



Memoria del Seminario Internacional:

Educación matemática en contextos de diversidad cultural y lingüística



Serie
Matemáticas
en **EIB**

2

Rumbo a la nota más alta



PERÚ

Ministerio
de Educación

PROYECTO EDUCATIVO NACIONAL AL 2021



Memoria de Seminario Internacional:

Educación matemática en contextos de diversidad cultural y lingüística

Lima, 17 - 19 setiembre 2013

Serie
Matemáticas
en **EIB**

2



MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Ministro de Educación

Jaime Saavedra Chanduvi

Viceministro de Gestión Pedagógica

Flavio Felipe Figallo Rivadeneyra

Viceministro de Gestión Institucional

Juan Pablo Silva Macher

Directora General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural

Elena Antonia Burga Cabrera

Director de Educación Intercultural y Bilingüe

Manuel Salomón Grández Fernández

Editora:

Martha Villavicencio Ubillús

Revisión de estilo:

Marcela Castro Rondón

Correctores del texto:

Javier Ugaz Aguilar

James Matos Tuesta

Diagramación:

Renato López Prieto

Fotos:

Henry Nin Vílchez

Agradecimiento:

María del Carmen Blanco Henckell

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: BNP:

Primera edición: Lima, diciembre 2014

Tiraje: ejemplares

© Ministerio de Educación

Calle del Comercio N° 193, San Borja

Lima - Perú

Teléfono: 615-5800

www.minedu.gob.pe

Impreso por:

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso de los editores.

Impreso en Perú

Índice

	Presentación	5
	Introducción	7
I	La educación matemática en contextos de diversidad cultural y lingüística en el Perú	11
1.	Desafíos a los aprendizajes en contextos pluriculturales y multilingües Elena Burga Cabrera - Directora General de la DIGEIBIR. Ministerio de Educación del Perú	12
2.	Matemáticas en EIB: Avances y cuestiones pendientes en Perú Martha Villavicencio Ubillús - Especialista de Matemáticas de la DIGEIBIR. Ministerio de Educación del Perú	18
3.	Etnogeometría amazónica: ¿Cómo despertar el pensamiento geométrico de los niños? Miguel Llontop Serquén - Consultor independiente. Lambayeque, Perú	36
4.	Eficacia de la comprensión matemática en los niños de instituciones educativas EIB de Azángaro: un estudio longitudinal Julio Adalberto Tumi Quispe - Universidad Nacional del Altiplano, Puno	42
5.	Efecto de la educación bilingüe intercultural en el aprendizaje de las Matemáticas en niños aimarahablantes de la provincia de Moho, Puno Pedro Pascual Arias Mejía - Universidad Nacional del Altiplano, Puno	50
6.	Evaluación experimental de un programa de Matemáticas para el nivel educativo inicial en los departamentos de Ayacucho y Huancavelica, Perú Sergio de Marco - Asociado de Proyectos, IPA. Perú Talía Guevara - Coordinadora General de Innovación Educativa del Instituto APOYO. Perú Juan Manuel Hernández-Agramonte - Gerente de políticas J-PAL LAC (Latin America and the Caribbean Regional Office). Perú	58

II	Aportes al desarrollo de la educación matemática en contextos de diversidad lingüística y cultural, basados en investigaciones realizadas en otros países	63
7.	Educación matemática y diversidad lingüística, pasado, presente y futuro Mamokgethi Setati Phakeng - Universidad de Sudáfrica. Sudáfrica	64
8.	Tensiones en la enseñanza de las Matemáticas en contextos de diversidad lingüística Richard Barwell - Universidad de Ottawa. Canadá	79
9.	Prácticas equitativas en aulas de Matemáticas: Recomendaciones basadas en resultados de investigación Judit Moschkovich - Universidad de California. Santa Cruz, EE.UU.	92
10.	Tejiendo y (des)tejiendo ideas en torno a la educación matemática en comunidades indígenas del Brasil: La escuela como un espacio político y simbólico Jackeline Mendes Rodrigues - Universidad de São Francisco. Brasil	104
11.	Experiencias de educación matemática en contextos multilingües y pluriculturales de Colombia Aldo Parra - Centro Indígena de Investigaciones Interculturales de Tierradentro. Colombia	114
12.	Lengua de instrucción en aulas multilingües de Tanzania: las tensiones en el acceso y la calidad Anjum Halai - Universidad de Tanzania. Instituto para el Desarrollo Educativo de África del Este. República Unida de Tanzania	131
III	Recomendaciones formuladas por los grupos de trabajo para el desarrollo de una educación matemática de calidad en contextos de diversidad cultural y lingüística	137
	Algunas precisiones conceptuales	138
	Sugerencias y recomendaciones	139
	Avances logrados / Temas por resolver	142
	Algunas reflexiones finales	143
IV	Conclusiones generales	145
V	Anexos	148
	Anexo 1: Nuestros expositores	149
	Anexo 2: Nuestros participantes	153

Presentación

En la presente memoria del seminario internacional *Educación matemática en contextos de diversidad cultural y lingüística* –llevado a cabo en setiembre 2013, en la ciudad de Lima, Perú– se recogen las exposiciones realizadas durante su desarrollo. Esperamos que su difusión, no solo incida en las políticas educativas orientadas a mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en nuestras escuelas de Educación Intercultural Bilingüe (EIB), sino que, a la vez, promueva la búsqueda de respuestas idóneas frente a las nuevas interrogantes que surgen en el campo de la educación matemática en nuestro país, caracterizado por su diversidad cultural y multilingüismo.

La educación matemática en el Perú responde a las orientaciones del documento oficial del Currículo Nacional, que reconoce la importancia de las Matemáticas para lograr un desarrollo integral del estudiante. No obstante, Matemáticas ha sido y continúa siendo una de las áreas en las que tradicionalmente nuestros estudiantes presentan dificultades. Más aún, un somero análisis de los resultados de las pruebas de la evaluación censal (ECE) aplicadas por la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC) del Ministerio de Educación en los últimos cinco años, permite concluir que los estudiantes con más bajo rendimiento, tanto en Matemáticas como en Comunicación, son aquellos que proceden de contextos en los que una alta proporción de la población tiene una cultura y lengua originarias.

En atención a ello, el Ministerio de Educación de Perú, a través de la Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural, ha construido una Propuesta Pedagógica de Educación Intercultural Bilingüe (EIB) que apunta al mejoramiento de la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, desde un enfoque intercultural. Dicho enfoque considera de suma importancia reforzar la autoestima y la valoración de la propia cultura y lengua, además de propiciar la construcción de una sociedad nacional plural. Asimismo, da relevancia al desarrollo de competencias, a fin de que el egresado de la EIB

consiga desempeñarse con eficiencia en ámbitos diferentes al de su propio contexto sociocultural; lo que implica asegurar que las instituciones educativas de EIB brinden las condiciones básicas para que los estudiantes alcancen, entre otros, los aprendizajes de Matemáticas previstos.

El Ministerio de Educación del Perú enfrenta hoy el desafío de buscar los medios para asegurar que la intervención pedagógica en EIB permita superar la situación anteriormente descrita. Y en tal sentido, la historia de los avances logrados en otros países pone en evidencia que difícilmente se puede dar un cambio en el campo pedagógico, si no hay innovaciones e investigaciones que lo generen y nutran. Es, pues, con esta orientación, que buscamos difundir los resultados del intercambio de ideas propiciado en el Seminario Internacional ya mencionado, así como los resultados del trabajo efectuado por investigadores representantes de diferentes países con una problemática similar a la nuestra.

Estamos convencidos de que tales aportes y reflexiones contribuirán a que nuestros estudiantes de EIB den el gran salto hacia el logro de los aprendizajes fundamentales, desarrollando las capacidades y competencias matemáticas previstas en el Currículo Nacional, siempre en coherencia con los enfoques de nuestra Propuesta Pedagógica de EIB.

Setiembre, 2013

Elena BURGA CABRERA
Directora General de la DIGEIBIR

Introducción

La institucionalización –en 1987– de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB) en el sistema educativo peruano estuvo precedida, desde mediados del siglo pasado, por el programa de Educación Bilingüe (convenio suscrito por el Ministerio de Educación y el Instituto Lingüístico de Verano) y proyectos experimentales de investigación e innovación cuyo propósito fundamental fue contribuir a dar respuesta a la problemática relacionada con la educación, en contextos multilingües y pluriculturales, de hablantes de lenguas originarias.

En tal sentido, cobraron relevancia, a partir de la década de los setenta, proyectos de instituciones estatales tales como el Proyecto de Educación Bilingüe de Ayacucho, a cargo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), a través del CILA (Centro de Investigaciones en Lingüística Aplicada); el Proyecto Experimental de Educación Bilingüe-Puno (1978-1988), a cargo del que fuera el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación (INIDE), en convenio con la GTZ (Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional); el Programa de Formación de Maestros Bilingües de la Amazonía Peruana (FORMABIAP), que viene desarrollándose desde 1988 bajo la responsabilidad del Instituto Pedagógico de Loreto, en convenio con la Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (AIDSESP); y algunos otros patrocinados por instituciones privadas. En el marco de estos proyectos se realizaron innovaciones e investigaciones puntuales relacionadas con la educación matemática (Villavicencio, 1983; Rockwell y otros, 1989). Posteriormente, algunos investigadores han seguido trabajando en problemas relacionados con la educación matemática en contextos pluriculturales y multilingües (Arias, 1990 y 2006; Cueto y otros, 2003 y 2008).

La solución de la problemática relacionada con los aprendizajes de Matemáticas no es un asunto de interés solo del Perú, sino de muchos países de los cinco continentes, tal como se puede inferir de la lectura de las presentaciones de los investigadores que participaron en el seminario internacional “Educación matemática en contextos

de *diversidad cultural y lingüística*”.

Al respecto, la primera parte de la presente publicación contiene información relacionada con los avances en Educación Intercultural Bilingüe en el Perú y las tendencias que se han dado históricamente en lo que concierne a la enseñanza y aprendizaje en el área Matemáticas, en relación con las lenguas y las culturas de pueblos originarios. Es de destacar que, si bien inicialmente se puso énfasis en el aspecto lingüístico, posteriormente se ha reconocido explícitamente la importancia de tener en cuenta la cultura y cosmovisión de cada pueblo originario, con lo cual quedó en evidencia la necesidad de considerar sus propias Matemáticas (identificadas con la denominación *Etnomatemáticas*), las cuales se tratan de articular y complementar en el currículo actual con las Matemáticas escolares. En esta primera sección del libro se presentan también algunas investigaciones realizadas en las regiones andina y amazónica.

La segunda parte contiene los aportes de los investigadores invitados, varios de los cuales son miembros del 21 *Study Group* sobre educación matemática y diversidad de lenguas, conformado por encargo de la Comisión Internacional de Educación Matemática (ICMI). La sección se inicia con la presentación de Mamokgethi Phakeng (Sudáfrica), quien analiza las principales publicaciones efectuadas en revistas internacionales sobre el desarrollo de la investigación en educación matemática y diversidad de lenguas, con el fin de resaltar los avances y hallazgos más significativos, así como los actuales vacíos y la posible dirección de las investigaciones futuras. Luego, Richard Barwell (Canadá) describe la investigación realizada en su país de origen, en dos escenarios distintos de enseñanza y aprendizaje de Matemáticas en una segunda lengua, y concluye que el docente debe aprender a manejar las tensiones que son inherentes a la lengua. Barwell ilustra los tipos de tensión que se evidencian, como reflejo de tensiones que –según Bakhtin– se dan en ámbitos sociales más amplios, derivadas de las fuerzas centrípeta y centrífuga generadas, por un lado, por la imposición de una lengua unitaria y, de otro lado, por la heteroglosia. Más adelante, Judit Moschkovich (EE.UU.) considera el tema de las prácticas docentes equitativas en aulas de Matemáticas para estudiantes de comunidades no dominantes. Moschkovich incluye recomendaciones para orientar a investigadores, profesores y administradores en el desarrollo de sus propios enfoques sobre estas prácticas en las aulas de Matemáticas. A todo lo anterior se suma la ponencia de Jackeline Mendes Rodrigues (Brasil), cuyo trabajo –cen-

trado en la reflexión sobre cómo los procesos de identidad de las comunidades indígenas se encuentran estrechamente vinculados a la relación entre lengua, conocimiento y cultura— destaca el aspecto político y simbólico de la presencia de la escuela en dicho contexto. La segunda parte de la publicación se cierra con la presentación de Aldo Parra (Colombia), en cuya ponencia se revisan algunas experiencias relacionadas con estudios en etnomatemática y con la creación de alfabetos estandarizados para pueblos indígenas en Colombia, tanto como las condiciones sociopolíticas y las tendencias teóricas de los trabajos realizados en ese país.

En la tercera sección se registra el aporte de los grupos de trabajo. Sobre la base de los resultados de las investigaciones realizadas en Perú y otros países, allí se ofrecen recomendaciones respecto de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en contextos de multilingüismo y diversidad cultural; sugerencias respecto de líneas de estudio que pueden apoyar el desarrollo de la propuesta pedagógica de EIB en relación con la mejora de los niveles de logro de aprendizajes en el área Matemáticas en el nivel de Educación Básica; y recomendaciones en el campo de la formación inicial y continua de docentes orientados a la enseñanza de matemáticas en contextos de multilingüismo y diversidad cultural. En este apartado, se sistematizan, asimismo, los avances y cuestiones por resolver referidas al tema central del seminario y se incorpora el aporte de José Antonio Vásquez, consultor de la DIGEIBIR, quien puntualiza la temática básica y efectúa reflexiones relevantes sobre algunos aspectos identificados en el Seminario.

Finalmente, en la cuarta sección, la doctora Martha Villavicencio, editora de esta memoria, sintetiza las conclusiones del evento. Confiamos en que esta publicación provea elementos de juicio que puedan servir de referentes para la formulación de nuevas políticas, cuya implementación contribuya a mejorar la formación integral de los estudiantes de EIB, en particular a través del desarrollo de competencias matemáticas.



I

La educación matemática en contextos de diversidad cultural y lingüística en el Perú

1

Desafíos de los aprendizajes en contextos pluriculturales y multilingües

Elena Burga Cabrera¹

Directora general de Educación Intercultural Bilingüe y Rural del Ministerio de Educación del Perú

Desarrollar una educación pertinente y de calidad para todos los niños, niñas y adolescentes del país es un derecho que nadie pone en cuestión. Hoy, construir esta educación es una prioridad en las políticas públicas nacionales, no obstante, al igual que en muchos de nuestros países latinoamericanos, la tarea es particularmente compleja, ya que somos países con una gran diversidad de pueblos, culturas y lenguas; diversidad que muchas veces ha sido vista más como un obstáculo que como un potencial de desarrollo.

Según recientes datos, aún no publicados por el Ministerio de Cultura, el Perú cuenta con 52 pueblos indígenas u originarios. Dicha cifra se complementa con el último registro de lenguas desarrollado por el Ministerio de Educación (MINEDU) en el 2012, que nos plantea que en el país sobreviven 47 lenguas originarias, algunas de ellas (8) con menos de 10 hablantes. Es decir, existen 52 pueblos indígenas que hablan 47 lenguas originarias aproximadamente.

Asimismo, según datos del último Censo 2007, existen un 1 084 000 niños, niñas y adolescentes, entre 3 y 17 años, que tienen una lengua originaria o indígena como lengua materna. Estos niños deben ser atendidos con una Educación Intercultural y Bilingüe (EIB) que les permita aprender a partir de sus propios códigos culturales y lingüísticos, vale decir, en su lengua originaria y de acuerdo con su cultura. Esta educación, además, debe permitirles el acceso a otros códigos culturales, de manejo nacional y universal, así como el uso de una o más lenguas de comunicación amplia, como son el castellano y el inglés.

Hasta el 2011 no se sabía dónde estudiaban estos niños, pero sí se sabía que sólo el 11,5% de ellos tenía acceso a educación en su lengua y de acuerdo con su cultura (en una escuela EIB); mientras que un 88,5% asistía a una escuela monolingüe castellano hablante, sin recibir la atención que les corresponde por sus características socioculturales y lingüísticas.

¹ La presentación fue realizada por Manuel Grández Fernández, director de Educación Intercultural Bilingüe de la DIGEIBIR, por encargo de la directora general Elena Burga Cabrera.

MAPA LINGÜÍSTICO DEL PERÚ PARA LA EIB



PERÚ

Ministerio de Educación



Gracias a la creación, mediante RM No. 008-2012-ED, del Registro Nacional de Instituciones Educativas de Educación Intercultural Bilingüe (IIEE EIB) y a un riguroso trabajo desarrollado por el MINEDU y las DRE y UGEL de las regiones, a la fecha ya sabemos en qué instituciones educativas estudia este 1 084 000 niños, niñas y adolescentes de inicial, primaria y secundaria, y se tienen, también, claramente identificadas la o las lenguas originarias de los estudiantes de estas escuelas. Asimismo, se ha registrado a 19 000 IIEE de EIB, que representan aproximadamente el 22% de las instituciones educativas del país. En 16 000 de ellas los estudiantes tienen una lengua originaria como lengua materna, y el castellano debe ser aprendido como segunda lengua.

Esta es la demanda que el Ministerio de Educación debe atender. Lo viene haciendo a través de la implementación de un *Plan Estratégico*² que busca brindar de manera progresiva, dada la cantidad de pueblos originarios y las distintas situaciones y avances educativos y lingüísticos de los que se parte, una Educación Intercultural Bilingüe de calidad, construyendo esa escuela EIB con la que nuestros niños y niñas sueñan, escuela que se merecen y a la que tienen derecho.

El MINEDU, a través de la Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIR), ha determinado tres aspectos o **elementos de calidad** que se deben garantizar en estas IIEE de EIB, para que se conviertan en verdaderas escuelas interculturales bilingües:

- a. Que cuenten con docentes que conozcan la cultura de los estudiantes y hablen la lengua de los mismos, además del castellano (esto es, que sean bilingües); y que conozcan los enfoques y estrategias pedagógicas para trabajar en una escuela EIB.
- b. Que cuenten con un currículo o una programación curricular que implemente la propuesta pedagógica de EIB.
- c. Que cuenten con materiales educativos en la lengua originaria y en castellano como segunda lengua, y que los usen adecuadamente.

Para garantizar una escuela EIB de calidad, que incluya estos tres componentes básicos, el MINEDU es consciente de que se debe garantizar la formación inicial de **nuevos maestros interculturales bilingües**, pues existe un déficit de docentes hablantes de lenguas originarias y formados en EIB, razón por la cual no se logra cubrir la demanda. En esa perspectiva, se está repotenciando la carrera de EIB, que ha sido reabierto en 22 instituciones de Educación Superior Pedagógica (IESP) de zonas andinas y amazónicas. Asimismo, se viene promoviendo la carrera de EIB en varias universidades públicas y privadas, en el marco de Beca 18.

Sin embargo, también se requiere brindar **formación en servicio**, con capacitaciones de diversa duración y características, para los docentes que ya trabajan en IIEE de EIB. Con este objetivo, se vienen desarrollando **especializaciones en EIB que ya**

² Este *Plan Estratégico* ha sido elaborado durante el 2012 con participación de diversos tipos de actores, tales como representantes de las diferentes organizaciones indígenas y gremiales, académicos expertos en EIB, maestros, especialistas del MINEDU y de las regiones, dirigentes comunales, entre otros.

convocan a 2104 docentes aproximadamente, tanto como un **acompañamiento pedagógico** a través del Programa Educativo de Logros de Aprendizaje (PELA), que atiende a 7056 docentes que laboran en 3200 IIEE de EIB. A través del Programa de Redes Educativas Rurales, se apoya también a otros 2258 maestros en 722 IIEE de EIB.

