

# LA ENSEÑANZA DE SUMAS CON NÚMEROS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA MULTI - GRADO

Lorena Trejo Guerrero

ltrejog@cinvestav.mx

Universidad Nacional Autónoma de México, México

## Resumen

*La experiencia como profesores e investigadores en educación primaria, nos permite identificar las condiciones que el contexto escolar ofrece a los niños del medio rural, su nivel de aprendizaje y las repercusiones del trabajo docente en el área de matemáticas en escuelas donde los profesores trabajan con dos o más grados a la vez. Diseñamos una situación didáctica para trabajar la noción de número natural con un grupo de 1º, 2º y 3er. grados, la cual consiste en sumar cantidades pequeñas o decenas. El énfasis se puso en el proceso de enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria pública rural en el Estado de Hidalgo, así como en el trabajo colaborativo entre los estudiantes al realizar las actividades en equipos integrados por los tres grados. Para interpretar nuestros resultados utilizamos las características de la escuela primaria multigrado y el uso del lenguaje matemático entre los estudiantes de primaria.*

**Palabras clave:** multigrado, enseñanza, aprendizaje cooperativo, número.

## Introducción

El conocimiento se construye en el aula gracias a un proceso de interacción entre los alumnos y el profesor, para lo cual es necesario analizar no sólo la actividad constructiva de los estudiantes (ideas previas sobre el contenido, predisposición para el aprendizaje, etc.) sino también a los mecanismos de influencia o de ayuda pedagógica, rol que desempeña el profesor.

Los números naturales se enseñan desde el primer grado con el fin de proporcionar experiencias que pongan en juego los significados que adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que pueden establecerse entre ellos para aplicar ciertas habilidades en la resolución de problemas, lo cual confluye con Bruner (2008). Para ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de conceptos matemáticos y socializar los métodos de solución entre ellos, al dar sentido y construir juntos la tarea de las matemáticas, es necesario que el maestro cuente con ciertas habilidades didácticas y de expresión que le permitan atender las necesidades reales de aprendizaje de sus alumnos.

Consideramos al lenguaje como una de las herramientas más importantes de los profesores, permite la comunicación verbal entre personas de la experiencia cotidiana. Pero, es preciso para un buen funcionamiento del intercambio de significados adecuados, poseer el código de

lenguaje que se requiere en cada espacio de interacción social o en el desarrollo de disciplinas científicas, en cuyo caso se trata del lenguaje técnico de cada una de ellas (específicamente, aquí se trataría del lenguaje propio de la Matemática Educativa).

En el presente trabajo de investigación (de naturaleza cualitativa) nos propusimos abordar cómo el alumno, apoyándose en el *uso del lenguaje*, adquiere diversas nociones y conceptos referidos al número natural, a la par que interactúa con sus compañeros y con su profesor durante juegos en el patio. Así mismo, nos planteamos identificar qué realizan los niños de los tres grados al jugar con sus compañeros para enriquecer la enseñanza de las sumas con números naturales.

### **Problema de investigación y aspectos teóricos y metodológicos**

A partir del diseño e implementación de la clase se analizó el lenguaje del aula, tanto entre maestra y alumnos, como entre los estudiantes, y a nivel de quienes ejercen la enseñanza (esto es, en dos instancias diferentes de reflexión). Para acercarnos a lo que debe ser parte del conocimiento matemático del profesor con respecto al contenido de la división con números naturales, como espacio de significación, articulación y tránsito hacia la suma con números naturales en la escuela primaria.

Nuestras preguntas de investigación quedan planteadas de la siguiente manera: 1) **¿Cómo el maestro diseña y enriquece las experiencias didácticas organizadas para favorecer la comprensión de la adición de números naturales, en el niño?** Con respecto a los alumnos: 2) **¿Cómo registran sus respuestas y cómo sus compañeros con mayor experiencia los verifican?**

### **Características de la escuela multi – grado**

El trabajo docente en aulas multigrado implica atender simultáneamente a niños de diversos grados, lo que demanda al profesor organizar y planificar el trabajo de tal manera que pueda articular y relacionar los contenidos de las diversas asignaturas y grados, evite la fragmentación de la enseñanza y atienda adecuadamente a todos los niños.

