

# El aprendizaje matemático de alumnos bilingües en Barcelona y Tucson

Núria Planas

Universidad Autónoma de Barcelona

Marta Civil

Universidad de Arizona

## Introducción

La investigación en educación matemática y diversidad lingüística lleva varias décadas desarrollándose y hay una importante cantidad de literatura científica al respecto (ver, por ejemplo, los trabajos compilados por Barwell, 2009). Destaca la reciente creación del 21 Estudio ICMI, ‘Mathematics education and language diversity’, en 2009, y la organización del congreso asociado en 2011, que suponen un impulso y reconocimiento a este tipo de cuestiones. Como reacción al énfasis dado al aula monolingüe, la Comisión Internacional en Instrucción Matemática — ICMI, por sus siglas en inglés — ha encargado un estudio sobre el estado de la investigación en educación matemática y multilingüismo, con el fin de promover el análisis de las relaciones entre matemáticas y escenarios de educación multilingües, así como dar a conocer el conocimiento construido en este ámbito en distintos entornos políticos y geográficos.

En Barcelona, desde el año 2007, Núria Planas lleva coordinando el desarrollo de estudios de campo en escuelas con un elevado porcentaje de alumnos latinoamericanos con un conocimiento medio del catalán, la lengua oficial de la denominada “enseñanza por inmersión” en Cataluña<sup>1</sup>. Como consecuencia de estos primeros estudios, en enero de 2010 se ha iniciado un proyecto de investigación<sup>2</sup> en el que participan Núria Planas y Marta Civil, junto a otros investigadores, que tiene entre uno de sus objetivos comprender mejor las oportunidades de aprendizaje matemático de los alumnos cuya primera lengua es distinta a la lengua hablada por el profesor del aula y por muchos de los compañeros. Para el desarrollo de este proyecto, los trabajos llevados a cabo en Tucson<sup>3</sup>, Arizona, Estados Unidos, desde 2004 bajo la coordinación de Marta Civil son una fuente de inspiración.

En este escrito, recopilamos parte de los datos obtenidos sobre participación y aprendizaje matemático en dos contextos escolares bilingües de Barcelona y Tucson. A partir de la ejemplificación de datos procedentes de observaciones de aula y entrevistas con

alumnos, nos preguntamos: *¿de qué modos la selección y el uso de una u otra lengua en la clase de matemáticas influye en la participación de algunos estudiantes?* Empezamos resumiendo aspectos teóricos sobre bilingüismo que fundamentan nuestra aproximación al análisis del aprendizaje matemático de los alumnos bilingües. Después introducimos características de las políticas lingüísticas en Cataluña y Arizona, seguidas de consideraciones generales sobre los aspectos metodológicos comunes en los dos contextos de investigación. Organizamos la sección de ejemplificación de resultados en dos apartados, para datos recogidos en Barcelona y Tucson respectivamente. Para acabar, reflexionamos sobre la cuestión de investigación planteada y aportamos algunos comentarios dirigidos sobre todo al profesorado de matemáticas.

### **Bilingüismo y educación matemática**

En nuestro trabajo, entendemos la diversidad lingüística como la cantidad de lenguas distintas que pueden ser habladas en un contexto dado, y el contacto entre lenguas como el uso efectivo de algunas de ellas en el mismo lugar y tiempo. A grandes rasgos, planteamos explorar estas nociones por medio del análisis sobre cómo la selección y el uso de unas u otras lenguas está involucrado en la construcción de oportunidades de aprendizaje matemático. Desde esta perspectiva, consideramos la selección y el uso de lenguas como un proceso social enmarcado en situaciones de interacción que, a su vez, están enmarcadas en estructuras de poder que otorgan distintos grados de representatividad a los hablantes en función de qué valor se les da a ellos y a sus lenguas. En palabras de Fairclough (2001), este proceso de selección y uso de las lenguas se refiere a cómo personas, grupos y contextos interactúan para mantener o modificar ciertas relaciones de poder.

Tanto en Barcelona como en Tucson, nos interesamos especialmente por las situaciones de bilingüismo, ya sea catalán-castellano o inglés-español<sup>4</sup>. El bilingüismo es una forma de representación de la diversidad lingüística y el contacto entre lenguas para el caso del conocimiento de dos lenguas y la habilidad de usar ambas (García, 2008). El criterio clásico de Bloomfield (1933) asemeja el bilingüismo al uso de dos lenguas como si ambas fueran nativas. En nuestro trabajo, sin embargo, consideramos bilingüe al hablante que domina una lengua y es capaz de producir construcciones con significado en una segunda lengua. Así, el bilingüismo es un continuo en constante movimiento donde el hablante bilingüe es alguien con una competencia mínima en su segunda lengua que le garantiza poder comunicarse con los otros. La construcción de esta competencia tiene que ver con el conocimiento de la lengua, pero sobre todo con las características de los contextos de socialización del hablante (Cummins, 2000). Como escribe Valdés-Fallis (1978): “the natural bilingual... is the product of a specific linguistic community that uses one of its languages for certain functions and the other for other functions or situations” (p. 4).

Para Myers-Scotton (2006), un bilingüe es alguien que ha aprendido a hablar sobre el mundo y a comprenderlo a través de dos lenguas, a pesar de que los contenidos de su comprensión puedan variar en función de cuál sea la lengua que use en cada momento.

Myers-Scotton estudia cómo los bilingües integran la comprensión elaborada en cada lengua y cómo ponen en común sus dos dominios lingüísticos de conocimiento en situaciones de comunicación. Por delante del conocimiento lingüístico, los obstáculos a la integración de lenguas y a la construcción de conocimiento compartido se asocian con distintos tipos de desigualdades en la participación que, a su vez, reflejan tensiones y conflictos entre grupos.

Aunque los estudios desde la sociolingüística son fundamentales en la construcción de nuestro marco teórico, contamos también con estudios ubicados en el área de la diversidad lingüística y la educación matemática, entre ellos: Adler (2001), Barton (2008), Barwell (2009), Clarkson (2007, 2009), Moschkovich (2002) y Setati (1998, 2005). Estos autores hablan de la necesidad de normalizar el fenómeno de la diversidad lingüística en el aula de matemáticas por medio del análisis científico y la divulgación de experiencias de éxito en la mejora del rendimiento escolar de los grupos lingüísticamente minoritarios. Mencionan la importancia de desarrollar investigaciones sobre: a) las tensiones y desigualdades entre grupos en contextos multilingües de práctica matemática; b) las estrategias del profesorado para la regulación de la participación en el aula multilingüe; y c) la capacidad de los estudiantes para percibir sus oportunidades de participación en situaciones de uso de dos o más lenguas.

En relación con la influencia de las percepciones de los estudiantes en la elección de lengua, Planas (2007) aporta datos de entrevistas a estudiantes bilingües y trilingües (catalán-castellano, catalán-castellano-árabe, catalán-castellano-urdú) que interpretan la coexistencia de diversas lenguas y culturas en el aula como un obstáculo en su aprendizaje matemático. La mayoría de estudiantes catalano hablantes viven como problemática la organización del trabajo en pequeños grupos lingüísticamente homogéneos porque, según ellos, favorece el uso de otras lenguas en las puestas en común, dificulta la interacción entre grupos y hace más lento el aprendizaje. Los estudiantes inmigrantes dicen preferir no usar su primera lengua en el aula porque de este modo creen perder la oportunidad de practicar la lengua de la enseñanza. En el caso de los estudiantes sudamericanos se infiere que la elección de lengua está sujeta al impacto de las percepciones de los estudiantes acerca del valor situado de cada lengua y su grupo de hablantes, en un contexto donde el catalán tiene una fuerte marca de prestigio y el castellano con acentos sudamericanos está asociado a grupos de inmigrantes con pocos recursos económicos.

En relación con la influencia del entorno institucional en la elección de lengua, Wal-Pastoor (2005) llevó a cabo un interesante estudio etnográfico en un aula multilingüe de Noruega. En el contexto político noruego, se asume que la competencia lingüística de los estudiantes inmigrantes en la lengua de enseñanza es un aspecto esencial en su rendimiento escolar por lo que se piensa el aula como un espacio de aprendizaje y práctica de esta lengua. Wal-Pastoor reflexiona sobre la doble función que se atribuye a la lengua: como medio de transmisión del contenido y como recurso para la comunicación. Sus datos, relativos a la exploración de aulas donde se recomienda el uso de una única lengua, revelan la existencia de alumnos que apenas participan y que coinciden con aquellos cuya primera lengua no está representada en el discurso del aula.

