

PATRONES DE INTERACCIÓN DISCURSIVOS EN LA CLASE DE GEOMETRÍA

Hermes Nolasco Hesiquio, José María Sigarreta Almira

nolascohh@hotmail.com, josemariasigarretaalmira@yahoo.es

Universidad Autónoma de Guerrero

Reporte de Investigación

Discurso escolar

Medio Superior

RESUMEN

En este reporte de investigación nos situamos en una perspectiva interaccionista para identificar patrones de interacción que se manifiestan en el discurso matemático cuando se pretende enseñar conceptos y procesos matemáticos ligados a la noción de semejanza en la clase de geometría. En particular nos planteamos si es posible identificar los patrones de interacción que regulan las formas de actuación que han de ser válidas para la construcción de consensos en el aula. Los participantes fueron 30 estudiantes de edades comprendidas entre 16 y 17 años que pertenecían a una escuela pública de Educación Media Superior. Consideramos un modelo de investigación cualitativa, basado en el método etnográfico, en donde los episodios que en este reporte se presentan forman parte del trabajo interpretativo en general.

PALABRAS CLAVE: patrones de interacción, análisis del discurso, interaccionismo, semejanza.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha incrementado notablemente el número de investigaciones que se han ocupado de comprender la práctica del profesor de matemáticas. Algunos trabajos están orientados a identificar la influencia de los diferentes dominios del conocimiento del profesor en relación con la práctica (Godino, 2009; Escudero y Sánchez, 1999). Otros trabajos adoptan un carácter más sociocultural, partiendo de una perspectiva de la enseñanza que implica comprender y negociar significado a través de la comunicación (Herbst, 2011). Estas investigaciones han tratado de describir e interpretar la actividad de los profesores, buscando regularidades en las interacciones que desarrollan profesores y alumnos en la práctica cotidiana. También desde la teoría de situaciones didácticas algunos investigadores (Hersant & Perrin-Glorian, 2005) analizan las prácticas del profesor en clases ordinarias. Diversos estudios desde la perspectiva interaccionista y la etnografía (Bauersfeld, 1995; Krummheuer, 1995) han definido formatos o patrones de interacción del profesor y sus estudiantes, en el que por medio del discurso los significados matemáticos son construidos interactivamente en el salón de clases.

En este ámbito, algunos autores con distintas orientaciones teóricas coinciden al reconocer que el discurso que se produce en el aula y los patrones de interacción que se presentan en ese espacio pueden influir en las oportunidades que tengan los alumnos para aprender (Mercer, 2001; Lemke, 1997, Escudero, Gavilán y Sánchez-Matamoros, 2014). Se podría decir que éstas se presentan en función de actos de apertura o de cierre respecto a la participación significativa del alumno durante el proceso de construcción en el aula. Si los alumnos no participan como interlocutores, como compañeros en el diálogo, si no confrontan puntos de vista y emiten juicios sobre la validez de lo propuesto en clase, no podrán hacer suyos los argumentos a los que se enfrentan. Es plausible de destacarse que en diferentes países se han hecho investigaciones sobre la interacción

que existe entre maestros y alumnos en clases de matemáticas en situaciones cotidianas (Pimm, 1999; Voigt, 1995; Yackel y Cobb, 1996; Cobb y Bauersfeld, 1995, Planas, 2011).

Uno de los problemas que enfrentan día a día los maestros es la diversidad de actividades que se ponen en marcha para trabajar los contenidos escolares. La literatura revisada indica que el estudio de las formas discursivas, como se ha mencionado, ofrece algunas respuestas sobre cómo el discurso revela turnos de interacción que se encaminan a aportar información específica sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto escolar.

En estado del arte nos permitió delimitar y centrar un aspecto particular del problema de investigación a través de la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los patrones de interacción discursivos en la clase de geometría? En específico, nos planteamos si es posible identificar los patrones de interacción que regulan las formas de actuación que han de ser válidas para la construcción de consensos en el aula.