Ventajas: Son grupos poco numerosos lo cual permite vigilar “casi” de manera personal a cada uno de los alumnos. Desventajas: para organizar las clases los maestros de la escuela multi - grado requieren emplear los mismos materiales elaborados para las escuelas de organización completa: libros de texto gratuito, libros para el maestro y ficheros de actividades didácticas. Otra desventaja importante es la falta de apoyo de algunos padres de familia para reforzar el trabajo en casa.

## **Marco teórico**

### **La importancia del lenguaje**

En la escuela primaria se usa el lenguaje oral y escrito en el proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier asignatura y está presente durante todo el proceso escolar: los alumnos requieren conversar sobre los temas, necesitan leer textos para buscar información y elaborar escritos con la información obtenida. Por ello es de suma importancia que la escuela contribuya al desarrollo de las competencias comunicativas de los alumnos.

Una de estas acciones es la utilización sistemática y explícita de las habilidades comunicativas en el desarrollo de los contenidos de las otras asignaturas, tanto en la planeación de clases como en su implementación; es importante que quede claro cuáles serán las actividades de expresión oral, escritura o lectura que se trabajarán mientras se abordan temas de matemáticas, por ejemplo.

El análisis del discurso es un medio privilegiado para estudiar el uso del lenguaje natural que se utiliza de manera cotidiana y a la incorporación del lenguaje especializado de las matemáticas durante los procesos educativos, cuando se intenta comprender los mecanismos y procedimientos con los que los participantes construyen los significados con diversas versiones de un contenido, dependientes de las situaciones de interacción en donde estas versiones se confrontan, negocian y reconstruyen (Thompson, 1993).

Dentro de la Matemática Educativa y el enfoque cognoscitivista del aprendizaje nos preguntamos cómo se usan los signos y las palabras en las clases de matemáticas, qué hace el maestro para guiar al alumno a construir su propio aprendizaje y descubrir el conocimiento de manera significativa (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983), lo cual le permitirá seguir aprendiendo. Por eso es importante la identificación de conceptos clave/fundamentales para la comprensión de contenidos más complejos

### **Análisis del lenguaje en el aula**

Para el análisis del lenguaje de los alumnos en el aula tomamos las aportaciones de Cazden (1991), quien 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 elementos intelectuales, dando directrices o cumpliéndolas, haciendo preguntas y contestándolas. El análisis de la interacción verbal permite estudiar ejemplos de intercambio lingüístico en el ámbito real en el que éste ocurre.

Si consideramos que la lengua es una herramienta que ayuda a facilitar la adquisición de competencias lingüísticas, es el instrumento simbólico mediante el cual cada uno organiza su entorno; es comunicación y por medio de ella el ser humano organiza su pensamiento; tiene un desarrollo diferente cuando es oral o cuando es escrita; presenta una dimensión sociocultural, exhibiendo también un trascendente canal de comunicación pedagógica (Bourdieu y Passeron, 1970). Entonces, si la escuela tiene la función de que los niños comprendan textos y el sentido de las intervenciones orales, provee las condiciones deseables para que a través de situaciones comunicativas los niños, desarrollen y pongan en práctica sus competencias, o reproduzcan cánones establecidos. Por todo ello, es importante analizar el intercambio lingüístico que se genera en el aula.

Dado que una característica de las construcciones complejas del lenguaje es que representan una estructura articulada, exigen un análisis discursivo, entendida tal labor como una empresa perfectamente legítima e indispensable, retomamos el análisis conversacional del discurso de Thompson (1993) para nuestra investigación, cuyo principio metodológico clave de este análisis es estudiar ejemplos de interacción lingüística en el ámbito real en que ocurren y poner una cuidadosa atención a las maneras en que se organizan.

