que salía siempre 9, porque 9 es múltiplo de 3.
- ❖ Tres parejas de 5° grado identificaron las operaciones aritméticas, otras tres parejas identificaron que se trataba de múltiplos de 3 y seis parejas descubrieron el juego completo y escribieron su nombre en el No. 9. Estas parejas pudieron jugar tecleando después de cada instrucción la tecla =.
- ❖ Cinco parejas de 4° y cuatro parejas de 5° no pudieron jugar hasta que los respectivos maestros les ayudaron.
- ❖ 23 alumnos de 4° grado no lograron descubrir las propiedades de los múltiplos de tres ni las relaciones entre las operaciones aritméticas, mostraron dificultades para jugar.

Lo anterior nos acercó a un análisis minucioso en cuanto a los siguientes puntos:

- ❖ Los aprendizajes esperados en la Reforma Integral de Educación Básica (2009) en cuanto a matemáticas y de acuerdo con los Planes y Programas se espera en el Eje Temático Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico que los alumnos adquieran conocimientos y habilidades en: a) La resolución de problemas de manera autónoma, b) al comunicar información matemática, c) al validar procedimientos y resultados, lo anterior al manejar técnicas y recursos tecnológicos eficientemente para encontrar el sentido del lenguaje matemático, ya sea oral o escrito.
- ❖ En cuanto a la participación del profesor, necesitamos saber qué hacen para lograr los objetivos que se plantean a través de la planeación de las clases y el uso de los recursos didácticos, lo que nos permitirá acercarnos a sus necesidades docentes.

- ❖ Con el “estudio de la clase” que realizamos en una escuela pública del Estado de Hidalgo, pudimos observar cómo se genera la interacción verbal, en qué medida el lenguaje puede configurar activamente el pensamiento y la importancia de la “mediación verbal” del profesor en el contexto de las clases de matemáticas en la escuela primaria, también pudimos observar cómo construye sus argumentos el alumno, en ayuda mutua con sus compañeros de grupo y cómo los expresa.
- ❖ Finalmente, pudimos revalorar la importancia del uso de la tecnología, considerando necesario aprovechar los recursos tecnológicos a través de los cuales se ejerce la acción educativa y la conducción de nuestros estudiantes hacia experiencias reflexivas al manejar recursos tecnológicos eficientemente y constatar cómo se construye el conocimiento en función de un pensamiento estratégico a partir de los juegos con calculadora.
- ❖ Con la realización del taller, la planificación de clases, el guión de observación y el análisis de la clase pudimos comprobar la eficiencia de nuestros instrumentos metodológicos lo que nos permitirá afinarlos y adaptarlos a los estilos de enseñanza de los maestros que colaboraron con nosotros, lo cual nos da luz para reorientar nuestra investigación.

Conclusiones

Con el estudio de clase durante los juegos con calculadora aplicados en este caso, pudimos revisar las características del lenguaje utilizado entre maestros y alumnos, al momento de realizar los juegos y la interacción lingüística entre los alumnos al seguir cada una de las instrucciones de los juegos para llegar, finalmente, a descubrir las propiedades de los múltiplos de tres y las características aritméticas de las operaciones básicas, suma, resta, multiplicación y división con números naturales. Con todo ello, confirmamos que es importante analizar el uso del lenguaje en el salón de clase y orientar la acción educativa y la conducción de nuestros estudiantes hacia experiencias reflexivas, en la medida que descubran las reglas aritméticas implícitas al manejar recursos tecnológicos eficientemente, pues para dar sentido y llevar adelante la tarea de las matemáticas, es necesario que el maestro cuente con ciertas habilidades didácticas que le permitan dar oportunidades a sus alumnos de expresar sus opiniones en cuanto al proceso de solución que utilizó al resolver determinado problema y si el maestro supo rescatar ese procedimiento, proponerlo al resto del grupo, rescatar otros procedimientos diferentes y resumir los diversos procesos de solución, el maestro puede conducir a sus alumnos a descubrir diversos caminos para resolver un problema usando los números y signos formales de la matemática, planteando el “estudio de clase” (Isoda, Arcavi & Mena, 2007).

Finalmente, de acuerdo a nuestros resultados obtenidos en cuanto al lenguaje en el aula, al respecto Piaget y Vigotsky se ocupan del habla en la medida en que está involucrada en la comunicación de conocimientos entre las personas (Slobin, 1974). Los estudios de Vigotsky, se centran en la búsqueda de aquellas unidades últimas, específicamente a los significados (Valdemoros, 1996) de ahí, la importancia del análisis semántico. En este sentido, notamos que las palabras que tienen una función designadora la muestran en su uso, es al utilizar las palabras en contextos específicos cuando significan algo diferente a otro contexto, funcionan como instrumentos y un mismo signo puede significar cosas distintas si se utiliza en el lenguaje de modos distintos (Trejo, 2007).

Referencias bibliográficas

- Cazden, C. B. (1991). *El discurso en el aula: El lenguaje de la Enseñanza y el Aprendizaje*. México: Paidós.
- Chomsky, N. (2009). *Problemas actuales en teoría lingüística. Temas teóricos de gramática generativa*. México: Siglo XXI Editores.
- Coll, C. (1993). *El constructivismo en el aula*. España: Graó.
- Isoda, M., Arcavi, A. & Mena, A. (2007). *El Estudio de Clase Japonés en Matemáticas*. Valparaiso, Chile: ediciones universitarias.
- JICA “Japan International Cooperation Agency” (2006). *Japanese Teacher Training System and Lesson Studies*. CD ROM. JICA-NET.
- John-Steiner, V., (1995). Spontaneous and Scientific Concepts in Mathematics: A Vygotskian Approach. *Proceedings of the nineteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education. I*, 30-44.
- Matemáticas (1998). *El mundo de los niños*. World Book. Chicago, IL, Estados Unidos de América. The learning Journey. Impreso por Cargraphics S. A. – Imprelibros. Colombia.
- Secretaría de Educación Pública (2009). *Reforma Integral de Educación Básica*. Planes y Programas de estudio. México.
- Slobin, D. I. (1974). *Introducción a la Psicolingüística*. México: Paidós.
- Trejo, L. (2007). *La enseñanza de la noción de número en el primer grado de Primaria*. Tesis no publicada por casa editorial. Universidad Pedagógica Nacional – Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Valdemoros, M. (1996, Dic). Vigotsky y su incidencia actual en la educación. *Educación Matemática*, 8(3) 63–71. México: México.