MARCO TEÓRICO

En este trabajo nos vamos a situar en una perspectiva interaccionista y, en particular, seguimos los estudios realizados por Voigt (1995) para identificar los patrones de interacción que se ponen en juego en las situaciones sin que sean pretendidos, ni reconocidos necesariamente por los participantes. En este sentido, algunos investigadores revelan que, para comprender los logros individuales de los alumnos y las regularidades sociales que se generan en determinadas culturas de aula, es necesario considerar puntos de vista psicológicos y sociológicos sin dar preferencia a ninguno de ellos (Bauersfeld, 1995;) Sierpinska y Lerman, 1996). De esta manera, sitúa la perspectiva interaccionista en una posición ecléctica entre las aproximaciones individualistas y socio-culturales. En particular, para Voigt (1995) los participantes constituyen una regularidad que el observador describe como un patrón de interacción, dicha regularidad está estabilizando un proceso frágil de negociación de significados. “Los patrones de interacción se consideran como regularidades que son interactivamente constituidos por el profesor y los estudiantes” (Voigt, 1995, p. 178). Son una consecuencia de la tendencia natural a hacer las interacciones humanas más predecibles, menos arriesgadas en su organización y evolución. Dichas regularidades nos permitirá la identificación de patrones de interacción al desarrollar una clase de geometría, en este caso la noción de semejanza.

De acuerdo con la síntesis que realizan Sierpinska y Lerman (1996) del programa interaccionista, aplicado a la Matemática Educativa, el interaccionismo es una de las aproximaciones a la investigación sobre el desarrollo intelectual que promueve una visión sociocultural sobre las fuentes y el crecimiento del conocimiento. Se enfatiza como objeto de estudio las interacciones entre individuos dentro de una cultura en lugar sobre el individuo. Una noción clave en el interaccionismo es la negociación de significados, que en síntesis consiste en la construcción interactiva de la intersubjetividad. Por tanto, los participantes tienen que negociar el significado con el fin de llegar a un significado compartido; este es, comprendido por todos los miembros de la cultura de la clase. Por medio de la negociación del significado, las concepciones individuales se han hecho compatibles de modo que los individuos interactúan, como si adscribieran el mismo significado a los objetos.

La perspectiva interaccionista postula el carácter discursivo del conocimiento. En particular, las Matemáticas son vistas como un tipo particular de discurso. En este sentido, Sfard (2008) considera que las matemáticas son un tipo especial de discurso y aprender matemáticas significa cambiar el discurso matemático.

6. Modelación y Aplicaciones y Matemática en Contexto

El discurso está ligado al hecho de compartir significados y a los modos posibles de interpretar un comportamiento en función del contexto en que surge; de manera más precisa, a relaciones sociales, tales como: quién se dirige a quién en qué circunstancias, por medio de qué registro lingüístico lo hace, con qué propósitos, en medio de qué posibles malentendidos y con qué consecuencias. Comprender el uso del habla implica comprender el proceso del discurso a través del cual las personas resuelven el contenido y la forma de lo que enuncian en su interacción.

En el caso del aula de matemáticas, el discurso modela lo que significa hacer matemáticas, además de la identidad de los alumnos en tanto aprendices de ella (Klein, 2002). Los estudiantes se posicionan en función de roles sociales y académicos particulares como reacción a formas en que el profesor y sus compañeros los ubican. Al hacer públicos sus significados, los alumnos muestran sus conocimientos y sistema de valores. En el discurso del aula, el profesor es el principal mediador de los procesos de participación y aprendizaje.

MÉTODO

La investigación está enmarcada en el paradigma cualitativo, basado en el método etnográfico (Erickson, 1986). El enfoque etnográfico, permite obtener información relevante del contexto de la clase, que es importante para nuestra interpretación. Esta metodología permite realizar un estudio secuencial de las situaciones de enseñanza. La perspectiva etnográfica que consiste en describir y reconstruir analíticamente los escenarios y grupos que protagonizan y participan en las prácticas educativas, poniéndolas en un registro lingüístico que permita a sus lectores representárselos tal como apareció ante la mirada del investigador.