Para el análisis del discurso en el aula entre la profesora y los alumnos, retomamos las ideas de Shuard y Rothery (1984) en referencia al flujo del significado, considerando los usos del lenguaje del profesor y la re-significación del mismo por los alumnos, la importancia de la identificación del profesor en el argumento de sus alumnos.

Consideramos necesario investigar cómo el maestro en servicio utiliza el lenguaje en el aula, durante las clases de matemáticas de la escuela primaria, para conducir a sus alumnos a descubrir diversos caminos para resolver un problema usando los números naturales y fomentar el planteamiento de nuevos problemas, posibilitando el empleo de unidades de información cada vez mayores en la solución de problemas particulares (Bruner, 2008).

### **El número natural, su enseñanza y aprendizaje en la primaria**

Definimos a los "números naturales" «como aquellos que se pueden establecer gracias a la inducción matemática, es decir que poseen todas las propiedades inductivas» (Piaget, 1996).

Según la epistemología genética disponemos de dos métodos para investigar la naturaleza de los entes matemáticos en función de su desarrollo: el método histórico-crítico y el método psicogenético. Así, se distingue una sociogénesis de los conocimientos, relativa a su desarrollo histórico en el seno de las sociedades y a su transmisión cultural, y una psicogénesis de las nociones y de las estructuras operatorias elementales que se constituyen en el transcurso del desarrollo de los individuos (Piaget e Inhelder, 1978) para "[...] averiguar si el niño es capaz de comprender la identidad de un todo a través de las diferentes composiciones aditivas de sus partes:  $(4 + 4) = (1 + 7) = (2 + 6) = (3 + 5)$ " (Piaget, 2005, 218).

La psicogénesis de la inducción en aritmética es lo que se ha denominado desarrollo evolutivo del razonamiento inductivo-numérico al considerar este problema desde la Matemática Educativa.

### **Método**

La investigación se llevó a cabo en una escuela primaria multi-grado bidocente del sistema público en el Estado de Hidalgo, en la Zona Escolar 105, Cuyamaloya, perteneciente al Sector 02, Tulancingo de Bravo. La maestra Karina tuvo a su cargo un grupo de 10 alumnos, 4 de 1º, 4 de 2º y 2 de 3er grados, sus edades oscilan entre los 6 y 8 años. La maestra tiene una amplia experiencia en escuelas multigrado, 21 años de servicio.

Los instrumentos metodológicos como el registro de observación, la revaloración del uso de juegos y la organización de equipos con niños de los tres grados durante la resolución de problemas aritméticos con números naturales, mostraron la importancia de sistematizar el proceso de recopilación de datos en el campo.

La adquisición de experiencia laboral de los maestros en este tipo de escuelas se basa, a diferencia de la escuela de organización completa, en la habilidad que adquieren los profesores en ajustar el currículum oficial a las condiciones sociales y culturales de estas pequeñas comunidades.

Con respecto a los estudiantes de escuelas multi-grado, podemos decir que cuentan con experiencias y conocimientos peculiares propios del medio rural y diferente a los de los alumnos de escuela de organización completa.

El análisis del discurso se realizó durante la clase desarrollada con los alumnos, donde el análisis conversacional y argumentativo entre los alumnos nos dio la oportunidad de acercarnos a la reinterpretación desde el lenguaje natural y el lenguaje técnico de las matemáticas en torno a la enseñanza de adiciones con números naturales.

En nuestra investigación etnográfica, para validar los significados que surgen en el aula, durante la clase de matemáticas, utilizamos como criterio básico los significados locales de las acciones desde el punto de vista de la maestra y sus alumnos.

### **La propuesta didáctica plantear y resolver problemas de suma**

Los planes y programas (2017) proponen definir la intención didáctica al momento de planear la clase, de ahí que la claridad de objetivos e intenciones resulta fundamental para ajustar las actividades, si se quiere lograr un nivel de comprensión.

