T-159

UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA EL ANÁLISIS DE CLASES A PARTIR DE LA APROXIMACIÓN INTERACCIONISTA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Daniela Pagés – Mónica Olave
danielapages@gmail.com – monicaolave23@gmail.com
Consejo de Formación en Educación - Uruguay

Modalidad: Taller
Nivel educativo: Formación y actualización docente
Tema: Formación del profesorado de matemáticas
Palabras clave: patrón de interacción – interacción social – significados– clase de matemática

Resumen

El taller tiene como objetivo presentar a los participantes una herramienta didáctica para el análisis de clases que fue diseñada a partir de los constructos teóricos que proporciona la Aproximación Interaccionista en Educación Matemática (Bauersfeld, Krummheuer y Voigt, 1988). En la primera parte del taller se propondrá a los asistentes la observación de dos videos con grabaciones de episodios de clases de matemática, y se les pedirá que los analicen de acuerdo a un conjunto de indicaciones. Luego se compartirán las observaciones realizadas a los videos. En la segunda parte, se presentará la Aproximación Interaccionista, explicando los supuestos que sostiene en relación a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, así como los patrones de interacción social que dicha aproximación describe. Se presentarán los protocolos de observación de clases diseñados en Pagés (2015) para el análisis de episodios de clase. Luego se invitará a los participantes del taller a analizar otros videos de episodios de clases, ahora bajo el lente de este enfoque teórico.

Introducción

Pensamos que en la actividad profesional del profesor de matemática es necesaria la reflexión acerca de las acciones llevadas adelante, de las decisiones, de las elecciones, entre otras actividades que se realizan en la clase. Para poder llevar adelante este trabajo de reflexión consideramos que una herramienta que resulta idónea es la observación de episodios de clase donde se ponen en evidencia dichas acciones. Surgen entonces algunas preguntas insoslayables: ¿qué observar?, ¿cómo observar?, ¿cómo analizar lo observado? Para ello proponemos este taller que tiene como objetivo principal presentar a los participantes una herramienta teórica para el análisis de clases que fue diseñada a partir de los constructos teóricos que proporciona la Aproximación Interaccionista en Educación Matemática (Bauersfeld, Krummheuer y Voigt, 1988).

ISBN 978-84-945722-3-4

El Interaccionismo Simbólico

La aproximación interaccionista en Educación Matemática tiene base en la microsociología, y surge a partir del interaccionismo simbólico (Blumer, 1969; Mead, 1934, citados por Voigt, 1995, p. 166) y por la etnometodología (Garfinkel, 1967; Mehan, 1979, citados por Voigt, 1995, p. 166). Los conceptos del Interaccionismo Simbólico fueron adaptados a la Educación Matemática por Bauersfeld, Krummheuer y Voigt (1988, citado por Voigt, 1995, p. 166). Según esta aproximación en la investigación sobre el desarrollo cognitivo, el conocimiento matemático se origina y evoluciona con una gran influencia sociocultural (Sierpinska y Lerman, 1996, p. 13). Los autores interaccionistas consideran a la matemática como resultado de los procesos sociales (Lakatos, 1976; Wittgenstein, 1967, citados por Voigt, 1995, p.165), y no como un conjunto de relaciones verdaderas, objetivas e inmutables entre objetos, como lo establecen las teorías platónicas o intuicionistas.

Steinbring (2005) plantea que la concepción predominante de la matemática como la ciencia por excelencia, con un único punto de vista sobre cada cuestión, ha influido en la estructura del conocimiento matemático escolar, cuando en realidad lo esencial para la enseñanza de la matemática sería el proceso por el cual se crea el conocimiento. En palabras de Freudenthal (1973, p.114, citado por Steinbring, 2005):

> Es cierto que palabras como matemática, lenguaje, y arte tienen un doble significado. En el caso del arte es obvio. Existe un arte terminado que es el que estudia el historiador del arte, y existe un arte ejercitado por el artista… Cada matemático sabe al menos inconscientemente que al lado de las matemáticas ya hechas existen las matemáticas como una actividad. Pero este hecho casi nunca se señala, y no todos los no matemáticos son conscientes de ello.[2] (Steinbring, 2005, p. 15)

Generalmente se piensa que los objetos de la matemática y de la clase de matemática tienen un significado único y siempre el mismo. Los interaccionistas, sin embargo, parten de considerar que todos los objetos de la clase de matemática son ambiguos, y por tanto están sujetos a la interpretación de cada participante. Es a través de la interacción social donde se negocian los significados que se compartirán en la microcultura de la clase.