Para ejemplificar, partimos de una transcripción de aula que se obtuvo a partir de los registros etnográficos. Los participantes formaban un grupo de 30 alumnos (con edades de 15 y 16 años) que pertenecían a una escuela pública de Educación Media Superior ubicada en la ciudad de Acapulco, Guerrero, México. Se grabaron sesiones de 50 minutos similares a las que cotidianamente se desarrollan en el aula.

RESULTADOS

El profesor Bernardo cuenta con una experiencia docente de 20 años de servicio en Educación Media Superior. Es Maestro en Matemática Educativa por la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero.

Generalmente, las decisiones y elecciones curriculares del profesor se fundamentan en la importancia que tiene la presentación de la semejanza de figuras a partir de una comparación vinculada a lo que significaría mantener la proporción en tal comparación. El Maestro retoma algunas recomendaciones del programa de estudio de la Universidad Autónoma de Guerrero. A partir de ellas, aborda el contenido a través de los criterios de semejanza de triángulos.

A continuación en la tabla 1 se presentan los patrones de interacción identificados a partir de la transcripción del video. Los casos específicos de las acciones del profesor y los estudiantes serán ilustrados y discutidos más detalladamente en el análisis de los episodios.

Tabla 1
Identificación de patrones de interacción

Patrones de interacción
P1. El control de la estructura discursiva no implica necesariamente el control del contenido.
P2. Los contenidos primero se explican y después se aplican a ejercicios concretos.
P3. Para que los conocimientos sean válidos, deben demostrarse.
P4. La semejanza se introduce a través de los criterios de triángulos.
P5. La validación de la clase se apela al criterio del consenso.

P.1. El control de la estructura discursiva no implica necesariamente el control del contenido

Este episodio de interacción se inicia con una presentación con la que se pretende que los alumnos comprendan de manera general lo qué es «semejanza». Para tal fin, el Profesor se apoya en tres láminas con figuras; un par de martillos, uno de árboles y uno de campanas, los cuales se diferencian entre sí por el tamaño.

Episodio 6.10. «¿Si se dan cuenta?»

01 El maestro escribe en el centro del pizarrón la palabra “semejanza”

02 (*Murmullo de voces*).

03 **Maestro:** ¡Shhh! Silencio, por favor jóvenes. Utilizamos la
04 palabra “semejanza”, cuando observamos que algunos objetos,
05 cosas o personas, tienen cierto parecido o comparten algunas
06 características, ¿si se dan cuenta?

07 **Alumnos:** ¡Sí! (*en coro*).

08 **Maestro:** A continuación, les voy a dar un contenido para que lo
09 tengan y podamos analizarlo. En su cuaderno anoten lo siguiente:

10 **Alumno:** ¡Espéreme!

11 **Maestro:** «*Con frecuencia utilizamos la palabra semejanza...*».

12 **Alumno:** ¡Espéreme!

13 **Maestro:** «*... para decir que dos figuras, cosas, objetos o*
14 *personas, son parecidos en algunos aspectos...*».

15 **Alumno:** ¿Objeto qué?

16 **Maestro:** Y bueno, ya que tenemos esa definición, les daré
17 algunos ejemplos que les ayudarán para comprender lo que de
18 manera general es la semejanza.

19 (*El profesor coloca en el pizarrón algunas figuras en láminas*).

20

21

22

23

24

25

26

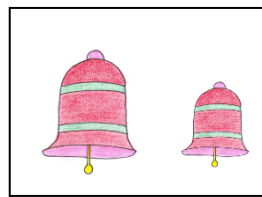
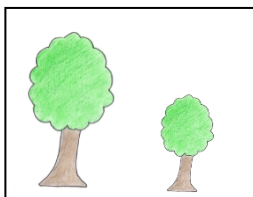


Figura 1

B(Grupo-1)

El maestro
inicia la clase

escribiendo en la parte central del pizarrón la palabra « semejanza », lo que provoca murmullos en el salón de clases, así es que los alumnos no están atendiendo a las acciones del profesor. Él intenta poner orden en la clase [03] “Shhh! Silencio, por favor jóvenes” y al no encontrar respuestas de los alumnos continúa hablando [03-06] “Utilizamos la palabra “semejanza”, cuando observamos que...”. Hasta este momento, el profesor no tiene el control de la clase, se observa un poco nervioso, se acomoda el pantalón, se yergue, dirige la mirada hacia los lados. La clase es interrumpida por alumnos que llegan tarde; entonces de nueva cuenta aparece el descontrol en el grupo, mientras que el profesor pregunta [05-06] “¿si se dan cuenta?” y los alumnos responden en coro [07] “¡sí!”.