Actividades para 1°, 2° y 3er. grados.

Plantean y resuelven problemas de suma (con y sin transformaciones) con números naturales uno o dos numerales, utilizando costalitos de frijoles y juegos de piso.

Actividades de lenguaje

Expresión oral: comunicar procedimientos de resolución. Argumentar resultados.

#### **Tabla 1**

##### **Recursos didácticos:**

---

| <b>Para el maestro</b>  | <b>Para el alumno</b>   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Dados</li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hojas blancas</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Juegos de piso (Tiro al blanco)</li></ul>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lápiz</li></ul>         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Costalitos de semilla (dos)</li></ul>           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Goma</li></ul>          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Marcadores, gises de colores</li></ul>          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cuaderno</li></ul>      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Juegos de mesa (El mensajero del Rey)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Frijoles</li></ul>      |

---

Propósito: que los alumnos identifiquen la suma de las cantidades obtenidas en los tiros de costalitos de cada uno de los integrantes del equipo.

Organización: Se trabaja con los alumnos de 1°, 2° y 3er grados de manera simultánea.

El "tiro al blanco", es un juego que consiste en dibujar círculos concéntricos en la cancha de la escuela y colocar un número en cada uno de los círculos, a 10 pasos del blanco se colocan los puntos de tiro, los alumnos deberán lanzar un "costalito" de tela lleno de semillas.

Se forman dos equipos integrados por niños de 1°, 2° y 3er. grados, quienes por turnos lanzarán su costalito, los números registrados serán los que señalen el lugar donde cae el costalito.

Cuando pasen todos los niños de ambos equipos, se suman los números obtenidos y gana el equipo que obtenga el número mayor.

Se realizaron tres sesiones con dos rondas diferentes, con las siguientes variantes:

- a) 1ª. Ronda: se colocan los números del 1 al 5 colocando el 1 en el centro del círculo.
- b) 2ª. ronda: se colocarán los números del 9 al 5, colocando el 9 en el centro del círculo.
- c) 3ª. ronda: se colocan los números pares del 2 al 8 colocando el 2 en el centro del círculo.
- d) 4ª. ronda: se colocarán los números impares del 9 al 1, colocando el 9 en el centro del círculo.
- e) 5ª. ronda: se colocan las decenas pares del 20 al 80 colocando el 80 en el centro del círculo
- f) 6ª. ronda: se colocan los números impares del 10 al 90 colocando el 10 en el centro del círculo.

Los niños identificaron el numeral que otorga más puntos al calcular la fuerza del tiro del costalito. Si el costalito cae fuera de los círculos, el puntaje equivale a cero. Es indispensable que todos los niños interpreten las instrucciones, sino sus compañeros se encargarán de explicarles detenidamente, lo cual confluye con lo expuesto por Cazden (1991).

### **Resultados obtenidos**

Se jugaron varias rondas con las variantes señaladas anteriormente, dos rondas por sesión aproximadamente, los niños se cansan. A la siguiente sesión establecer cambios, ya sea en el orden de los números o en usar unidades o decenas.

Esta propuesta pretende disminuir los tiempos de espera, permitir una mayor atención a los alumnos, profundizar en el tema, favorecer la colaboración, la ayuda mutua y la tutoría –los niños más grandes apoyan a los menores–, estimular la puesta en común de los conocimientos adquiridos y atender el nivel de los alumnos al dejar actividades específicas incluyendo a los tres grados.

Para el reconocimiento de las principales concepciones erróneas que dificultan el aprendizaje; es necesario identificar si son resultado de antecedentes deficientes, o son las que presenta el sistema decimal de numeración cuando sumamos cantidades de una cifra y en otro juego sumamos cantidades de dos cifras. Cabe agregar que el uso del cero puede generar concepciones erróneas (Trejo y Valdemoros, 2015), cuando el costalito cayó fuera de los círculos, los niños de 3er grado indicaban a los niños de 1° anotar el cero para no equivocarse a la hora de realizar la suma del total de puntos.