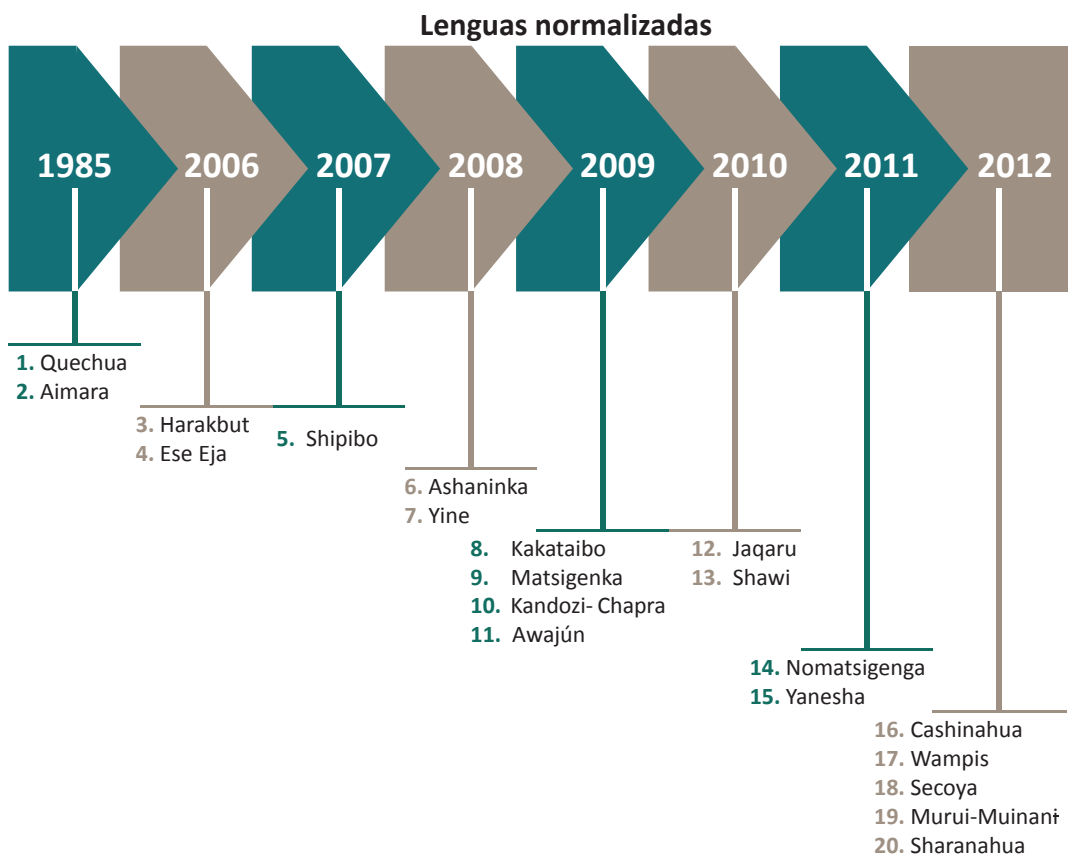
Con relación a la **propuesta pedagógica**, ya existe en distribución un documento validado y publicado, en cuyo uso se viene capacitando a los docentes de las IIEE de EIB, no solo a través de las diversas modalidades de formación en servicio, sino también en los programas de formación de los nuevos maestros en IESP y universidades. Esta propuesta pedagógica se complementa con un conjunto de guías metodológicas para los maestros, conocidas como **Rutas del Aprendizaje**, que el MINEDU viene implementando en todas las escuelas del país. Para las IIEE de EIB se cuenta con *Rutas del aprendizaje* en castellano, quechua chanka, quechua collao, aimara, awajún, ashaninka, shipibo y shawi, para inicial y primaria, organizadas por ciclos e integrando las áreas de Comunicación y Matemática en una publicación, y de Personal Social y Ciencia y Ambiente en otra. Asimismo, dada la complejidad del tratamiento de la cultura y la lengua que los docentes deben desarrollar en una escuela EIB, se han elaborado guías complementarias para los maestros bilingües, como son las *guías de uso del alfabeto* de 14 lenguas originarias. Se encuentran en proceso de elaboración las guías de ocho lenguas más, están en fase final de diagramación los *manuales de escritura* de 8 lenguas originarias, así como las *gramáticas pedagógicas* de las 6 lenguas originarias más numerosas del país. Progresivamente, se irá atendiendo a todos los pueblos y lenguas.



Con relación a los **materiales educativos**, la DIGEIBIR desarrolla dos estrategias de elaboración de materiales, que están permitiendo contar a cada estudiante de inicial y primaria, con *cuadernos de trabajo* en lenguas originarias, para las cuatro áreas fundamentales: Comunicación L1, Matemática, Personal Social y Ciencia y Ambiente, además de Castellano como segunda lengua (Comunicación L2). Igualmente, a cada escuela se entrega una biblioteca básica en la lengua de sus estudiantes, la misma que comprende: textos de lectura con narraciones, cuentos, historias; láminas de los alfabetos; tarjetas léxicas y tarjetas con letras móviles; diccionarios de cada lengua (empezando por las 6 priorizadas); historias de los pueblos indígenas; y sistematizaciones de conocimientos y técnicas de pueblos originarios, entre otros documentos.

El año 2013 se distribuyeron a las IIEE de EIB cerca de un millón de materiales educativos en 13 lenguas originarias. Para el 2014, se tienen presupuestados y en proceso de impresión 5 millones de materiales educativos, en 16 lenguas originarias. Para inicial y todos los grados y áreas de primaria, en 7 de estas lenguas, las más numerosas del país (quechua chanka, quechua collao, aimara, shipibo, ashaninka, awajún y shawi), el 2014 se contará con el juego completo de cuadernos y bibliotecas. Este es un hecho sin precedentes en la historia de la educación peruana.

Todo este trabajo es posible gracias a que el MINEDU, a través de la DIGEIBIR, se hace cargo también de la **normalización de las lenguas indígenas u originarias**. A la fecha, contamos con 20 lenguas normalizadas, y 5 nuevas tendrán sus alfabetos oficiales en diciembre de este año.



Asimismo, para la implementación y desarrollo de una educación pública que responda a la diversidad sociocultural y lingüística que caracteriza a nuestro país, es de vital importancia la **participación social y la movilización por los aprendizajes en las instituciones educativas EIB**. Para ello, se requiere un trabajo de sensibilización sobre estos temas en los diferentes espacios del sector educativo y la sociedad civil en general. También es necesario un trabajo con líderes comunales, padres y madres de familia, representantes de organizaciones indígenas andinas y amazónicas, etc. Por ello es que se han creado y vienen funcionando:



a. La Comisión Nacional de Educación Intercultural y Bilingüe (CONEIB)

De naturaleza más política, cuenta con la participación de representantes de organizaciones indígenas andinas, amazónicas y organizaciones afroperuanas.

b. La Mesa Técnica de Educación Intercultural Bilingüe

En ella participan diferentes actores vinculados a la EIB: docentes, académicos, líderes indígenas, formadores y funcionarios.

c. El Tinkuy

Espacio que promueve encuentros anuales de niños y niñas procedentes de pueblos originarios y afroperuanos de las diferentes regiones del país, y en el que estos comparten necesidades, expectativas, propuestas, así como saberes de sus respectivos pueblos de procedencia.

d. Las Jornadas interculturales

Tienen como propósito promover la reflexión sobre diferentes temas relacionados con la Educación Intercultural para Todos y la Educación Intercultural Bilingüe.

Es importante remarcar que el Ministerio de Educación ha ratificado su compromiso de cumplir con su rol de ser **garante del derecho de todos y todas las estudiantes del Perú** y, en consecuencia, atender a los niños, niñas y adolescentes en su diversidad, con verdadera equidad, dando a cada uno la educación que le permita desarrollarse plenamente como ciudadano democrático e intercultural.

2

Matemáticas en EIB: avances y cuestiones pendientes en el Perú

Martha Villavicencio Ubillús

Especialista de Matemáticas de la DIGEIBIR
Ministerio de Educación del Perú

Resumen

¿Cómo se ha venido construyendo en el Perú la propuesta actual de educación matemática con enfoque intercultural y bilingüe? Desde una inicial concepción en la cual el énfasis estuvo puesto en el aspecto lingüístico, se ha pasado progresivamente a otra que reconoce que la lengua está permeada por la cultura y cosmovisión de los pueblos originarios, además de ser vehículo de comunicación e importante medio a través del cual se construye el pensamiento. En el caso específico del área Matemática, basta revisar los materiales educativos producidos desde la segunda mitad del siglo pasado, para apreciar cómo, actualmente, en la educación matemática bilingüe con enfoque intercultural se da espacio a la matemática propia del pueblo originario³ de cada estudiante, que ha sido y es válida en su ámbito cultural. Esta matemática del pueblo originario se articula o complementa con la matemática del Currículo Nacional. El enfoque actual ha quedado plasmado, en particular, en los nuevos materiales educativos producidos por la DIGEIBIR a partir del año 2013, los mismos que, en el desarrollo curricular, sirven de apoyo para el logro del aprendizaje fundamental correspondiente a Matemáticas en EIB, lo que implica el desarrollo de las competencias de planteamiento y resolución de problemas. Si bien se han logrado relativos avances, todavía quedan varias preguntas que esperamos poder responder pronto, con ayuda de la investigación.

³ La matemática de un pueblo originario se ha denominado operativamente etnomatemática.

A fines del siglo pasado en el país hemos ido tomando cada vez mayor conciencia de la heterogeneidad cultural y lingüística que nos caracteriza ancestralmente, así como de la necesidad de que la interculturalidad –uno de los ocho principios que señala la Ley de Educación vigente– quede expresada en las actitudes, comportamientos y resultados de las acciones de todos los peruanos. Sin embargo, esto no siempre fue así.

A título de reflexión y en relación con la diversidad cultural que caracteriza a nuestro país, me permito compartir con ustedes las ideas del filósofo peruano Antonio Peña Cabrera, para quien pensar en la racionalidad no implica remitirnos necesariamente a la razón como su fuente exclusiva; sino que esta puede ser estudiada en las acciones, en los resultados de las actividades de sociedades y grupos humanos, sin que haya que recurrir al análisis formal de coherencia entre medios y fines (Peña, 2005: 29). La racionalidad de medios y fines es la racionalidad de la ciencia y la tecnología, que es la racionalidad occidental; pero según el mismo autor *“la racionalidad (...) puede estar guiada por valores y sentimientos diferentes y entonces ella misma en su estructura será diferente”* (Peña, 2005: 31). En el caso del pensamiento andino, este no opera con la lógica científica, esto es, de fines y medios, sino que el proceso de pensamiento se afirma en creencias, afectos, mitos y rituales de producción (Peña, 2005: 31), lo cual es constatable en actividades culturales todavía vigentes en comunidades andinas. Peña sustenta las diferencias entre ambas racionalidades argumentando y citando otras fuentes, y establece finalmente un paralelo a través del cual pone de relieve las diferencias radicales entre las dos racionalidades (Peña, 2005: 43-45).

Entre otros aspectos, Peña Cabrera dice que el hombre andino conoce lo concreto y el detalle y que solo por asociación, no por inducción generalizadora, traslada conocimientos de un campo a otro, vale decir, es fundamentalmente intuitivo; mientras que el hombre occidental parte de lo universal hacia lo particular e individual, y procede deductivamente. El hombre andino, tiende a la diversificación y la variedad, no solo respetando la pluralidad existente sino enriqueciéndola; en cambio, el hombre occidental tiene conocimientos generales y totalizantes que le permiten seleccionar las especies propicias para el monocultivo y la producción masiva, pero a costa de la extinción de las especies restantes. El hombre andino busca más bien la convivencia con la naturaleza y la inmersión en su seno como fuente de vida y renovación; mientras que el hombre occidental prefiere lo general, porque eso lo acerca al conocimiento de leyes o regularidades universales que le permiten el control y el dominio de la realidad. La relación del hombre andino con la naturaleza es vital, ritual, casi mágica; en cambio, el hombre occidental introduce desde temprano la máquina como medio de producción. Podemos decir que el pensa-



miento andino es seminal, esto es, que sigue el curso de la vida, y que el hombre andino está atento a cómo las cosas nacen, crecen y se reproducen, siguiendo su propio curso. De otro lado, el pensamiento occidental es causalista, por ello, en la concepción moderna de la naturaleza basta la causa eficiente para explicar los fenómenos naturales, es decir, basta saber cómo se producen o puede producirse. Para el hombre andino el pasado está delante, con toda la riqueza de experiencias concretas; mientras que para el hombre occidental el futuro está abierto, es pura posibilidad, y el pasado es algo clausurado, cerrado. La racionalidad andina ha hecho posible la vida y la diversidad sobre los 3000 metros de altura, mediante la agricultura; en cambio, la racionalidad occidental no ha desarrollado técnicas terrestres de altura concernientes al agro, tal vez porque la altura no se ha dejado instrumentalizar o porque su explotación agrícola no es rentable.

Existen otras comparaciones posibles entre ambas racionalidades, tales como la formulada por el filósofo Estermann, referida por Raymundo Casas Navarro (Peña, 2005: 19-22). Asimismo, hay estudios como el realizado por Amancio Chávez Reyes, que –según Casas– constituye una interesante aproximación a las cualidades inseparables de la cognición andina: la dimensión holística, la fuerza del agrocentrismo y la vitalidad cosmogónica. La coexistencia de diferentes horizontes de pensamiento –expresiones de las diversas cosmovisiones que se muestran en la riqueza pluricultural de nuestro país– se infiere también de la sistematización de saberes de las culturas originarias, que se ha dado a conocer a través de otros documentos publicados en Perú (Pratec, 1993).

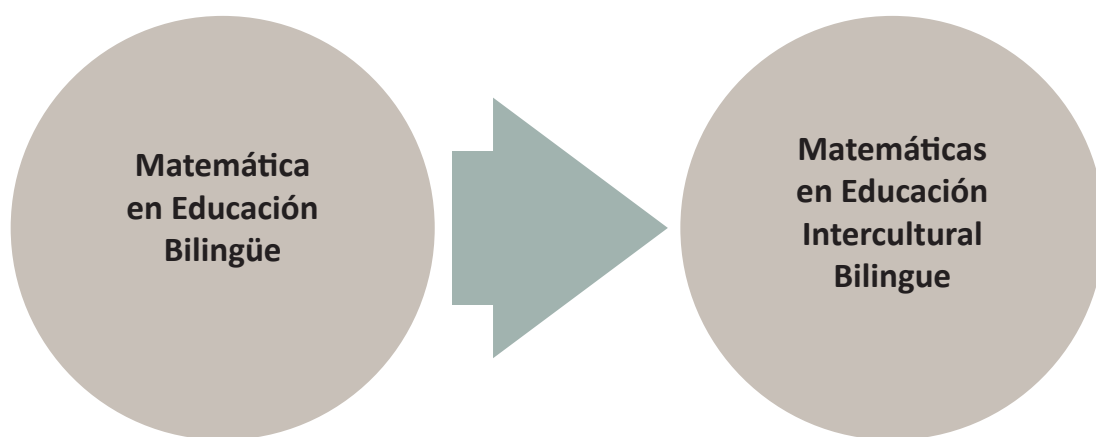
En esta presentación veremos cómo y cuánto hemos avanzado en relación con la cultura y las lenguas, al transitar progresivamente de una educación matemática bilingüe que se enmarca en un modelo de transición; a otro que –si bien es de mantenimiento y desarrollo de las lenguas originarias– se centra en el uso de la lengua originaria y el castellano como medios de expresión de conocimientos matemáticos y como vehículos para la enseñanza y aprendizaje; para luego arribar a una educación matemática en la que se reconoce la coexistencia de diferentes racionalidades y se tiene en cuenta la incidencia e imbricación de la matemática propia de un pueblo originario en sus actividades culturales, en el marco de su cosmovisión, además de considerar la importancia del aspecto lingüístico.

Nuestra posición de desarrollar una educación matemática bilingüe con enfoque intercultural para los estudiantes de pueblos originarios en contextos de diversidad cultural y lingüística, encuentra sustento teórico en *“la epistemología cultural, que forma parte de la sociología del conocimiento y de la antropología cultural, y que explica los conocimientos teniendo en cuenta su contextualización en el grupo sociocultural de los sujetos productores, como un constructo social que no puede nacer al margen de la cultura local”* (Oliveras, 2006). Hemos formulado también algunas preguntas relacionadas con las matemáticas en EIB, que todavía esperan respuestas.

Avanzamos

De la Matemática en Educación Bilingüe (EB) a las Matemáticas en Educación Intercultural Bilingüe (EIB)

La alternativa didáctica de abordaje y desarrollo de la educación matemática que la DIGEIBIR implementa actualmente en EIB es producto de la experiencia sistematizada, así como de la reflexión sobre los hallazgos efectuados al respecto durante la educación de estudiantes cuya cultura y lengua son originarias.



Un somero análisis de los avances logrados a la fecha nos permite apreciar que en algunos casos los avances se dieron a pesar de un contexto político desfavorable. Sin embargo, hay que reconocer también que ha habido periodos coyunturales en los que las políticas nacionales favorecieron la búsqueda de vías para una educación pertinente, lo que ayudó al desarrollo educativo y, por ende, al desarrollo sostenible de los pueblos originarios.

Desde el inicio de lo que oficialmente se denominó Educación Bilingüe (1945 a 1995), luego Educación Bilingüe Intercultural (1996), hasta llegar a la actual denominación de Educación Intercultural Bilingüe (2002), la orientación de la educación matemática de los pueblos originarios en lo que se refiere a la inclusión en el currículo de sus propias culturas y lenguas se ha visto reflejada, parcial pero principalmente, en los materiales educativos producidos desde mediados del siglo pasado hasta el 2013. Por tal motivo, consideramos pertinente identificar las tendencias de la educación matemática, en lo que se refiere al tratamiento de las culturas originarias y al uso de lenguas instrumentales –lengua originaria y castellano–, basados en el análisis de los materiales educativos distribuidos en escuelas bilingües.

Tendencias

Primer período: 1945-1990⁴

Características de los materiales educativos de Matemáticas, en relación con culturas y lenguas

Los textos para los alumnos, que al mismo tiempo constituían guías para el docente, estaban impresos principalmente en castellano. Se observa escasa relevancia del contexto sociocultural del pueblo originario correspondiente.

En este periodo nos referiremos principalmente a las características de los materiales de Matemática utilizados en escuelas del programa de Educación Bilingüe, que fueron desarrollados por el Ministerio de Educación en convenio con el ILV⁵. En las escuelas primarias bilingües amazónicas, los estudiantes utilizaron textos de Matemática que también sirvieron de guías para los docentes. El análisis realizado en una muestra de tres de tales textos⁶ permite notar claramente que, si bien en la presentación del texto de Matemática (MINEDU, 1981-1992) para primer grado se indica que este cuaderno debe *“enseñarse en la lengua materna cinco veces a la semana”*, y que *“el profesor debe hacer cada paso con los niños, usando los materiales que él trae al aula”*; en su contenido es muy escasa la presencia de elementos de la cultura originaria de los estudiantes. Se puede constatar una graduación de los niveles de demanda cognitiva en las actividades; sin embargo, las actividades no responden a la forma que tiene cada cultura de representar el mundo, clasificar, establecer relaciones, etc. Frente a la exigencia de que el docente trabaje los contenidos de la matemática escolar en la lengua originaria de los estudiantes, en la mayoría de los casos no se priorizó ofrecerle el necesario apoyo en lo que respecta a aquellos términos y expresiones matemáticas que debía utilizar en la lengua correspondiente. Excepcionalmente, se encontró una publicación del ILV que hace referencia a un texto experimental de Matemática elaborado en aguaruna por Gerardo Wipio, en 1978 (ILV, 1979: 177).

En los textos del docente para los grados superiores de primaria en las escuelas bilingües –por ejemplo en el de tercer grado de primaria (ILV, 1988) y en el de cuarto grado (ILV, 1987)– no se da ninguna indicación sobre el uso instrumental de la lengua originaria. En el texto de primer grado analizado, se omiten asimismo los ele-

4 Período anterior a que se institucionalizara la educación bilingüe en el sistema educativo a través de una Dirección General, e inicios del funcionamiento de esta en el Ministerio de Educación.

5 Convenio suscrito en 1945 entre el Ministerio de Educación y el Instituto Lingüístico de Verano, renovado posteriormente y con vigencia hasta 1990.

6 Informes sobre análisis de textos elaborados por las especialistas de DIGEIBIR, Martha Villavicencio, Mónica Miyagui Miyagui y Selva Chirif, en el Seminario Taller Nacional Etnomatemática, terminología y lenguaje, efectuado en agosto de 2013.

mentos de las culturas originarias en las orientaciones dirigidas al docente. En el texto para el docente que corresponde al tercer grado de primaria, observamos que, de las 194 páginas que contienen actividades, tres páginas son empleadas para resolución de problemas; 15 páginas para nueve actividades de repaso; y las 176 restantes, para desarrollo de contenidos. El texto para el docente de cuarto de primaria tiene características similares: de las 131 páginas que contienen actividades, cuatro páginas se emplean para resolución de problemas; cuatro para actividades de repaso; y las 123 restantes, para el desarrollo de contenidos. No se proponen estrategias para el recojo de saberes matemáticos usuales en la comunidad de los estudiantes, ni para propiciar la construcción de los nuevos aprendizajes. Cabe señalar que se incluyen muy pocas actividades de resolución de problemas.

Asimismo, las actividades propuestas en los libros de tercero y cuarto de primaria analizados son, por lo general, de tipo reproductivo y de bajo nivel de demanda cognitiva, esto es, de aplicación de algoritmos o de definición de operaciones.

Es evidente que en la mayoría de los textos de Matemática referidos se orienta al docente para que pretenda que los niños de EB aprendan matemáticas, desde los primeros grados, principalmente en castellano, aun cuando este idioma no es su lengua materna. No se da la relevancia necesaria a su cultura originaria.

- **Materiales utilizados en proyectos y programas experimentales de Educación Bilingüe**

Es solo a fines de los años setenta y en la década de los ochenta que el Ministerio de Educación –mediante convenio de cooperación suscrito con la República Federal de Alemania, a través del ex INIDE (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación) y la Dirección Regional de Educación de Puno, con la contraparte GTZ (Sociedad Alemana de Cooperación Técnica)– posibilitó el diseño y ejecución del Proyecto Experimental de Educación Bilingüe que se desarrolló en Puno (PEEB-P), entre 1979 y 1989. En el marco de este proyecto, luego de realizar estudios de base en comunidades quechuas y aimaras sobre el niño y el docente en relación con las matemáticas (Villavicencio, 1990: 68-95), se diseñó una alternativa metodológica que recogía las tendencias de la época en lo que se refiere a los procesos de enseñanza y aprendizaje de Matemática. La mayoría de las actividades propuestas en los materiales educativos (esto es, en los cuadernos de trabajo para los estudiantes, preparados en el marco de tal alternativa metodológica) se caracterizan por el contenido sociocultural extraído de parte del estudio realizado en las comunidades quechuas y aimaras (Villavicencio, 1990: 93). El material educativo de apoyo que se elaboró e imprimió para cada uno de los cuatro primeros



grados estaba constituido por un cuaderno y una guía para el docente. Para 5° y 6° grados solo se elaboró una guía experimental y cuadernos. La alternativa metodológica implicaba el uso de la lengua originaria materna de los estudiantes, quechua o aimara, en los cuatro primeros grados de primaria, no obstante *“en las tareas que los alumnos realizan para la adquisición de los diferentes conceptos matemáticos y descubrimiento de técnicas [desde segundo grado]”* (...) *“[el castellano] se utiliza como lengua instrumental en el desarrollo de actividades para afianzar conocimientos y adquirir habilidades”* (Villavicencio, 1990: 94).

