Pagés, D. y Lezama, J. (2016). La clase de matemática: entre la complejidad y las rutinas. *Reloj de agua*, *14*, 5-16.

La clase de matemática: entre la complejidad y las rutinas

Daniela Pagés[1], Javier Lezama[2]

RESUMEN

En este artículo se describe parte de una investigación realizada con tres estudiantes de profesorado de matemática de un instituto de formación de profesores público de Uruguay, reportado completamente en Pagés (2015). Dicho trabajo se llevó a cabo tomando como marco teórico la Aproximación Interaccionista en Educación Matemática, adaptada del Interaccionismo Simbólico a la Educación Matemática. En particular, se describen los elementos esenciales del marco teórico, y se presentan ejemplos de interacciones de clase de uno de los estudiantes de profesorado de matemática participantes.

PALABRAS CLAVE: patrones de interacción, profesorado en formación, negociación de significados, videograbación de clases.

ABSTRACT

In this article we partially describe a research conducted with three prospective teachers from a public mathematics teachers training institute in Uruguay, reported in Pagés (2015). This study used the Interactionist Approach in Mathematics Education as a theoretical framework, which has been adapted from the Simbolic Interactionism for Mathematics Education. We particularly describe the essential elements of the theoretical framework, and we present examples of classroom interactions from one of the participating prospective teachers.

KEYWORDS: interaction patterns, prospective teachers, negotiation of meanings, videotaped classes.

INTRODUCCIÓN

No existen dudas en cuanto a considerar a la matemática como un proceso y no como un producto ya terminado, de única interpretación. Esto tiene influencia directa en la posición ideológica a tomar acerca de su enseñanza y aprendizaje. Coincidimos con Steinbring (2005) en que:

---

[1] Magíster en Matemática Educativa (CICATA-IPN, México). Docente de matemática en CES. Docente de Didáctica y Análisis del Discurso Matemático Escolar en el Profesorado Modalidad Semipresencial. Docente de posgrado en el IPES.

[2] Doctor en Matemática Educativa (CINVESTAV, IPN, México). Profesor-Investigador (CICATA, IPN, México).

> Estos principios, de la unidad del conocimiento matemático, no pueden ser fácilmente transferidos a la matemática escolar. Con semejante empeño, la matemática escolar perdería su base cultural y se convertiría en meros signos y fórmulas formales. Para comprender estos signos y fórmulas, de nuevo, sería necesaria la formación de una nueva y distinta cultura, un tipo de re-invención matemática (Freudenthal)… Si el conocimiento matemático (signos, símbolos, principios, estructuras, etc.) sólo puede interpretarse significativamente en el marco de un ambiente cultural específico, entonces no hay una sola, sino muchas formas diferentes de matemática. (p. 16).

Para la investigación que reportamos a continuación, tomamos el punto de vista de la cita anterior en relación a la matemática, así como a su enseñanza y aprendizaje. Esta concepción es la que sostienen los interaccionistas, que han adaptado los conceptos principales del Interaccionismo Simbólico a la Educación Matemática. El trabajo se centra en el análisis de las interacciones entre tres estudiantes de profesorado de matemática de Uruguay (en adelante EPM) y sus alumnos, en el último curso de su práctica docente.

El problema investigado

Esta investigación fue motivada por las dificultades detectadas en los cursos de práctica docente de profesorado de matemática, en nuestra experiencia como docentes de Didáctica. Es común que los EPM, siendo solventes en el curso teórico en cuanto a sus reflexiones, a la comprensión de los aportes científicos de la Matemática Educativa (en adelante ME) en relación a la clase, presenten dificultades al desarrollar su rol docente. Estas se vinculan con las actividades que proponen, y también con las interacciones que llevan adelante con sus estudiantes. Muchas veces, parecen no tener en cuenta los aportes de la ME, y cuando planifican en base a ellos, la forma en que desarrollan la discusión de los problemas, el tipo de preguntas que realizan a los estudiantes, el modo en que presentan un conocimiento en clase, su intervención para que este evolucione, no permiten la reflexión, la discusión conjunta, y el desarrollo de un pensamiento matemático enriquecido en los estudiantes que participan en la clase. Parecería que los conocimientos que los EPM deberían construir en los cursos teóricos de Didáctica, no serían tomados como recursos para planificar y llevar adelante las clases, o que no habrían establecido un vínculo entre el curso teórico de Didáctica y la práctica docente (Pagés, 2015).