A partir de sus conocimientos de base, cada participante da sentido a los objetos y establece un contexto a partir del que realiza una interpretación. Este proceso le permite al individuo construir conocimiento socialmente compartido y desarrollar estructuras subjetivas para ese conocimiento. Los autores enfatizan en la construcción de la intersubjetividad a través de estos procesos, la que es específica del contexto y la situación. (Bauersfeld et al., 1988, Voigt, 1995).

---

[2] Freudenthal (1973, p.114, citado por Steinbring, 2005, p. 15): It is true that words as mathematics, language, and art have a double meaning. In the case of art it is obvious. There is a finished art studied by the historian of art, and there is an art exercised by the artist… Every mathematician knows at least unconsciously that besides ready-made mathematics there exists mathematics as an activity. But this fact is almost never stressed, and non-mathematicians are not at all aware of it. (Traducción de las autoras)

ISBN 978-84-945722-3-4

Durante la interacción social se desarrollan patrones de interacción, que permiten que la clase transcurra con cierta fluidez. Los autores del marco teórico señalan que muchas veces estos patrones degeneran, cayéndose en modos de interactuar que empobrecen los significados alcanzados en la interacción. Definen el concepto de *patrón de interacción*, y describen algunos que han encontrado en la observación de clases (Cobb y Bauersfeld, 1995; Steinbring, 2005).
De los patrones descritos por Voigt (1985) y Wood (1994) entre otros autores: el extractivo (elicitation), el de discusión, el de embudo (funnel) y el de focalización, en Pagés (2015) se realizó un ensamble de los mismos, a partir de sus características y su momento de aparición en episodios de una clase. Los siguientes cuadros muestran dicho ensamble.

Tabla 1. *Descripción combinada de los patrones extractivo y de embudo*

<table>
<tr><td colspan="2">Patrón extractivo
Fase 1
El docente presenta una tarea (pregunta o problema), los estudiantes plantean respuestas, el docente las evalúa preliminarmente (correctas, incorrectas, útiles, etc.). Esto sigue hasta que el docente encuentra una respuesta útil a sus objetivos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fase 2
Desarrollo guiado de la solución definitiva. El docente, a través de pistas, gestos, nuevas preguntas, va guiando las respuestas de los estudiantes.</td></tr>
<tr><td>Fase 3
El docente realiza una evaluación del método empleado y del resultado obtenido, y se reflexiona sobre el contexto. Esta fase no siempre se da.</td><td>Patrón de embudo

Los estudiantes no logran responder lo esperado por el docente, entonces este interviene de forma más directa, con preguntas que van reduciendo el campo de acción del estudiante, y le van señalando la respuesta esperada.</td></tr>
</table>

Tabla 2. *Descripción combinada de los patrones de discusión y focalización*

<table>
<tr><td colspan="2">Patrón de discusión
Fase 1
El docente propone una tarea, preferentemente para hacer en grupos, pero puede ser individual.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fase 2
El docente pide a los estudiantes que expongan lo que hicieron, y lo justifiquen.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fase 3
Un estudiante (o varios) da su solución, explicando.</td></tr>
<tr><td>Fase 4 (Puede mezclarse con la 3)
El profesor realiza preguntas, comentarios para enfatizar, o para aclarar o profundizar. Pregunta por otras resoluciones.</td><td>Patrón de focalización
Las preguntas del docente tienen como objetivo focalizar la atención de los estudiantes en algún aspecto del problema, que es crucial para el</td></tr>
</table>

VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS.
ISBN 978-84-945722-3-4

	significado que el docente quiere promover, o que no han tenido en cuenta en la resolución.
Fase 5 Otros estudiantes explican su solución.	