Características de los materiales educativos de Matemática en el PEEB-Puno, en relación con culturas y lenguas

Cuadernos de trabajo de Matemática (1° grado) en dos lenguas originarias andinas: quechua Collao y en aimara. Se considera el contexto sociocultural del estudiante.

Cuadernos de trabajo de Matemática (2° a 6° grados) en dos lenguas originarias andinas: quechua Collao y en aimara. Se observa un uso progresivo del castellano, hasta llegar al uso dosificado de ambas lenguas en 5° y 6° grados. Se considera el contexto sociocultural del pueblo originario correspondiente.

Guías bilingües en quechua Collao-castellano y en aimara-castellano. Están dirigidas al docente de primaria del grado correspondiente.

Es en el marco del PEEB-Puno que se aborda y se construye, por primera vez en el país, una alternativa metodológica en la cual se usan la lengua originaria y el castellano, bajo un modelo de mantenimiento y desarrollo de las lenguas originarias. Esto supuso –luego de un estudio de diagnóstico efectuado en la comunidad (docente y niños de 5-6 años)– realizar un trabajo previo de identificación y construcción de términos y expresiones matemáticas en las lenguas quechua y aimara, respectivamente. En este proyecto también se utilizó, por primera vez, el ábaco incaico –la yupana– como material de apoyo para aprendizajes del área Matemáticas.

En ese entonces nos iniciábamos en la búsqueda de una aproximación mayor, desde su propia cosmovisión, a la matemática de la propia cultura –denominada etnomatemática–, tanto de las comunidades quechuas como de las aimaras (Villavicencio, 1990: 91). En concordancia con las tendencias en esos años, se indicó: *“durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente deberá posibilitar la actividad permanente de los educandos a través de situaciones educativas que le permitan ser los agentes constructores de sus conceptos y capaces de aplicar estos en la solución de problemas relacionados con su vida cotidiana”* (Villavicencio, 1990: 94).

- **Materiales de Matemáticas producidos por la DIGEBIL**

Periodo 1988-1990

En sus dos primeros años de funcionamiento (agosto 1988 –1990), la Dirección General de Educación Bilingüe (DIGEBIL) reimprimió, entre otros, los cuadernos de trabajo de matemáticas para primer grado, producidos por el que fuera Proyecto Experimental de Educación Bilingüe–Puno, para las escuelas de comunidades hablantes del quechua Collao de las regiones de Puno y Cusco, y también para las comunidades hablantes de aimara. En este periodo, el Ministerio de Educación mantuvo la orientación de la educación matemática contextualizada con elementos de las culturas originarias, así como con el uso instrumental de la lengua originaria. Progresivamente se iba empleando como lengua de enseñanza el castellano, de modo tal que, al finalizar la primaria, en los dos últimos grados fuera posible dosificar el uso tanto de la lengua originaria como del castellano en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Periodo 1991-1995

El programa ERA (Educación Rural Andina) –que se desarrolló en las regiones Cusco y Puno entre 1991 y 1995, en convenio con el Ministerio de Educación– produjo cuadernos de trabajo de matemáticas para los niños de los diferentes grados de primaria de Educación Bilingüe. Tales materiales se caracterizan por proponer una serie de actividades orientadas al aprendizaje de las matemáticas, en las cuales se daba relevancia al contexto sociocultural, sin presentar desde el inicio una línea clara en cuanto al uso instrumental de las lenguas originarias y el castellano.

Características de los materiales educativos de Matemática del Proyecto ERA, en relación con culturas y lenguas

Texto básico de Matemática de 1° y 2° grados. Se preparó una versión para niños hablantes de quechua Collao, y otra para niños hablantes de aimara. Además se publicó una *Guía metodológica para el docente*, sin orientaciones explícitas para el uso instrumental de la lengua originaria y del castellano. En todos los textos se consideró el contexto sociocultural del estudiante.

Texto básico de Matemática para niños de 3° y 4° grados. Se preparó una versión para niños hablantes de quechua Collao, y otra para niños hablantes de aimara, además de una *Guía metodológica para el docente*. Se consideró el contexto sociocultural del estudiante.

Texto básico de Matemática para niños de 5° y 6° grados en versión para niños hablantes de quechua Collao, y para niños hablantes de aimara, y una *Guía metodológica para el docente*. Se consideró el contexto sociocultural del estudiante.

Si bien inicialmente en los materiales de 1° y 2° grados del programa ERA no se evidencia una toma de posición contundente respecto del uso sistemático de la lengua originaria materna como instrumento de la educación matemática de niños del sur andino; sin embargo, posteriormente sí se reconoce la importancia de la lengua materna como lengua instrumental de enseñanza y aprendizaje en el área de Matemática.

- **Materiales de Matemática producidos por la UNEBI**

Periodo 1997-1999

La UNEBI (Unidad de Educación Bilingüe), creada en 1996 para sustituir a la DIGEBIL, produjo durante los años 1997 a 1999 los cuadernos de trabajo de matemáticas *Yupaqmasiy*, para estudiantes hablantes de quechua Collao de los cuatro primeros grados de primaria. También se elaboraron textos similares en aimara.

El contenido de cada uno de estos materiales se organiza en ocho unidades, de modo que la temática sociocultural alrededor de la cual se proponen actividades es la misma en los cuatro grados. Cada título de unidad se acompaña con una ilustración que, en promedio, ocupa más de los dos tercios de una página. El punto de partida para los aprendizajes escolares de los estudiantes es su realidad, y la lengua instrumental es la lengua originaria.

Características de los materiales educativos de Matemática producidos por la UNEBI, en relación con culturas y lenguas

Materiales educativos de Matemática de 1° a 4° grados, en **lenguas originarias** andinas, esto es, en versión para niños hablantes de quechua Collao, y para niños hablantes de aimara. Se consideró el **contexto socio-cultural** del estudiante.

En estos cuadernos de trabajo se organizan las condiciones de aprendizaje en las siguientes fases: 1) **aproximación**: en la que se permite al estudiante familiarizarse con una situación nueva, utilizando sus conocimientos anteriores; 2) **construcción**: que se caracteriza por ser contextualizada y en la que el nuevo saber es un instrumento implícito; 3) **reconocimiento de saberes**: en la que el nuevo saber es nombrado, adquiere el status de conocimiento autónomo y pasa a ser un objeto explícito; 4) **afianzamiento, dominio y sistematización**: que se dan de modo descontextualizado; y 5) **transferencia**: fase en la que el saber es aplicable en contextos diferentes al que se utilizó para introducirlo y para darle sentido (recontextualización).

En los cuatro cuadernos referidos se puso énfasis en algunas capacidades de las estructuras curriculares vigentes entre 1996 y 1999, mediante actividades que posibilitaran su desarrollo. Por otro lado, en el ámbito de resolución de problemas, se advierte un sesgo en lo que respecta al tipo de problemas aditivos de enunciado verbal. Estos eran principalmente del tipo combinación (72,4%); mientras que los de tipo cambio (17,3%), igualación (6,29%) y comparación (3,93%) se presentaban en baja proporción (Villavicencio, 2000: 25)

- **Materiales de Matemática producidos por la Dirección Nacional de Educación Bilingüe Intercultural (DINEBI) / Dirección Nacional de Educación Bilingüe Intercultural y Rural (DINEIBIR)**

Periodo 2001-2011

Características de los materiales educativos de Matemática producidos por la DINEBI/DINEIBIR, en relación con culturas y lenguas

Cuadernos de trabajo de Matemática de 1° a 6° grados, en lenguas originarias andinas y en cuatro lenguas amazónicas, para los primeros grados de primaria. Se consideró el contexto sociocultural del estudiante.

En los años 2007 a 2011, la DIGEIBIR promovió la producción descentralizada de materiales educativos para EIB. Estos fueron elaborados por equipos regionales de docentes. En la mayoría de regiones, los equipos se centraron en producir materiales para el área de Comunicación, tanto en lengua originaria como en castellano como segunda lengua, a excepción de los equipos de las regiones de Lambayeque y Áncash, donde se inició la elaboración de textos de Matemática en las variedades de quechua Inkawasi-Kañaris y Áncash. Los equipos de la comunidad de Yauyos (Lima) produjeron textos de Comunicación en jaqaru e iniciaron también la elaboración de cuadernos de Matemática, con énfasis en la resolución de problemas, no solo de aplicación, sino también orientados hacia la construcción de nuevos aprendizajes.

- **Materiales de Matemática producidos por la DIGEIBIR**

Periodo 2012-2013

En el marco de la política educativa nacional y la propuesta pedagógica de EIB –elaborada sobre la base de los aportes de la información sistematizada resultante de los estudios de investigación/acción focalizados en el área Matemática

tica, así como con los aportes de investigaciones de nivel nacional e internacional— la DIGEIBIR elabora y publica el documento *Matemáticas en Educación Intercultural Bilingüe* (MINEDU, 2013), que contiene la concepción del área, su fundamentación y orientaciones pedagógicas. La importancia de este documento radica en que clarifica el enfoque intercultural del área, al presentar una aproximación del contenido de esta, que comprende las matemáticas de la propia cultura o etnomatemáticas. De este modo se incluyen explícitamente en el área los saberes matemáticos del pueblo originario correspondiente, reconociéndolos y posicionándolos en el currículo de EIB.

Características de los materiales educativos de Matemática producidos por la DIGEIBIR, en relación con culturas y lenguas

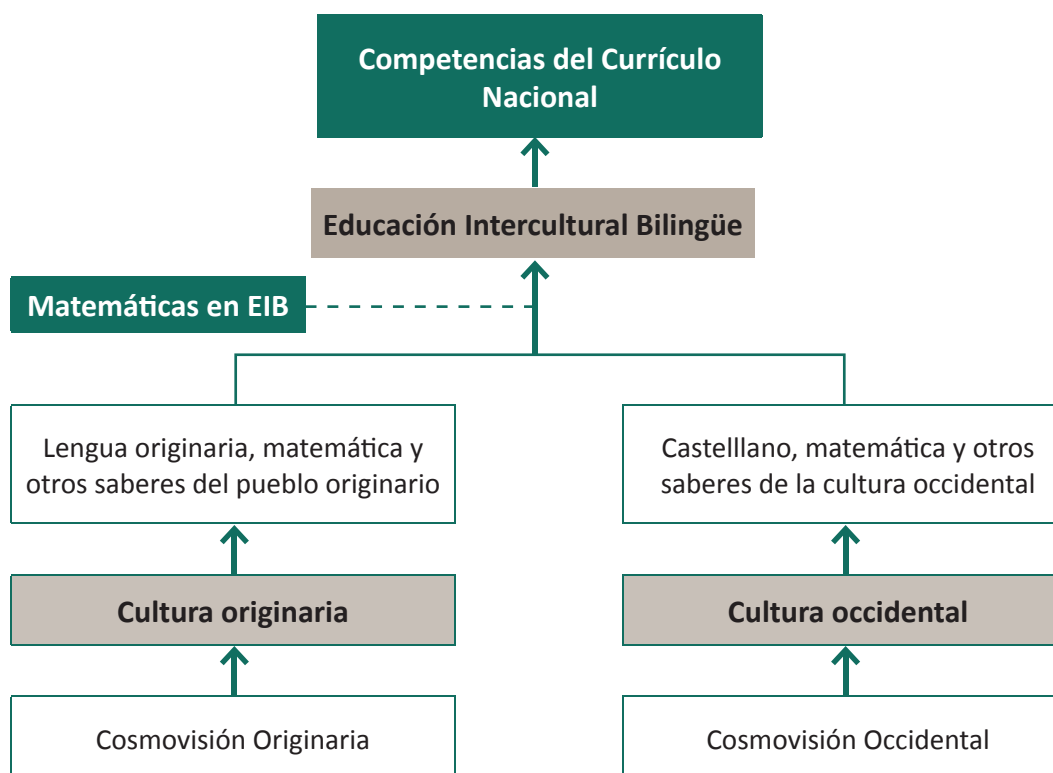
Documento sobre *Matemáticas en Educación Intercultural Bilingüe*, que contiene concepción, fundamentos y orientaciones pedagógicas para el desarrollo curricular del área.

Rutas de aprendizaje para docentes de Educación Inicial, así como para docentes de 1° a 6° grados de primaria, además de *Cuadernos de trabajo para estudiantes* de 1° a 4° grados, en tres **lenguas originarias** andinas, y en cuatro lenguas amazónicas. Se consideró el **contexto sociocultural** del estudiante, con énfasis en la construcción y uso de aprendizajes con significado a través de la resolución de problemas. Lo novedoso de estos materiales es que en ellos se presentan de modo diferenciado los saberes matemáticos de la propia cultura, imbricados en actividades del pueblo originario. Tales saberes se complementan o articulan con los de la disciplina Matemática del Currículo Nacional.

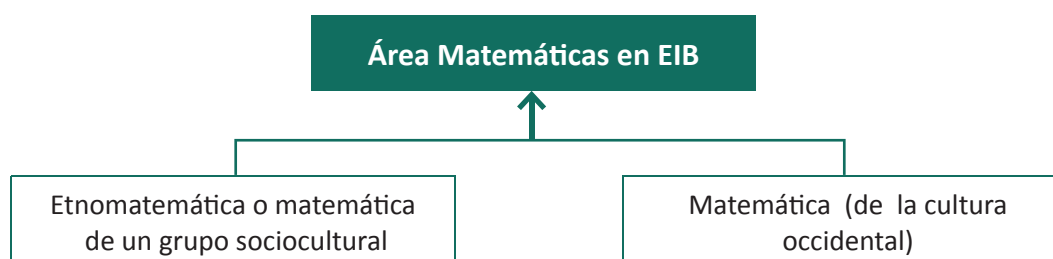


Matemáticas en EIB y competencias del Currículo Nacional

En el 2013 el área Matemáticas apunta, conjuntamente con las otras áreas del currículo, hacia el logro de los competencias previstas en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular. El siguiente esquema puede ayudar a ubicarnos.



En el documento *Matemáticas en Educación Intercultural Bilingüe* caracterizamos curricularmente el contenido del área, que comprende tanto la matemática de la propia cultura –denominada etnomatemática– como la matemática occidental. Para ello nos basamos en la sistematización de nuestras propias experiencias y conocimientos, así como en aportes de investigadores tanto nacionales como extranjeros.

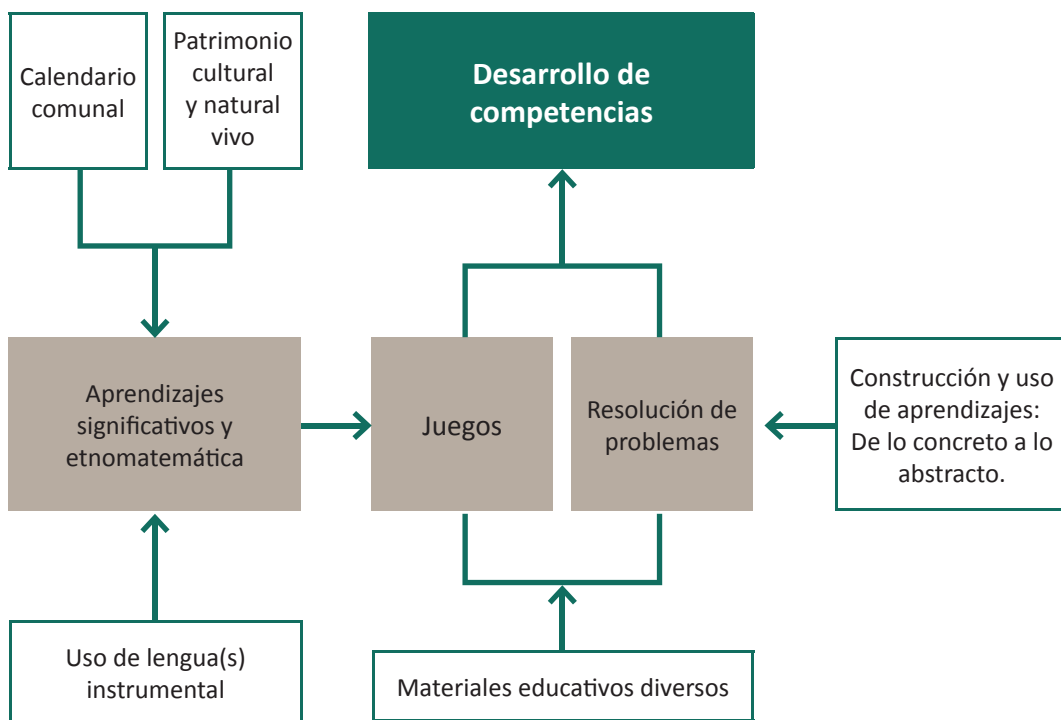


Entendemos por etnomatemática (MINEDU, 2013: 11-12) los conocimientos de un grupo sociocultural identificable, que se manifiestan, en el marco de su cosmovisión, a través de las siguientes actividades: contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar.

La experiencia nos ha permitido identificar y sistematizar algunas técnicas para conocer la etnomatemática de una cultura originaria. Por ejemplo: la entrevista a un grupo de comuneros sobre la base de una guía (MINEDU, 2013: 134-136); la participación en una actividad cultural de la comunidad o la conversación con sabios de la comunidad (MINEDU, 2013: 27- 28); o el análisis e interpretación de descripciones de actividades socioculturales de un pueblo.

Matemáticas en la práctica pedagógica de EIB

El esquema siguiente nos permite apreciar la importancia de los materiales educativos y de su adecuado y oportuno uso para el logro de los aprendizajes fundamentales, a través del desarrollo de competencias matemáticas mediante el juego y la resolución de problemas.



Se tiene en cuenta el escenario lingüístico de los estudiantes y el valor instrumental de las lenguas, ya que en todos los casos el proceso de construir aprendizajes matemáticos a través de la resolución de problemas se posibilita en la lengua que el estudiante maneja. En relación con esto, cabe indicar que en la DIGEIBIR se ha retomado el proceso de sistematizar términos y expresiones matemáticas, con la perspectiva de estandarizarlos en siete lenguas originarias. Este proceso de normalización de la terminología matemática en una lengua específica supone un proceso complejo, que implica resolver cuestiones fundamentales de tipo lingüístico

y social, principalmente. En efecto, no es fácil crear neologismos y determinar los términos y expresiones adecuadas para los objetivos previstos en la enseñanza de las matemáticas.

Para lograrlo se necesita la participación activa de la comunidad, así como de especialistas en educación matemática que conozcan la lengua y la cultura de un pueblo originario específico, y contar con el apoyo institucional necesario para garantizar el uso de la propuesta de terminología correspondiente. A todo ello se suma la dificultad que genera la característica “oral” de las lenguas indígenas, con todo lo que esto implica en cuanto a la comprensión del lenguaje simbólico de la matemática escolar, en particular, debido a que las expresiones simbólicas de las relaciones matemáticas no siempre coinciden con la estructura sintáctica de las respectivas expresiones orales en lenguas indígenas.



Por otro lado, indudablemente hay tensiones que se generan en razón de la diferencia entre la cosmovisión de un pueblo originario y la cosmovisión occidental. Al respecto, la DIGEIBIR asume que es posible compatibilizar los aprendizajes de la matemática propia o etnomatemática con los aprendizajes de Matemática del Marco Curricular, en concordancia con el principio de interculturalidad de la educación peruana, establecido por la ley vigente.

Los materiales educativos para los estudiantes de Inicial y Primaria EIB en el año 2014 ya han sido producidos por la DIGEIBIR. Estos son básicamente: cuadernos de trabajo y las *Rutas del aprendizaje*.

- **Matemáticas en las *Rutas para el aprendizaje***

El fascículo *Rutas para el aprendizaje*, elaborado para los docentes de las instituciones de EIB, está organizado de la siguiente manera:

- √ Selección de competencias, capacidades e indicadores que habrán de desarrollarse en las situaciones de aprendizaje.
- √ Aspecto cultural priorizado, en el cual se enmarca la situación de aprendizaje. Dicho aspecto proveerá los elementos esenciales para desarrollar una práctica educativa con enfoque intercultural. Aquí se describen los saberes ancestrales que serán explicitados en la situación de aprendizaje.
- √ Como se sabe, la situación de aprendizaje se estructura en tres momentos:

Momentos de la situación de aprendizaje	Preparación de la actividad
	Desarrollo de la actividad
	Sistematización y refuerzo de la actividad

y cada área posee una estructura determinada que responde a sus enfoques y características.