El profesor intenta mantener el control de la clase con la introducción del nuevo contenido temático [08-09] “A continuación, les voy a dar un contenido para que lo tengan y podamos analizarlo. En su cuaderno anoten lo siguiente...”, los alumnos retoman el ritmo de la clase con interrupciones como: [10] “¡Espéreme!”, [15] “¿Objeto qué?”. Después de escribir la definición que les dio el profesor, continúan con sus respectivos diálogos; situación que provoca un ruido excesivo en tanto el profesor, auxiliado por un alumno, coloca tres láminas con figuras (ver Figura 31).

En este breve análisis del episodio ya se ha preparado el terreno para un análisis más puntual de cómo alumnos y profesores intentan controlar el comportamiento mutuo, además de la dirección de la clase. Alumnos y profesores tienen intereses diferentes y, a menudo, conflictivos en cuanto a lo que sucede en el aula. No es accidental que las invitaciones a iniciar casi siempre provienen de los profesores y que los alumnos ponen cierta resistencia a dar inicio (platican con sus compañeros, sacan útiles, arrastran sillas, llegan tarde a clase, interrumpen al profesor, etc.). Al final de la clase son los alumnos quienes invitan acabar con la actividad (señalan la hora de salida, cierran cuadernos, inician el dialogo con algún compañero, etc.); los profesores ratifican estas invitaciones o negocian la disolución de la clase atendiendo a un timbre o a la hora oficial que determina el fin de la sesión.

P.2. Los contenidos primero se explican y después se aplican a ejercicios concretos

En este episodio, el profesor Bernardo considera que los contenidos primero se explican y posteriormente se aplican a ejercicios concretos

Episodio 6.16. « ¿Serían semejantes? »

387 **Maestro:** Bien, si ha quedado claro, vamos a desarrollar un
388 ejercicio, aplicando todo lo que hemos analizado, para poder
389 reafirmar lo que acabamos de analizar como semejanza de
390 triángulos. Vamos a empezar.

391 **Alumnos:** No.

392 **Maestro:** ¿Ya terminaron?

393 **Alumna:** No.

394 **Maestro:** Bueno, vamos a aplicar lo que hemos analizado con
395 respecto a la semejanza de triángulos. Los criterios, el uno, el dos
396 y el tres nos van a servir para dar respuestas al siguiente ejercicio.
397 Anoten por ahí “ejercicio”.

398 **Alumno:** Espéreme.

399 **Maestro:** Escriban: “Número uno. Aplicando los criterios de
 400 semejanza y tomando en cuenta que los ángulos son iguales y los
 401 lados son proporcionales”. Encuentra el valor de “ x ” en la
 402 siguiente figura. Ten presente que el trazo de la figura no
 403 necesariamente corresponde a las medidas (traza un triángulo-
 404 rectángulo en el pizarrón).

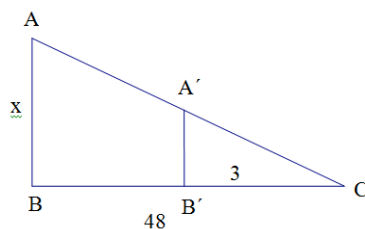


Figura 2

413 Ahí tenemos la figura, a la cual vamos a dar respuesta,
 414 encontrando el valor de la variable “ x ”, vamos a buscar el valor
 415 de “ x ”, tomando en cuenta los criterios de semejanza que
 416 acabamos de analizar. Aquí se dice que el lado AB es paralelo al
 417 lado $A'B'$ (señala en la figura) y además, dice que el lado BC es
 418 igual a 48 y que $B'C$ es igual a 3. Ahora, vamos a encontrar
 419 cuánto vale “ x ”, considerando los criterios de semejanza. ¿Cómo
 420 se les ocurre pensar en una posible solución?, ¿cómo pudiéramos
 421 analizar? (No hay respuesta de parte de los alumnos). ¿Qué
 422 diríamos?, ¿podríamos considerar que estos ángulos son iguales?
 423 (marca los dos ángulos rectos B y B' del triángulo). Entonces
 424 diríamos: Si $\angle B = \angle B'$ y $\angle C = \angle C'$, también podríamos afirmar que
 425 el ángulo C es igual al ángulo C' porque corresponde a la misma
 426 figura, o sea, coinciden ¿verdad?, ¿si se dan cuenta?