Si bien este fenómeno es muy complejo, y seguramente tiene múltiples causas y componentes, en la investigación que reportamos resolvimos enfocarnos en las interacciones que el EPM lleva adelante con sus estudiantes, alumnos del curso donde realizan la práctica docente del último año. Para ello utilizamos como marco teórico la Aproximación Interaccionista en Educación Matemática, que describimos a continuación.

MARCO TEÓRICO

La aproximación interaccionista en Educación Matemática adaptó los conceptos principales del Interaccionismo Simbólico a los específicos de la enseñanza y el aprendizaje matemático. Esta adecuación fue realizada por Bauersfeld, Krummheuer y Voigt (1988, citado por Voigt, 1995, p. 166).

Los investigadores interaccionistas consideran que los objetos, símbolos, y tareas de la clase de matemática son plurisemánticos, al contrario de lo que se cree popularmente. Por esto, están dotados de cierta ambigüedad, y sujetos a la interpretación de los estudiantes y el docente.

Lo que los estudiantes "aprenden" resulta de lo que se negocia en la clase, y esto se da sólo a través de las interacciones sociales. Es decir que tanto las fuentes del conocimiento matemático, como su evolución, reciben una influencia sociocultural (Sierpinska y Lerman, 1996, p. 13), y así también el conocimiento matemático escolar.

Distintos autores (Cobb, Wood y Yackel, 1993; Voigt, 1995; Wood, 1994) describen dos tipos bien diferenciados de microculturas de las clases de matemática, que aquí llamaremos tradicionales e investigativas.

Wood (1994) en particular, diferencia estos dos tipos de microcultura usando como criterio la función que cumplen las preguntas del docente. Dada la ambigüedad de significado, característica de las tareas y problemas en matemática, los distintos estudiantes interpretan inicialmente la tarea de formas diversas, y también en relación al docente. Por eso es que el significado debe negociarse. En las clases llamadas tradicionales, esta negociación sólo consiste en que los estudiantes "aprendan" lo que el docente "ya sabe". Las preguntas del profesor tienen el objetivo de evaluar si el estudiante conoce la respuesta que él espera, dirigir a los estudiantes hacia un método o una solución oficialmente aceptados, o redirigir, si hay respuestas divergentes. En las clases investigativas la relación entre el docente y los estudiantes es más igualitaria. Las preguntas se realizan para sugerir nuevos aspectos que los estudiantes no han considerado antes, para incluir a los que no han respondido y promover que comprendan, para conocer qué está pensando el estudiante, o para que reflexione sobre su propio pensamiento.

Estas microculturas de clase se diferencian también en la responsabilidad que asumen los estudiantes acerca de sus respuestas y resoluciones de los problemas. En las clases tradicionales los estudiantes pueden participar aunque no se involucren en un pensamiento matemático. Alcanza con que se comporten adecuadamente siguiendo los requerimientos del profesor. Sus respuestas son, en general, muy breves. En cambio, en las clases investigativas, los estudiantes son responsables de sus respuestas, ya que deben argumentarlas.

Uno de los conceptos fundamentales que describe este marco teórico, es el de *patrón de interacción.* Un *patrón de interacción* (Voigt, 1985) es una estructura de interacción cara a cara entre dos o más sujetos que sirve para reconstruir una regularidad específica de interacción focalizada en un tema; refiere a acciones concertadas, interpretaciones y mutuas percepciones de al menos dos participantes; la estructura no es explicable por un conjunto de reglas; y los participantes la generan de manera inconsciente de manera rutinaria.

El autor describe dos patrones contrapuestos: el extractivo (*elicitation*) y el de discusión. En tanto Wood (1994) diferencia los patrones de embudo (*funnel*) y de focalización. A continuación, se presenta un cuadro donde se ensamblan estos cuatro patrones, a partir de sus características y su momento de aparición en episodios de una clase.

<table>
<tr><th colspan="2">Patrón extractivo</th></tr>
<tr><td colspan="2">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 (funnel)
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 1. Descripción del patrón extractivo.

<table>
<tr><th colspan="2">Patrón de discusión</th></tr>
<tr><td colspan="2">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 significado que el docente quiere promover, o que no han tenido en cuenta en la resolución.</td></tr>
<tr><td>Fase 5
Otros estudiantes explican su solución.</td><td></td></tr>
</table>

Tabla 2. Descripción del patrón de discusión

LA INVESTIGACIÓN

Se visitaron, observaron y videograbaron cuatro clases de cada uno de los tres EPM que participaron del trabajo. Las mismas fueron transcriptas posteriormente. A partir de la comparación de los patrones que figura arriba, se determinaron los criterios de clasificación de los mismos, y se elaboró un protocolo para la observación de cada clase.