En los fascículos *Rutas para el aprendizaje* del área Matemáticas de EIB, distinguimos cuatro secciones en el desarrollo de la actividad:

Secciones en el desarrollo de la actividad	a. La matemática de nuestro pueblo
	b. Articulación de conocimientos matemáticos
	c. Construcción de nuevos aprendizajes
	d. Afianzamiento de nuestros aprendizajes

- a. La matemática de nuestro pueblo.** En esta sección se construyen y afianzan aprendizajes de la matemática propia. Para ello se formulan preguntas relacionadas con el saber cultural, priorizando aquellas que posibilitan poner de relieve conceptos, procedimientos e instrumentos de la matemática de la propia cultura.
- b. Articulación de conocimientos matemáticos.** En esta sección se propone resolver una o más situaciones problemáticas, que utilicen como contexto elementos de la situación cultural correspondiente. Permite vincular, articular o conectar los aprendizajes de la matemática propia con los del área Matemática.
- c. Construcción de nuevos aprendizajes.** Comprende la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con aspectos de la realidad del estudiante y orientadas hacia la construcción de nuevos aprendizajes del área Matemática (conceptos, procedimientos). Las situaciones problemáticas que se presentan implican el uso de material concreto, estructurado o no estructurado, así como el de representaciones pictográficas y simbólicas, como fases previas al uso del lenguaje matemático. El nivel de demanda cognitiva de las situaciones problemáticas es creciente, va de lo simple a lo complejo. En esta sección también se da relevancia a actividades lúdicas.

- d. Afianzamiento de nuestros aprendizajes.** Incluye situaciones problemáticas por resolver y juegos que permiten poner en práctica los nuevos aprendizajes. De este modo se posibilita el reconocimiento de dichos aprendizajes.

Todo lo anterior nos permite tener una visión panorámica de la trayectoria histórica de la educación matemática para los pueblos originarios que ha ofrecido el Ministerio de Educación de Perú. Esta visión hace referencia a un antes y un después de la institucionalización de la Educación Bilingüe como modelo educativo al servicio del desarrollo humano integral de los pueblos originarios, y nos lleva al actual modelo de Educación Intercultural Bilingüe.



La agenda pendiente

Sin duda, falta aún mucho trabajo por realizar si realmente queremos que los niños de nuestros pueblos originarios tengan la EIB de calidad que les corresponde por derecho. En tal sentido, son varias las cuestiones pendientes que hoy constituyen un reto para el país. Aquí nos permitimos formular algunas:

- ✓ ¿Cómo asegurar que se sostengan en el tiempo aquellas políticas educativas nacionales que hacen posible un servicio de EIB de calidad, además de la asignación de los recursos financieros que se necesitan?
- ✓ ¿Cómo lograr una comprensión cabal de lo que significa la EIB, además del compromiso de las autoridades educativas encargadas de las instancias de gestión descentralizada del Minedu?
- ✓ ¿Cómo garantizar la adecuada formación profesional de los docentes de EIB, en lo que concierne a matemáticas? (MINEDU, 2013: 137-142)
- ✓ ¿Cómo nos aseguramos de que los materiales educativos y la implementación y aplicación del enfoque del área Matemáticas en las aulas de EIB estén y permanezcan alineados?
- ✓ ¿Cómo garantizar condiciones que generen una adecuada conformación y trabajo de equipos de innovación e investigación en EIB?
- ✓ ¿Cómo lograr que se involucren los equipos de trabajo en el diseño y ejecución descentralizada de proyectos de innovación e investigación, con la participación

de docentes de aula a fin de que sus resultados contribuyan al mejoramiento de la calidad de la educación matemática intercultural y bilingüe? (MINEDU, 2013: 125-136).

- √ ¿Cómo aseguramos la comprensión y apoyo, tanto de las comunidades originarias como de los gobiernos municipales y regionales, para la mejora de la calidad de la educación matemática intercultural y bilingüe?
- √ ¿Cómo difundir los términos y expresiones del área Matemáticas para su uso social, en forma oral y escrita, en comunidades hablantes de la lengua originaria, así como en ámbitos académicos?
- √ ¿Cómo asegurar que con la participación de docentes y especialistas en EIB se logre elaborar documentación especializada (glosarios, diccionarios, revistas) sobre Matemáticas en EIB; y que en tales documentos se utilicen términos y expresiones que progresivamente sean estandarizados en las diferentes lenguas originarias?
- √ ¿Cómo logramos que en las diferentes regiones del país se forme y funcione una red de investigadores e innovadores en educación matemática intercultural y bilingüe? Dicha red debería plantearse, entre otras metas, dar respuesta a preguntas tales como: ¿Qué formación está recibiendo el futuro docente de EIB en el área Matemáticas?, ¿cuál es la etnomatemática de cada uno de los diversos grupos socioculturales originarios?, ¿cómo se expresa?, ¿qué concepciones existen en estos grupos respecto del espacio y el tiempo?

Sin duda, será asimismo importante que esta red difunda sistemáticamente los resultados de sus trabajos, a través de seminarios y publicaciones periódicas.



Referencias bibliográficas

INSTITUTO LINGÜÍSTICO DE VERANO – ILV (1979) *Educación bilingüe: una experiencia en la Amazonía peruana*. Lima: Editado por Ignacio Prado Pastor.

INSTITUTO LINGÜÍSTICO DE VERANO – ILV (1987) *Escuelas primarias bilingües*. Ucayali: Unidad de Supervisión Educativa de la Dirección Departamental de Educación.

INSTITUTO LINGÜÍSTICO DE VERANO – ILV (1988) *Escuelas primarias bilingües*. [2da. edición] Ucayali: Unidad de Supervisión Educativa de la Dirección Departamental de Educación.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ–MINEDU (1981- 1992) [impreso y reimpresso desde 1991 hasta 1992] *Matemática I* Texto de consulta para primer grado de escuelas primarias bilingües. Lima: Educación Bilingüe Intercultural de la Selva.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ–DIGEIBIR (2013) *Matemáticas en Educación Intercultural Bilingüe*. Serie Matemáticas en EIB 1. Lima: JERGIMPRESS E.I.R.L.

OLIVERAS, María Luisa (2006) Etnomatemáticas. De la multiculturalidad al mestizaje. En: *Matemáticas e interculturalidad*. Barcelona: Editorial Grao. Biblioteca de Uno.

PEÑA CABRERA, Antonio y otros (2005) *La racionalidad andina*. Lima: Editorial Mantaro.

PROYECTO ANDINO DE TECNOLOGÍAS CAMPESINAS–PRATEC (1993) *Afirmación cultural andina*. Lima: Talleres de GyG Impresores S.A.

PROGRAMA ERA [Educación Rural Andina] (1993a) *Matemática*. Texto complementario para docentes. Lima: Programa Era.

PROGRAMA ERA [Educación Rural Andina] (1993b) *Matemática*. Texto básico para alumnos de 1° y 2° grado. Lima: Programa Era.

PROGRAMA ERA [Educación Rural Andina] (1995). *Guía metodológica*. Matemática 3° y 4° grado. Lima: Programa Era.

VILLAVICENCIO UBILLÚS, Martha (1990). *La matemática en la educación bilingüe: El caso de Puno*. Lima: Programa de Educación Bilingüe-Puno.

VILLAVICENCIO UBILLÚS, Martha (2000). *Análisis sobre el aspecto pedagógico de los materiales educativos impresos para EBI*. Documento de trabajo [Informe presentado a la UNEBI]. Lima.

3

Etnogeometría amazónica: ¿cómo despertar el pensamiento geométrico de los niños?

Miguel Angel Llontop Serquén

Consultor independiente
Lambayeque, Perú

Resumen

El presente trabajo muestra recursos que pueden ser utilizados para la enseñanza de las matemáticas en el aula, desde una cosmovisión propia. Así pues, hablamos de etnogeometría amazónica para hacer referencia al estudio y conocimiento de la geometría desde un punto de vista cultural, que correlaciona afinidades de antropología cultural o social y aquellos lazos de civilización que caracterizan a la población originaria.

Los conocimientos matemáticos inherentes a una cultura tienen gran importancia para el aprendizaje de las matemáticas escolares, pues permiten relacionar y comparar la teoría con lo que se vive en la práctica. Se deben aprovechar las actividades propias de la comunidad en la que participan los niños indígenas desde temprana edad, tales como la confección manual, ya que estas llevan implícitos conocimientos geométricos (forma, linealidad, paralelismo, entre otros), transformaciones geométricas (isometría, homotecia), además de aspectos aritméticos (ordenación, conteo, sucesiones, entre otros) que facilitan el desarrollo del pensamiento geométrico en los estudiantes.

Mi experiencia como docente del área de Matemática, capacitador docente y consultor para escuelas EIB, ha hecho surgir algunas inquietudes que dieron origen a esta corta investigación, la misma que espero seguir ampliando con el apoyo de la experiencia y de mis amigos.

Plantearé inicialmente algunos cuestionamientos, tales como: ¿por qué las matemáticas son trabajadas de la misma forma en todas las escuelas?, ¿por qué a gran parte de los alumnos de todas las escuelas no les gustan las matemáticas?, ¿por qué para algunas personas las matemáticas son tan difíciles y, a veces, hasta imposibles de comprender?, ¿por qué generalmente no se aprovechan los conocimientos locales en las clases de matemáticas?, ¿qué significado tienen las matemáticas escolares para estudiantes que viven en contextos específicos, como los indígenas? Y, finalmente: ¿por qué, en las escuelas indígenas, las matemáticas son enseñadas de la misma forma descontextualizada que en la mayoría de las escuelas urbanas, aun cuando los estudiantes tienen a su alrededor riquísimas oportunidades de contextualizar la enseñanza?

Muchas de las interrogantes anteriormente expresadas surgieron a partir de conversaciones con docentes de las escuelas de comunidades awajún/ wampis, durante una visita a Bagua (Amazonas); o con maestros yine, en mi visita a La Convención (Cusco). En ambos casos acudí al lugar para trabajar en el diseño de un currículo de capacidades en el área de Matemáticas, con enfoque intercultural; y fue entonces que pude percibir que la enseñanza de las matemáticas se caracteriza por el uso excesivo de ejemplos ajenos a la realidad sociocultural del alumno, así como por estar basada, prioritariamente, en el empleo del libro didáctico y de un lenguaje altamente formalista.

Como consecuencia de esa situación, es fácil deducir por qué la mayoría de los alumnos no gusta de las clases de matemáticas y por qué presentan falta de madurez e independencia cognitiva. Es un hecho que las prácticas pedagógicas observadas no facilitan a los alumnos la explicación ni la comprensión de situaciones matemáticas practicadas fuera de la escuela, y que no les permiten relacionar lo que viven con lo que estudian. En ese contexto, los alumnos se tornan víctimas de un sistema de dominación político y cultural, donde quien no aprende no tiene futuro. No obstante, en esas condiciones no aprenden, pese a que cuentan con soportes culturales que les pueden servir.



1. Etnogeometría

Según Marcia Ascher⁷, el término etnogeometría hace referencia al estudio y conocimiento de la geometría desde la óptica cultural de los pueblos, comparando afinidades de antropología cultural o social, tanto como los lazos de civilización que los caracteriza. Por su parte, Óscar Pacheco, investigador boliviano, menciona que la etnogeometría da lugar a que la etnomatemática pueda crear un puente entre la matemática y las ideas (conceptos y prácticas) de otras culturas. Realizar un estudio etnogeométrico podría ser de mucho mayor interés para los etnomatemáticos, porque partirían de realidades tangibles para luego realizar abstracciones, vale decir, formular conceptos o crear teoremas con una nueva perspectiva (por ejemplo, sobre equicomposición de poliedros, al observar construcciones). Tal estudio permitiría la posibilidad de matematizar los conceptos o prácticas dentro de una cultura y compararlos con los de otras.

A partir de la etnogeometría, el etnomatemático está obligado a elucidar o aclarar, no sólo los conceptos resultantes de las prácticas etnogeométricas, sino a tomarlos como su materia de trabajo para hacer que la etnomatemática sea un nexo real con la matemática. La etnogeometría no sólo tiene fundamentos etnológicos y socioantropológicos, sino también socioculturales, que han sido y pueden seguir siendo aplicados al aprendizaje de la geometría, luego a la práctica de la etnomatemática y, finalmente, a la matemática. Con respecto a la percepción que tenemos de las etnomatemáticas, Ascher refiere que las cosas las vemos con nuestros ojos occidentalizados, vale decir, que estamos condicionados a ver bajo nuestra óptica. Cuando alguien lo ve desde otra, nos llama la atención y nos parece incoherente. Ello es comprensible, pues tantos siglos de dominación y academicismo nos han subyugado y no damos oportunidad a nuestra mente para pensar de otro modo, esto es, sin usar los símbolos numéricos que representan abstracciones.

2. Desarrollo del pensamiento geométrico

Como es bien sabido, los niños indígenas desde temprana edad participan con sus padres en actividades de confección manual que son propias de su comunidad. Los maestros debemos aprovechar estas actividades ya que llevan implícita una serie de conocimientos geométricos (forma, linealidad, paralelismo, entre otros), transformaciones geométricas (isometría, homotecia), además de aspectos aritméticos (ordenación, conteo, sucesiones, entre otros).

En vista de ello, si los niños y niñas aprendiesen en la escuela a confeccionar tejidos, diseños, cestería, cerámica u otras manualidades –actividades que,

⁷ Ascher (1935–2013) fue profesora de la Universidad de Ithaca (New York) y autora de investigaciones que aportan una visión etnomatemática.

además de proporcionar satisfacción a quien las hace, se pueden ver, tocar, mostrar, usar, conservar y regalar—, tales actividades se podrían aprovechar en la modelación matemática, particularmente, la presencia de orden, sistematicidad y elementos geométricos.

Quien teje o pinta diseños iconográficos con sus manos, realiza actividades matemáticas como contar, comparar, alinear, ordenar, girar, trasladar, etc. En tal sentido, es claro que la matemática debe ser enseñada a todo el mundo partiendo de los valores que subyacen en ellas, en las culturas de quienes las desarrollan.

A continuación, se mostrarán ejemplos de inserción matemática en el contexto cultural de una comunidad yine.

En la fotografía (b) se muestra iconografía yine, dibujada a mano alzada, en la cual se aprecian diseños con formas geométricas, compuestos por segmentos de recta que presentan características de isometrías (traslaciones, simetrías) y paralelismo. Cuando observamos los diseños que pintan en su textilería y cerámica, queda en evidencia que el pensamiento geométrico está presente en su elaboración.

En efecto, es evidente que practican simetría axial, traslaciones, rotaciones en el plano y en el espacio. En otras palabras, encontramos diversas ideas matemáticas en el estudio de su etnogeometría.

En los objetos de cerámica y telas confeccionadas por los yine, abundan los diseños y transformaciones etnogeométricas.



Fotografía a.



Fotografía b.



Fotografía c.



El pensamiento geométrico implica un conjunto de procedimientos lógicos, la estructuración y manipulación de ideas que conjugan la capacidad del hombre para explorar el espacio físico, sus formas, elementos y las diversas relaciones entre ellos. Esa exploración significa “ir más allá de la mera visualización o manipulación. Además de ver, la actividad geométrica nos tiene que llevar a **definir, deducir, resolver problemas y aplicar** los conocimientos sobre los objetos geométricos, sus propiedades y relaciones entre ellos” (Andonegui, 2006: 9).

Los maestros debemos partir de actividades que se realizan cotidianamente para incrustar nociones geométricas, hasta llegar al nivel del pensamiento geométrico adecuado. Recordemos que los niños deben partir de la visualización de objetos y de su manipulación, para llegar posteriormente a la conceptualización y abstracción de los conceptos.



Al analizar los diseños confeccionados por los yine, es posible encontrar simetría con relación a una recta y simetría con relación a un punto, además de las transformaciones. Tales transformaciones son movimientos geométricos que preservan la congruencia. Son también llamados isometrías, porque no deforman la figura original.

Apreciamos en la imagen simetría respecto a la recta (eje de simetría)



Las formas geométricas se enseñan desde temprana edad. En los diseños yine se pueden apreciar formas conocidas, tales como cuadrados, rombos, y hexágonos; pero es casi inexistente la presencia de figuras curvilíneas. Así pues, debemos buscar otros recursos para este tipo de figuras, no solo círculos sino también óvalos (elipses).

Iconografía yine, con figuras geométricas rectilíneas.

Esta pulsera tejida ha sido decorada con diseños que aplican reflexión y traslación de ciertos patrones. Se observa la presencia de líneas que pueden servir para representar líneas paralelas.



La noción de paralelismo y perpendicularidad han estado presentes en la vida del yine desde siempre y permanecen hasta hoy en la forma de sus diseños, aunque sea de manera inconsciente o bien con otros significados.

Los ejemplos anteriores muestran que trabajar nociones matemáticas en los diseños yine no es una tarea difícil. La apreciación de estos objetos en la escuela permitiría a los estudiantes identificar nociones que pueden constituirse en el hilo conductor entre los contenidos oficiales y los conocimientos previos, cargados de significados culturales. De esta forma se posibilitará la consolidación del aprendizaje de los contenidos de diversas disciplinas, en particular, de las matemáticas.

Referencias bibliográficas

ANDONEGUI, Martín. (2006). Desarrollo del pensamiento matemático. En: Cuaderno N° 12. *Geometría: conceptos y construcciones elementales*. Caracas, Venezuela: Federación Internacional Fe y Alegría.

AROCA, Armando. (2007) *Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural*. Comunidad indígena Ika-Sierra Nevada de Santa Marta. Master Dissertation. Universidad del Valle, Colombia

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ-MINEDU (2012). *Etnomatemática y sesiones de aprendizaje en EIB*. Documento de trabajo. Perú: MINEDU.

PACHECO R., Óscar (s/f) *Primero Etnogeometría para seguir con Etnomatemática*. Disponible en <http://ued.uniandes.edu.co/ued/servidor/em/recinf/docnopus/etnomatematica.html>.

4

Eficacia de la comprensión matemática en los niños de instituciones educativas EIB de Azángaro: un estudio longitudinal

Julio Adalberto Tumi Quispe⁸

Profesor Principal en la Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad Nacional del Altiplano Puno

Resumen

El objetivo de esta ponencia es analizar e interpretar, en las dimensiones cognitiva y epistémica, la eficacia de la comprensión matemática⁹ en niños y niñas de segundo, cuarto y sexto grado de instituciones educativas de primaria con propuesta pedagógica de Educación Intercultural Bilingüe (EIB), en los distritos de la provincia de Azángaro. Constituye un aporte a la tarea de sistematizar experiencias exitosas en mejoramiento del nivel de logro de los aprendizajes de Matemáticas en contextos de diversidad cultural y lingüística.

Descripción del problema

La educación matemática en las zonas rurales de los distritos del departamento de Puno presenta muchas deficiencias: los contenidos desarrollados no concuerdan con las necesidades e intereses de los niños, ni con su ambiente físico y social; los niños y niñas culminan la educación primaria sin comprender lo que leen y sin poder resolver tampoco operaciones básicas en matemática; y los profesores no utilizan métodos específicos para el aprendizaje del castellano como segunda lengua (L2); a lo que se suma la ausencia de materiales educativos en lengua materna quechua y la presencia de maestros sin formación profesional especializada para implementar la EIB¹⁰.

⁸ El autor es doctor en Educación por la UNMSM, Lima

⁹ Meel, E. (2003) Utiliza como marco conceptual reciente la comprensión matemática en su artículo, que busca relacionar la teoría del modelo de Pirie y Kieren con la teoría de APOE (Acción-Proceso-Objeto-Esquema) de Dubinsky.

¹⁰ MINEDU Unidad de Medición de la Calidad (2005), informe pedagógico de resultados de la Evaluación Nacional del Rendimiento Estudiantil.

Esta situación se puede constatar en los resultados de la evaluación de desempeño suficiente realizada en segundo grado, en la cual los resultados fueron: Puno 3,9 %, mientras que el promedio del país fue 9,6 %. En sexto grado, Puno obtuvo 4,4, % y el promedio país fue 7,9 %. Tales cifras indican que los aprendizajes de los niños de poblaciones indígenas en estos niveles educativos son inferiores a los obtenidos en las áreas urbanas, lo que evidencia la carencia de un modelo educativo pensado para las realidades rurales, que integre los códigos culturales de la vida cotidiana de los niños y la comunidad.

En este contexto y para resolver los problemas de la calidad educativa en las áreas rurales e indígenas, en los distritos de Azángaro, Chupa, San José y San Antón, CARE Perú implementó desde el año 2006 hasta el 2010 la propuesta pedagógica de Educación Intercultural Bilingüe, con el Proyecto Educativo denominado *Kawsay*, el mismo que incorpora experiencias de proyectos educativos anteriores en la región Puno, como el *Proyecto Experimental de Educación Bilingüe* (PEEB, 1977-1990), *Educación Básica para el Desarrollo Comunal Aymara* (Ebadeca, 1996-1999), *Nuevo Aprender Educación Intercultural Bilingüe* (Musuq Yachay, 2000-2002) y *Nueva Educación Bilingüe y Multicultural en los Andes* (Edubima, 2003-2006).

Sin embargo, en las experiencias mencionadas no existen investigaciones de estudio longitudinal ni específicas en comprensión matemática de propuesta pedagógica EIB, motivo por el cual se define la pregunta principal de la investigación que este estudio intenta responder: ¿en qué medida han sido mejorados los niveles de comprensión matemática en los niños y niñas de las instituciones educativas de propuesta pedagógica EIB, como beneficiarios directos del Proyecto Educativo *Kawsay* de Azángaro, al finalizar los cinco años de intervención?