Moschkovich (2002, 2007a) aporta recomendaciones sobre cómo mejorar las condiciones de enseñanza y aprendizaje en el aula de matemáticas bilingüe, a raíz de sus trabajos sobre el uso de inglés y español en estudiantes latinos de Estados Unidos. En su contexto, la enseñanza a estudiantes latinos es principalmente en inglés y en las aulas se usan materiales que presuponen un elevado conocimiento social y académico de la lengua inglesa. Continúa habiendo ejercicios rutinarios, pero con la denominada reforma son frecuentes las actividades con enunciados lingüísticamente complejos desde el punto de vista del inglés y las matemáticas. Moschkovich (2007b) recomienda usar el conocimiento de las dos lenguas como recurso para la comunicación matemática por medio del cambio entre lenguas y la combinación de ellas en una misma frase según convenga al estudiante y en función de la complejidad de la tarea.

### Los contextos escolares y lingüísticos de Cataluña y Arizona

Cataluña es una comunidad lingüística ubicada en el nordeste de España. Tanto el catalán como el castellano son lenguas habituales en las conversaciones de calle y en las administraciones públicas, aunque solo el catalán es lengua oficial de la enseñanza en las etapas de escolarización obligatoria. La situación lingüística es parecida a los casos de Quebec, con el francés y el inglés, y de Finlandia, con el finlandés y el sueco. Se trata de contextos lingüísticos y políticos donde se ha considerado necesario dar apoyo específico a la lengua local. En Cataluña, la elección del catalán como única lengua de la enseñanza se fijó en 1983 como forma de integrar las sucesivas inmigraciones desde España de gentes cuya lengua era el castellano y para que no dejara de usarse el catalán. Ambas lenguas, catalán y castellano, comparten muchos aspectos de estructura lingüística pero entender una no significa entender la otra.

En el contexto catalán los estudiantes castellano hablantes — ya sea aquellos llegados de otras partes de España como los procedentes de Latinoamérica — pronto llegan a ser bilingües porque tienen que aprender la lengua de instrucción, mientras que los estudiantes catalano hablantes crecen bilingües desde pequeños porque el castellano es frecuente en casi toda Cataluña excepto en algunas zona rurales. Durante las últimas dos décadas, el sistema escolar se ha caracterizado por la dominancia del catalán y la aceptación tácita de prácticas de cambio de lengua entre catalán y castellano en las aulas de primaria y secundaria, e incluso de simultaneidad en el uso de ambas lenguas (Planas & Civil, 2008). Strubell (2006), un sociolingüista catalán, se ha referido a la cohabitación de catalán y castellano en la escuela en términos de dilema. Por una parte, la gente habla indistintamente las dos lenguas en su experiencia cotidiana hasta el punto de mezclarse expresiones y palabras como si se tratara de una única lengua; y, por otra parte, al ser el catalán la lengua de la enseñanza y tener los profesores el encargo de garantizar un buen aprendizaje de esta lengua, en el ámbito escolar se hace hincapié en las diferencias entre catalán y castellano y se da visibilidad a su existencia por separado.

No obstante, a pesar de que en el contexto escolar catalán se da una situación de inmersión plena en la lengua catalana, en muchas aulas y según el posicionamiento del pro-

fesor, se apoya el uso de la lengua primera de los estudiantes inmigrantes por medio de la organización de grupos de trabajo lingüísticamente homogéneos (Planas & Civil, 2009). Aún así, es poco habitual que el profesor use una lengua distinta al catalán, incluso en el caso del castellano. Esto hace que la elección y el uso de la lengua ocurran en un entorno donde la ideología dominante es el monolingüismo. Por otro lado, durante el primer año de incorporación de los alumnos inmigrantes al sistema escolar catalán, se les ubica durante toda la jornada en “aulas de acogida” (Planas, 2007), donde la prioridad es el aprendizaje de la lengua catalana por delante de los contenidos de las distintas materias. En el caso de los estudiantes procedentes de países latinoamericanos cuya primera lengua sea el castellano, se supone a priori que la estancia en el aula de acogida será más breve que para otros estudiantes procedentes de países que no conocen ninguna de las dos lenguas oficiales en Cataluña.

La política lingüística en los EEUU a nivel escolar es compleja ya que varía de estado a estado. En Arizona, la educación bilingüe quedó restringida a partir del año 2000 cuando se aprobó una ley (Proposición 203) que dicta que la enseñanza debe ser en inglés. Wright (2005) presenta una crítica de esta ley y subraya una motivación política más que un interés real en la enseñanza de los estudiantes para quienes el inglés es segunda lengua. Wright también señala la ambigüedad en el lenguaje de la ley en sí ya que se refiere sobre todo a estudiantes de hasta 10 años pero el mensaje transmitido es que afecta a todos. Así pues, en el caso de secundaria (estudiantes a partir de los 11 años en Tucson) la política lingüística en las aulas es el uso del inglés como lengua de la enseñanza y, en general, los profesores expresan un cierto temor a utilizar otra lengua que no sea el inglés por si se les llama la atención.

Tucson y otras partes de Arizona fueron parte de México hasta 1853 (Sheridan, 1995). La presencia mexicana en Tucson es por lo tanto un hecho histórico. El español es bastante común en ciertas partes de la ciudad, incluyendo las escuelas donde transcurren los estudios de Marta Civil. Es bastante usual en estas escuelas oír español entre los estudiantes cuando están en el patio, fuera de la escuela, en la recepción (secretarías hablando con padres de familia, por ejemplo), y en el aula durante el trabajo en grupos pequeños. A nivel de política lingüística, varios de los profesores y de los miembros de los equipos directivos en estas escuelas han vivido periodos de educación bilingüe y algunos continúan siendo defensores de este enfoque para estudiantes que no dominan el inglés. Por ello, al aprobarse la Proposición 203, hubo desilusión.

Más recientemente, en Arizona se ha impuesto una política para la educación de los estudiantes con inglés como segundo idioma que se considera aún más restrictiva. A partir del curso 2008–09, los estudiantes cuyo primer idioma no es el inglés y que no hayan superado un examen que “mide” su nivel de conocimiento de este idioma, tienen que recibir un mínimo de cuatro horas diarias de enseñanza del inglés. Durante estas horas están separados de los otros estudiantes y reciben sólo enseñanza del inglés sin otro contenido académico. En las escuelas primarias donde hay suficientes estudiantes en esta categoría, esto se traduce en separación durante todo el día en aulas donde sólo hay estudiantes a quienes todavía no se considera con un buen dominio del inglés. Incluso en las escuelas de secundaria la situación no mejora mucho ya que si quitamos las cuatro horas

de inglés, eso deja tres asignaturas al día en las que puede ser que se esté con estudiantes que ya dominan el inglés. La idea de esta propuesta es que un año de inmersión será suficiente para luego estar en clases “regulares” con los otros estudiantes. En cuanto al carácter segregacionista, se trata de una propuesta similar a la dada en el contexto catalán con las “aulas de acogida” puesto que supone la separación de estudiantes en función del conocimiento académico de la lengua de enseñanza.

## Aspectos comunes del enfoque metodológico

En este artículo, no detallamos una investigación en particular, sino que integramos diversos resultados obtenidos durante la realización de varias investigaciones en Barcelona y Tucson durante los últimos años, tal como decíamos en la introducción. Por este motivo, en lugar de explicar aspectos concretos de cada uno de los estudios, tiene más sentido clarificar aspectos del enfoque metodológico adoptados en los dos contextos y que son compartidos por las dos autoras. Hay fundamentalmente tres aspectos metodológicos que conviene destacar para comprender mejor el tipo de interpretaciones y afirmaciones que hacemos en la sección de resultados.

Desde la perspectiva de la selección y recogida de datos, consideramos como datos principales los procedentes de escuchar las voces de los alumnos, ya sea en el aula o en entrevistas semi-informales con ellos. Sin embargo, para tomar las voces de los alumnos como fuente de conocimiento es necesario conocer hasta donde sea posible sus trayectorias académicas y vitales, sus percepciones sobre la clase de matemáticas, las percepciones de sus profesores sobre ellos, las de sus madres y padres, etc. Todo esto requiere una aproximación etnográfica bastante completa. En Tucson, desde hace tiempo se está trabajando con las familias de los estudiantes de origen mexicano para conocer mejor los estudiantes y sus vivencias con el aprendizaje matemático en inglés. En Barcelona, la dimensión etnográfica se plantea en el marco del trabajo regular con el grupo de profesores de matemáticas de los estudiantes latinoamericanos que se seleccionan para cada ocasión. Así, el trabajo con familias y/o con profesores complementa los datos de aula y de entrevistas con estudiantes.