*Figura 1.* Niños de 1°, 2° y 3er grado recibiendo instrucciones para jugar

### **Criterios para la selección y uso de recursos o materiales educativos.**

Estrategias didácticas para el trabajo con estudiantes de 1°, 2° y 3er. grados en escuelas multigrado. Se consideró en el bloque 3 de 2° grado, se puede adaptar esta lección con los tres grados juntos.

Cuando se trabaja con un tema común es importante considerar lo siguiente:

*Indicaciones iniciales para todo el grupo:* explicar el juego, el uso de materiales, que promuevan el intercambio de saberes de los niños, en este caso será con los tres grados juntos. Lo importante es poner en común los conocimientos o aprendizajes previos, que los números adquieran el significado adecuado al contexto de la clase, de acuerdo con lo planteado por Shuard y Rothery (1984).

### **Consideraciones finales**

Algo importante que hay que considerar es el aprendizaje cooperativo y los agrupamientos flexibles al formar los equipos para el juego. Una situación que debe fomentarse y aprovecharse en las escuelas multigrado es el trabajo cooperativo, la ayuda mutua y las tareas compartidas entre los alumnos, quienes aprenden unos de otros y conocen lo que se trabaja en distintos grados, para que así, los niños pequeños vayan adquiriendo espontáneamente conocimientos de los alumnos mayores, quienes a su vez adquieren seguridad en sí mismos y reafirman sus conocimientos al apoyar a sus compañeros. De ahí que es recomendable promover la realización de actividades por equipos integrados por alumnos de diferentes grados.

Estas actividades permiten un trabajo acorde con los avances y ritmos de aprendizaje de los alumnos, lo que es un principio básico del trabajo en multigrado. Cabe agregar que también dependen del tipo de escuela multigrado que se trate, ya sean aquellas que cuentan con un profesor (unitarias) **dos profesores**, tres profesores, o cuatro profesores.

Con lo anterior podemos comprender las dificultades de los profesores en servicio en cuanto a la reinterpretación de las operaciones aritméticas y la importancia de la secuencia adoptada al presentar las actividades de enseñanza de manera accesible a sus alumnos. De este modo, los maestros se enfrentan no sólo a comprender un contenido curricular, sino a crear sus propios medios de transferencia de ese contenido, retomamos a Chevallard (1998) quien menciona que "se designa con el término transposición didáctica al conjunto de transformaciones que sufre un saber a efectos de ser enseñado".

El uso del lenguaje se convierte en el principal elemento de interacción objetiva, ya que a través de este proceso se fundan las nuevas condiciones en la construcción del conocimiento aritmético.

## Referencias

- Ausubel, P., Novak, J., Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* Editorial Trillas. México.
- Bordieu, P. y Passeron, J. C. (1970). *La reproducción: Elementos para la teoría del sistema de enseñanza*. Barcelona, España: Editorial Laia.
- Bruner, J. (2008). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid, España: Editorial Morata.
- Cazden, C. B. (1991). *El discurso en el aula: El lenguaje de la Enseñanza y el Aprendizaje*. Barcelona, España: Paidós.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires, Argentina: Aiqué.
- Piaget, J., Szeminska, A. (1996). *Génesis del Número en el niño*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Guadalupe.
- Piaget, J. (2005). *Introducción a la Epistemología Genética*. México, México: Paidós.
- Secretaría de Educación Pública (2017). Planes y Programas de Estudio, México, México.
- Shuard, H. & Rothery, A. (1984). *Children reading mathematics*. Oxford, UK: John Murray.
- Thompson, J. (1993). *Ideología y cultura moderna*. México, México: UAM.
- Trejo, L. y Valdemoros, M. "El uso del lenguaje matemático en la enseñanza del número natural en la escuela primaria". Tesis doctoral publicada en el Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV – IPN). (2015).