Es preciso tomar en cuenta que en los distritos de la provincia de Azángaro de la región Puno se desarrolla una propuesta pedagógica de Educación Intercultural Bilingüe desde el año 2003, para los niños y niñas que hablan el quechua como lengua originaria. Ellos, además de la matemática convencional, estudian la matemática propia de la comunidad –denominada etnomatemática–, y utilizan la yupana y otros materiales para contar, realizar operaciones y medir. Es decir, en las instituciones educativas de primaria rural de Azángaro los maestros incorporan como contenidos en el currículo y trabajan en el aula, la diversidad de prácticas matemáticas desarrolladas por los pobladores indígenas para su aplicación en actividades cotidianas o vinculadas con el calendario agrícola y festivo



1. Marco conceptual

Conceptualizamos institución educativa eficaz¹¹ como “aquella que consigue un desarrollo integral de todos y cada uno de sus alumnos, mayor de lo que sería esperable teniendo en cuenta su rendimiento previo y la situación social, económica y cultural de las familias” (Murillo, 2005: 30). Para el concepto comprensión matemática, asumimos el de Pirie y Kieren (1989) que plantea la comprensión como un proceso de crecimiento, dinámico en varios estratos y recursivo con características fractales¹². Además está la conceptualización de Dubinsky (1994), quien afirma que la comprensión es un proceso interminable de construcción de esquemas iterativos, mediante la abstracción reflexiva; un proceso cognitivo en el que el estudiante reconstruye y reorganiza las acciones físicas o mentales en un plano más y, por lo tanto, las comprende¹³.

2. Metodología

El tipo de estudio es evaluativo en el modelo CIPP¹⁴; con un diseño analítico longitudinal. Analítico, por la finalidad de apreciar la relación causa y efecto del modelo EIB, en la eficacia de la comprensión matemática de los niños¹⁵ de las instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro. Es longitudinal, porque realiza el seguimiento de los niños desde el 2006, año en el que se realizó un estudio de línea de base, y los compara con los resultados del 2010, año en que se realiza un estudio final. Los datos obtenidos por los estudios realizados por el autor permiten estimar la magnitud del valor añadido por la eficacia en el periodo de cinco años de la propuesta pedagógica EIB.

La población del presente estudio está conformada por 47 instituciones educativas de la provincia de Azángaro¹⁶, con un total de 1988 niños. La muestra probabilística seleccionada la constituyen nueve instituciones educativas de

11 De acuerdo con Murillo (2005), la eficacia, en la lógica pedagógica, es un parámetro de lectura de la calidad de los aprendizajes mediante un criterio o juicio que mide el éxito de las acciones que dan lugar a efectos esperados que son consecuentes con los objetivos para brindar una educación de calidad para todos los niños, por tanto, supera el reduccionismo eficientista basado en el modelo de la eficiencia económica, que da un valor prioritario a los elementos materiales con metodologías de costo-efectividad.

12 Pirie y Kieren citados en Meel (2003). El desarrollo de la comprensión se involucra con la construcción y la reorganización de las estructuras del conocimiento de las personas.

13 Dubinsky, E. y McDonald M. citados en Meel (2003). La perspectiva del desarrollo de la comprensión es un proceso continuo, aunque no lineal, de los esquemas de construcción de mayor elaboración que fusionan acciones en el proceso, y este proceso se regresa encapsulado, en objetos, a partir de los cuales se presenta nuevas acciones.

14 CIPP, siglas que nombran un modelo de evaluación que considera cuatro aspectos: contexto, entrada, proceso y producto.

15 Godino (2000) provee un enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática.

16 La provincia de Azángaro es una de las 13 provincias que conforman la región Puno. Tiene una extensión de 4 970,01 km² y se divide en quince distritos. Limita al norte con la provincia de Carabaya, al este con la provincia de San Antonio de Putina y la provincia de Huancané, al sur con la provincia de San Román y la provincia de Lampa, y al oeste con la provincia de Melgar.

primaria EIB, las cuales se detallan a continuación: en el distrito de Azángaro (San Miguel, Il Jilahuata, Huayrapata); distrito de Chupa (Chijuraya, Jaboncilluni, Chiñachiña); distrito de San Antón (Chilluma); y en el distrito de San José (Túpac Amaru y Lacta Choquepiña), de las cuales se seleccionaron a 117 niños de segundo, cuarto y sexto grado, respectivamente.

Se aplicaron pruebas de matemáticas a los niños para determinar el nivel de comprensión matemática y estimar la magnitud del efecto. Igualmente se realizaron observaciones de clase en las instituciones educativas EIB donde se aplicaron las pruebas. Se hicieron coordinaciones de observación del desempeño docente en el aula; con énfasis en la ambientación del aula, la participación e interacción entre los niños y entre estos con el profesor, el uso de materiales, las estrategias metodológicas, los documentos de planificación curricular, los registros y diarios de clases; así como la evaluación de los aprendizajes.

Resultados preliminares de la comprensión matemática en los niños de primaria EIB por grado y año

Nivel de Comprensión	Evaluación 2006		Evaluación 2009		Evaluación 2010		Incremento
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Segundo Grado							
Logro destacado	0	0	13	28,9	6	17,6	17,6
Logro	2	4,9	18	40	7	20,6	15,7
En proceso	2	4,9	8	17,8	6	17,6	12,7
Con dificultades	37	90,2	6	13,3	15	44,1	-46,1
Total	41	100	41	100	34	100,0	
Cuarto Grado							
Logro destacado	0	0	3	6,1	12	24,5	3,02
Logro	9	17,6	7	14,3	17	34,7	0,97
En proceso	7	13,7	4	8,2	9	18,4	0,34
Con dificultades	35	68,6	35	71,4	11	22,4	-46,2
Total	51	100	45	100	49	100,0	
Sexto Grado							
Logro destacado	0	0	7	13,2	10	29,4	29,4
Logro	13	18,1	9	17	19	36,8	18,7
En proceso	8	11,1	4	7,5	2	14,5	3,4
Con dificultades	51	70,8	33	62,3	3	24,8	-46,0
Total	72	100	49	100	34	100	

Fuente: Evaluación Externa Final del Proyecto Kawsay, resultados de evaluaciones de matemática de 2006 a 2010. CARE Perú, Oficina Departamental Puno.

Se describen a continuación los hallazgos preliminares más importantes:

- a. Los niños de segundo grado presentan un incremento positivo en la evaluación del año 2010 respecto a la del 2006: el 17,6% se ubica en el logro destacado (de 17 a 20 puntos), el 15,7% en el nivel de logro de 13 a 16 puntos, y el 12,7% en el nivel de proceso (de 11 a 12 puntos).
- b. Los niños del cuarto grado presentan un incremento positivo en la evaluación del año 2010 respecto a la del 2006: el 3,02% se ubica en la comprensión logro destacado (de 17 a 20 puntos), el 0,97% en el nivel de logro de 13 a 16 puntos, y el 0,34% en el nivel de proceso (de 11 a 12 puntos).
- c. Los niños del sexto grado presentan también un incremento positivo en la evaluación del año 2010 respecto a la del 2006: el 29,4% se ubica en la comprensión logro destacado (de 17 a 20 puntos), el 18,7% en el nivel de logro de 13 a 16 puntos, y el 3,4% en el nivel de proceso (de 11 a 12 puntos). Hay una diferencia negativa de -46,0% en el nivel de comprensión “con dificultades” (logro menor a 10 puntos).
- d. Después de evaluar a 117 niños de las nueve instituciones educativas EIB de la muestra, observamos diferencias positivas en el nivel de comprensión “mayor a 10 puntos”, por lo que se puede inferir que los niños concluyeron el segundo (55,9 %), cuarto (77,6%) y sexto grados (75,2 %) de educación primaria con un dominio adecuado en los indicadores: principios del sistema de numeración natural, secuenciación de números naturales hasta el orden de las centenas, elaboración de sucesiones crecientes y decrecientes, cálculo del resultado de operaciones básicas con números naturales y operaciones combinadas de matemática.
- e. Con respecto a las diferencias negativas en el nivel de comprensión de los niños que obtienen menos de 10 puntos, en la prueba se tiene: 44,1% en segundo grado, 22,4% en cuarto grado y 24,8 % en sexto grado. De estos datos se puede deducir, que existe un mayor porcentaje de niños aprobados con un dominio básico en los indicadores evaluados de la prueba de matemática.
- f. El puntaje promedio en comprensión matemática de los niños y niñas de instituciones educativas EIB ha mejorado respecto a la evaluación del año 2006. En segundo grado obtienen 10,2 puntos en la escala vigesimal, lo que implica un incremento de 6,4 puntos. En cuarto grado obtienen un promedio de 13 puntos, lo que evidencia un incremento de 4,4 puntos a favor de la evaluación del año 2010. En el sexto grado el promedio es de 14,6 puntos, cifra mayor

respecto de la evaluación del año 2006 en la que obtuvieron 7,7 puntos. Por lo tanto, hay un incremento de 6,9 puntos en favor de la evaluación del año 2010.

- g. Dadas las diferencias positivas que se han registrado en el puntaje promedio de comprensión matemática de los niños de segundo, cuarto y sexto, podemos inferir que existe un incremento en favor de la evaluación del año 2010 respecto de la evaluación del 2006. Esta afirmación evidencia que el nivel de comprensión matemática ha sido mejorado en los niños y niñas que de las instituciones educativas EIB evaluadas en la prueba de matemática.
- h. En el análisis de la prueba de hipótesis de diferencia de medias para muestras independientes (distribución "Z"), los resultados obtenidos en la muestra de la población de los niños de las instituciones educativas EIB permiten determinar estadísticamente la eficacia de la comprensión matemática. En segundo grado el valor de Z_c es 5,8; en cuarto, 5,9; y en sexto, 8,6. Todos los valores se encuentran en la región de rechazo de la hipótesis nula. Por tanto, existe evidencia estadística para afirmar con un 95% de confianza que hay diferencias significativas entre los niveles de comprensión matemática que muestran los niños de 2°, 4° y 6° en la evaluación del año 2006 y en la evaluación del año 2010. Además, si observamos la hipótesis alterna unilateral a la derecha, podemos ver que el valor de p es menor a 0.05. Esto indicaría que el nivel de comprensión matemática en los niños evaluados el 2010 es mejor respecto de aquellos evaluados el año 2006, es más: la diferencia es estadísticamente significativa.



Referencias Bibliográficas

ARIAS MEJÍA, Pedro (1990). *Niños aimara aprenden matemática*. Lima: GTZ.

_____ (2006). *Efecto de la educación bilingüe intercultural en el aprendizaje de la matemática de los niños aimara hablantes de la Provincia de Moho en el departamento de Puno*. Lima: Ed. ANR.

CARE PERÚ (2006). *Propuesta curricular de EBI, para instituciones educativas de primaria rurales quechuas y aimaras de la región Puno*. Puno, Perú.

_____ (2005). *Evaluación externa del Proyecto Edubima*. Informe Final CARE Perú. Documento interno. Puno, Perú.

_____ (2005). *Estudio de línea basal del Proyecto Educativo Calidad y Equidad de la Educación Intercultural Bilingüe en Puno-Kawsay*. Documento interno. Puno, Perú.

_____ (2011). *Evaluación externa final del Proyecto Educativo Calidad y Equidad de la Educación Intercultural Bilingüe en Puno-Kawsay*. Puno, Perú.

CONVENIO ANDRÉS BELLO Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN EDUCATIVA (2003). *La investigación sobre eficacia escolar en Iberoamérica. Revisión internacional del estado de arte*. Bogotá Colombia: Edición del CAB y del CIDE.

CUETO, Santiago y SECADA, Walter (2003). *Eficacia escolar en escuelas bilingües en Puno*. En *Revista Electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*. Volumen I, Número 1. Perú: REICE.

CUETO, Santiago, RAMÍREZ, Cecilia y otros (2003). *Oportunidades de aprendizaje y rendimiento en matemática en una muestra de estudiantes de sexto grado de primaria*. Documento de trabajo 43. Lima: GRADE

GODINO DÍAZ, Juan (2000). *Fundamentos ontológicos y epistemológicos sobre la cognición matemática*. Universidad de Granada. Disponible en <http://www.ugr.es/local/jgodino>

_____ (2001). *Enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática*. Universidad de Granada. Disponible en <http://www.ugr.es/local/jgodino>

HILLS, John R. (1981). *Evaluación y medición en la escuela*. México: Editorial Kapelusz.

LÓPEZ, Luis Enrique (2000). *Multietnicidad y multilingüismo latinoamericanos*. En: Libro de ponencias del Instituto Superior La Salle. Urubamba Cuzco: GTZ.

MEEL E., David (2003). *Modelos y teorías de la comprensión matemática*. En: Revista Latinoamericana de investigación en matemática educativa-RELIME. Volumen 6, Numero 3 [noviembre]. México D.F., México. Disponible en <http://www.dgbiblio.unan.mx/periodica.html>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ (2004). *IV Evaluación nacional del rendimiento a estudiantes*. Disponible en <http://www.minedu.gob.pe/umc/>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ (2000). *Yupaq Masiy - Cuaderno de trabajo de Matemática para 5º y 6º* [Primera edición]. Lima: Ministerio de Educación de Perú.

MURILLO TORRECILLA, F. J. (2005). *La investigación sobre eficacia escolar*. España: Ediciones Octaedro.

TUMI QUISPE, Julio (2007). *Eficacia de la educación matemática en instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro- Puno*. Tesis para optar el grado de Doctor. Lima: UNMSM.

UNIDAD DE MEDICIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA - UMC (2005). *Evaluación nacional del rendimiento estudiantil 2004*. Informe descriptivo de resultados. Lima: Unidad de Medición de la Calidad Educativa - Ministerio de Educación de Perú.

VILLAVICENCIO UBILLÚS, Martha (1990). *La matemática en la educación bilingüe: el caso de Puno*. Programa de Educación Bilingüe-Puno. Lima: GTZ.



5

Efecto de la educación intercultural bilingüe en el aprendizaje de las Matemáticas en niños aimara hablantes de la provincia de Moho, Puno

Pedro Pascual Arias Mejía

Profesor Principal en la Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad Nacional del Altiplano. Puno.

Resumen

El presente trabajo de investigación pretende dar a conocer el efecto de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB), específicamente en el aprendizaje de la matemática, en niños aimara hablantes que se encuentran estudiando bajo esta modalidad educativa en la provincia de Moho–Puno. Para ello, en el presente trabajo y dentro del marco de la EIB, en base a un diseño de investigación explicativo de causa y efecto, se ha establecido una metodología inscrita dentro de una perspectiva cualitativa que permite identificar los procesos, acciones, y sistemas representacionales que inciden favorable o desfavorablemente en la eficacia y calidad de la práctica escolar. La investigación busca determinar de qué manera la alfabetización lingüística y matemática en la L1 (lengua originaria materna) y L2 (castellano como segunda lengua), sumadas a un enfoque etnomatemático en la enseñanza, permiten el mejor aprendizaje de matemáticas en los niños aimarahablantes de tercero y cuarto grados de educación primaria, por comparación con aquellos que no utilizan las estrategias de esta modalidad educativa.

La Educación Intercultural Bilingüe (EIB) se viene practicando oficialmente en el Perú desde 1988, como una propuesta educativa para zonas rurales y de habla vernácula en nuestro país. Es una propuesta educativa innovada, cuyo desarrollo procedimental implica un currículo de estudios que propicie, dentro de una dinámica cohesionadora, el uso eficiente de las lenguas involucradas como instrumentos de educación, y la adecuación de los conocimientos, experiencias, habilidades y estrategias que corresponden, tanto a la cultura envolvente, como a la cultura específica de sus usuarios.

El problema

El modelo de uso de lenguas que supone el logro de la competencia comunicativa tanto en aimara como en castellano, ofrece –apoyada por una alfabetización matemática en aimara y el uso de la etnomatemática aimara como base para el dominio de la matemática universal– mayores posibilidades para dar explicaciones, comprender, manejar situaciones nuevas, y resolver problemas específicos. Por ende, la capacidad de adquirir conocimientos de matemáticas debería ser mayor y mejor.¹⁷

Como se podrá inferir, la problemática de la situación lingüística-cultural plantea un reto para el sistema educativo, especialmente para el puneño. Si bien la EIB plantea plasmar en los contenidos del currículo el saber y el uso de la lengua materna y la cultura de los grupos étnicos, a través de nuevas estrategias metodológicas de enseñanza, aún nos planteamos interrogantes respecto del resultado de su implementación.

La investigación

La investigación busca determinar de qué manera la alfabetización lingüística y matemática en la L1 y L2, sumadas a un enfoque etnomatemático en la enseñanza, permiten el mejor aprendizaje de matemáticas en los niños aimarahablantes de tercero y cuarto grados de educación primaria, por comparación con aquellos que no utilizan las estrategias de esta modalidad educativa.

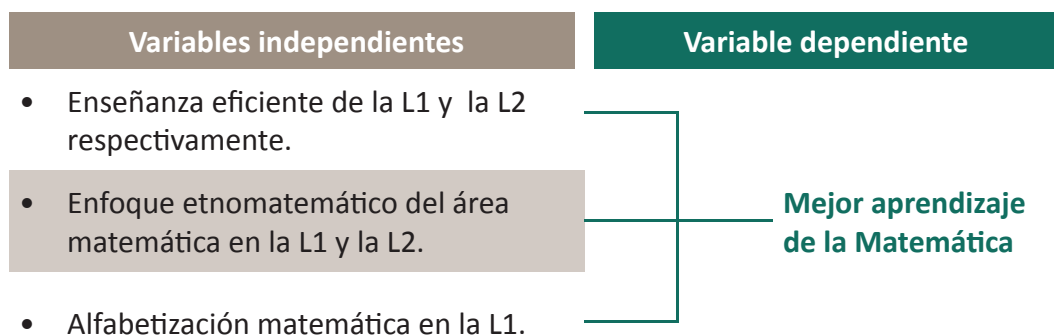
Hipótesis general

La alfabetización lingüística y matemática en la L1 y L2, sumado a un nuevo enfoque etnomatemático en la enseñanza, permiten el mejor aprendizaje de matemáticas en los niños aimarahablantes de tercero y cuarto grados de educación primaria, por comparación con aquellos que no utilizan las estrategias de esta modalidad educativa.



¹⁷ Se supone que afrontar los problemas desde dos cosmovisiones diferentes es más ventajoso, dado que existe complementariedad de los mismos.

Sistema de variables



Marco operativo

En concordancia con las hipótesis y los objetivos a lograr, se desarrolló un diseño de investigación explicativo de causa y efecto, de naturaleza empírica, de tipo seccional-comparativo, que considera dos muestras distintas aleatorizadas, observadas una sola vez.

Metodología de investigación

Elección de la población

Niños que estudian en escuelas rurales y que están en cuarto y tercer grados de la provincia de Moho, tanto de PLANCAD EIB como de PLANCAD HISPANO.

Selección de la muestra

Considerando los objetivos y las hipótesis, se tomaron como muestra niños de tercero y cuarto grados de centros educativos con EIB y sin ella, de la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) de la provincia de Moho.

Técnicas

- Observación directa en aula (sociograma).
- Entrevista al profesor de aula y al director de escuela o encargado.
- Análisis de documentos de aula.
- Entrevista a niños en su lengua o en castellano.
- Aplicación de pruebas escritas de matemática en L1 y L2 para su resolución.
- Explicación de temas matemáticos en L1 y L2, haciendo uso de la etnomatemática como base de la matemática formal desarrollada en el aula.

Instrumentos:

- Catálogo de observación etnográfico.
- Guía de entrevista del niño.
- Guía de observación de niños.
- Uso de pruebas o fichas de evaluación.

Diseño general de la investigación del efecto de la EIB en el aprendizaje de la matemática

Dentro del trabajo de investigación, el dominio con mayor esfuerzo observacional son las prácticas específicas de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el aula, tanto EIB como en los de comparación, particularmente en tres aspectos del fenómeno áulico: a) la transmisión del conocimiento matemático, b) la constitución interactiva de la clase y c) la aplicación programática.

Categorías principales

- La práctica docente.
- Implicaciones del trabajo reflexivo del profesor.
- El desempeño académico.
- Reflexiones para esta parte.

Evaluación de la práctica docente en las escuelas visitadas

- Procedimiento analítico.
- Hipótesis metodológica.
- Estrategia de análisis.

Variables microetnográficas

La dirección evolutiva, concordante con los criterios de la EIB en el NEP (Nuevo Enfoque Pedagógico), nos permite ofrecer una visión de ciclo de la sesión de clases en tres fases: la fase de inicio, la fase de desarrollo y la fase de clausura.

Dentro de esta unidad temporal de análisis hemos considerado como lo más importante a las tareas académicas, que se sustentan en un patrón interaccional y que corresponden muy cercanamente a las actividades didácticas.

La observación de las 14 variables microetnográficas se realizó mediante un paquete de instrumentos que permitieron formar un acervo muy rico e importante de materiales de aula EIB. De todos ellos anotaremos solo resultados sumamente generales.

Cuadro 4

Notación	Expresión	Notación	Expresión
CS	Clima sociopedagógico	LA	Lengua hablada por el alumno
CF	Conducción focalización	IPA	Interacción profesor alumno
MD	Metodología didáctica	IAA	Interacción alumno alumno
AE	Actividades de enseñanza (profesor)	VP	Verbalización del profesor
AA	Actividades de aprendizaje (alumno)	VA	Verbalización del alumno
CL	Contenidos de la lección	DP	Acciones no verbales profesor Desplazamientos
LP	Lengua hablada por el profesor	DA	Acciones no verbales alumno Acciones

Resultados de la aplicación del diseño analítico práctico en la lección de matemática

Los resultados se presentan en los siguientes gráficos.

