

LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A ALUMNOS CIEGOS Y DISMINUIDOS VISUALES. EL RELATO DE UNA EXPERIENCIA

Ana María Mántica, Marcela Götte y María Susana Dal Maso
Universidad Nacional del Litoral. Facultad de Humanidades y Ciencias Argentina
ana.mantica@gmail.com, marcelagotte@gmail.com, mariasusanadalmaso@gmail.com

Resumen. Se presenta una experiencia realizada con alumnos del profesorado de matemática para trabajar en esta disciplina con alumnos ciegos integrados en escuelas comunes. Los objetivos son mejorar el aprendizaje de la matemática de los alumnos ciegos o disminuidos visuales capacitando a docentes integradores y de matemática, realizando apoyo personalizado a los alumnos ciegos y estudiando y adaptando propuestas didácticas. Se pretende aportar a la formación de los alumnos del profesorado estudiando y vivenciando las dificultades concretas que se producen en el aprendizaje de conceptos matemáticos cuando se trabaja con alumnos ciegos o disminuidos visuales. Se trabaja conjuntamente con los docentes especiales en la adaptación de contenidos y materiales

Palabras clave: ciegos, disminuidos visuales, aula de matemática

Abstract. Introducing an experience made with students from math teachers to work in this discipline with blind students assisting ordinary schools. The objectives are improve the mathematical learning from blind or visually impaired through the capacitation of blind student teachers and math teachers, doing personalized assist to blind students and studying and adjusting didactical proposals. Our intention is to contribute the training of math teacher trainees through studying and experimenting particular difficulties produced in the teaching of mathematical concepts while working with blind and visually impaired students. Working side by side with blind student teachers in the adjustment of content and materials

Key words: blind, visually impaired, Maths classroom

Introducción

El trabajo se realiza de manera conjunta con el personal directivo y docente de la Escuela Especial N° 2075 “Dr. E. Manzitti” para niños ciegos y disminuidos visuales de la ciudad de Santa Fe. Esta institución recibe a los alumnos ciegos o disminuidos visuales de secundaria en contra turno del que concurren a la escuela común para atender consultas semanales de todas las disciplinas.

En virtud de la preocupación de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la UNL por formar docentes comprometidos con la sociedad, que dispongan de herramientas diversas que les permitan abordar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las distintas disciplinas con responsabilidad y rigor científico, se propone el presente proyecto con la finalidad de que los alumnos del Profesorado de Matemática participantes desarrollen herramientas conceptuales y metodológicas para abordar esta problemática trabajando en pos de atender la demanda de los docentes de la escuela Manzitti, que no cuentan con la formación disciplinar para atender las consultas sobre los conceptos de matemática que se abordan en la escuela secundaria.

La nueva ley de educación establece la obligatoriedad escolar hasta la finalización de la Escuela Secundaria garantizando la integración de los alumnos con discapacidades en todos los niveles y modalidades según las posibilidades de cada persona y compromete a las autoridades jurisdiccionales a proporcionar los procedimientos y recursos necesarios para brindar atención

interdisciplinaria y educativa con el objeto de lograr la inclusión de los alumnos con necesidades educativas derivadas de la discapacidad o de trastornos en el desarrollo desde el Nivel Inicial.

Fundamentación

Para concretar el apoyo, a los alumnos ciegos integrados en escuelas comunes, la Escuela Manzitti cuenta con un cargo para un docente especial y con cuatro horas cátedra del nivel secundario en el área de matemática (concentradas en un sólo día de la semana). Los alumnos asisten a las clases de apoyo los distintos días de la semana (en función de sus disponibilidades horarias, determinadas por el horario que deben cumplir en la escuela secundaria) y van planteando sus dudas en torno a los contenidos matemáticos trabajados en clase.

En lo que respecta al aprendizaje de la matemática de niños ciegos, Rosich Sala, Núñez Espallargas & Fernández del Campo (1996) afirman que existen investigaciones en relación con la educación de ciegos y la Didáctica de la Matemática que permiten afirmar que no hay ámbito o dominio de la matemática vedado para ciegos y “que el proceso de desarrollo psicológico del niño ciego padece, en general, un retraso medio de cerca de dos años en lo referente a la adquisición de experiencias lógico-matemáticas. Retraso que se va aminorando, hasta neutralizarse a la edad de doce a catorce años” (p.149).