La información acerca de cuál es el patrón de interacción predominante en la práctica de cada EPM participante, y la caracterización del tipo de clase que desarrollan, se utilizó para inferir si los EPM asumen los lineamientos que se plantean en los cursos de Didáctica, o existe un cierto divorcio entre los artículos de Matemática Educativa abordados en los cursos de Didáctica y su práctica docente.

	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 necesaria para un proceso individual de solución.	El estudiante tiene la responsabilidad de realizar la tarea y justificarla, lo que 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.

Tabla 3. Comparación entre los patrones extractivo y de discusión.

En lo que sigue, y a modo de ejemplo, presentamos el análisis de un episodio de una de las clases observadas, y las conclusiones sobre el mismo, utilizando las herramientas elaboradas.

EL CASO DEL EPM1

Analizaremos dos episodios que corresponden a una misma clase.

EPM1: ¿Qué tenía de particularidad el paralelogramo? ¿Qué cumplía esa figura? (El EPM pregunta haciendo referencia a unas tareas sobre propiedades que hicieron la semana anterior).

E1: Dos pares de ángulos paralelos.

EPM1: (como separando en sílabas, repite): Dos pares de ángulos paralelos.

E2: No, lados.

EPM1: Ah, ah, dos pares de lados paralelos. ¿Y además de paralelos?

Es: Iguales.

EPM1: Paralelos e iguales. Perfecto. ¿Qué más vimos de los paralelogramos? ¿Anotamos alguna?

E3: Tres ángulos iguales.

EPM1: Tres ángulos iguales (con gesto de que la respuesta no es correcta).

Es: No, no, no.

E4: Los ángulos opuestos

EPM1: Vimos que los ángulos opuestos en un paralelogramo eran iguales. ¿Vimos alguna cosa más?

E3: Y las diagonales se cortaban en el punto medio.

EPM1: Vimos que las diagonales se cortaban en el punto medio. Perfecto. (Cuando repite esta respuesta ya está mirando algo en su escritorio, no mira más a la clase). Bueno. La que vamos a usar ahora (va al pizarrón y escribe: "Resolver" mientras habla), es la segunda observación que me dijeron, que los ángulos opuestos son iguales.

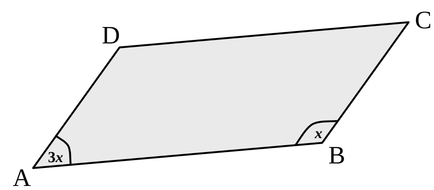
La pregunta que inicia el episodio es ambigua, particularmente porque se inquiere sobre las propiedades de los paralelogramos, y como ya han sido estudiadas, los estudiantes podrían enunciar cualquiera de ellas. Y con esta pregunta se inicia la interacción, la que es dirigida completamente por el docente.

El EPM1 no explicita a los alumnos cuál es la intención o el objetivo de su pregunta. Una vez leído todo el episodio, podemos interpretar que la intención de la pregunta es, por un lado, evaluar si los estudiantes saben las propiedades estudiadas antes, y también que den una respuesta que el EPM1 espera.

Los estudiantes van respondiendo con lo que recuerdan, ya sea de forma incorrecta o correcta. Ante las respuestas incorrectas el EPM1 reacciona repitiendo enfáticamente la respuesta o alguna palabra de ella (la que no corresponde), dando de ese modo a los estudiantes una evaluación de la respuesta como incorrecta, parcial o totalmente, y proporcionando pistas acerca de dónde está el error. Entonces los estudiantes corrigen sus enunciados, generalmente sólo la palabra que no corresponde. Podemos decir que los estudiantes están "obligados" a cumplir con la expectativa de respuesta del EPM1, contestando a la pregunta. Esta es abierta: "*¿Qué tenía de particularidad el paralelogramo?*

¿Qué [propiedad o propiedades] *cumplía esa figura?”*, por lo que en principio los estudiantes responden con la primera propiedad que les viene a la mente. Como no conocen la intención de la pregunta inicial, es de suponer que todas las propiedades correctas que enuncien tendrán el mismo valor. Pero el EPM1, además de corregir las partes erróneas de las respuestas, continúa pidiendo propiedades. Luego de obtener su respuesta esperada: “los ángulos opuestos son iguales”, pregunta acerca de alguna propiedad más. Pero no tiene en cuenta la última propiedad que enuncian los estudiantes, diciendo a los alumnos que la igualdad de los ángulos opuestos será la característica que van a utilizar.