Parámetros de registro etnográficos

Escala

Muy bueno = 3;	Bueno = 2;	Regular = 1;	No existe = 0
----------------	------------	--------------	---------------

Gráfico 1: Escuelas EIB

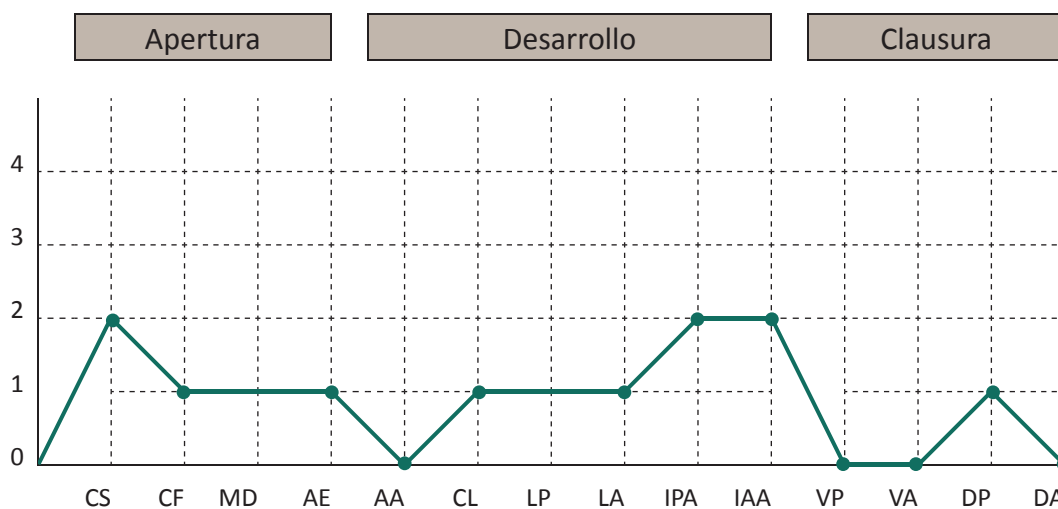
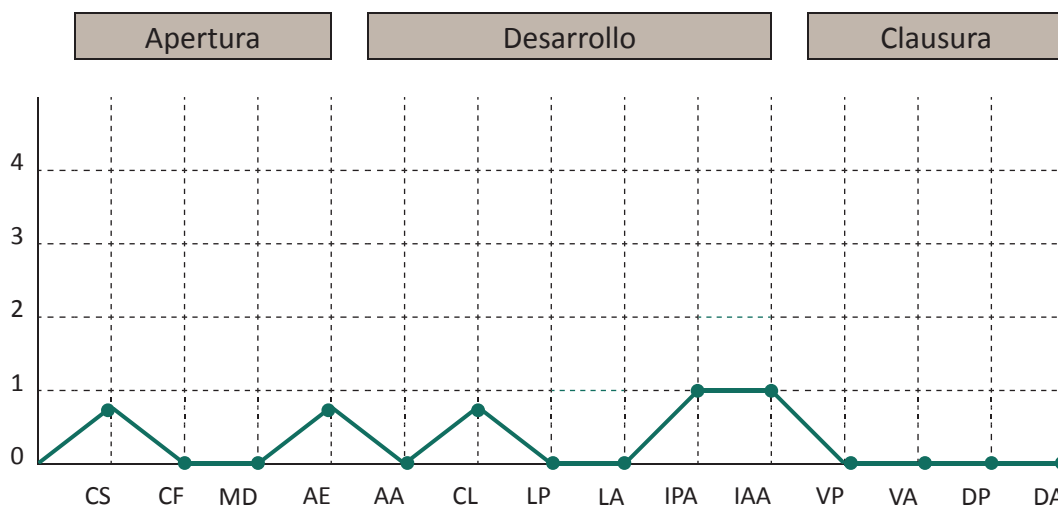


Gráfico 2: Escuelas sin EIB



Las diferencias entre eventos de escuelas EIB e hispanas son claras.

Resultados de la evaluación escrita de lógico matemática

Variable 1: Para las escuelas con PLANCAD HISPANO, que hablan exclusivamente en castellano, y

Variable 2: Para las escuelas EIB que hablan dentro del aula en las dos lenguas, pero con predominio del castellano y sin seguir una metodología adecuada de cambio de lenguas que se base en un objetivo académico.

Componente interactivo de la lección en EIB

De acuerdo con los gráficos anteriores, podemos destacar, dentro de la EIB, tres hechos relevantes en este aspecto:

- **Primero**, la restauración formal de la lengua materna en la función pedagógica de instrucción.
- **Segundo**, el clima sociopedagógico de respeto y cordialidad entre el profesor y los alumnos, que siempre fue pertinente al proceso enseñanza-aprendizaje, y
- **Tercero**, la asimetría interaccional entre profesor y alumnos.

Queremos enfatizar que, en las escuelas observadas, el trabajo interactivo, las modalidades grupales, las estrategias propiciatorias de participación y de la expresividad no están siendo recuperadas en las prácticas de enseñanza-aprendizaje, tal como lo propone la EIB y el NEP. Es decir, las escuelas EIB siguen regidas por la lógica de la enseñanza tradicional, lo que asigna al profesor una centralidad sin contrapeso.

Conclusiones

Como consecuencia del efecto de la EIB, los resultados cualitativos y cuantitativos evidencian dos tendencias principales: un marcado contraste entre los resultados en lengua aimara y castellano y, por otro lado, entre la producción oral y la escrita, en ambas lenguas.

Con ello queremos decir que:

- En las escuelas con EIB, los alumnos alcanzan mejores resultados en lectura de textos matemáticos y en la expresión oral en lengua aimara.
 - Los alumnos de EIB están más habilitados en recursos receptivos que productivos-ideativos.
1. La enseñanza de las lenguas aimara y castellana en las escuelas EIB es deficiente. Aún no manejan adecuadamente las estrategias de enseñanza, si consideramos el número de rasgos diferentes que deben incorporar en el cambio de códigos en la lección.

2. No se utiliza el enfoque etnomatemático tal como lo propone la EIB. Toda la enseñanza se basa sólo en los contenidos propuestos por el Ministerio de Educación, contenidos en los libros o textos.
3. No existe una política de difusión de la EIB por parte del Estado peruano. De ahí que los padres de familia o las comunidades que cuentan con EIB no valoren esta modalidad educativa, porque piensan que es de última categoría.
4. Como consecuencia de lo referido anteriormente, los padres de familia van retirando gradualmente a sus hijos, año tras año, de las escuelas con EIB. Lo que implica que con el correr de los años las escuelas EIB dejarán de contar con alumnos.
5. Los docentes no están bien preparados para desenvolverse en escuelas EIB, de acuerdo al NEP. De ahí que la alfabetización matemática en L1 y L2 sean deficientes y sin referencias al entorno. El trabajo individual desvinculado de la acción social no tiene sentido en la escuela.
6. El trabajo de los docentes en la enseñanza–aprendizaje de las matemáticas, no está recuperando las modalidades grupales, o las estrategias propiciatorias de la expresividad tal como propone la EIB. Es decir, las necesidades de aprendizaje en las escuelas EIB siguen regidas por la lógica de la enseñanza tradicional, lo que hace que al profesor se le asigne una centralidad sin contrapeso.
7. Los docentes no están familiarizados con el tema que debe desarrollarse en la lección. Generalmente improvisan y recurren al facilismo. Asimismo, las sesiones de aprendizaje son monótonas.
8. En los docentes de ambas modalidades, la base del conocimiento matemático generalmente es rudimentaria. La estrategia principal para canalizar el conocimiento es la repetición de lecturas o el dictado de problemas resueltos, que culminan con el copiado o dictado de los mismos. Es decir, no existe una planificación de las actividades de aprendizaje bien estructurada, como para desarrollar capacidades.
9. En la mayoría de los niños el aprendizaje formal de matemática ocurre principalmente dentro del sistema escolar. En la escuela se imparte una matemática que es producto de realidades ajenas a la cultura y lengua de los niños y padres de familia. Por esta razón, los padres de los niños tienen limitaciones para participar del curso cuando sus hijos lo solicitan.
10. No obstante todo lo descrito en los puntos anteriores, en alguna medida el uso oral de la lengua materna del niño como instrumento educativo, ha permitido a los niños EIB superar a sus pares de EC casi en todos los grados. Los resultados obtenidos, tanto del análisis de los ítems como de la ubicación de los niños dentro de diferentes categorías numéricas, nos permite inferir que las concepciones establecidas por Cummins son válidas dentro de un proceso de aprendizaje.

Bibliografía

- ARIAS MEJÍA, Pedro** (1990). *Niños aimara aprenden Matemática*. Lima: Taller gráfico OCISA.
- BACHMAN, Lyle F.** (1990). *Fundamental Considerations in Language Testing*. Oxford: University Press.
- BASADRE, Jorge** (1970). *Historia de la República del Perú. 1822-1933*. Lima: Editorial Universitaria.
- _____ (1981). *La vida y la historia*. [Segunda edición revisada y aumentada] Lima: Industrias Gráficas.
- BRUNNER, José Joaquín** (2000). *Globalización y el futuro de la educación: Tendencias, desafíos, estrategias*. ED-01 PROMEDLAC VII/ Documento de Apoyo.
- CALERO PÉREZ, M.** (1994). *Hacia la excelencia de la educación*. Lima: Edit. San Marcos.
- CANALE, Michael** (1984). Testing in a Communicative Approach. En: JILBER, Jarvis. *The Challenge for Excellence in Foreign Language Education*. Middlebury, Vt: The Northeast Conference Organization, pp. 72-92.
- CERRÓN-PALOMINO, Rodolfo** (1982). La cuestión lingüística en el Perú. Ponencia presentada ante el IV Taller de Lingüística Andina. Albuquerque, Nuevo México, 4 y 5 de agosto. En: CERRÓN PALOMINO, Rodolfo (compilador) *Aula quechua*. Lima: Ediciones Signo Universitario, pp. 105-123.
- CLARK, J. L.** (1972). *Foreign Language Testing: Theory and Practice*. Philadelphia. Center for Curriculum Development.
- ENCINAS, J.A.** (1932). *Un ensayo de Escuela Nueva en el Perú*. Lima: Editorial Minerva-Sagastegui.
- GODENZZI, Juan C.** (2000). *Aprendiendo del lenguaje: La educación bilingüe en el Perú*. En: Ministerio de Educación et al. Libro de ponencias. Urubamba-Perú: Ediciones del Instituto Superior La Salle, pp. 321-327.
- LÓPEZ, L.E.** (1985). La escuela en Puno y el problema de la lengua: excursu histórico. En: López, et al. *Pesquisas en lingüística andina*. Lima: Editorial Gráfica Bellido.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ** (2001). *Manual práctico para el docente de Educación Bilingüe Intercultural PLANCAD-EBI*. Lima: Ministerio de Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ** (1982). *Programa curricular de Educación Primaria*. Lima: Ministerio de Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ** (1977). *Estructura Curricular Básica*. Lima: Edit. Universo.
- POZZI-ESCOT, Inés** (1998). *El multilingüismo en el Perú*. Cusco: Ediciones del CBC-SID.
- SCHWARTZMAN, Simón** (2000). *El futuro de la educación en América Latina y el Caribe*. Documento de trabajo. ED-01/PROMEDLAC VII/REF2.
- TAMAYO HERRERA, José** (1982). *Historia social e indigenismo en el altiplano*. Lima: Ediciones Treintitrés.
- UNESCO/OREALC** (2000). *Balance de los 20 años de Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe*. Documento de trabajo. ED-01/PROMEDLAC VII/REF1.
- VILLAVICENCIO UBILLÚS, Martha** (1990). *La matemática en la educación bilingüe: El caso Puno*. Lima: Ed. GRAF SRL.

6

Programa MIMATE: Evaluación experimental de un programa de matemáticas en educación inicial

Sergio de Marco

Asociado de Proyectos, IPA Perú

Talía Guevara

Coordinadora General de Innovación Educativa, Instituto APOYO

Juan Manuel Hernández - Agramonte

Gerente de políticas J-PAL LAC (Latin America and the Caribbean Regional Office), Perú

Resumen

Mimate Inicial es un programa de educación matemática diseñado e implementado por el Instituto APOYO en coordinación con el Ministerio de Educación (MINEDU) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Este programa se ha llevado a cabo durante el año escolar 2012 en instituciones educativas de nivel inicial en Huancavelica y Ayacucho, con el objetivo de aportar al desarrollo de habilidades relacionadas con las matemáticas, en niños de 5 años de edad. La organización estadounidense sin fines de lucro *Innovations for Poverty Action (IPA)* ha evaluado el programa piloto, con el fin de determinar su impacto en el grupo objetivo.

Sobre el programa Mimate Inicial, sus creadores, objetivos y componentes

El Instituto APOYO es una organización no gubernamental sin fines de lucro, que se funda en el año 1989 como centro de investigación. A partir de un diagnóstico del sector educativo realizado en 1994, para la organización se hizo evidente la necesidad de generar respuestas para las escuelas peruanas. Es así que el Instituto APOYO adopta como misión diseñar, ejecutar y evaluar proyectos

educativos y de divulgación social, para promover un desarrollo inclusivo en el país. Uno de los proyectos educativos que el Instituto APOYO ejecuta es **Mimate Inicial**, programa orientado a desarrollar capacidades matemáticas en niños y niñas de 5 años de edad.

A continuación se presenta la experiencia de ejecución del programa durante el 2012, en instituciones educativas públicas de zonas rurales y urbanas, en Huancavelica y Ayacucho. Gracias al apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo y el Fondo Especial Japonés, el programa llegó a 1645 niños, 16,4% de los cuales eran de idioma materno quechua.

Mimate Inicial ha surgido como respuesta a una preocupación compartida por el país. Los bajos logros de aprendizaje en el área de Matemáticas, que se evidencian en la Evaluación Censal a Estudiantes que realiza el Ministerio de Educación en aulas de segundo grado de primaria, se mantienen año a año y son aún más graves en ámbitos rurales¹⁸. En la búsqueda de intervenciones que puedan aportar a revertir esta situación, la mirada también se dirige hacia la educación inicial.

Diversos estudios longitudinales muestran que las diferencias entre los niños en términos de su desarrollo y aprendizaje cuando inician la escuela primaria, predicen su desempeño en lectura, escritura y matemáticas en los siguientes años (Sylva, 2006). En un estudio longitudinal realizado en Inglaterra, se encontró que la asistencia de los niños a una institución educativa inicial tiene beneficios sobre su desarrollo 6 años después. También se encontró que los beneficios percibidos a los 11 años de edad son mayores, si la educación recibida en edad pre-escolar es de mayor calidad (Sylva, 2008). Estos efectos no son ajenos a la realidad del Perú. Un estudio de Cueto y Díaz (1999) muestra que los niños que acceden a educación inicial (CEI) tienen mayores probabilidades de obtener resultados satisfactorios en primer grado de primaria en lenguaje (25%) y matemáticas (22%). El efecto es menor cuando se trata de PRONEI (17% y 15% respectivamente).

Mimate Inicial busca reducir las diferencias entre los niños en el desarrollo de habilidades relacionadas con las matemáticas antes de iniciar la primaria. Se trata de darles a los niños un inicio justo, que les permita afrontar la primaria con un rico bagaje de recursos, que aporte a sus logros de aprendizaje de manera perdurable. El programa se organiza en 4 componentes: (1) un modelo pedagógico, a partir del cual se generan (2) materiales educativos, que son llevados a las aulas por (3) docentes que reciben capacitación y acompañamiento, (4) en interacción con la comunidad educativa.



¹⁸ El promedio general de niños que alcanzan el nivel esperado es de 12,8% en el 2012. Este promedio baja a 4,1% en el grupo de escolares de instituciones educativas en ámbito rural. (Fuente: Unidad de Medición de la Calidad, Ministerio de Educación, 2012).

El modelo pedagógico se centra en el niño, a quien se le propone aprender a través del juego y la manipulación, a la par que se fomenta el descubrimiento y la comunicación con otros. Las metas de aprendizaje específicas del programa se relacionan con la noción de la forma y la noción del número. El currículo de Matemáticas en el nivel inicial suele concentrarse en habilidades de unir, separar y clasificar objetos. Sin embargo, existen investigaciones que demuestran que los niños en nivel inicial pueden beneficiarse de un currículo más comprehensivo, que no sólo aborde actividades pre-numéricas, sino que incorpore también aprendizajes vinculados al número, la geometría, la medición y los patrones. Para lograr una noción de la forma el programa propone que los niños conozcan formas de diferente dimensión, trabajen con transformaciones geométricas y simetría, manipulen objetos e identifiquen relaciones espaciales. Con respecto a la noción del número, los niños se familiarizan con la secuencia numérica del 1 a 12, conocen los diferentes usos del número en el entorno, desarrollan una comprensión del principio de composición aditivo (las cantidades y los números se componen de otras cantidades y otros números) y practican la captación estructurada, es decir, la habilidad de percibir agrupaciones de un solo vistazo, sin tener que hacer un conteo de uno en uno.

Los materiales entregados a las aulas están alineados con este modelo pedagógico y apuntan al desarrollo de las dos nociones previamente presentadas. Los docentes reciben manuales con orientaciones y ejercicios prácticos para realizar en el aula, así como planes de trabajo para estructurar el tiempo y hacer seguimiento al avance de las actividades. Las aulas reciben juegos, que se pueden implementar dentro y fuera del salón. Los niños reciben una caja con un libro y materiales manipulables. El libro no es un texto, es una propuesta de actividades con tableros para jugar, canciones y coreografías, e imágenes que invitan a explorar. Estas actividades se enmarcan en los pasatiempos del niño, en situaciones del campo y de la ciudad e incluso en ningún contexto en particular, como es el caso de algunos juegos cognitivos y actividades de patrones. Las páginas del libro presentan muy poca información escrita, de modo que las docentes pueden seguir la recomendación de llevar la sesión en el idioma materno de los niños.

Con respecto al trabajo con docentes, se realizan talleres de capacitación, visitas de acompañamiento en aula y reuniones de inter-aprendizaje. Los talleres de capacitación tienen como meta acercar a las docentes al modelo pedagógico, la estructura de las sesiones, las estrategias didácticas específicas y el uso de los materiales. Cada docente recibe además la visita mensual de una asesora, que fomenta la autorreflexión, aclara dudas y brinda orientaciones. Se presta mucha importancia al manejo del quechua por parte de las asesoras, de modo que puedan discutir con las docentes sobre el uso de los conceptos matemáticos en quechua y castellano, y también para que ellas comprendan el acontecer en aulas donde el idioma predominante es el quechua. Además de los talleres de capacitación y las visitas de acompañamiento, las docentes participan cada dos meses de reuniones de interaprendizaje en grupos más locales, que tienen como finalidad compartir experiencias y aprendizajes.

El programa también busca generar espacios de interacción con la comunidad educativa. Se realizan reuniones con los directores de las instituciones educativas, que tienen como propósito involucrarlos en la ejecución de las actividades y que cuentan también con la participación de especialistas de las Direcciones Regionales de Educación y las Unidades de Gestión Local. Se llevan a cabo jornadas con padres de familia, que fomentan el intercambio entre las familias y los docentes sobre el aprendizaje matemático de los niños. Finalmente se convoca a reuniones con líderes comunales.

Sobre la evaluación del programa piloto

IPA es una organización no gubernamental (ONG) dedicada a la aplicación de técnicas de investigación rigurosas para probar y desarrollar soluciones a los problemas que enfrentan las personas pobres. Entre otros, busca identificar y fomentar productos innovadores orientados a resolver los problemas económicos de los sectores de más escasos recursos en el Perú.

El piloto del programa **Mimate Inicial** está siendo sometido por IPA a una evaluación de impacto en el grupo objetivo, con una metodología experimental. Esta metodología permite separar los efectos causados por el programa en un grupo de niños, de los efectos que se tendrían en el mismo grupo, si dicho programa no hubiera sido implementado. Como no es posible medir en el mismo individuo los resultados con el programa y sin el mismo, es necesario estimar estos resultados usando dos grupos con características que, en promedio, son similares. Uno de los grupos escogidos –al que se denomina grupo tratamiento– recibe el programa, y el otro grupo –grupo de control– no recibe ninguna intervención. En el marco de esta evaluación, los grupos tratamiento y control están formados por escuelas asignadas aleatoriamente.

La evaluación de impacto o experimental es el método más riguroso para medir el impacto de un programa, ya que garantiza que se pueda identificar y aislar el efecto único del programa, también conocido como efecto causal. Los académicos más destacados, organizaciones e instituciones internacionales consideran las evaluaciones de impacto como la forma más precisa y rigurosa de medir los efectos de un programa. Sin este método, no se puede diferenciar con certeza el impacto de la intervención, del impacto de otras variables ajenas a la misma. Pueden existir otros factores que afecten las variables de interés, o puede darse el caso de que los grupos no sean similares en características perceptibles o imperceptibles, lo que implicaría que los grupos no sean comparables.

Dentro de esta evaluación de impacto se aplicaron cuestionarios a docentes, directores y padres/tutores para obtener información socio-demográfica sobre las escuelas y las familias de los niños de cinco años del nivel educativo inicial, con el fin de realizar análisis de heterogeneidad en los efectos obtenidos. Uno de los objetivos principales de la evaluación es observar los efectos del programa en las

actitudes de los docentes y de los padres, para lo cual se midieron las percepciones de los docentes y de los padres de familia en cuanto a la importancia de la enseñanza de matemática y la enseñanza de inicial para niños de cinco años de edad.