Desde la perspectiva del análisis de los datos, tomamos los principios básicos de la teoría fundamentada (Glaser y Strauss, 1967), para un proceso de análisis cualitativo. Nuestra intención es identificar temas emergentes que informen sobre dilemas y problemáticas que parecen estar experimentando algunos de los alumnos bilingües durante su aprendizaje matemático en una lengua distinta a su primera lengua. Dentro de un primer tema amplio sugerido por nuestro foco de estudio, tratamos de formular temas más concretos que se ajusten a lo observado por medio de la comparación constante entre: a) datos asociados a un mismo alumno, y b) datos asociados a dos o más alumnos. En la configuración de temas, intentamos partir lo más directamente posible de los datos y recurrir a ellos en distintos momentos del análisis. Para nosotras, el caso a profundizar acaba siendo el propio tema y no tanto un alumno o grupo clase ya que un tema acostumbra a ilustrar problemáticas vividas por más de un alumno.

Desde la perspectiva del papel de la teoría en nuestras investigaciones, tanto en Tucson como en Barcelona, tratamos de combinar el enfoque inductivo durante la elaboración de temas emergentes con el uso de las teorías en las que nos basamos. Resulta de gran utilidad tener un buen conocimiento de lo que otros investigadores con marcos teóricos similares han concluido sobre cuestiones de aprendizaje matemático y bilingüismo, para así fundamentar nuestras interpretaciones sobre todo en los datos recogidos pero al mismo tiempo contrastándolos con otros datos externos. Por ejemplo, cuando nuestros datos en un aula muestran una fuerte presencia de la corrección de la lengua por delante de la corrección de las matemáticas, es útil contrastarlos con otros contextos de investigación donde precisamente se ha encontrado lo contrario: por ejemplo, en Australia (Clarkson, 2009), en Sudáfrica (Setati, 2005).

## **Resultados sobre aprendizaje matemático y uso de lenguas**

Los datos recogidos en Barcelona y Tucson muestran que, por un lado, los estudiantes inmigrantes bilingües tienden a usar el catalán/inglés cuando participan en discusiones con el gran grupo o se dirigen al profesor y, por otro, tienden a usar el castellano/español cuando trabajan en pequeños grupos lingüísticamente homogéneos y/o expresan dificultades de comprensión matemática. Hay otros resultados similares en los dos contextos sobre las dificultades de los estudiantes bilingües en la construcción de su participación matemática en clase. En general, la gestión que estos estudiantes y/o los otros participantes del aula hacen de las dos lenguas interfiere en los procesos de aprendizaje matemático, a menudo condicionando quién habla y otras veces dando prioridad al conocimiento de la lengua por delante del conocimiento matemático.

Teniendo en cuenta las características de los dos contextos de investigación y el hecho de que la mayoría de los estudiantes con los que hemos trabajado tienen un cierto dominio del castellano/español académico al haber sido escolarizados en sus países de origen, buscamos datos que orienten nuestra mirada a la cuestión principal — ¿de qué modos la selección y el uso de una u otra lengua en la clase de matemáticas influye en la participación de algunos estudiantes? —. Consideramos que la identificación de prácticas lingüísticas es un primer paso en la búsqueda de respuestas. En cierta medida sabemos en qué ocasiones los alumnos latinoamericanos en Barcelona tienden a usar el catalán y en qué otras el castellano, y en qué ocasiones los alumnos mexicanos en Tucson tienden a usar el inglés y en qué otras el español. A partir de aquí, pretendemos organizar el estudio de cuestiones interpretativas más complejas que relacionen el desarrollo de la actividad matemática y el uso de las lenguas.

### **Datos de Barcelona: “Interés por un uso adecuado del catalán en clase de matemáticas”**

En Planas, Irazzo y Setati (2009) se señala la tendencia en los alumnos inmigrantes a utilizar la lengua materna en su habla con compañeros del mismo grupo lingüístico en



el aula, y se argumenta que el uso de la lengua propia es esencial para mantener cierto sentido de la identidad. En la Viñeta 1 ilustramos parte de la conversación en castellano entre los alumnos latinoamericanos de un grupo de trabajo de un aula de primer curso de secundaria (12 años) donde los otros grupos están formados por alumnos catalano hablantes. Mostramos un momento en el cual los alumnos se preparan para argumentar en gran grupo — así lo acaba de pedir la profesora — si existe un triángulo que sea a la vez isósceles y rectángulo. Luis nació en Colombia, Pedro en Bolivia, y Nicolás y Daily en Perú. Todos ellos llevan más de dos años en Barcelona y acostumbran a trabajar juntos en clase de matemáticas. Dos de ellos, Luis y Pedro, coincidieron durante su primer año de escolarización en Cataluña en la misma aula de acogida; lo mismo ocurrió con Nicolás y Daily durante el curso anterior.

### VIÑETA 1<sup>5</sup>

- 1 Luis Este triángulo rectángulo, con dos lados iguales... Quiero decir sólo dos lados iguales.
- 2 Nicolás Los lados opuestos deberían ser iguales.
- 3 Pedro Umm... No tienes lados opuestos en un triángulo. Eso ocurre sólo con los cuadriláteros. Pero puedes tener el lado opuesto de un ángulo, y el ángulo opuesto de un lado... Y con un círculo puedes tener puntos opuestos.
- 4 Luis Él [señalando a Nicolás] quiere decir lados con un vértice común.
- 5 Nicolás Eso es. Los triángulos rectángulos isósceles tienen un ángulo rectángulo<sup>6</sup> y ahí están los lados opuestos, con un vértice común.
- 6 Daily Eso no son lados opuestos.
- 7 Pedro ¿Cómo se dice en catalán?
- 8 Luis ¿Qué? ¿Opuestos?
- 9 Pedro ¿Cómo se dice isósceles en catalán?
- 10 Luis ¿Isósceles? ¿No es la misma palabra? Se escribe *i-s-o-s-c-e-l-s* [deletrea la palabra].
- 11 Nicolás He oído antes esa palabra en catalán y no suena así.
- 12 Luis Tendría que ser como *isosceles* [intenta tener acento catalán].
- 13 Pedro De acuerdo. Vamos a aclararnos. ¿Tienen todas las figuras lados opuestos?
- 14 Daily [Después de un minuto] Depende de, de las simetrías.
- 15 Luis No estamos hablando de simetrías. Siempre se pueden tener lados y ángulos opuestos.
- 16 Nicolás ¿Dibujamos aquí un triángulo rectángulo *isosceles*? ¿Con el ángulo rectángulo arriba?
- 17 Pedro [Mirando a Nicolás] ¿Estás seguro de que se dice así en catalán?
- 18 Luis Sí, lo he oído antes....



Mientras estos alumnos discuten la existencia del triángulo rectángulo isósceles, aparece el tema de la existencia de lados opuestos en un triángulo. Lo interesante aquí es que la discusión de este segundo tema se ve interrumpida por la necesidad de conocer la traducción al catalán de un término matemático. Nicolás, por ejemplo, en la línea 16 pregunta cómo representar sobre papel el triángulo y recibe como respuesta una pregunta sobre la pronunciación correcta de la palabra 'isosceles'. Pedro mantiene el tema de la pronunciación en catalán iniciado con Luis, pero el hecho de que mire a Nicolás cuando responde en la línea 17 nos hace desestimar la posibilidad de que se estén produciendo dos conversaciones en paralelo, una de tipo matemático y otra de tipo lingüístico; más bien parece que se estén mezclando dos intereses distintos en una misma conversación. Puede pensarse que los alumnos quieren conocer el término en catalán porque van a realizar su presentación ante el gran grupo en esta lengua y, por tanto, quieren asegurar una presentación lingüísticamente correcta. Así, estarían introduciendo una palabra en catalán influidos por cómo interpretan que debe desarrollarse la actividad en el gran grupo.

De acuerdo con este supuesto, el uso del catalán no surge por la necesidad de clarificar o comprender mejor lo que matemáticamente se está diciendo, sino como forma de ajustar las relaciones en la interacción con el profesor y el resto de compañeros. En realidad, lejos de clarificar lo que se dice, las sucesivas interrupciones de Pedro pueden interpretarse como discontinuidades en la construcción del discurso matemático. Se da tal importancia al aprendizaje de la segunda lengua que el aprendizaje matemático queda en un segundo plano, al menos por unos instantes. Desde una perspectiva histórica más amplia, el énfasis dado a la lengua y la preocupación por pronunciar bien una palabra sugieren que en ocasiones anteriores puede haberse reclamado a estos alumnos latinoamericanos un uso correcto del catalán, de modo que han ido construyendo la percepción de que esto es lo que principalmente se espera de ellos en el discurso público del aula. Esto explicaría que estos alumnos se permitan un escaso margen de error en el uso de su segunda lengua, sobre todo cuando Pedro le pide a Luis si está seguro de que el término 'isosceles' es correcto en catalán, y que den prioridad a este aspecto por delante del tema matemático.

