

UMA OPORTUNIDADE PARA O PROFESSOR APRENDER ANALIZANDO OS ERROS DOS ALUNOS – UM EXEMPLO DE ÁLGEBRA

¹Leticia Sosa; ¹José Luis Huitrado; ¹Judith A. Hernández; ¹Elvira Borjón; ²C. Miguel Ribeiro

¹Universidade do Zacatecas (Mexico); ²Universidade do Algarve

lsosa@mate.reduaz.mx; jlhuitrado@gmail.com; jhernan@mate.reduaz.mx;
eborjon@mate.reduaz.mx; cmribeiro@ualg.pt

Resumo

De acordo com os estudos mais atuais sobre erros, estes constituem-se como uma parte inerente do processo de ensino-aprendizagem. Mais do que uma manifestação esporádica e irrefletida, a sua presença é persistente e consistente. Cometer um erro consiste em colocar em ação conhecimentos prévios de situações que não correspondem a esse conhecimento. Considerados desta forma, os erros proporcionam uma fonte de informação significativa sobre o processo de compreensão dos alunos, e correspondem ao ponto de partida de uma mediação dirigida e centrada na diversidade dos processos de aprendizagem. Durante a prática é fundamental que o professor detenha um conhecimento que lhe permita compreender e atuar, de forma convincente, sobre os erros dos seus alunos, sendo para o efeito fundamental um conhecimento sobre a(s) possível(eis) naturezas desses erros (pode ser muito diversa e, erros aparentemente similares podem estar associados a causas muito distintas). Dada esta complexidade a análise dos erros dos alunos, tendo por intuito uma sua mais ampla compreensão e dos motivos associados, exige do professor um amplo conhecimento sobre o(s) tópicos que aborda.

Nesta comunicação apresentamos e discutimos o trabalho desenvolvido com um grupo de professores que tem por intuito desenvolver o seu conhecimento relativo aos possíveis porquês associados aos erros dos alunos. Com esse intuito discutiremos uma das tarefas apresentadas e que tinha por intuito analisar o(s) possível(is) raciocínios matemáticos dos alunos potenciando aos professores participantes uma aprendizagem, a partir dos erros dos alunos, que permita melhorar a prática, tornando-os mais sensíveis e conhecedores do pensamento matemáticos dos seus alunos, enriquecendo o seu conhecimento profissional.

Introducción

Las posturas sobre la enseñanza de las matemáticas pueden ser caracterizadas, en términos generales, con base en la que se considera qué es “saber matemáticas”, y esto a su vez, se desprende de la concepción acerca de la naturaleza del conocimiento matemático.

Consideramos, asimismo, que otra forma de caracterizar dichas posturas es posible si nos enfocamos en la presencia y estatus que se permite a ciertos elementos del proceso, por ejemplo, el problema y el error.

Nuestra concepción sobre el aprendizaje considera que “los conocimientos no se apilan, no se acumulan, sino que pasan de estados de equilibrio a estados de desequilibrio, en el transcurso de los cuales los conocimientos anteriores son cuestionados. Una nueva fase de equilibrio corresponde entonces a una fase de reorganización de los conocimientos, donde los nuevos saberes son integrados al saber antiguo, a veces modificado (cf. Piaget) (Charnay, 1988, p. 58).

Así, “los errores son datos objetivos que encontramos permanentemente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; constituyen un elemento estable de dichos procesos” (Rico, 1998, p. 76).

Además de la presencia permanente del error en los procesos de aprendizaje, algunos estudios fundamentan que *“los errores no aparecen por azar, sino en un marco conceptual basado en conocimientos adquiridos previamente. Los errores no desaparecen de golpe, resisten, persisten, resurgen pero tenidos en cuenta pueden contribuir positivamente en el proceso de aprendizaje” (Brousseau, Davis y Werner, 1986, citados en Vrancken, S. et al., 2006).* La consideración de que el error mantiene una presencia que, gestionada de manera adecuada, influye positivamente en el aprendizaje; hace necesario poner atención en distinguir los conocimientos que necesita el profesor para dar un tratamiento productivo a los errores de los alumnos, además de considerar las formas en las cuales este conocimiento puede desarrollarse.