Los datos utilizados para la aleatorización fueron provistos por el Ministerio de Educación de Perú. Incluyeron la ubicación geográfica de las escuelas en la muestra, y la matrícula que las escuelas tenían en el año escolar 2011. La información sobre la localización geográfica de las escuelas se utilizó para crear los estratos de la aleatorización, a fin de asegurar así el balance entre los grupos de tratamiento y control. Dado que la muestra fue distribuida en tres provincias (Ayacucho, Huancaavelica y Angaraes), se propuso una primera estratificación por provincia. Seguidamente, dentro de cada uno de los estratos, se propuso identificar si la escuela era rural o urbana. Estas categorías fueron definidas tomando en consideración si la escuela pertenecía a un distrito donde el porcentaje de hogares rurales era menor o mayor que el promedio de departamento.

La asignación aleatoria de tratamiento y control se hizo de manera que hubiera 55 escuelas del grupo de tratamiento y 54 del grupo de control, con una muestra total de 109 escuelas que tuvieran al menos seis estudiantes en Inicial 5 años, según datos de 2011.

Actualmente IPA está realizando una línea de seguimiento de dicho programa, es decir, evalúa el programa a un año de distancia de su implementación, para verificar eventuales efectos a mediano plazo de Mimate Inicial. Los niños sujetos a la evaluación son los mismos del 2012 y asisten a diferentes instituciones educativas primarias. La evaluación cuantitativa está siendo acompañada por un estudio de tipo cualitativo, con el objetivo específico de profundizar el programa experimental y de evidenciar diferencias con la metodología tradicional.

Referencias bibliográficas

CLEMENTS, D. H., y SARAMA, J. (2008) *Experimental evaluation of the effects of a research-based preschool mathematics curriculum*. En: American Educational Research Journal, 45, 443-494.

CUETO, S. y DÍAZ, J. (1999) *Impacto de la educación inicial en el rendimiento en primer grado de primaria en escuelas públicas urbanas de Lima*. En: Revista de psicología, 17(1): 74-91.

SYLVA, K. y otros (2006). The Effective Provision of Preschool Education Project (EPPE). En: VAN KUYK, J.J. (ed.) *The Quality of Early Childhood Education: Report of a Scientific Conference 2006*. Arnhem, The Netherlands: Cito.

SYLVA, K. y otros (2008). *Effective Pre-School and Primary Education 3-11 Project (EPPE 3-11)*. Final Report on the Primary Phase: Pre-School, School and Family Influences on Children's Development During Key Stage 2 (Age 7-11). Nottingham: DCSF Publications.



II

Aportes al desarrollo de la educación matemática en contextos de diversidad lingüística y cultural, sobre la base de investigaciones realizadas en otros países

7

Educación matemática y diversidad lingüística: pasado, presente y futuro¹⁹

Mamokgethi Setati Phakeng

Universidad de Sudáfrica, Sudáfrica

Resumen

Al inicio las investigaciones sobre lengua y aprendizaje se focalizaron en el bilingüismo y el estudiante bilingüe, basadas en la suposición de que algo fallaba en el estudiante bilingüe. Luego, los estudios de la década del ochenta cambiaron el centro de interés, que pasó del estudiante bilingüe al aula bilingüe. En los noventa, hubo un nuevo desplazamiento del foco de atención hacia el multilingüismo, fenómeno global que hasta entonces no se había tomado en consideración para la investigación en educación matemática. En años recientes, la investigación referida a educación matemática y diversidad de lenguas ha reconocido el papel socio-político de la lengua. Este cambio trajo consigo el reconocimiento de que la fluidez en más de una lengua per se no tiene necesariamente efectos (positivos o negativos) en el rendimiento de los estudiantes de matemáticas, ni en el desarrollo cognitivo e intelectual de los niños en general. Lo que en realidad contaría, dados los contradictorios resultados reportados en la literatura, son las diferencias socio-económicas y psicosociales entre los estudiantes, y no su fluidez en múltiples lenguas.

Esta presentación analiza la evolución de los estudios en educación matemática y diversidad de lenguas mediante un análisis de las investigaciones publicadas en revistas internacionales seleccionadas. Al hacerlo, resalta también los avances significativos, hallazgos y vacíos, tanto como la posible orientación de las investigaciones futuras.

¹⁹ La traducción al castellano de la versión original en inglés ha sido realizada por Martha Villavicencio.

Cada vez más crece el *corpus* de investigaciones en educación matemática y diversidad de lenguas, publicadas tanto por revistas internacionales de educación matemática como por revistas de lingüística focalizadas en lengua y educación. El primer artículo sobre matemática y diversidad de lenguas divulgado por una revista internacional se denominó “Lengua y educación matemática” y corresponde a Austin y Howson, quienes en 1979 dieron a conocer los resultados de sus investigaciones en la revista *Estudios Educativos de Matemática* (ESM), la más antigua revista internacional de educación matemática. Sin duda, una pregunta interesante es por qué si la revista se inició en 1968, el tema de educación matemática y diversidad de lenguas solamente fue abordado en 1979.



En esta disertación, el análisis se centrará en la investigación que ha aparecido publicada en revistas internacionales clave, seleccionadas sobre la base de las siguientes preguntas:

- ¿Qué investigaciones han sido publicadas en esta área de estudio internacionalmente?
- ¿Qué ha aportado la investigación realizada para la comprensión de la complejidad de la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en un contexto multilingüe?
- ¿Cuáles son los vacíos y silencios visibles en la investigación en esta área?

Inicialmente se discutirán las investigaciones sobre lenguas y aprendizaje publicada antes de 1979, antecedente que llevó a la publicación del artículo ya mencionado en la revista ESM en 1979, y que proporciona un contexto teórico, tanto para describir la metodología usada para el análisis, como para examinar la investigación internacional hecha en esta área de estudio. Es desde estas bases que deseo resaltar los vacíos y las posibilidades para investigaciones futuras.

Puesta en escena: la investigación sobre lengua y aprendizaje antes de 1979

Si bien el primer artículo sobre educación matemática y diversidad de lenguas fue publicado solo en 1979, antes de eso hubo extensos debates entre investigadores y educadores acerca de los efectos del bilingüismo en los estudiantes. Muchos de estos debates se publicaron en revistas psicológicas y libros (véase por ejemplo: *Desarrollo del niño*), pero las revistas de educación matemática guardaban silencio. Algunos autores argumentaron que el bilingüismo tiene efectos negativos en el desarrollo de la lengua, los logros educativos, el desarrollo cognitivo y la inteligencia (Reynold, 1928; Saer, 1963; ambos en Grosjean, 1982). Otros argumenta-

ron que, bajo ciertas circunstancias, las habilidades bilingües pueden tener efectos positivos sobre el proceso de aprendizaje (Ianco-Worrall, 1973; Been-Zeef, 1977; Pearl y Lambert, 1962).

Una gran parte de los estudios hechos antes de 1979 concluyeron que el bilingüismo causaba efectos negativos en el desarrollo lingüístico, cognitivo y educacional de los estudiantes. El bilingüismo fue visto como antinatural, y se argumentó que un niño bilingüe difícilmente aprende alguna de las dos lenguas tan perfectamente como lo hubiera hecho si se hubiera limitado a una. Se difundió también la idea de que el esfuerzo requerido por el cerebro para manejar dos idiomas en vez de uno disminuye la capacidad del niño para aprender otras cosas, que podían y deberían ser aprendidas. Leo Weisgerber (1933- Saunders, 1988), reconocido lingüista alemán, argumentó que el bilingüismo podía perjudicar la inteligencia de todo un grupo étnico; mientras Reynold (1928- Saunders, 1988) estaba preocupado por el hecho de que el bilingüismo conlleva mezcla y confusión de lenguas, lo que a su vez determina no solo una reducción de la habilidad para pensar y actuar con precisión, sino también un decrecimiento en la inteligencia, un incremento del letargo y una reducción en la autodisciplina. De su estudio sobre niños bilingües en galés-inglés de zonas rurales, Saer (1963) concluyó que los estudiantes bilingües tenían menores puntuaciones de CI que los niños monolingües, inferioridad que se hacía mayor, cada año, desde los siete hasta los once años de edad. Saunders (1988) advirtió, sin embargo, que se debe tener precaución cuando comparamos monolingües y bilingües sobre la base de tests de inteligencia, especialmente con aquellos que miden inteligencia verbal, pues suele pasar que los bilingües son solo evaluados en una de sus lenguas, la misma que puede ser incluso su segunda lengua y no la materna.

No obstante, en 1962, Pearl y Lambert realizaron un estudio que indicó que el bilingüismo era una ventaja para los niños. Luego de estudiar los efectos del bilingüismo en el funcionamiento intelectual de niños de 10 años de seis colegios de Montreal, descubrieron que en vez de sufrir “confusiones mentales”, los bilingües se beneficiaban de las ventajas de conocer más de un idioma.

Ellos concluyeron que:

Intelectualmente la experiencia (bilingüe) con dos sistemas de lenguas parece haberlos dejado con una flexibilidad mental, una superioridad en la formación de conceptos, y un conjunto diversificado de habilidades mentales más, en el sentido que los patrones de habilidades desarrolladas por los bilingües parecen ser más heterogéneas. No es posible afirmar desde el presente estudio si el niño inteligente se convirtió en bilingüe o si el bilingüismo ayudó a su desarrollo intelectual, pero no hay duda acerca del hecho de que es superior intelectualmente. En contraste, el monolingüe parece tener una estructura más unitaria de inteligencia, la cual debe usar para todo tipo de tareas intelectuales (Pearl y Lambert 1962: 20).

Aunque estos resultados fueron criticados con el argumento de que sólo los niños intelectualmente brillantes fueron elegidos para el grupo bilingüe (por ejemplo: Macnamara, 1966), los estudios siguientes también indicaron que el bilingüismo es una ventaja. El estudio de Ianco-Worrall (1972) realizado en niños de cuatro a nueve años, bilingües en lenguas de África-inglés mostró que alcanzaron un grado de desarrollo semántico dos o tres años antes que sus compañeros monolingües, pues analizan la lengua más intensivamente que lo que lo hacen los monolingües. Been Zeef (1977) encontró los mismos resultados en un estudio similar con bilingües en hebreo-inglés, y niños monolingües en hebreo o en inglés. Los bilingües se dan cuenta más rápido de la naturaleza arbitraria de la lengua, porque el vínculo entre una palabra y su significado es menos difícil de captar en los bilingües que en los monolingües. Este resultado tuvo algunas implicaciones respecto de las habilidades cognitivas de los bilingües. Como Cummins (1981: 33) argumenta, la capacidad de separar el significado de una palabra de su sonido es necesario si un niño va a utilizar la lengua de manera efectiva como una herramienta para el pensamiento.



En 1979, Swain y Cummins compararon los estudios positivos y negativos y concluyeron que los hallazgos positivos están mayoritariamente asociados con grupos que manejan lenguas en programas de inmersión donde se le asigna un alto valor a saber dos lenguas; en los que la segunda lengua se suma, sin costo alguno, a la primera; y los padres son relativamente de un alto nivel socio-económico. Los hallazgos negativos, por otra parte, fueron encontrados con estudiantes de inmersión rodeados por actitudes negativas, que están forzados a aprender la lengua mayoritaria, no son incentivados a conservar su primera lengua y tampoco viven en un ambiente social propicio para aprender. Si bien la investigación en esta etapa no destacó el papel de lo social, es claro que se aceptaba como posible que el bilingüismo en sí no tuviera necesariamente efectos (ni positivos ni negativos) en el desarrollo cognitivo e intelectual de los niños en general. Lo que sí resulta evidente, en vista de los contradictorios resultados reportados en la literatura durante este periodo, es la importancia de las diferencias psicosociales entre bilingües y monolingües, y no del bilingüismo *per se*.

El inicio de las revistas de educación matemática y lenguas

Durante el Segundo Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME-2), realizado en Reino Unido en setiembre de 1972, se destacó la necesidad promover la investigación referida a la relación entre el aprendizaje básico de estructuras matemáticas básicas y la lengua a través la cual aquellas son aprendidas. Como resultado de esta decisión del ICME-2, en Nairobi, Kenia, entre el 1 y el 11 de se-

tiembre de 1974, se llevó a cabo el simposio “Interacciones entre la lingüística y la educación matemática”, que fue patrocinado por la Unesco, en cooperación con la Comisión Internacional de Instrucción Matemática (ICMI) y el Centro para el Desarrollo Educativo en Ultramar (CEDO). Antes de 1974, parece que no se organizaron conferencias formales enfocadas en la relación entre la matemática y la lengua. El referido simposio destacó la carencia de estudios sobre la relación entre lengua y matemática y concluyó que las dificultades en el aprendizaje de matemáticas dependen de la lengua de aprendizaje. También afirmó que todas las lenguas incluyen rasgos lingüísticos que posibilitan la adquisición de los conceptos matemáticos y que, por lo tanto, pueden ser utilizadas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Otra de las cuestiones que el simposio destacó es que las investigaciones en esta área parecieran indicar que los problemas que se generan al aprender matemáticas en un idioma adicional o extranjero no aparecen solo cuando el aprendizaje se realiza en una lengua de difusión mundial, como el inglés o el francés; pues hay países como Tanzania e India donde muchos estudiantes tienen que aprender matemática en un idioma nacional (por ejemplo: kiswahili e hindi) que no es su idioma materno. Esta práctica también existe y va incrementándose en aquellos países europeos que no manejan ninguna de las lenguas de alcance mundial como idioma materno (por ejemplo: España e Italia) y que están sintiendo la presión de asegurar que sus estudiantes sean fluidos al menos en un idioma con reconocimiento mundial. Desde mi perspectiva, este es un asunto importante que sigue sin trabajarse en esta área de estudio. Hasta ahora la investigación se focaliza en contextos bilingües y monolingües; pero aún no en contextos trilingües específicos, donde los estudiantes están expuestos a su idioma materno, al nacional y al oficial.

El texto publicado por Austin y Howson en *Educational Studies in Mathematics* (ESM), en 1979, fue producto del simposio de Nairobi. Ellos concluyeron que el desafío de aprender y enseñar matemáticas en diferentes lenguas, no es solo un tema que concierne a los países en desarrollo, sino al mundo entero. En los países en desarrollo el desafío se plantea a los estudiantes que no están aprendiendo matemática en su lengua materna; pero en algunos países desarrollados –tales como Gales, EE.UU., Bélgica y Canadá– hay comunidades de inmigrantes con lenguas “minoritarias” establecidas; y en algunos otros países los problemas surgen por la naturaleza no estándar de la lengua vernácula (por ejemplo: Jamaica, Inglaterra, EE.UU., etc.).

Austin y Howson destacaron el hecho de que el bilingüismo es un asunto político y, por tanto, un cambio en la sociedad puede conducir a un cambio político. En efecto, mucho ha cambiado desde 1979: el mundo se ha vuelto multilingüe y algunos países han cambiado sus políticas y prácticas respecto de la lengua. Ello convierte a esta parte de mi disertación en oportuna y relevante. La siguiente sección enfoca la metodología usada para elaborarla, esto es, dónde aparecieron y cuán relevantes fueron los informes publicados.

Metodología

Las investigaciones sobre las relaciones entre la matemática y la diversidad de lenguas aparecen publicadas, tanto en revistas de educación matemática, como en revistas lingüísticas focalizadas en el tema de la lengua como medio de educación. Para hacer esta reseña era importante, pues, considerar revistas de ambos tipos, aun cuando debe considerarse que, con ello, se excluyen otras investigaciones sobre el tema, que no han aparecido publicadas en las revistas clave. La decisión de centrarse solo en algunas revistas específicas está motivada por la necesidad de prestar atención únicamente a aquellos trabajos que ha pasado por un riguroso proceso de revisión.

Al identificar textos centrados en el tema de la educación y la diversidad matemática, encontramos también algunos enfocados de manera general en diferentes aspectos de la lengua, la comunicación y la educación matemática, así como también otros enfocados más bien en la naturaleza de la lengua matemática o en las maneras de comunicar la matemática.

El siguiente cuadro brinda detalles respecto de las revistas consideradas en esta reseña, el año de inicio de la misma y el número de textos identificados como relevantes.

Cuadro 1. Detalles de las revistas seleccionadas para esta reseña

	Nombre de la revista	Año de inicio	Nº de artículos
Revistas de Educación Matemática	Educational Studies in Mathematics (ESM)	1968	18
	Journal of Research in Mathematics Education (JRME)	1970	6
	For the Learning of Mathematics (FLM)	1980	8
	Mathematics Education Research Journal (MERJ)	1989	9
	International Journal of Science and Mathematics Education (IJSME)	2000	2
	Sub-Total		
Revistas Lingüísticas	Journal of Multilingual and Multicultural Development (JMMD)	1980	0
	Language and Education	1987	5
	International Journal of Bilingual Education and Bilingualism (IJBE)	1998	2
	International Journal of Multilingualism (IJM)	2000	1
	Sub-Total		
Total			51

La limitación principal de esta metodología es que cubre solo revistas internacionales publicadas en inglés. Así, quedan excluidos los autores que no escriben en ese idioma, tanto como aquellas investigaciones realizadas en regiones donde el inglés no es el idioma usado al investigar.

El cuadro siguiente muestra cómo el número de publicaciones ha aumentado por década, desde los setenta.

Cuadro 2. Número de revistas publicadas por década

Periodo	Número de artículos publicados
1970 – 1979	1
1980 – 1989	6
1990 – 1999	11
2000 - 2009	25
2010 – 2012	8
Total	51

La mayoría de investigaciones hechas en esta área de estudio son empíricas y los datos son analizados cualitativamente.

Revisión de la investigación en esta área de estudio

En esta sección se explora el contenido de las investigaciones publicadas, tanto su contribución como los vacíos y posibilidades para investigaciones futuras. En el cuadro 3 aparecen los temas predominantes, esto es, aquellos en los que la investigación se ha centrado:

Cuadro 3. Temas investigados cubiertos en los textos publicados

Tópicos o temas de investigación	Número de artículos		
	Revistas de Educación Matemática	Revistas lingüísticas	Total
Cambio de código	8	3	11
Apoyo de profesores a estudiantes bilingües o multilingües	6	0	6
Desempeño de estudiantes	18	3	21
Planificación y desarrollo curricular	4	0	4
Política	1	1	2
Participación del estudiante	1	1	2
Intercambio entre investigadores del Norte y Sur	2	0	2
Metodología/teoría de la investigación	2	0	2
Reseña de investigaciones	1	0	1
Total	43	8	51

El cuadro 3 lista brevemente las investigaciones hechas sobre el tema que nos interesa. No debe sorprender que el rendimiento de los estudiantes que aprenden matemática en un idioma que no es su idioma materno aparezca en el foco de la mayor parte de la investigación realizada en esta área. Como he argumentado en otra parte, la preocupación central es la necesidad de abordar la distribución desigual del conocimiento matemático y el éxito en su enseñanza y aprendizaje. Varios estudios que se centraron en el rendimiento del estudiante compararon a los que aprenden matemática en su idioma materno con aquellos que no lo hacen así. La investigación concluyó que el bajo rendimiento se debe a la falta de comprensión de la lengua en la que se toma la prueba (Adetula, 1989; Courcy y Birston, 2000; Evans, 2007; Farrell, 2011; Llabre y Cuevas, 1983; Ní Ríordáin y Donoghue, 2009; Zepp, 1982).



Lo que hemos aprendido de estas investigaciones es que para mejorar el rendimiento de los estudiantes que aprenden matemática en un idioma que no es el suyo, es importante que el idioma, la cultura y la lógica o sistema de razonamiento del estudiante coincidan con la del profesor, el libro de texto y el currículo (Berry, 1985; Evans, 2007; Zepp, 1982). Recientes investigaciones sugieren que el ser competente en ambas, la lengua materna y la lengua de aprendizaje y enseñanza, puede ser una ventaja para obtener logros matemáticos (Clarkson, 1992; Clarkson y Galbraith, 1992). Aunque Farrell (2011) y Gerber y otros (2005) advierten que no se deben asumir relaciones causales cuando se trata de relacionar fluidez en el lenguaje y rendimiento de los estudiantes, ambos están de acuerdo con Clarkson en que la competencia, tanto en la lengua materna, como en la lengua de aprendizaje y enseñanza, tiene incidencia en el rendimiento del estudiante. Estos descubrimientos alientan el bilingüismo y, en muchas formas, entran en contradicción con los estudios de los años sesenta, que consideraban el bilingüismo como un problema.

Las investigaciones recientes en el tema que nos ocupa no solo alientan al bilingüismo, sino que también abogan por el desarrollo de las lenguas de origen de los alumnos como una estrategia para motivarlos a tener éxito en matemática (por ejemplo: Barton, Fairhall y Trinick, 1998). Si bien se alentaba este desarrollo y el uso de las lenguas maternas era un ideal para muchos países, debido a la hegemonía del inglés, en estos mismos países y en muchas aulas de todo el mundo se ha vuelto una práctica común el cambio de código lingüístico para ayudar a los estudiantes (Adler, 1998, 1999; Barwell, 2003, 2005; Clarkson, 2007; Heng, 2006; Khisty y Chval, 2002; Lim y Presmeg, 2010; Moschkovich, 1999; Planas y Setati, 2009; Setati, 1998; Setati y Adler, 2000, Setati, 2005). Esto ocurre principalmente porque los profesores buscan asegurar que, mientras usan el idioma materno de los estudiantes para apoyar el aprendizaje, no los perjudican al no facilitar el acceso al inglés, que es visto como un idioma de comunicación internacional.