Una vez realizada esta “revisión”, el EPM1 plantea una actividad en el pizarrón, la que encabeza con el título “Resolver”, y acompaña de una figura como la siguiente:



El EPM1 dice a los alumnos que la figura representa un paralelogramo, pidiéndoles que la dibujen “parecida” aunque es una figura de análisis.

Más allá de la ambigüedad que, para este marco teórico, tiene toda tarea planteada en la clase, creemos que esta es más ambigua, ya que su consigna sólo dice “resolver”, y no está claro qué se pretende que los estudiantes resuelvan. Además, los estudiantes podrían interpretar de diferente forma lo que hay que hacer a partir de los datos. Por ejemplo, podrían pensar que tienen que aplicar la propiedad que el EPM1 dijo que usarían, y completar las medidas de los ángulos restantes con x y $3x$. O que se requiere que atribuyan un valor a x y calculen la medida de cada ángulo. También, y sobre todo dado el título, podrían interpretar que deben resolver alguna ecuación. Sin embargo, el EPM1 interviene de forma directa para preguntar, dando pistas, qué será lo que se pide en el ejercicio:

> *“…ya que estamos con esto de los paralelogramos, vamos a aprovechar para repasar un poquito, ¿qué tema? ¿Qué les parece que qué tema vamos a repasar?”*

Un estudiante responde “ecuaciones” de forma inmediata, y no se da ninguna otra respuesta. El hecho de que la actividad se aborde de forma grupal ya reduce la posible variedad de interpretaciones, siendo esta una característica del patrón extractivo. Si la tarea se hubiera propuesto para ser realizada por los estudiantes de forma autónoma, es probable que ellos hubieran preguntado acerca de qué resolver, qué se pedía que hicieran, o hubieran interpretado de distintas formas. No podemos saberlo, pero sí creemos que ya desde el inicio, hay una reducción de los significados que se van tomando como compartidos, que son los que responden a la intención de lo que el EPM1 pensó para la actividad.

En el siguiente episodio podemos ver varias características del patrón extractivo, como se describen en la comparación realizada anteriormente.

> EPM1: Bueno, *con esa observación que me dijeron recién, de que los ángulos opuestos en un paralelogramo son iguales, ¿qué podemos agregar a la información acá? Si yo sé que el ángulo en A mide 3x*
>
> Es: *El C es 3x.*
>
> EPM1: (Repite, y anota "3*x*" en el pizarrón, en el interior del ángulo en su figura) *también mide* 3*x.*
>
> E6: *Y el B es x.*
>
> EPM1: *Y el ángulo en B* (lo anota) *mide x.*
>
> EPM1: *Tengo ahí ya la medida de todos los ángulos. La medida, bue, una expresión que, ¿no?, refiere a la medida de esos ángulos. Yo quisiera averiguar exactamente cuánto vale x y por lo tanto cuánto.*
>
> E7: (Inaudible)
>
> EPM1: *¿Cuánto…?* (Inaudible. Se superpone con la intervención de E6):
>
> E6: *Ah, ya sé, 360 de un lado es igual.*
>
> EPM1: *Ah, bueno, claro, nosotros sabemos que la suma de todos los ángulos interiores a ese paralelogramo es 360. Entonces, ¿qué ecuación podría plantear* (gesto con las manos) *para alcanzar a averiguar cuánto vale x?* (Algunos estudiantes hacen gestos de que no saben)
>
> EPM1: *Yo sé que la suma de todos los ángulos es 360.*
>
> E8: *360 dividido 8.*
>
> EPM1: (Gesto de sorpresa). *Ponele, ponele que E8 se me adelantó un poquito. Vamos a escribir la suma de todos esos ángulos.*
>
> (Va al pizarrón y escribe) (E6 le va diciendo):
>
> $x + 3x + x + 3x$
>
> EPM1: *¿Y toda esa suma cuánto tiene que dar?*
>
> E9: 360.
>
> EPM1: 360 (y completa la ecuación).
>
> $x + 3x + x + 3x = 360$
>
> EPM1: *Bueno, ahora vamos a reducir un poquito eso. ¿Cuántas x tenemos?* (engloba con la mano el primer miembro, como en un círculo imaginario).
>
> Es: 2, 8, 2, 8, 8, 8, 6, 4.
>
> EPM1: (Señalando el término *x*) *1 más 3* (señalando el término 3*x*) *son 4, más 1 cinco y tres son ocho.* (Y escribe)
>
> $8x = 360$
>
> EPM1: Y *ya lo sabemos resolver a eso, ¿qué hacemos?*