B(Grupo-1)

En las clases del profesor Bernardo la introducción de un objeto a conocer viene siempre seguida de momentos destinados a la práctica. Es lo habitual en las clases en este nivel educativo. Sin embargo, aquí una cuestión la hace singular: se puede observar que la ejercitación es importante para reafirmar lo explicado en la clase: [387-390] “Bien, si ha quedado claro, vamos a desarrollar un ejercicio, aplicando todo lo que hemos analizado, para poder reafirmar lo que acabamos de analizar como semejanza de triángulos...”. En este caso, son temas que supuestamente los alumnos ya saben, esto es ejercitar el contenido que ya se ha visto.

En las intenciones del profesor se aprecia que los alumnos deben involucrar la incógnita “ x ” y encontrar alguna relación entre el valor buscado y el criterio de semejanza. La importancia que para él tiene la visualización del dibujo significa la semejanza de figuras y en el paso a la expresión numérica se refleja la presentación del contenido matemático como se infiere en el siguiente segmento: [399-402] “Escriban: “Número uno. Aplicando los criterios de semejanza y tomando en cuenta que los ángulos son iguales y los lados son proporcionales”. Encuentra el valor de “ x ” en la siguiente figura...”

El profesor plantea una serie de preguntas retóricas [419-420] “¿Cómo se les ocurre pensar en una posible solución?, ¿cómo podríamos analizar?..” y, al no encontrar respuesta por parte de los alumnos, aporta información adicional al señalar la igualdad de los ángulos de los dos triángulos que se encuentran en el modo de configuraciones de Thales y la idea de transformar una figura en otra está ausente [423-426] “Entonces diríamos: Si $RB = RB'$ $\sphericalangle B = \sphericalangle B'$, también podríamos afirmar que el ángulo C es igual al ángulo C' porque corresponde a la misma figura...”. Podemos dar cuenta en este episodio, que la parte procedimental juega un papel importante que lo conceptual, el docente supone que el dominio de los procedimientos se logra a través de la práctica y con ello se asegura la comprensión de los principios que sustentan lo conceptual.

CONCLUSIONES

En este trabajo, a través de las perspectivas teóricas adoptadas, hemos podido identificar algunos patrones de interacción en el discurso matemático del profesor y sus estudiantes. Los patrones se han podido caracterizar por la constitución de regularidades que se estabilizan en el proceso de negociación de significados matemáticos (Tabla 1).

La asimetría en los roles de maestros y alumnos parece estar definida por la misma naturaleza de la tarea educativa y por el hecho de que el maestro es quien hace la mayoría de preguntas (de las que generalmente sabe las respuestas) para probar o extender el conocimiento de los alumnos. Sin embargo, los análisis realizados muestran una importante presencia de las intervenciones de los alumnos, además de su influencia en la dinámica en el discurso que se genera en el aula. Los alumnos no sólo se limitan a responder, sino que también formulan preguntas, lo que traduce como modificación del contenido y de la dirección del discurso, puesto que con sus preguntas y sus respuestas, en ocasiones, ponen en duda las aseveraciones de los maestros. De esta manera, hemos identificado una serie de acciones en el discurso matemático, que son indicios que se ha producido un patrón de interacción:

P1. El control de la estructura discursiva no implica necesariamente el control del contenido.