Más allá de que la investigación permita afirmar que los jóvenes ciegos en los primeros años del nivel secundario están en condiciones de desarrollar conocimientos matemáticos sin mayores dificultades, conviene recordar que “en general, algunos alumnos casi siempre, y algunas veces casi todos, tienen dificultades y cometen errores en el aprendizaje de la matemática” (Socas, 1997, p. 126).

El estudio de las dificultades y errores durante el aprendizaje de la matemática constituye un campo de estudio muy prolífico en Educación Matemática (Rico, 1997; Socas, 1997). Socas (1997) ha organizado en cinco tópicos las dificultades asociadas a: la complejidad de los objetos de las matemáticas; los procesos de pensamiento matemático; los procesos de enseñanza desarrollados para el aprendizaje de la matemática; los procesos de desarrollo cognitivo de los alumnos; y a actitudes afectivas y emocionales hacia las matemáticas.

Si bien el autor en su análisis no aborda la problemática del aprendizaje de la matemática en alumnos con necesidades especiales, podemos reflexionar acerca de algunas situaciones que pueden presentarse. Por ejemplo, en el primer grupo de dificultades, Socas (1997, p. 127) reconoce la existencia de “diferentes conflictos asociados a la comprensión y comunicación de objetos matemáticos”, que surgen como consecuencia de las características propias del lenguaje de las matemáticas. La necesidad de traducir al lenguaje Braille genera una complejidad mayor en

el caso del aprendizaje por parte de alumnos no videntes, que necesitan traducir a este lenguaje todo lo que el profesor de matemática trabaja en su clase. La escritura en Braille es lineal por lo que por ejemplo, para expresar una fracción se anota primero el denominador y luego el numerador (exactamente lo opuesto a la escritura usual). El docente de matemática tiene que ser muy cuidadoso y preciso en el vocabulario que emplea en clase, dado que una referencia inadecuada “al número de arriba” (para referirse al numerador) generará una interpretación errónea del alumno no vidente.

Otro ejemplo que resulta importante destacar es el hecho de que en matemática, durante el estudio de los conceptos suele hacerse hincapié en la importancia de articular distintos registros simbólicos (Artigue, 1995). El docente que tiene en su clase un niño ciego debe prever con anticipación que, en caso de que se hagan referencias a imágenes (consistentes, por ejemplos, en dibujos de figuras geométricas o en representaciones gráficas de funciones) debe contar con material preparado previamente (las imágenes pueden realizarse por diversos métodos, entre otros utilizando impresora Braille o thermoform) para que estos alumnos puedan participar de las discusiones.

A partir de esta descripción del tipo de dificultades que pueden presentarse, se pone de manifiesto el hecho de que las consultas de los alumnos del nivel secundario requieren de la atención por parte de un equipo integrado por un docente especializado en Ciegos y Disminuidos Visuales y un docente de matemática.

Por un lado, se presenta el obstáculo de que el docente de matemática asiste a la escuela un día a la semana, en tanto que la concurrencia de alumnos se da a lo largo de toda la semana. Por otro lado, los docentes especiales que realizan las tareas de apoyo a los alumnos con discapacidades visuales comienzan a detectar la falta de formación en contenidos matemáticos para trabajar con los alumnos, dado que su formación inicial estuvo pensada para la escuela primaria (en ese momento la escolaridad obligatoria alcanzaba ese nivel). Como consecuencia, los docentes se ven en la necesidad de brindar apoyo sin contar con la suficiente formación disciplinar que les permita realizar la adaptación de los contenidos trabajados por los docentes de las escuelas comunes. A estas limitaciones que se presentan en la institución, se suma la necesidad manifestada por los docentes de matemática de las escuelas secundarias comunes.