Reconocemos que es sumamente complejo describir las tareas que requiere atender un docente en el proceso de enseñanza y desprender de ahí los saberes necesarios, algunos autores coinciden en reconocer que, es tal la complejidad del conocimiento que involucra la enseñanza, que a los propios profesores se les dificulta explicar lo que conocen y cómo lo conocen. (Shulman, 1987).

En cuanto al conocimiento que el profesor pone en juego para analizar, comprender y dar tratamiento a los errores de los alumnos, podemos afirmar que aún falta mucho por

conocer. En la perspectiva del MKT (Ball, Thames y Phelps, 2008) se puntualiza la necesidad de que el profesor no sólo identifique las respuestas erróneas de los alumnos, sino que pueda analizar el origen de los errores. Este análisis debe ser eficiente y fluido, a menudo sobre la marcha de las actividades de enseñanza y centrado en las producciones de los alumnos, de ahí que se considere muy diferente al trabajo que podría ser propio de los matemáticos.

En nuestra opinión, se requiere ir más allá de reconocer y clasificar los errores y adentrarse en la comprensión de los procesos de aprendizaje de los alumnos con una amalgama de conocimientos intencionados positivamente hacia la comprensión de lo que el alumno sabe a través de interpretar sus errores.

Asumimos que no se puede ser docente de matemáticas en una postura de resolución de problemas si no se es un buen resolutor de problemas; de manera similar, no se puede desempeñar favorablemente en la comprensión-acción del error si no se tienen los conocimientos, actitudes y concepciones que permitan ver en un error la oportunidad de aprender. De igual manera, consideramos que la reconstrucción de los procesos de resolución que le dan sentido al error pueden favorecer el desarrollo de este tipo de conocimiento que favorezca la comprensión sobre el conocimiento de los alumnos:

“Al observar los errores de los alumnos el maestro debería ser capaz de interpretar el conocimiento implícito en el error y reconocer el momento en el que se torna inadecuado, además de poder identificar, de acuerdo a lo elaborado por el alumno, cuál es la estrategia más cercana a la que realizó” (Pinto y Santos, 2006, p. 16).

Desarrollo

La tarea que se les asignó a los profesores en un seminario durante una semana, 2 horas al día, fue realizada de forma grupal, es decir, en equipos de 3 ó 4 personas (profesores de bachillerato). Se le pidió a cada equipo que identificaran un error “común” en los alumnos en un contenido matemático concreto, luego deberían tratar de explicar los posibles pensamientos matemáticos que le permiten al estudiante dar esa respuesta errónea y finalmente hacer una propuesta concreta para subsanar ese error en los estudiantes.

Enseguida presentamos lo realizado por uno de los equipos.

El equipo identificó como error “común” en la clase de álgebra en nivel bachillerato lo siguiente: $3^2=6$ y $3^3=9$.

Al tratar de explicar las justificaciones o pensamientos matemáticos del alumno que pueden producir este error, el equipo argumenta:

“En ciertas situaciones, cuando se les explica potenciación a los alumnos, se les da la definición general de potenciación y luego realizan ejemplos numéricos. Entonces, esto puede conducir al error antes indicado”.