En otras aulas Núria Planas ha encontrado datos similares sobre el uso de la segunda lengua en situaciones vinculadas a la participación social de los alumnos latinoamericanos en el gran grupo o en la interacción con el profesor. En la Viñeta 2, presentamos parte de una conversación en castellano entre tres alumnas latinoamericanas de un mismo grupo de trabajo — Rita y Rosa de Colombia, e Isabel de Bolivia —, que deciden cambiar al catalán cuando se acerca el profesor. Al inicio de la sesión, a todos los grupos se les ha proporcionado un juego de dominó adaptado a la enseñanza y el aprendizaje de la trigonometría. Las alumnas están discutiendo cuáles de las piezas que tienen representan 'dobles'; han empezado viendo que la pieza (90°, ángulo recto) es un doble porque contiene dos representaciones equivalentes del ángulo recto: la expresión numérica en grados y la palabra.

## VIÑETA 2

- 1 Rita       ¿Cuántos dobles tenemos que encontrar?
- 2 Rosa       ¿Cuántos hay en el dominó de verdad?
- 3 Rita       Creo que hay veintiocho piezas en total, pero no sé cuántos dobles.
- 4 Isabel      Yo tengo el suplementario del ángulo de 150°. ¿Miramos de cuál es doble?
- 5 Rita       Yo tengo el dibujo de tres cuartos de círculo pero va con dos, dos pi. No es seguro un doble.
- 6 Rosa       Yo tengo el ángulo complementario de 45° y luego tengo 45°.
- 7 Profesor   [Se acerca a la mesa] *Com va això?* / ¿Cómo va?
- 8 Rita       Estamos todavía con los dobles.
- 9 Rosa       *Diu que encara estem amb els dobles.* / Dice que todavía estamos con los dobles.
- 10 Profesor   *Recorden que vosaltres heu d'explicar els dobles que hi ha al joc.* / Recordad que vosotras tenéis que explicar los dobles que hay en el juego.
- 11 Rita       *Necessitem més temps.* / Necesitamos más tiempo.
- 12 Rosa       *Si ho hem d'explicar bé, necessitem més temps.* / Si lo tenemos que explicar bien, necesitamos más tiempo.

Durante la interacción dentro del pequeño grupo, Rita, Rosa e Isabel usan su primera lengua pero cambian al catalán cuando el profesor se acerca a su mesa y hace referencia a la tarea asignada al grupo para la puesta en común con el resto de alumnos. Rosa toma la iniciativa de cambiar de lengua al traducir la frase en castellano de Rita, que el profesor ha entendido. Cuando Rita vuelve a intervenir ya lo hace en catalán. Son los alumnos, por tanto, quienes optan por cambiar de lengua. Esto coincide con la definición sobre bilingüismo de Valdés-Fallis (1978) donde el uso de cada lengua se vincula a cómo el hablante reconoce las demandas de ciertas situaciones. Aunque el profesor se dirige a las alumnas en catalán, ha insistido en sesiones anteriores sobre la posibilidad de usar la lengua que se prefiera en los grupos de trabajo, de modo que puedan imaginarse alternativas distintas al monolingüismo. A pesar de ello, en los dos ejemplos, los alumnos imaginan el aula en compartimentos monolingües: el castellano para el grupo de trabajo y el catalán para el gran grupo y la interacción con el profesor.

En Planas y Setati (2009) se explica que cuantas más desventajas sociales se descubran acerca del uso de la lengua propia en público ante hablantes de la lengua mayoritaria, más se tiende a adoptar esta lengua. Como resultado, los alumnos lingüísticamente minoritarios tienden por sí mismos a normalizar su uso de la segunda lengua y a menudo son ellos quienes toman la iniciativa de actuar como monolingües, aún cuando se les puede estar indicando la posibilidad de expresarse en su lengua. Por otra parte, en las aulas estudiadas, al plantearse la organización en grupos de trabajo lingüísticamente homogéneos, los alumnos latinoamericanos parten de una situación de división por motivo de su afiliación lingüística. Esto es, de algún modo, un obstáculo en la normalización del uso

de la segunda lengua y deja la interacción con el profesor y el resto de compañeros como único espacio de aproximación a la lengua mayoritaria.

En una tercera aula con una dinámica de trabajo similar a las dos aulas anteriores, hay un grupo con una alumna latinoamericana — Paloma de Chile — y tres catalano hablantes — Sandra, Josep y Carles. A todos los grupos se les ha planteado la cuestión “¿Cómo representarías matemáticamente un tornado?”, en el contexto de enseñanza del tema sobre transformaciones geométricas en el plano y el espacio. En la Viñeta 3 ilustramos una conversación breve en catalán entre Paloma, Sandra y Josep, junto con el momento en el cual Josep recomienda a Paloma que use su primera lengua para comprender mejor la representación del tornado en el plano. Paloma lleva dos años y medio en Barcelona y tiene un buen conocimiento del catalán, lengua que habitualmente usa en la escuela y con la que se expresa correctamente. Según la profesora del aula, esta alumna tiene un rendimiento medio en matemáticas y acostumbra a participar bastante en las discusiones de los grupos de trabajo. Hace año y medio que se ha incorporado en el aula regular, habiendo estado un curso entero con otros alumnos inmigrantes en el aula de acogida. En la siguiente conversación, Paloma usa adecuadamente su segunda lengua y, a pesar de ello, es interesante ver qué ocurre:

### VIÑETA 3

- 1 Josep *Hem de fer que es noti que dóna voltes. /* Tenemos que hacer que se note que da vueltas.
- 2 Paloma *Podem dibuixar cercles. /* Podemos dibujar círculos.
- 3 Sandra *Sí, però els cercles s'ha de veure que són a l'espai. /* Sí, pero los círculos se tiene que ver que están en el espacio.
- 4 Paloma *Però el dibuix estarà sempre en el pla, perquè ho estem fent en el full. No serà fàcil. /* Pero el dibujo siempre estará en el plano, porque lo estamos haciendo en la hoja. No será fácil.
- 5 Josep *Mira, jo t'explico com ho podem fer. I tu millor em preguntes el que vulguis en castellà. /* Mira yo te explico cómo lo podemos hacer. Y tú mejor me preguntas lo que quieras en castellano.
- 6 Paloma ¿Cómo lo vamos a dibujar?
- 7 Josep *De moment hem d'intentar una el·lipse perquè ajudarà a imaginar la idea de donar voltes i anar cap avall. /* De momento tendremos que intentar una elipse porque ayudará a imaginar la idea de dar vueltas e ir hacia abajo.

Aunque en esta escuela se tiende a promover la organización de grupos lingüísticamente homogéneos, se deja que sean los alumnos quienes finalmente escojan en qué grupo quieren estar. Por tanto, puede ocurrir que una alumna de origen latinoamericano prefiera estar con una amiga catalano hablante antes que con otros compañeros con los que tenga en común la primera lengua. Este es el caso de Paloma y Sandra, que son amigas y acostumbran a trabajar juntas desde que la primera dejara el aula de acogida. Tal como

observamos en la Viñeta 3, Paloma cambia de lengua tras la demanda de Josep, sin que haya mostrado dificultades de tipo lingüístico en la conversación. En este caso, quien refuerza la identidad de castellano hablante de Paloma no es ella misma sino Josep, aunque por el hecho de no resistirse al cambio la alumna también colabora. Josep parece interpretar la elección de lengua como un aspecto esencial de la comunicación con Paloma, a pesar de que ella hable correctamente el catalán, y usa la afiliación lingüística para marcar la relación entre ambos. Nos encontramos ante una cierta paradoja: por un lado, Josep recomienda a Paloma que use su primera lengua para que siga mejor la conversación matemática y, por otro, con su recomendación excluye a Paloma del grupo lingüísticamente mayoritario. La lengua se está usando al mismo tiempo como medio de inclusión en la conversación matemática y como medio de exclusión del grupo de catalano hablantes. No sabemos si Josep se comportaría igual con cualquier otro estudiante latinoamericano o si su reacción tiene que ver con cómo ve a Paloma, a quien puede estar asociando con el aula de acogida.

Tampoco sabemos si cuando Paloma dice que representar matemáticamente un tornado no será fácil, la dificultad que sugiere es matemática, lingüística — en el sentido de que la estudiante no se siente segura con cómo expresar en catalán lo que piensa — o de ambos tipos. Pero Josep parece asumir que se trata de una dificultad lingüística de Paloma que puede tener repercusiones en el aprendizaje matemático de la alumna. Aunque la intención de Josep sea ayudar matemáticamente a Paloma, su intervención marca una separación a dos niveles con esta alumna. En primer lugar, Josep adopta el papel activo en la resolución de la tarea matemática y otorga a Paloma un papel secundario de escucha y planteamiento de dudas. En segundo lugar y de modo más sutil, informa sobre de quién se espera que hable en catalán y de quién no.