Además el docente de matemática que realiza el apoyo a los alumnos integrados a las escuelas comunes no dispone de tiempo suficiente para realizar un acercamiento con el docente de matemática de la escuela común. Esto impide en muchos casos que este último disponga de una posibilidad de informarse sobre las particularidades de la enseñanza de la matemática a un alumno

con discapacidad visual, así como de cuestiones generales que deben ser atendidas en clases de matemática en la que concurren alumnos con este tipo de necesidades educativas especiales.

Nos propusimos con este trabajo: mejorar el aprendizaje de la matemática de los alumnos ciegos o disminuidos visuales; capacitar a los docentes de la escuela Manzitti en contenidos y procedimientos específicos de matemática; favorecer la articulación de propuestas de enseñanza de la matemática entre los profesores de la escuela Manzitti y los profesores de las escuelas que cuentan con alumnos ciegos o disminuidos visuales integrados; profundizar y difundir aspectos a tener en cuenta para la enseñanza de la matemática en el aula con alumnos ciegos o disminuidos visuales; aportar a la formación de los alumnos del profesorado en las dificultades concretas que se producen en el aprendizaje de conceptos matemáticos cuando se trabaja con alumnos ciegos o disminuidos visuales.

Desarrollo

Se realizan diversas acciones en función de atender las demandas y dar mayor difusión a la enseñanza de la matemática a alumnos ciegos y disminuidos visuales con el propósito de llegar a un mayor número de docentes interesados en la temática.

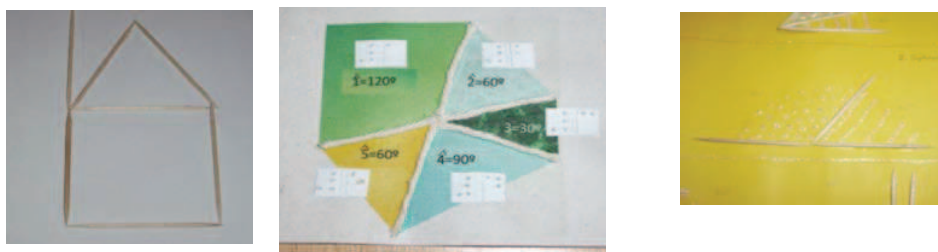
Se diseñan folletos informativos acerca de la problemática específica de la enseñanza de la matemática a alumnos con discapacidades visuales que son distribuidos en las escuelas de Enseñanza Media de nuestra ciudad y zonas de influencia de la UNL y la escuela Manzitti.

Se realizan dos talleres "Adaptaciones curriculares de alumnos con discapacidad visual: Importancia de los recursos materiales en las clases de matemáticas" a cargo de alumnos del profesorado, docentes responsables del proyecto y docentes de la escuela Manzitti y "Recursos y materiales para la enseñanza de la matemática a alumnos ciegos", a cargo del Lic. Della Barca, dirigidos a todos los actores involucrados en la propuesta.

Se dicta la conferencia "Enseñanza de la matemática a personas ciegas en la Escuela Secundaria" a cargo del Licenciado en Matemática Della Barca, que tiene esa discapacidad, de la que participaron más de 400 personas entre docentes, alumnos de distintos profesorados de la zona de influencia de la UNL y público en general. En la misma subraya la importancia del sistema Braille como único medio de lectoescritura para personas ciegas y destaca la importancia de concientizar a los docentes que tienen un alumno ciego en el aula que éste merece el mismo nivel de enseñanza y exigencias que cualquier alumno.



Los alumnos del profesorado, acompañados por un docente integrante del proyecto, concurren semanalmente a la Escuela Manzitti donde trabajan coordinadamente con los docentes de dicha escuela en relación a contenidos matemáticos. Efectúan también actividades de apoyo escolar en función de las demandas de los alumnos que están integrados en las escuelas secundarias comunes. También concurren a una jornada completa, en la escuela común que tiene un alumno ciego integrado, en la cual observan y registran los distintos espacios curriculares y realizan un período de ayudantía en la clase de matemática que consiste en trabajar conjuntamente con el docente en el aula. Una de esas clases deben diseñarla e implementarla. Los voluntarios plantearon actividades según lo trabajado con los docentes de la escuela especial utilizando materiales de modo de integrar al alumno ciego. Presentamos el material diseñado por uno de los grupos que desarrolló en primer año el tema ángulos.