El equipo de profesores expresa que los pensamientos que pueden tener los **alumnos**, que hagan que cometan este error, son los siguientes:

- *Piensan que deben realizar una multiplicación, pero, realizan el producto entre la base y el exponente.*

Retomando nuestros ejemplos:

$$3^2=3*2=6$$

$$3^3=3*3=9$$

- *Lo asocian con la adición, entonces suman la base tantas veces lo indica el exponente.*

Teniendo en cuenta los ejemplos:

$$3^2=3+3=6$$

$$3^3=3+3+3=9$$

La propuesta del equipo de profesores para subsanar ese error fue la siguiente:

*“Se les comunicará a los alumnos que se comenzará con tema nuevo y se les escribirá en el pizarrón, como título: **POTENCIACIÓN EN EL CONJUNTO DE NÚMEROS NATURALES**. Dependiendo de la cantidad de alumnos con la que se pretenda trabajar, se podrán realizar grupos de tres integrantes y se les entregará una fotocopia donde tendrán que resolver un problema, utilizando conocimientos previos.*

El problema es el siguiente:



Resuelvan el siguiente problema:

José Rodríguez llegó a las 8 de la mañana a la estación de un pueblo llamado Buena Nueva. Allí se encontró con tres amigos del lugar a quienes contó una noticia que traía desde la Capital. A los diez minutos, cada uno de los tres amigos de José contó la noticia a otras tres personas del pueblo. A su vez, estas personas tardaron cada una diez minutos en contarla a tres vecinos más.

Este mecanismo se repitió y, cada diez minutos, los que se enteraban de la noticia la transmitían a tres nuevas personas.

- ¿Cuántos vecinos recibieron la noticia a las 9 de la mañana?
¿Y a las 9 y 10? ¿Y a las 9 y 20? ¿Y a las 9 y 30?
- ¿Cuántas personas en total sabían la noticia a las 9 y 30?
- Si en Buena Nueva hay, aproximadamente, 88 500 habitantes, ¿a qué hora conocían la noticia todos los pobladores?

Una vez que los alumnos hayan terminado el problema, se asignará a uno de los integrantes del grupo para que presente (en el pizarrón) lo que llevaron a cabo para resolver dicho problema.

Si es incorrecto el desarrollo, no se les dirá que está mal y tampoco se les mostrará el camino correcto. Sino que se les formularán preguntas para que adviertan, ellos mismos, el error y lo logren superar.

A esta actividad se la planteará con el propósito de que, una vez que se haya resuelto el mismo, institucionalizar el concepto de potenciación en forma general (en el Conjunto de los Números Naturales).”

Conclusión

El hecho de que el propio profesor se interese por comprender los pensamientos matemáticos que usan sus alumnos, especialmente en respuestas erróneas, puede ayudar al profesor a equiparse de herramientas para atender futuros errores similares en sus próximos cursos, pero sobre todo, le puede causar una situación de reflexión **sobre** su práctica. También le puede causar una reflexión **para** la práctica al momento de desarrollar la última parte de la tarea, es decir, cuando el profesor diseña su tratamiento didáctico para subsanar un error de los estudiantes.

Por lo tanto, consideramos que analizar los errores de los alumnos de una manera consciente y detallada y además, ocuparse de diseñar el tratamiento didáctico para subsanar el error de sus alumnos, constituye una oportunidad de aprendizaje para el profesor y en particular, eso puede ayudar a fomentar y enriquecer su propio conocimiento profesional.

Referencias

- Astolfi, J.Pierre (1999). *El "error", un medio para enseñar*. Colección: Investigación y enseñanza. Diada Editora, España.
- Ball D.L., Thames, M.H. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59 (5), 389-407.
- Charnay, R. (1988). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En: C. Parra e I. Sainz (Comp). *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós. pp. 51-63.
- Pinto, J. & Santos, L. (2006). Modelos de avaliação das aprendizagens. Lisboa: Universidade Aberta.
- Rico, L. (1998). Errores y dificultades. En J. Kilpatrick et al (Edit.). Educación Matemática: Errores y dificultades de los estudiantes, Resolución de problemas, Evaluación e Historia (pp. 69-108). Bogotá: Una Empresa Docente.
- Shulman, L.S. (1987). *Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform*. Harvard Educational Review, 57(1), pp.1-22.