La enseñanza por inmersión en catalán pretende que todos los alumnos adquieran un buen dominio de la lengua de la enseñanza, mientras que el profesor y muchos alumnos recomiendan el uso de la primera lengua en el aprendizaje de las matemáticas. Este mensaje es en parte contradictorio y se resuelve de formas distintas según el grupo lingüístico. Los alumnos latinoamericanos aprenden matemáticas en castellano en el grupo de trabajo y catalán en el gran grupo, mientras que los alumnos catalano hablantes reducen la importancia del aprendizaje del catalán a favor del aprendizaje de las matemáticas en castellano. Esto hace que por ambas partes se mantenga la división en grupos lingüísticos y se marque quien está dentro y quién fuera del grupo lingüísticamente mayoritario. Al esperarse de cada grupo que mantenga su homogeneidad lingüística, se cuestiona el valor del bilingüismo en el aula. Este debate sobre el valor del bilingüismo apunta a un debate más amplio sobre el valor de la inmigración en la sociedad catalana.

Alumnos de los dos grupos lingüísticos asumen el papel de “recordar” cuando conviene elegir una u otra lengua. En los dos primeros ejemplos, Pedro insta a sus compañeros a interesarse por la traducción al catalán del término ‘isósceles’ y Rita sugiere a Rosa el uso del catalán. En el tercer ejemplo, es un alumno catalano hablante, Josep, quien recomienda a Paloma que use su primera lengua. Por otra parte, del mismo modo que las opciones de estos alumnos están marcadas por el discurso de la inmigración, hay también un

discurso sobre la competencia comunicativa que no se aplica necesariamente por igual a todos los miembros de un mismo grupo y que genera diferencias. Por ejemplo, cuando Rita traduce la frase en castellano de Rosa, la primera alumna marca una supuesta mayor competencia en el uso del catalán, aunque su intención sea probablemente seguir la norma según la cual al profesor hay que hablarle en catalán. Ocurre algo parecido cuando Pedro se interesa por comunicarse bien en el gran grupo, o cuando Paloma cambia al castellano, en este caso marcando una competencia menor en el uso de la lengua de la enseñanza.

### **Datos de Tucson: “Uso social del español y predilección académica hacia el inglés”**

La situación en Tucson refleja algunas de las cuestiones mencionadas para Barcelona, si bien el contexto es bastante diferente. Como hemos dicho antes, en las escuelas donde se centra la investigación en Tucson, el español es una lengua bastante común pero no es la lengua de enseñanza en las aulas. En Barcelona y con los estudiantes latinoamericanos, se produce una situación similar ya que profesores, alumnos (catalanes y latinoamericanos) y personal escolar entienden y hablan el castellano pero ésta no es la lengua de enseñanza en las aulas.

En lo que sigue presentamos datos de una escuela de secundaria en una zona predominantemente mexicano-americana en Tucson. El 95% de los estudiantes es de origen latino (la mayoría de origen mexicano), el 25% está clasificado como ‘aprendiendo inglés’ y el 85% tiene beca de comedor. Durante el curso 2007–08, la administración escolar decidió separar a los estudiantes clasificados como aprendiendo inglés para prestarles más atención, ya que en general se podían organizar grupos de clase menos numerosos y se les podía prestar más apoyo en español. La mayoría de estos estudiantes tenía 5 ó 6 (de las 7 en total) asignaturas en la Sección A (una parte de uno de los edificios escolares), donde estaban las aulas<sup>7</sup> para quienes estaban aprendiendo inglés. El resultado es que muchos de ellos se pasaban el día con el español como primer idioma, limitando las posibilidades de usar el inglés a interacciones con profesores o en la asignatura de libre elección en la que coincidían el grupo regular.

Nos centramos en las experiencias de una clase de séptimo grado (12 años) de la Sección A con siete chicos y una chica. Todos los alumnos hablaban español en casa y su dominio del inglés variaba. Según el examen que determina su clasificación como aprendiendo inglés, cuatro de ellos estaban en nivel básico y cuatro en nivel intermedio<sup>8</sup>. Siete de los ocho estudiantes habían nacido en México y llevaban unos dos años en Tucson. La profesora de matemáticas es de México y tenía un dominio del inglés medio. Aún así, debido a la ley, el idioma de enseñanza era sobre todo el inglés. Marta Civil trabajó con estos estudiantes y la profesora en el aula desde noviembre de 2007 a mayo de 2008. Esta aula se vio como una oportunidad en la que explorar el potencial de los estudiantes en su aprendizaje de las matemáticas si permitimos que utilicen el idioma que prefieran. Marta conocía a tres de los estudiantes en otro ámbito fuera del aula ya que asistían con sus madres a los talleres de matemáticas en español para padres que ella organiza (para detalles sobre estos talleres ver Civil & Bernier, 2006; Civil & Planas, 2009; Civil & Quin-

tos, 2009). En el aula de matemáticas la profesora usaba el inglés, todos los materiales estaban en inglés y los alumnos escribían y leían en inglés. Cuando trabajaban en grupo, utilizaban el español o mezclaban inglés y español. La profesora a veces usaba el español para aclarar algún concepto o cuando hablaba con los grupos. Marta solía utilizar las dos lenguas, a veces diciendo algo en español o inglés y repitiéndolo enseguida en la otra lengua. En sus interacciones con los grupos solía usar más el español.

Mostramos dos diálogos producidos en esta aula. El primero es representativo de las dificultades lingüísticas con las que se enfrentan los estudiantes al leer un texto en inglés. Simón y Octavio estaban clasificados en nivel básico de inglés. Simón tenía un acento bastante correcto en inglés y prefería usar ese idioma. Era uno de los estudiantes que expresó su descontento con estar en una clase de matemáticas donde “no se hablaba bien (ni mucho) el inglés” (entrevista, Simón, marzo, 2008). En la Viñeta 4, Octavio y Simón están trabajando en un problema de probabilidad con una ruleta dibujada con una mitad en amarillo y la otra mitad en azul. Es un juego para dos jugadores en el que cada jugador hace girar la ruleta dos veces, si sale el mismo color las dos veces (en inglés “match”), gana el jugador A y si no (en inglés, “no-match”), gana el jugador B. Octavio y Simón han terminado la primera parte del problema que consiste en jugar 24 veces, anotar los resultados y hallar la probabilidad experimental de un “match” y un “no-match”. Tienen que leer la segunda parte: “Use the possible outcomes to determine the theoretical probability of a match and a no-match”.

#### VIÑETA 4<sup>10</sup>

- 1 Octavio: (Leyendo) *U*<sup>11</sup> the possible outcomes to deter, *determine* (pronunciado como “determaine”)
- 2 Simón: Determinate.
- 3 Octavio: Determinate... Termina o terminate that... Theo-... Theorol-...
- 4 Simón: *Teory*.
- 5 Octavio: *Teoetical* probability of match and no match. ¿Le entendiste?

Este intercambio dura 20 segundos y muestra las dificultades de ambos estudiantes con la lectura de esa frase, a pesar de que Simón interviene con un gran tono de seguridad (pero dice “determinate” cuando el texto dice “determine” y “teory” cuando la palabra es “theoretical”). El episodio sigue así:

- 6 Simón: No, porque le tenemos que esperar a la (incomprensible). (Lee en voz baja) Match and no match. No le entiendo. (Octavio indica no con la cabeza) (Piden ayuda a la profesora).
- 7 Simón: No le entiendo a la dos... B dos.
- 8 Octavio: Pero, ¿qué es “determine”?
- 9 Simón: Determinar.

- 10 Ms. Adams: Okay. ¿Cómo pueden...? Okay. ¿Puede caer blue-blue, yellow-yellow, yellow-blue o blue-yellow? ¿Cuál es la teórica probabilidad? ¿Cuál es la probabilidad de que, de que haga match?
- 11 Simón: Dos.
- 12 Octavio: Dos.
- 13 Ms. Adams: Dos ¿de qué?
- 14 Simón: De los cuatro.
- 15 Octavio: Do... Two spins.
- 16 Ms. Adams: No. Dos ¿de qué? Aquí.
- 17 Octavio: De cuatro.
- 18 Simón: De cuatro.
- 19 Ms. Adams: Dos de cuatro. Okay, De que haga match ¿es...?

Octavio primero está atascado con la palabra “determine” y Simón la traduce al español. La profesora se dirige a ellos en español directamente, pero usando palabras en inglés, incluyendo una posible interferencia del inglés cuando dice “teórica probabilidad” en vez de “probabilidad teórica”. El fenómeno de “code switching” es muy frecuente en esta clase, así como en muchas otras aulas con estudiantes bilingües. Moschkovich (2007) presenta una crítica sobre las perspectivas de déficit sobre el “code switching” y argumenta que su uso se rige por ciertas normas y de hecho es una habilidad que caracteriza a los bilingües competentes.