Esta experiencia les permite a los alumnos del profesorado ampliar su formación académica, poniéndolos en contacto directo con la realidad de las aulas de escuelas secundarias donde conviven alumnos con diferentes problemáticas.

Otra de las tareas planificadas en el proyecto es el diseño de propuestas de trabajo según el concepto matemático.

Nos propusimos plantear una secuencia utilizando recursos y materiales didácticos que permitan trabajar un contenido específico y que puedan ser utilizados por todos los alumnos, ya sea que tengan o no una discapacidad visual, con el fin de que establecer relaciones, conjeturar y validar respuestas sea tarea de todos los integrantes de la clase de matemática.

Uno de los conceptos que presenta dificultades para su comprensión es el de número racional. “Los números racionales se crearon en el intento de resolver problemas que no podían ser resueltos utilizando números naturales. Estos campos numéricos tienen características diferentes [...] En cuanto al comportamiento de estos números, las fracciones pondrán en evidencia ciertas diferencias con los números naturales; por ejemplo, la necesidad de utilizar dos números (numerador y denominador) para expresar una única cantidad; la posibilidad de expresar el mismo número de distintos modos (fracciones equivalentes); la insuficiencia de comparar en

forma independiente numerador y denominador para establecer relaciones de orden entre fracciones; la imposibilidad de interpretar siempre a la multiplicación como una suma reiterada” (Broitman, Itzcovich, Sancha, Escobar & Grimaldi, 2007, pp. 4- 5). Por estas razones, es que elegimos tratar el concepto de fracción.

La secuencia se basó en una propuesta de Saiz (2000), que ha sido modificada y adaptada para trabajar con el mismo material con todos los alumnos del aula integrada y ha sido puesta en consideración en un taller al cual asistieron docentes de matemática de escuelas secundarias que tienen alumnos ciegos integrados y docentes especialistas, recogiendo todos los aportes que ellos hicieron para su mejora.

La secuencia original utiliza seis rompecabezas confeccionados en hojas de papel común. Para la adaptación utilizamos madera (MDF) de aproximadamente el tamaño de una hoja A4 para cada rompecabeza. Los mismos tienen en su borde un bastidor rectangular del mismo material de las piezas para armar el rompecabezas en su interior.

Para otra de las actividades se utiliza una copia con la representación de los seis rompecabezas para que los alumnos tengan en sus carpetas. La adaptación en este caso para el alumno no vidente, consiste en entregar el dibujo de los rompecabezas en hoja punteada con perforación, confeccionando cada rompecabezas en una hoja para evitar confusiones al tacto. Dada la importancia de la socialización en la clase de matemática, una vez terminado el trabajo individual, el alumno no vidente identificará cada pieza con una letra y la clase se guiará con esta denominación para que todos puedan hacer corresponder cada pieza con la fracción que representa. El alumno disminuido visual o ciego puede también realizar esta consigna dibujando con crayón en el tablero de dibujo o en la hoja de geometría para marcar cada pieza para poder establecer relaciones.

Otra consigna consiste en que por grupos los alumnos dibujen rompecabezas con ciertas condiciones, por ejemplo, que contengan piezas que representen tercios, sextos y novenos. Esta actividad tiene un fuerte componente visual por lo que consideramos de una dificultad mayúscula para un alumno ciego, el cual se debería imaginar un rectángulo y las piezas que cumplieran las condiciones solicitadas y luego plasmarlas en una hoja utilizando, por ejemplo, el tablero de dibujo. En el caso de un alumno vidente, puede ensayar distintas posibilidades, dibujando y corrigiendo sobre ese dibujo. La adaptación para esta actividad consistió en una variante de la misma en la cual se utilizó un bastidor (de los realizados para la primera actividad) por grupo y se fabricaron varias piezas que representan tercios, sextos, novenos, medios, cuartos, doceavos. Este material se realiza en madera. La actividad indica que en el bastidor (entregado por grupo), armen

un rompecabezas con piezas que representen tercios, sextos y novenos, ... Así los alumnos deben identificar que piezas cumplen con esas condiciones y establecer el número de cada una de ellas para que aparezcan las solicitadas.