Por un lado, el EPM1 va “preparando” cada respuesta de los estudiantes, a partir de la pregunta que formula, indicando cierta sugerencia de respuesta (las señalamos en negrita):

> *“Bueno, con esa observación que me dijeron recién, de que los ángulos opuestos en un paralelogramo son iguales, ¿qué podemos agregar a la información acá?* ***Si yo sé que el ángulo en A mide 3x****.”*

> *“Tengo ahí ya la medida* ***de todos los ángulos****… Yo quisiera averiguar exactamente cuánto vale x y por lo tanto cuánto.”*

Y más adelante:

> *“¿****Qué ecuación*** *podría plantear para alcanzar a averiguar cuánto vale x?”*

Por momentos, las pistas se vuelven más directas, ante la falta de la respuesta esperada por parte de los estudiantes:

> *“Yo sé que* ***la suma de todos los ángulos es 360****”*

> *“****Vamos a escribir*** *la suma de todos esos ángulos.”*

> *“¿Y toda esa suma* ***cuánto tiene que dar****?”*

Por otro lado, las respuestas de los estudiantes se caracterizan por ser breves e incompletas, o del tipo “completar con lo que falta”:

> *“Ya sé, 360 de un lado es igual.”*

Creemos que las preguntas que realiza el EPM1, con las pistas que va proporcionando, permiten generar una interacción que parece fluir, y vista de afuera puede dar la impresión de que todos entienden lo que está ocurriendo. Pero analizado el episodio con la mirada de esta aproximación, vemos que los estudiantes van “reaccionando” a las preguntas, con respuestas breves, que completan lo que falta en la pregunta del EPM1. El objetivo es terminar de resolver la ecuación, y encontrar un valor para *x*. Hay una respuesta que no va en el sentido que tiene planeado el EPM1: *“360 dividido 8”*, que es desechada: *“Ponele, ponele que E8 se me adelantó un poquito”*. Esta respuesta no se retoma en ningún momento posterior de la clase.

En base a los episodios analizados, de los cuales los presentados aquí son ejemplo, hemos concluido que el EPM1 configura en sus clases, de forma predominante, el patrón extractivo, convirtiéndose en embudo cuando no consigue la respuesta esperada, o cuando quiere dar una definición matemática, y no logra que los estudiantes la digan como él la espera.

Conclusiones

El patrón extractivo surge de la dificultad que se le presenta al docente cuando las intervenciones de los estudiantes difieren de aquellas que él espera. En el caso particular de los EPM participantes en esta investigación, parecería que previamente a sus actividades de clase, sólo tienen en cuenta las posibles respuestas que llevan al conocimiento matemático que se quiere enseñar, o al procedimiento que el EPM tiene pensado introducir o practicar. La aparición de respuestas divergentes produce un conflicto, que generalmente no se espera ni se ha previsto. Esto se resuelve, en la configuración de este patrón, mediante 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 transcurrir en relación a lo esperado, las ayudas se tornan más directas, desembocando muchas veces en el patrón de embudo, en el que la respuesta debe darse, no importando quién lo hace.

Por todo lo anterior, y por el hecho de que estos patrones no son configurados de forma consciente, pensamos que es muy importante reconocer y abordar esta problemática en la formación de profesores de matemática, mostrando con ello al futuro profesor que esta constituye un importante escenario para su intervención informada y creativa, y discutir, a partir de ello, alternativas a estos patrones, que permitan un enriquecimiento de los significados que se toman por compartidos en la clase.

Referencias bibliográficas

Cobb, P., Wood, T. y Yackel, E. (1993). Discourse, Mathematical Thinking and Classroom Practice. En E. Forman, N. Minick, y C. Stone (Eds.), *Contexts for Learning Sociocultural Dynamics in Children's Development* (pp. 91–119). New York: Oxford University Press.

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.

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

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* (pp. 163-201). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Wood, T. (1994). Patterns of Interaction and the culture of Mathematics Classrooms. Cultural Perspectives on the Mathematics Classrooms. *Mathematics Education Library, 14*, 149-168.