A partir de las características de cada patrón, en Pagés (2015) se elaboró una tabla comparativa entre ellos, que permite analizar episodios de clase y decidir qué patrón o patrones se configuran. Esta tabla comparativa incorpora los indicadores (que están en la primera columna) que, en base al Marco Teórico, guiaron el análisis y que permitieron elaborar el protocolo de observación de clase.

Tabla 3. *Protocolo de observación de clases*

	Patrón extractivo	***Patrón de discusión***
Forma predominante de resolución de la tarea	Se resuelve desarrollando el patrón desde el inicio, con la participación de los estudiantes, pero dirigidos por el docente, hacia la solución esperada por él.	Se propone la tarea para ser resuelta por los estudiantes, a los que se los asiste en su razonamiento si ellos lo requieren.
Intención de las preguntas del docente	Averiguar si el estudiante comprendió la información proporcionada. Asegurarse que lo siguen y que todo va por buen camino. Buscar que el estudiante proporcione la respuesta "oficial", esperada por el docente.	Establecer un diálogo con los estudiantes. Indagar qué está pensando el estudiante cuando da su respuesta, en relación al significado que atribuye al concepto o cuestión tratada. Permitir la aparición de errores que puedan tratarse en la clase.
Objetivo y características de las respuestas de los estudiantes	Los estudiantes intentan averiguar la intención del docente. Sus respuestas son breves, con monosílabos o pocas palabras.	Los estudiantes asumen la respuesta como parte de su responsabilidad de aprendizaje, que incluye comunicarla y justificarla. Respuestas más elaboradas, que incluyen la argumentación.
Esfuerzo cognitivo y metacognitivo que exige en el estudiante	Participa sin necesidad de desarrollar la competencia	El estudiante tiene la responsabilidad de realizar la tarea y justificarla, lo que

VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS.
ISBN 978-84-945722-3-4

	necesaria para un proceso individual de solución.	le permite desarrollar estrategias de argumentación, soluciones originales, su pensamiento propio.
Evaluación de las respuestas por parte del docente	Correcta, incorrecta. De las incorrectas, toma las que lo pueden ayudar a continuar el camino a la solución correcta.	Pide justificación. Vuelve a preguntar para que aparezcan nuevos aspectos del problema. Da participación a los otros estudiantes para que evalúen las respuestas de sus compañeros.
Búsqueda de soluciones distintas a la oficial, por parte del docente	No se producen. Aunque se acepten otras soluciones, no son valoradas.	El docente las fomenta, y las respuestas y caminos diferentes se institucionalizan en la clase.
Objetivo de las tareas propuestas	Llegar a la solución o concepto.	La discusión matemática que se produce a partir de la solución.

Tanto el patrón extractivo como el de embudo surgen de una contradicción: entre las recomendaciones que los docentes reciben, de poner a los estudiantes en el centro del proceso educativo, y las divergencias que las intervenciones de estos tienen con lo que el docente espera como respuesta o resolución a las actividades que plantea. La aparición de respuestas discordantes y diversas produce un conflicto, la mayoría de las veces no esperado ni previsto. Esto genera la necesidad de pistas y ayudas para que los alumnos encaucen sus respuestas hacia lo previsto, y la obligación para los estudiantes de seguir estas sugerencias paso a paso hasta la solución. Y si esto no ocurre con facilidad, de forma que la interacción vuelva a ser fluida en relación a lo esperado, esto puede desembocar en ayudas más directas e incluso en el patrón de embudo, en el que la respuesta debe darse, no importando quién lo hace.
Pensamos que la reflexión sobre estos conflictos que se producen en la clase es de gran importancia tanto en la formación de profesores como en el ejercicio de la profesión docente.