En otra de las actividades se trabaja a partir de un rectángulo dividido en doce partes iguales a través de tres segmentos paralelos a dos de los lados y dos paralelos al otro par de lados, en el cual están sombreadas ocho de esas partes. Se les solicita que sin realizar nuevas divisiones expresen la parte sombreada mediante fracciones y operaciones de fracciones. En la adaptación propuesta el gráfico se realiza en una hoja con las divisiones y bordes hechos en hilo y las partes sombreadas con un punteado perforado. Para el disminuido visual se realizará en colores que resalten. Se pide además que algún alumno de la clase describa la figura para que el alumno ciego se la pueda representar, con lo cual se aprovechará esta instancia para revisar conceptos geométricos.

Como producto final del proyecto para la comunidad educativa en general se realizó un video que cuenta la experiencia en la que se pueden oír las voces de los voluntarios, los docentes participantes del proyecto de la universidad, de la escuela Manzitti y de las escuelas comunes con alumnos ciegos integrados, como también de los alumnos ciegos que recibieron el apoyo en matemática de los voluntarios.

Reflexiones

Della Barca sostiene que la integración bien hecha se logra a través de una escuela especial porque ésta le da los medios necesarios para interactuar con otros que tienen la misma discapacidad. Por ejemplo, el niño va a la escuela común, y dos veces por semana, en turno contrario, a la escuela especial. Allí le enseñan bien el uso del Braille, orientación y movilidad, la vida diaria, cosas específicas para un chico ciego. No obstante, debo reconocer que no todo chico es integrable (Daneri, 2011, p.5).

Consideramos importante plantear situaciones de aprendizaje-servicio, estrategia de enseñanza en la que los estudiantes aplican sus habilidades y conocimientos académicos y profesionales específicos en situaciones reales contribuyendo a posibles soluciones a las diversas y complejas problemáticas sociales, dado que estas prácticas están destinadas a relacionar el aprendizaje con la vida real y que les propone realizar actividades en las que, a partir de esa conexión con la práctica, desarrollarán experiencias que plantean poner en diálogo en situación auténtica las habilidades y los conocimientos teóricos que poseen, evaluarán el estado de situación de los procesos sociales, enriquecerán esos conocimientos y habilidades, realizarán aportes a posibles soluciones e identificarán nuevos problemas.

Referencias bibliográficas

- Artigue, M. (1995). La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos. En P. Gómez (ed.), *Ingeniería didáctica en educación matemática* (pp. 97-140). México: Una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamericana.
- Broitman, C., Itzcovich, H., Sancha, I., Escobar, M. y Grimaldi, V. (2007). *Serie Curricular MATEMÁTICA N° 4. Números Racionales y Geometría*. Buenos Aires: Dirección Provincial de Educación Primaria. Dirección de Gestión Curricular.
- Daneri, G. (2011, 12 de febrero). Cuando la vocación y el deseo de superarse traspasan todos los límites. *Revista Nosotros, El Litoral*, 6-7.
- Della Barca, J. L. (2010, agosto). *Enseñanza de la matemática a personas ciegas en la Escuela Secundaria*. Conferencia presentada en la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.
- Rico, L. (1997). Reivindicación del error en el aprendizaje de la matemática. *Épsilon*, 38, 185-198.
- Rosich Sala, N., Nuñez Espallargas, J. y Fernández del Campo, J. (1996). *Matemáticas y deficiencia sensorial*. Madrid: Síntesis.
- Saiz, I. (2000, agosto). *Resignificación del concepto de fracción*. Trabajo presentado en el II Conferencia Argentina en Educación Matemática, Santa Fe, Argentina.
- Socas, M. (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en Educación secundaria. En L. Rico (coord.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 125-154). Barcelona: Horsori.