En el segundo episodio el mismo día pero con dos estudiantes diferentes, Carlos y Larissa, vemos otra característica del uso de las dos lenguas: el inglés cuando leen o se refieren a palabras aisladas del contexto matemático y el español para el aspecto social (bromear, por ejemplo) y explicarse en matemáticas. Carlos y Larissa analizan un juego que consiste en dos cubos (“buckets” en inglés) y canicas, aunque usan sobres y cubos geométricos; en el cubo 1 hay cuatro canicas (roja, azul, verde, amarilla) y en el 2 hay tres canicas (roja, amarilla, verde). Sin mirar, el jugador saca una canica de cada cubo, si consigue una roja y una azul, gana 3 dólares. Cada jugador paga 1 dólar por jugada y si gana recibe 3. Se pide predecir quién va a ganar dinero en este juego (el jugador o quien lo dirige):

#### VIÑETA 5

- 1 Marta: How can you win in this game? What do you have to do to win? What has to happen?
- 2 Larissa: Pagar y meter la mano (se rie).
- 3 Marta: Okay, but then what?
- 4 Carlos: Tenemos que agarrar una canica azul de aquí (señala el cubo 1 en el libro) y una roja de aquí (señala el cubo 2 en el libro).
- 5 Marta: Okay [hay confusión sobre si pagan cada vez que meten la mano en un cubo o pagan una vez por los 2 cubos; lo leen de nuevo].



- 6 Carlos: (Lee) “Choose one marble from each bucket”. Tenemos... Pa’ un dólar agarramos una canica de cada sobre.
- 7 Larissa: ¡Ay, yo estoy confundida! Entonces, o sea, se supone que tie-... ¿Aquí tienes que sacar la azul y aquí tienes que sacar la roja?
- 8 Marta: Okay. I don’t know. ¿Tú qué crees?
- 9 Larissa: Sí, porque dice (lee) “If the player gets a red and a blue marble...”
- 10 Marta: Okay, and what does it say after that?
- 11 Larissa: “The order makes no difference”. Ah, mh. Okay.
- 12 Marta: So, how can you win?
- 13 Larissa: Sacando una canica roja y azul.
- 14 Marta: Okay, so, if you go into bucket one, if you want to win, what do you want?
- 15 Larissa: The...
- 16 Carlos: Blue.
- 17 Larissa: Blue marble.
- 18 Carlos: Blue marble.
- 19 Marta: Blue.
- 20 Carlos: Blue marble.
- 21 Marta: Why don’t you want the red?
- 22 Carlos: Because here (señala el cubo 2) no blue.
- 23 Marta: Okay, okay. I see. So you want the blue from here (señala el cubo 1)?
- 24 Carlos: Uh huh.
- 25 Marta: And from here (señala el cubo 2), what do you want?
- 26 Carlos: A red.
- 27 Marta: Okay. So, what do you think? Is this a good... Is this a game that you would like to play? I mean, that you think you would make money? That’s, that’s the point. (Carlos asiente) ¿Sí? Why? ¿Por qué?

En el primer trozo Carlos y Larissa usan el español; en las líneas 15 a 26 usan el inglés con un estilo más bien de telegrama. A la pregunta “Why don’t you want the red?” (¿Por qué no quieres la roja?), Carlos se comunica mediante lenguaje oral y gestos (señalando el cubo). Moschkovich (2002) señala el uso de gestos como un recurso básico en la comunicación de estudiantes bilingües. A la frase “Because here no blue” (línea 22) le falta un verbo, pero eso pasa desapercibido porque el énfasis está en la comunicación matemática. Carlos explica por qué la canica azul tiene que salir del cubo 1 ya que no hay una canica azul en el cubo 2. En la última parte del episodio — que no reproducimos — se vuelven a entremezclar las dos lenguas: Marta pasa al español, pero Carlos, que normalmente prefiere esta lengua, vuelve al inglés, y Marta cambia al inglés otra vez. Como investigadora, Marta en aquella época no había prestado mucha atención al papel de la lengua. Su lógica era: aquí todos (incluyendo la profesora) tienen como idioma dominante el español, lo usamos y así nos comunicamos mejor y discutimos problemas matemáticos. La profesora

se sentía más limitada en su uso del español debido a la ley. El posicionamiento del profesor sobre qué lengua usar y cuándo es fundamental; no es neutro ni arbitrario sino que va a asociado con una posición política (Setati, 2005).

Además de los datos del aula, entre febrero y mayo del 2008 Marta entrevistó a siete de los ocho estudiantes. El objetivo general de las entrevistas era sobre las percepciones de los estudiantes acerca de la enseñanza de las matemáticas y de la escuela en general, incluyendo una comparación con sus experiencias escolares en México. En las entrevistas surgió el tema de la lengua y el de estar en la Sección A. No nos habíamos parado a pensar en la segregación vista por los estudiantes ya que, desde nuestro punto de vista, los libros en el aula de matemáticas eran los mismos para todos los alumnos de séptimo, los grupos eran más pequeños con lo cual podíamos dar más atención a los estudiantes y, aunque la enseñanza fuese en inglés, el español también estaba presente. Algunos alumnos preferían esto, pero otros nos hicieron reflexionar sobre los posibles efectos de esta segregación. Simón quería practicar el inglés y de hecho es uno de los estudiantes que más solía utilizar el inglés en la clase de matemáticas:

#### VIÑETA 6

- 1 Marta:           ¿Qué te gustaría que la maestra supiese de ti que crees que te ayudaría a una experiencia mejor en la clase de matemáticas?
- 2 Simón:           Que pusiera más ganas en el inglés porque todo lo que nos explica, casi todo lo que nos explica, la mayoría es en español.
- 3 Marta:           ¿Y tú preferirías que fuese en inglés?
- 4 Simón:           Sí, para aprender más.

Su respuesta nos sorprendió ya que desde nuestro punto de vista la maestra empleaba bastante inglés. Sin embargo, no era esa la percepción de Simón. A medida que avanzó la entrevista surgió otro tema, quizás más significativo: la asociación de clases en inglés con un nivel del contenido más avanzado. Este tema es compartido por varios estudiantes también en el caso de Barcelona con la asociación de clases en catalán y matemáticas más complejas. Simón comentó que le habían cambiado con otra profesora de ciencias porque la anterior opinaba que estaba más avanzado. Al preguntarle sobre que quería decir “más avanzado”, comentó que la clase en la que estaba ahora “es no más puro inglés”. Por lo que explicó, lo que parecía molestarle era la interferencia del español. Simón había llegado en quinto grado y había estado en una clase donde todo era en inglés. Le hubiese gustado seguir así y veía este arreglo de la escuela de secundaria donde los separaban y usaban más español en las clases como un paso atrás en su trayectoria escolar. La cuestión de si el nivel de las asignaturas cambia entre la Sección A y las demás es un tema importante. Como escribe Valdés (2001): “Students should not be allowed to fall behind in subject-matter areas (e.g., mathematics, science) while they are learning English” (p. 153).

Larissa era la alumna inmigrante más reciente habiendo llegado ese año escolar. En México había estado en una escuela privada bilingüe (inglés y español) hasta sexto grado. Había empezado primero de secundaria en una escuela pública pero al cabo de dos

meses se había ido a Tucson. Al reflexionar sobre su experiencia en la escuela en Tucson, comentó: “O sea que no, no me siento muy a gusto aquí porque como todos hablan español. Y, pues no me gustaría que se me olvidara toda mi primaria de inglés”. Durante la entrevista, Larissa mostró predilección hacia el inglés con frases como “[Escribo] en inglés porque no me gusta en español”, y de hecho Marta le preguntó si prefería continuar la entrevista en inglés y así lo hicieron a pesar de que Larissa se expresaba mucho mejor en español. Durante ese año, Larissa hizo esfuerzos por mejorar su inglés sobre todo gracias a amistades con estudiantes que hablaban sólo inglés. En una entrevista que uno de los investigadores en Tucson, José María, hizo a la madre<sup>12</sup>, Mila, salió el tema del inglés:

### VIÑETA 7

- 1 Mila: Y le gusta mucho el inglés. Entonces yo creo que desde que empezó, que entró aquí a la escuela, ella lo ha ... pues como lo ha estado practicando. Entonces dice que se siente muy, mucho más segura con el inglés. Aunque todavía dice que como está en la Sección A... Dice que le falta más, este, pues subir no, pero está esperando eso. ... La Larissa dice, “Mamá me da vergüenza irme a la Sección A.” Así dice.
- 2 José M.: ¿Y qué es estar en la Sección A? ¿Cuál es la diferencia?
- 3 Mila: Pues que hablan mucho español. Que casi no saben inglés.