- La actividad está anclada en la ostensión, es decir, en la presentación de los objetos que coadyuvarán a la enseñanza de tal forma que «se proporcionen de un golpe todos los elementos y relaciones constitutivas de la acción prevista», por ello se recurre, en este caso, a los apoyos gráficos.
- El profesor otorga demasiada importancia a la visualización de dibujos con la intención de que los alumnos identifiquen la semejanza de figuras para después abordar la definición del concepto. Así, en estos dos niveles, pretende formar la idea de semejanza al mencionar que se trata de figuras con una misma «forma» y con las mismas proporciones
- Es responsabilidad del docente indicar y controlar que las indicaciones se cumplan a cierto ritmo.

P2. Los contenidos primero se explican y después se aplican a ejercicios concretos.

- La introducción de un objeto a conocer viene siempre seguida de momentos destinados a la ejercitación.
- El profesor plantea una serie de preguntas retóricas

- El profesor contribuye a la solución del problema mediante preguntas adicionales, observaciones, reformulaciones o juicios, de manera que los alumnos pongan en juego una actividad intelectual mínimamente significativa.

En los episodios estudiados, los alumnos también asumen un papel directamente evaluador de las intervenciones tanto de sus compañeros como de los docentes. Así, con sus preguntas influyen sobre la dinámica de la interacción y en algunos momentos hasta controlan.

Como hemos señalado, la introducción de la perspectiva interaccionista y el análisis del discurso, nos ha permitido identificar los patrones de interacción que regulan las formas de actuación de los profesores de matemáticas en el contexto del aula.

REFERENCIAS

- Bauersfeld, H. (1995). Language games in mathematics classroom: Their function and their effects. In P. Cobb y H. Bauersfeld (Eds.), *Emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 271-292). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cobb, P. y Bauersfeld, H. (1995). Introduction: The coordination of psychological and sociological perspectives in mathematics education. In P. Cobb y H. Bauersfeld (Eds.), *Emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 1-16). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Erickson, F. (1986). Métodos cualitativos en investigación sobre la enseñanza. En M. Wittrock (Ed.), *La investigación de la enseñanza II* (pp. 195-301). Barcelona: Paidós.
- Escudero, I. y Sánchez, V. (1999). Una aproximación al conocimiento profesional del profesor de matemáticas en la práctica. La semejanza como objeto de enseñanza aprendizaje. *Quadrante: Revista Teórica e de Investigaçao*, 8, 85-110.
- Escudero, I. M; Gavilán, J.M. y Sánchez-Matamoros, G. (2014). Una aproximación a los cambios en el discurso matemático generados en el proceso de definir. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 17(1), 7-32. DOI:10.12802/relime.13.1711
- Godino, J. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.
- Herbst, P; Nachlieli, T. y Chazan, D. (2011). Studying the Practical Rationality of Mathematics Teaching: What Goes Into “Installing” a Theorem in Geometry? *Cognition and Instruction*, 29(2), 218-255.
- Hersan M. y Perrin-Glorian, M. (2005). Characterization of an ordinary teaching practice with the help of the theory of didactic situations. *Educational Studies in Mathematics*, 59, 113-151.
- Klein, M. (2002). Teaching mathematics in/for new times. A poststructuralist analysis of the productive quality of the pedagogic process. *Educational Studies in Mathematics*, 50(1), 63-78.
- Krummheuer (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb y H. Bauersfeld (Eds.), *Emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 229-269). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

6. Modelación y Aplicaciones y Matemática en Contexto

- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. España: Temas de Educación, Paidós.
- Mercer, N. (2001). *Palabras y mentes. Cómo usamos el lenguaje para pensar juntos*. España: Paidós.
- Pimm, D. (1999). *El lenguaje matemático en el aula*. España: Ediciones Morata.
- Planas, N. (2004). Análisis del discurso de interacciones sociales en un aula de matemáticas multiétnica. *Revista de educación*, 334, 59-74.
- Planas, N. (2011). Language identities in students' writings about group work in their mathematics classroom. *Language and Education*, 25(2), 129-146.
- Sierpinska, A. y Lerman, S. (1996). Epistemologies of mathematics and of mathematics education. In A. Bishop et al. (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 827-876). Dordrecht, HL: Kluwer Academic Publisher.
- Voigt, J. (1995). Negotiation of mathematical meaning and learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 26, 275-298.
- Yackel, E. y Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 458-477.