El taller

Como ya se dijo, el objetivo principal de este taller es presentar a los participantes una herramienta teórica para el análisis de clases Para ello se proyectarán cuatro videos de clases que fueron especialmente seleccionados de entre los que proporciona TIMSS Video Study (1999). Estos videos no pretenden ser ejemplos de buenas o malas clases, sino que fueron elegidos porque ilustran situaciones que se presentan comúnmente en las clases de

ISBN 978-84-945722-3-4

matemática y que nos servirán de marco para, en forma conjunta, comenzar a desarrollar habilidades para el análisis de clases.

Con el propósito de mostrar la potencialidad de este instrumento hemos dividido el taller en tres etapas. En la primera, se propondrá a los asistentes la observación de dos videos con grabaciones de episodios de clases de matemática y se les pedirá que los analicen en base a sus propias creencias y experiencias, y teniendo en cuenta la siguiente pregunta guía: qué aspectos de la clase destacarían y por qué. Luego se compartirán las observaciones realizadas a los videos por los participantes. Pensamos que ante estas primeras observaciones de clase los asistentes pueden poner el foco de atención en diversos aspectos, de acuerdo a sus experiencias anteriores, que probablemente involucren características poco relevantes como lo consignan algunas investigaciones (Fuller y Miller citado en Santagata, Zanonni y Stigler, 2007). Ante esto proponemos, en una segunda etapa, un marco teórico que permita reflexionar acerca de lo que se ve en las clases y comprender la complejidad de las mismas. Se presentará entonces la Aproximación Interaccionista, explicando los supuestos que sostiene en relación a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, así como los patrones de interacción social que dicha aproximación describe. En una tercera etapa, se propondrá la observación de otros dos videos con grabaciones de episodios de clase para ser analizados a la luz del marco teórico presentado. Para ello se entregará a cada participante la transcripción de dichos episodios y los protocolos de observación de clases diseñados en Pagés (2015) para el análisis de episodios de clase. Una vez finalizado esta observación y análisis, se abrirá un espacio para el debate entre todos los participantes con referencia a los patrones de interacción detectados, la potencialidad de este tipo de análisis para describir, examinar y repensar las prácticas de aula de forma tal que la negociación de significados sea efectiva para el aprendizaje de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

Bauersfeld, H.; Krummheuer, G. y Voigt, J. (1988). Interactional Theory of Learning and Teaching Mathematics and Related Microetnographical Studies. En H. G. Steiner, *Proceedings of the TME 1985*. Bielefeld: IDM.

Bauersfeld, H. y Cobb, P. (eds.) (1995). *The emergence of Mathematical Meaning: Interaction in Classroom Cultures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Pagés, D. (2015). *Los profesores de matemática en formación en Uruguay: un análisis de las interacciones en la clase de su práctica docente.* Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. México.

Santagata, R., Zanonni, C. y Stigler, J. (2007). The role of lesson analysis in preservice teacher education: an empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *10*. 123-140. DOI: 10.1007/s10857-007-9029-9

Sierpinska, A. y Lerman, S. (1996). Epistemologies of mathematics and of mathematics education. En A. J. Bishop, M.A. (Ken) Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.). *International Handbook of Mathematics Education.* 1, 827- 876. Dordrecht, HL: Kluwer, A. P.

Steinbring, H. (2005). *The construction of new mathematical knowledge in classroom interaction—an epistemological perspective.* Berlin: Springer.

Voigt, J. (1985). Patterns and Routines in Classroom Interaction. *Recherches en Didactique des Mathématiques, 6*(1), 69-118.

Voigt, J. (1995). Thematic patterns of Interaction and Sociomathematical Norms. En H. Bauersfeld y P. Cobb (eds.), *The emergence of Mathematical Meaning: Interaction in Classroom Cultures.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Wood, T. (1994). Patterns of Interaction and the Culture of Mathematics Classrooms. En S. Lerman (Ed.). *Cultural Perspectives on the Mathematics Classroom*, 149-168. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

UCLA and The Carnegie Foundation. (1999). TIMSS Video Study. *TIMSS VIDEO.* http://www.timssvideo.com/

ISBN 978-84-945722-3-4