Es interesante observar que el tema de estar en la Sección A parece lo suficientemente importante para que estos adolescentes lo hayan comentado con sus madres (en esta entrevista participó también la madre de otro estudiante de esa clase y corroboró como Mila que su hijo decía que quería dejar la Sección A).

Durante el año escolar siguiente (2008–2009) Marta hizo un seguimiento de algunos de los estudiantes de esta clase. En la entrevista con Larissa en mayo 2009 cuando ya estaba con estudiantes que sabían inglés para todas sus clases, Larissa insistió en los beneficios de no estar en la Sección A con frases como “Juntándome con personas que hablan puro inglés, aprendo más”. Sin embargo, hablando de si tiene amigos con quien habla inglés, español o los dos, comentó: “No me gusta hablar mucho inglés”.

### VIÑETA 8

- 1 Marta: Me hace gracia porque el año pasado cuando te entrevisté me dijiste que nada más querías hablar inglés.
- 2 Larissa: No, siempre lo quería practicar.
- 3 Marta: ¡Ah!
- 4 Larissa: Lo quería practicar...
- 5 Marta: Y entonces por eso prefieres, quizá, ahora hablar español, ¿o no?
- 6 Larissa: No, no es que prefiera...
- 7 Marta: ¿No?

- 8 Larissa: Si no que casi no me gusta.  
 9 Marta: ¿Casi no te gusta el qué?  
 10 Larissa: El inglés.  
 11 Marta: El inglés. [...] ¿Qué es lo que no te gusta del inglés?  
 12 Larissa: Que todavía no lo aprendo muy bien; así es como yo lo veo.  
 13 Marta: Ah, o sea, es más...  
 14 Larissa: O sea, hay veces, hay veces que me tengo que quedar callada porque me, me da vergüenza si no pronunciaron algo bien.

El caso de Larissa muestra la complejidad de la identidad lingüística. Por un lado y como es de esperar entre adolescentes inmigrantes, quieren poder integrarse con sus compañeros que ya hablan inglés. Suárez-Orozco y Suárez-Orozco (2001) escriben sobre las dificultades a las que se enfrentan los jóvenes inmigrantes al sentirse atrapados entre la cultura de sus padres y la de su nuevo país. Por otro lado, esa integración no siempre es fácil como los comentarios de Larissa en la segunda entrevista indican cuando, por ejemplo, surge el tema de la pronunciación. Este tema (o el del acento) marca a aquellos que hemos aprendido una segunda lengua ya como adolescentes, al mantener un acento que indica que no es nuestra primera lengua. Esta situación es parecida a la que se presenta en la Viñeta 1 en Barcelona, en la que los estudiantes interrumpen la discusión matemática para hablar de cómo se dice y se pronuncia en catalán la palabra *isósceles*. Recordemos aquí la pregunta en la que nos centramos en este artículo, “¿de qué modos la selección y el uso de una u otra lengua en la clase de matemáticas influye en la participación de algunos estudiantes?” Tanto en el contexto de Tucson como en el de Barcelona, estos adolescentes parecen tener muy claro qué lengua está más valorizada. ¿Hasta qué punto una preocupación por adquirir el vocabulario y una pronunciación correctos en la lengua de enseñanza limita su participación en la clase de matemáticas?

## Reflexiones finales

El análisis conjunto de datos de Barcelona y Tucson, del que aquí sólo hemos mostrado una parte, nos ha hecho ver los efectos de políticas lingüísticas restrictivas que limitan las posibilidades de que los estudiantes bilingües con los que trabajamos puedan demostrar su comprensión de las matemáticas. Tenemos varios ejemplos de la riqueza del conocimiento y buena comprensión de contenidos matemáticos una vez los estudiantes se sienten libres de usar el español/castellano. Sin embargo la “solución” no pasa necesariamente por dejarles usar la lengua que prefieran, aunque Marta adoptó este posicionamiento en Tucson y Núria también actuó así durante sus años de profesora en un centro de secundaria altamente multilingüe. La realidad es más compleja como nos indican las entrevistas y conversaciones con los estudiantes en los dos contextos de investigación.

En cuanto a cómo la selección y el uso de una u otra lengua en la clase de matemáticas influye en la participación de algunos estudiantes, nuestros datos muestran cómo los

alumnos latinoamericanos/mexicanos usan el castellano/español para reforzar su participación en ciertos momentos, mientras que en otros momentos recurren al catalán/inglés precisamente para hacer lo mismo pero ahora con el profesor del aula y/o con algunos de sus compañeros. En algunas ocasiones, los cambios de una lengua a otra hacen que los alumnos latinoamericanos/mexicanos se posicionen lingüísticamente de maneras que chocan con los discursos dominantes en el contexto político y lingüístico de Barcelona/Tucson sobre qué significa ser un alumno inmigrante en términos de la elección y el uso de la lengua. En Barcelona, por ejemplo, cuando Paloma usa el catalán con sus compañeros catalano hablantes, esto crea un cierto conflicto en Pedro, quien recomienda a su compañera el cambio al castellano. El grupo de trabajo con alumnos bilingües aparece como un espacio de conflicto y negociación en torno a cuestiones sobre el uso correcto de la lengua.

Para futuros trabajos, será necesario explorar cómo los resultados actuales están vinculados con los procesos de construcción de la identidad de estos grupos de estudiantes. Aunque desde una visión dinámica e interactiva de la identidad (Boaler & Greeno, 2000), no puede hablarse de una identidad vinculada a una lengua, sí tiene sentido pensar la identidad lingüística en base a los distintos usos de las lenguas que hacen sus hablantes. Si entendemos la identidad lingüística como el resultado de procesos de negociación entre distintas personas y grupos, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el aula bilingüe puede verse como un tipo de práctica social a través de la cual los participantes se posicionan acerca de temas tan variados como el uso de la lengua en función de la tarea matemática o el cambio de lengua en función del interlocutor. Esta visión amplia hace que dos alumnos con distintas lenguas maternas puedan tener identidades lingüísticas similares al justificar, por ejemplo, el uso de una lengua en el ámbito privado y el uso de la otra en el ámbito público.

A pesar de que las reflexiones en torno a los datos presentados no tienen una traducción directa en forma de implicaciones para la gestión de la diversidad lingüística en el aula de matemáticas, queremos acabar con algunas consideraciones prácticas. Más allá de la idoneidad de modelos basados en separar a los estudiantes que no dominan la lengua de enseñanza, no está claro que un año baste para el aprendizaje del inglés social y académico en Tucson o del catalán social y académico en Barcelona. Este supuesto contradice los estudios sobre lengua y aprendizaje de una segunda lengua que indican que se necesitan de cinco a siete años para su dominio académico (Cummins, 2000). Por otra parte, hemos comentado tensiones de tipo social y lingüístico asociadas a la existencia de dos lenguas en el aula y a la organización de grupos lingüísticamente homogéneos. Sin embargo, continuamos pensando que el hecho de que profesores y alumnos sean conscientes de las tensiones, las posibilidades y la viabilidad de usar la lengua primera en clase de matemáticas significa mayores oportunidades para la participación y el aprendizaje, puede contribuir a fomentar el esfuerzo del alumno por utilizar su segunda lengua y puede favorecer los procesos de construcción positiva de la identidad. Estos procesos condicionan el acceso al conocimiento matemático y son especialmente frágiles en situación de minorización lingüística y social.

## Notas

- 1 En abril de 2010, se ha iniciado una nueva planificación de recogida de datos en tres escuelas de secundaria, dentro del Proyecto ‘Diagnosi de necessitats socials i educatives a l’aula multilingüe: aproximació des del cas de matemàtiques’, ARAF1-00052, financiado por la Direcció General de Recerca de Catalunya, AGAUR.
- 2 El Proyecto se titula ‘Estudio sobre el desarrollo de competencias discursivas en el aula de matemáticas’, EDU2009-07113/EDUC, y está financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España.
- 3 Nos referimos a trabajos llevados a cabo en el Centro CEMELA (Center for the Mathematics Education of Latinos/as), financiado por la National Science Foundation — ESI 0424983. Las opiniones expresadas en este artículo corresponden a las autoras y no reflejan necesariamente las de la agencia financiadora.
- 4 En el contexto de España y por deferencia a las diversas lenguas que se hablan en el país, no se acostumbra a usar el término español para referirse a la lengua castellana porque tanto el catalán como el gallego o el euskera, por ejemplo, son también lenguas de este territorio.
- 5 En las transcripciones de aula de Barcelona representamos en cursiva el texto en catalán y sin cursiva el texto en castellano.
- 6 Este alumno usa la expresión ‘ángulo rectángulo’ para referirse al ángulo recto, aquel que mide 90°. Mezcla, por tanto, los términos incluidos en la noción de triángulo rectángulo, aquel triángulo donde uno de sus ángulos es recto, con los de ángulo recto.
- 7 En las escuelas de secundaria de los Estados Unidos lo habitual es que los alumnos cambien de aula para cada asignatura y no los profesores.
- 8 Hay 5 niveles: pre-emergente, emergente, básico, intermedio, y competente. El nivel competente significa que ya no están clasificados como aprendiendo inglés.
- 9 Enunciado extraído de Lappan, Fey, Fitzgerald, Friel y Phillips, 2006, p. 6.
- 10 En las transcripciones de Tucson no traducimos los fragmentos en inglés porque éste es uno de los idiomas de publicación aceptados por *Quadrante*.
- 11 Utilizamos el subrayado para indicar un problema con la pronunciación.
- 12 Como hemos mencionado antes, Marta conocía a las madres de algunos estudiantes de este grupo porque participaban en los talleres de matemáticas para padres que organizaba el proyecto CEMELA.

## Referencias

- Adler, J. (2001). *Teaching mathematics in multilingual classrooms*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Barton, B. (2008). *The language of mathematics: Telling mathematical tales*. Nueva York: Springer.
- Barwell, R. (2009). Multilingualism in mathematics classrooms: An introductory discussion. En R. Barwell (Ed.), *Multilingualism in mathematics classrooms: Global perspectives* (pp. 1–14). Clevedon: Multilingual Matters.
- Bloomfield, L. (1933). *Language*. Londres: Allen & Unwin.
- Boaler, J., & Greeno, J. (2000). Identity, agency and knowing in mathematics worlds. En J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (pp. 171–200). Westport, CT: Ablex Publishing.
- Civil, M., & Bernier, E. (2006). Exploring images of parental participation in mathematics education:

- Challenges and possibilities. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(3), 309–330.
- Civil, M., & Planas, N. (2009). Latino/a immigrant parents' voices in mathematics education. En E. Grigorenko & R. Takanishi (Eds.), *Immigration, diversity, and education* (pp. 130–150). Nueva York: Routledge.
- Civil, M., & Quintos, B. (2009). Latina mothers' perceptions about the teaching and learning of mathematics: Implications for parental participation. En B. Greer, S. Mukhopadhyay, S. Nelson-Barber, & A. Powell (Eds.), *Culturally responsive mathematics education* (pp. 321–343). Nueva York: Routledge.
- Clarkson, P. (2007). High ability bilinguals and their use of their languages. *Educational Studies in Mathematics*, 64(2), 191–215.
- Clarkson, P. (2009). Mathematical teaching in Australian multilingual classrooms: Developing an approach to the use of language practices. En R. Barwell (Ed.), *Mathematics in multilingual classrooms: Global perspectives* (pp. 147–162). Clevedon: Multilingual Matters.
- Cummins, J. (2000). *Language, power and pedagogy: Bilingual children in the crossfire*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Fairclough, N. (2001). Critical discourse analysis. En A. McHoul & M. Rapley (Eds.), *How to analyse talk in institutional settings: A casebook of methods* (pp. 25–38). Londres: Continuum.
- García, O. (2008). *Bilingual education in the 21<sup>st</sup> century: A global perspective*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Glaser, B., Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldine.
- Lappan G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. (2006). *Connected Mathematics 2- What do you expect? Probability and expected value*. Boston: Pearson-Prentice Hall.
- Moschkovich, J. (2002). A situated and sociocultural perspective on bilingual mathematics learners. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(2-3), 189–212.
- Moschkovich, J. (2007a). Bilingual mathematics learners: How views of language, bilingual learners, and mathematical communication affect instruction. En N. S. Nasir & P. Cobb (Eds.), *Improving access to mathematics: Diversity and equity in the classroom* (pp. 89–194). Nueva York: Teachers College Press.
- Moschkovich, J. (2007b). Using two languages when learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 64(2), 121–144.
- Muysken, P. (2000). *Bilingual speech: A typology of code-mixing*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Myers-Scotton, C. (2006). *Multiple voices: An introduction to bilingualism*. Malden: Blackwell.
- Planas, N. (2007). The discursive construction of learning in a multiethnic school: Perspectives from non-immigrant students. *Intercultural Education*, 18(1), 1–14.
- Planas, N., & Civil, M. (2008). Voices on non-immigrant students in the multiethnic mathematics classroom. En O. Figueras, J. L. Cortina, S. Alatorre, T. Rojano & A. Sepúlveda (Eds.), *Proceedings of the 32<sup>nd</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, vol. 4* (pp. 121–127). Morelia, México: PME.
- Planas, N., & Civil, M. (2009). Working with mathematics teachers and immigrant students: An empowerment perspective. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(6), 391–409.
- Planas, N., & Setati, M. (2009). Bilingual students using their languages in the learning of mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 20(1), 36–59.
- Planas, N., Iranzo, N., & Setati, M. (2009). Language switching with a group of bilingual students in a mathematics classroom. En M. Tzekaki, M. Kaldrimidou & C. Sakonidis (Eds.), *Proceedings of the 33<sup>rd</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, vol. 4* (pp. 393–400). Thessaloniki, Grecia: PME.



- Setati, M. (1998). Code-switching in a senior primary class of second language mathematics learning. *For the Learning of Mathematics*, 18(1), 34–40.
- Setati, M. (2005). Learning and teaching mathematics in a primary multilingual classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 447–466.
- Sheridan, T.E. (1995). Arizona: a history. Tucson, AZ: The University of Arizona Press.
- Strubell, M. (2006). A language policy overview with special reference to Catalan. En J. Lainio (Ed.), *Spain and its languages: A comparative view on the regional and minority languages policies of Spain and Sweden* (pp. 65–95). Mälardalen: Mälardalen University.
- Suárez-Orozco, C., & Suárez-Orozco, M. (2001). *Children of immigration*. Cambridge: Harvard University Press
- Valdés-Fallis, G. (1978). *Code switching and the classroom teacher. Language in education: Theory and practice* (vol. 4). Wellington: Center for Applied Linguistics. (ERIC Document Reproduction Service No. ED153506)
- Valdés, G. (2001). *Learning and not learning English: Latino students in American schools*. Nueva York: Teachers College Press.
- Wal-Pastoor, L. (2005). Discourse and learning in a Norwegian multiethnic classroom: Developing shared understanding through classroom discourse. *European Journal of Psychology of Education*, 20(1), 13–27.
- Wright, W. E. (2005). The political spectacle of Arizona's Proposition 203. *Educational Policy*, 19, 662–700.

**Resumen.** En este artículo discutimos aspectos de la participación y el aprendizaje de alumnos bilingües en la clase de matemáticas. Recopilamos datos de nuestros estudios con alumnos bilingües latinoamericanos escolarizados en Barcelona, España, y con alumnos bilingües de origen mexicano en Tucson, Estados Unidos. Pretendemos mostrar que en dos realidades bastante distintas, hay grupos de estudiantes que experimentan dilemas y problemáticas similares. Nos servimos de las teorías sociales del aprendizaje para interpretar algunas de estas problemáticas. Suponemos que ciertas formas del discurso reducen las oportunidades de participación en clase y de acceso al conocimiento matemático. Por ello, analizamos sobre todo aspectos del discurso del aula con episodios breves y entrevistas. Los resultados en los dos contextos informan sobre cómo la selección y el uso de una u otra lengua en clase influyen en la participación.

*Palabras clave:* Aprendizaje matemático; diversidad lingüística; bilingüismo; aula; interacción social.

**Abstract.** In this article we address aspects of the participation and learning of bilingual students in the mathematics classroom. We draw on data from our studies with bilingual students from Latin America attending school in Barcelona, Spain, and with bilingual students of Mexican origin in Tucson, U.S. We attempt to show that even in two rather different realities, there are groups of students experiencing similar dilemmas and problems. Social theories of learning are used to interpret some of these problems. We assume that some forms of discourse limit the opportunities of participation in the classroom and the access to mathematical knowledge. For this reason, we analyze the classroom discourse through short episodes and interviews. Our findings in the two research contexts shed light on how the se-

lection and use of one language instead of another in the mathematics class have an influence on the students' participation.

*Key words:* Mathematical learning; language diversity; bilingualism; classroom; social interaction.

■■■

NÚRIA PLANAS

Universidad Autónoma de Barcelona

Nuria.Planas@uab.cat

MARTA CIVIL

Universidad de Arizona

civil@math.arizona.edu