La categoría con menor número de textos en el cuadro 3 es la que corresponde a la reseña de investigaciones. Esto se debe a que no ha habido una reseña que brinde una bibliografía con amplia variedad de artículos relevantes y libros sobre el tema, desde el texto publicado por Austin y Howson en 1979. Otras categorías con menos de cinco textos publicados son las de investigación metodológica/teórica. Al respecto cabe resaltar el hecho de que las investigaciones en educación matemática se publican principalmente en inglés, lo que dice mucho respecto de cómo y cuánto puede discriminarse, sobre la base del uso de la lengua, tanto dentro de la comunidad de investigadores como en la práctica de la investigación (Barwell, 2003). Cuando hablamos de discriminación estamos haciendo referencia a las diferentes oportunidades obtenidas sobre la base del uso de la lengua, con efectos resultantes de acceso desigual al poder y a los recursos. Barwell (2003) observó que la mayoría de las investigaciones en educación matemática es llevada a cabo en contextos multilingües; y que el idioma u idiomas practicados en estos contextos influyen en los resultados de las investigaciones, incluso si no están explorando aspectos del idioma.

Resulta interesante observar que las dos publicaciones que se centran en cuestiones de la política de la lengua están basadas en la experiencia malasia (Heng Tan, 2006; Lim y Presmeg, 2011). Estos textos analizan el resultado de los cambios de política lingüística ocurridos en Malasia, donde se implementó una nueva política educativa en el 2003: enseñar matemática y ciencia en inglés, en un intento por mantenerse al día con los desarrollos globales y facilitar un mayor acceso al conocimiento en ciencia, tecnología y negocios. La investigación se orientó principalmente a entender el impacto que esta nueva política está teniendo en las prácticas del aula, y a descubrir cómo los profesores enfrentaban el desafío de enseñar matemática en inglés. Es interesante anotar que mientras la política cambiaba en varios países de África durante los noventa, ninguna de las investigaciones centradas en ello fue publicada en las revistas clave seleccionadas para esta reseña.

Los textos referidos al intercambio Norte-Sur –centrados en las interacciones entre investigadores de Sudáfrica, Gran Bretaña y los Estados Unidos, acerca de las cuestiones de la diversidad de la lengua en la educación matemática (Barwell y Setati, 2005; Phakeng y Moschkovich, 2013)– comparan específicamente cómo algunos profesores matemáticos y estudiantes en los diferentes países lidian con las complicaciones de aprender y enseñar matemática en aulas lingüísticamente diversas. Por un lado, Barwell y Setati (2005) destacan en primer plano el cambio de código como una práctica común en las aulas multilingües de Sudáfrica, la misma que no es usual en las clases del Reino Unido. Por otra parte, Phakeng y Moschkovich (2013) plantearon dos importantes hechos, hasta el momento no abordados en la literatura sobre el tema. En primer lugar, el hecho que si bien las investigaciones sobre el tema que nos ocupa hacen referencia explícitamente a lengua y cultura, no abordan en primer plano la raza. No hay duda que la lengua juega un papel importante en la construcción social de raza, racismo e identidad racial en las clases de matemática y, por ello mismo, es interesante que las investigaciones que nos ocupan hayan ignorado estas conexiones importantes en sus análisis. En segundo

lugar, el hecho de que las investigaciones sobre el tema en EE.UU. se refieran al bilingüismo, pese a la naturaleza multilingüe del país y de las aulas. Si bien las agendas políticas del bilingüismo son diferentes de las del multilingüismo, es claro que las investigaciones en esta área de estudio utilizan las dos etiquetas como sustituto de la raza y el estatus socioeconómico. Tal vez es importante en esta etapa indicar que las investigaciones que nos ocupan han tendido a tratar el bilingüismo como una forma de multilingüismo, lo cual puede ser conveniente pero problemático, en tanto que ignora las diferentes agendas políticas del bilingüismo y el multilingüismo. A menudo es cierto que algunos contextos que son considerados bilingües, de hecho son multilingües, con dos tradiciones dominantes que están en competencia. Por ejemplo, Canadá es considerado un país bilingüe –con el inglés y el francés como idiomas oficiales– a pesar del hecho de que hay personas autóctonas que hablan una variedad de lenguas que no son consideradas. Una política lingüística bilingüe es usada a menudo para apaciguar a dos tradiciones lingüísticas que compiten. Estas políticas inevitablemente crean opciones de idioma y uso de la lengua en las clases de matemáticas de estos países. Fueron Adler (1997, 1998 y 1999) y Setati (1998) quienes introdujeron las aulas de matemáticas multilingües, a través de las publicaciones que hicieron en los años noventa. Este movimiento también ha dado nueva forma a la reflexión internacional referida al tema que nos ocupa.

¿Cuáles son los desajustes y silencios visibles en la investigación en esta área?

Las investigaciones sobre el tema realizadas en EE.UU. y Europa involucran estudiantes inmigrantes; no obstante, la mayoría no se enfoca en la especificidad de este grupo de estudiantes de matemáticas. En mi opinión, ello constituye una debilidad, porque tal como Gorgorió y Planas (2001) argumentaron, los desafíos que enfrentan los estudiantes de matemática inmigrantes en aulas lingüísticamente diversas son diferentes de aquellos que deben afrontar otros estudiantes. Si bien algunos estudiantes pueden verse limitados por su nivel de fluidez en la lengua, los inmigrantes tienen también que lidiar con problemas culturales, políticos y lingüísticos, que ya han sido identificados. Como Kazima (2007) señala, en adición a su lengua, los inmigrantes traen diferentes prácticas culturales que son relevantes para su aprendizaje matemático. Así, centrarse solo en cómo la lengua de su nuevo país da forma a su aprendizaje de las matemáticas no permite obtener una plena comprensión de los retos con los que los alumnos inmigrantes tienen que lidiar. Además, las investigaciones llevadas a cabo en los países en desarrollo hasta ahora no se han centrado en los alumnos inmigrantes y, por lo tanto, dan la impresión de que los estudiantes inmigrantes son sólo una característica de las clases de matemática de los países desarrollados, cuando lo cierto es que hay alumnos inmigrantes por todo el mundo.

De otro lado, son escasos los estudios focalizados en la capacitación del profesor. Sólo dos textos abordaban el tema de formación de docentes, sin embargo, no

fueron categorizados como tal debido a que el foco de su análisis no fue sobre cómo los formadores de docentes apoyan a sus estudiantes (Stacey y MacGregor, 1991; Chitera, 2009). En la investigación de Chitera (2009) participaron formadores de docentes, pero el estudio aborda esencialmente el tema de cambio de código como una práctica en las aulas de formación del profesorado, por lo que se le incluyó en el rubro “alternancia de códigos”. La segunda investigación se centra en los maestros inmigrantes en formación, con limitados conocimientos de inglés, en Australia (Stacey y MacGregor, 1991). Los autores resaltan las limitaciones de estos maestros en la enseñanza de matemática en inglés y luego argumentaron que es necesario que se proporcionen oportunidades para desarrollar y mejorar sus habilidades lingüísticas durante su formación.

A pesar de que la investigación en esta área de estudio sigue creciendo, muy poco de ella se centra en cómo los profesores de matemática deberían lidiar con las complejidades propias de las aulas multilingües.

Conclusión

Este texto buscó ofrecer una visión general sobre la investigación en matemática y diversidad lingüística. Se ha centrado específicamente en la evolución de los estudios sobre educación matemática en lenguas diferentes, para destacar avances significativos, hallazgos, desajustes y el futuro rumbo de este tipo de investigación. Se ha destacado, asimismo, no sólo la escasez, sino también el lento crecimiento de la investigación en esta área de estudio. Solo 51 textos han sido publicados en el nivel internacional entre 1979 y 2012, lo cual pone en evidencia también el escaso número de investigadores que trabajan el tema en todo el mundo. De otra parte, se ha argumentado también que esta área de investigación tiene una carga política, que genera demandas interdisciplinarias tanto como la necesidad de que se formen equipos de investigación multilingües. Esto es tal vez lo que motiva el lento crecimiento, por lo tanto, el desafío no solo está referido a un mayor conocimiento en esta área de estudio, sino también al desarrollo de la capacidad para efectuar las investigaciones que se necesitan.

Referencias bibliográficas

ADETULA, L. (1990) Language Factor: Does it Affect Children's Performance on Word Problems?. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 21, pp. 351-365.

ADETULA, L. (1989). Solution of Simple Word Problems by Nigeria Children: Language and Schooling Factors. En: *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol 20 (5), pp. 489-497.

ADLER, J. (1997) A participatory-inquiry approach and the mediation of mathematical knowledge in a multilingual classroom. En: *Educational Studies in Mathematics*, 33, pp. 235-258.

ADLER, J. (1998). A Language of Teaching Dilemmas: Unlocking the Complex Multilingual Mathematics Classroom. En: *For Learning Mathematics*, Vol 18 (1), pp. 24-33.

ADLER, J. (1999) Seeing and seeing through talk: The teaching dilemma of transparency in multilingual mathematics classrooms. En: *Journal for Research in Mathematics Education*. 30, 1, pp.47-64.

AUSTIN, J., y HOWSON, A. (1979). Language and Mathematics Education. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 10, pp.161-197.

BARTON, B., FAIRHALL, U. y TRINICK, T. (1998). Tikanga Reo Tātai: Issues in the Development of a Māori Mathematics Register. En: *For Learning of Mathematics*, Vol 18 (1), pp.3-9.

BARWELL, R. (2003). *Linguistic Discrimination: An Issue for Research in Mathematics Education*. For Learning of Mathematics, Vol. 23 (2), pp.37-43.

BARWELL, R. (2003). Patterns of Attention in the Interaction of a Primary School Mathematics Students with English as an Additional Language. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 52 (1), pp. 35-59.

BARWELL, R. (2005). Empowerment, EAL and the national Numeracy Strategy. International En: *Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, Vol 8 (4), pp. 313-327.

BARWELL, R. y SETATI, M. (2005). Multilingualism in Mathematics Education: A Conversation Between the North and the South. En: *For Learning of Mathematics*, Vol 25 (1), pp.20-23.

BELL, G. y WOO, J. H. (1998). Probing the Links between language and Mathematical Conceptualisation. En: *Mathematics Education Research Journal*, Vol 10 (1), pp. 51-74.

BEEN-ZEEF, S. (1977). The influence of bilingualism on cognitive strategy and cognitive development. En: *Child Development*, 48, pp. 1009 - 1018.

BERRY, J. (1985). Learning Mathematics in a Second language: Some Cross-Cultural Issues. En: *For Learning of Mathematics*, Vol 5 (2), pp. 18-23.

- CHITERA, N.** (2009). Code Switching in a College Mathematics Classroom. En: *International Journal of Multilingualism*, Vol 6(4), pp. 426-442.
- CIVIL, N. y PLANAS, N.** (2004) Participating in Mathematics Classroom: Does Every Student Have a Voice? En: *For Learning of Mathematics*, Vol 24 (1), pp. 7-12.
- CLARKSON, P.** (2007). Australian Vietnamese Students Learning Mathematics: High Ability Bilinguals and their Use of their Languages. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 64, pp. 191-215.
- CLARKSON, P.** (1992). Language and Mathematics: A comparison of Bilingual and Monolingual Students of Mathematics. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 23, pp. 417-429.
- CLARKSON, P. y GALBRAITH, P.** (1992). Bilingualism and Mathematics Learning: Another Perspective. En: *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol 23 (1), pp. 34-44.
- CUMMINS, J.** (1981). *Bilingualism and Minority Language Children*. Ontario: Ontario Institute for Studies in Education.
- DAWE, L.** (1983). Bilingualism and Mathematical reasoning in English as a Second Language. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 14, pp. 325-353.
- DE COURCY, M. y BURSTON, M.** (2000). Learning Mathematics through French in Australia. En: *Language and Education*, Vol 14 (2), pp. 75-95.
- DOMÍNGUEZ, H.** (2011). Using what matters to students in bilingual mathematics problems. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 76, pp. 305-328.
- EVANS, S.** (2007). Differential Performance of Items in Mathematics Assessment Materials for 7-year-old Pupils in English-Medium and Welsh-Medium Versions. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 64, pp.145-168.
- FARREL, M.** (2011). Bilingual Competence and Students' Achievement in Physics and Mathematics. En: *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, Vol 14 (3), pp. 335-345.
- GERBER, A., ENGELBRECHT, J., HARDING, A. y ROGAN, J.** (2005). The Influence of Second Language Teaching on Undergraduate Mathematics Performance. En: *Mathematics Education Research Journal*, Vol 17 (3), pp. 3-21.
- GORGORIÓ, N. y PLANAS, N.** (2001). Teaching Mathematics in Multilingual Classrooms. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 47 (1), pp.7-23.
- GROSJEAN, F.** (1982). *Life with Two Languages*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- HANSSON, A.** (2012). The Meaning of Mathematics Instruction in Multilingual Classrooms: Analysing the Importance of Responsibility for Learning. En: *Educational Studies in Mathematics*. DOI 10.1007/s10649-012-9385-y. Online February 2012.
- HENG, C. S., y TAN, H.** (2006). English for Mathematics and Science: Current Malaysian Language-in -education Policies and Practices. En: *Language and Education*, Vol 20 (4), pp. 306-321.

IANCO-WORRAL, A. D. (1972). Bilingualism and cognitive development. En: *Child Development*, 43, pp. 1390 - 1400.

JÄPPIENEN, A. (2005). Thinking and Content Learning of Mathematics and Science as Cognitional Development in Content and Language integrated Learning (CLIL): Teaching Through a Foreign language in Finland. En: *Language and Education*, Vol 19 (2), pp. 147-168.

KAZIMA, M. (2007). Malawian Students' Meanings for Probability Vocabulary. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 64 (2), pp.169-189.

KHISTY, L. y CHVAL, K.B. (2002). Pedagogical Discourse and Equity in Mathematics: When teachers' Talk Matters. En: *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 14 (3), pp.154-168.

Li, C., y Nuttal, R. (2001). Writing Chinese and Mathematics Achievement: A Study with Chinese-American Undergraduates. En: *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 13 (1), pp.15-27.

LI, C. y NUTTAL, R. (2001). Writing Chinese and Mathematics Achievement: A Study with Chinese-American Undergraduates. En: *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 13 (1), pp.15-27.

LIM, C. y PRESMEG, N. (2011). Teaching Mathematics in Two languages: A Teaching Dilemma of Malaysian Chinese Primary Schools. En: *International Journal of science and mathematics education*, Vol 9, pp. 137-161.

LLABRE, M. y CUEVAS, G. (1983). The Effects of Test Language and Mathematical Skills Assessed on the Scores of Bilingual Hispanic Students. En: *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol 14 (5), pp. 318-324.

MACNAMARA, J (1966). *Bilingualism and Primary Education*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

MOSCHKOVICH, J. (1999). Supporting the Participation of English Language Learners in Mathematical Discourse. En: *For the Learning of Mathematics*, Vol 19 (1), pp. 11-19.

MOSCHKOVICH, J. (2005). Using Two Languages When Learning Mathematics. En *Educational Studies in Mathematics*, Vol 64, pp. 121-144.

NÍ RÍORDÁIN, M. y O'DONOGHUE, J. (2009). The Relationship Between Performance on Mathematical Word Problems and Language Proficiency for Students Learning through the Medium of Irish. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 73, pp. 43-64.

NÍ RÍORDÁIN, M. y O'DONOGHUE. (2011). Tackling the Transition- The English Mathematics Register and Students Learning through the Medium of Irish. En: *Mathematics Education Research Journal*. Online Publication.

PARVANEHNEZHAD, Z. y CLARKSON, P. (2008). Iranian Bilingual Students Reported Use of Language Switching when Doing Mathematics. En: *Mathematics Education Research Journal*, Vol, 20 (1), pp. 52-81.

PEARL, E. y LAMBERT, W. (1962). Relation of bilingualism to intelligence. En: *Psychological Monographs*, 76, pp. 1 - 23.

PHAKENG, M. y MOSCHKOVICH, J. (2013) Mathematics education and language diversity: a dialogue across settings. En: *Journal for Research in Mathematics Education*. Volume 44, No. 1, Pages pp. 119 – 128.

PLANAS, N. (2011). Language Identities in Students' Writings About Group Work in their Mathematics Classroom. En: *Language and Education*, Vol 25 (2), pp.129-146.

PLANAS, N. y SETATI, M. (2009). Bilingual Students using their Languages in the Learning of Mathematics. En: *Mathematics Education Research Journal*, Vol 21, (3), pp. 36-59.

SAER, D (1923), The Effect of Bilingualism on Intelligence. En: *British Journal of Psychology*. 14, pp. 25 – 38

SETATI, M. (1998). Code-Switching in a Senior Primary Class of Second-Language Mathematics Learners. En: *For Learning Mathematics*, Vol 18 (1), pp. 34-40.

SETATI, M. (2005). Teaching Mathematics in a Primary Multilingual Classroom. En: *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol 36 (5), pp. 447-466.

SETATI, M. y ADLER, J. (2000). Between Languages and Discourses: Language Practices in Primary Multilingual Classrooms in South Africa. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 43, pp. 243-269.

SWAIN y CUMMINS (1979), Bilingualism, Cognitive Functioning and Education. En: *Language Teaching*. 12, pp. 4 – 18.

SETATI, M., ADLER, J., REED, Y. y BAPOO, A. (2002). Incomplete Journeys: Code Switching and Other Language Practices in Mathematics, Science and English Language Classrooms in South Africa. En: *Language and Education*, Vol 16 (2), pp. 128-149.

STACEY, K. y MACGREGOR, M. (1991). Difficulties of Students with Limited English Language Skills in Pre-Service Mathematics Education Courses. En: *Mathematics Education Research Journal*, Vol, 3 (2), pp. 14-23.

STATHOPOULOU, C. y KALABASIS, F. (2007). Language and Culture in Mathematics Education: Reflections on Observing a Romany Class in a Greek School. En: *Educational studies in Mathematics*, Vol 64 (2), pp. 231-238.

UNESCO (1974). *Interactions Between Linguistics and Mathematics Education*. Nairobi: UNESCO.

WHANG, W. (1996). The Influence of English-Korean Bilingualism in Solving Mathematics Word Problems. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 30, pp. 289-312.

ZEPP, R. (1982). Bilinguals' Understanding of Logical Connectives in English and Sesotho. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 13, pp. 205-221.

ZEPP, R., MONIN, J. y LEI, C. (1987). Common Logical Errors in English and Chinese. En: *Educational Studies in Mathematics*, Vol 18(1), pp. 1-17.

8

Tensiones en la enseñanza de Matemática en contextos de diversidad lingüística ²⁰

Richard Barwell

Universidad de Ottawa, Canadá

Resumen

La investigación ha puesto de relieve una serie de tensiones que se producen en las clases de Matemática, en diferentes contextos mundiales. Estas tensiones son: 1. tensión entre la lengua de la escuela y la lengua materna, 2. tensión entre lenguaje matemático formal e informal, 3. tensión entre la política lingüística y la práctica en el aula de matemáticas.

Según Bakhtin (1981) toda lengua tiene dos polos: en uno se la ve como un sistema uniforme, es “unitaria”; en el otro es “heteroglosia”, vale decir, hay “diversidad de tipos de discurso”. La lengua siempre incluye una fuerza que tiende a la normalización, que empuja hacia la lengua unitaria. Y siempre incluye también una fuerza que empuja hacia la heteroglosia. Estas dos fuerzas están siempre en tensión y se manifiestan en cada elocución.

En las clases de Matemática, dichas fuerzas generan las tres tensiones antes mencionadas. En la presente ponencia se recogen dos casos de investigación conducida en aulas multilingües de Matemática en Canadá. El primer caso es el de una clase para nuevos inmigrantes de la provincia de Quebec, donde el francés es la lengua dominante. Allí destaco tres relaciones tensas en la clase: (1) una tensión entre la política según la cual los estudiantes sólo deben hablar de Matemática en francés y el hecho de que a menudo desean usar otras lenguas; (2) una tensión entre la pronunciación francesa estándar para términos matemáticos y muchos acentos diferentes de los estudiantes; (3) una tensión entre lengua matemática formal y la necesidad de los estudiantes

²⁰ Versión en castellano de la ponencia presentada en inglés durante el Seminario Internacional, elaborada por Martha Villavicencio.

de usar una variedad más amplia de medios informales para expresar su pensamiento matemático. El segundo caso es el de una clase de estudiantes indígenas cree. Otra vez, describo tres tensiones: (1) la tensión generada por el dilema de la maestra acerca de si los estudiantes deberían hablar sólo en inglés o si también debería permitirles hablar en cree; (2) la tensión que plantea en el trabajo sobre los enunciados de problemas matemáticos –por ejemplo: un problema acerca de los tulipanes resultó desafiante porque los estudiantes no sabían lo que eran los tulipanes–; (3) la tensión entre la política oficial de hablar solo inglés, constantemente recordada mediante un aviso en la pared, y la resistencia de los estudiantes a esta política, evidenciada cuando un estudiante escribió en la pizarra: ‘Recuerde hablar en cree’.

Estos ejemplos muestran el carácter generalizado, en las clases de Matemática, de las tensiones ya mencionadas. Dichas tensiones dan forma a las oportunidades de los estudiantes para aprender. Puesto que la teoría de Bakhtin sugiere que tales tensiones son inherentes a la lengua, ello significa que no pueden ser eliminadas; luego, no hay una solución sencilla. Los profesores deben aprender a trabajar con estas tensiones de manera productiva para favorecer el aprendizaje de la Matemática.

La enseñanza y el aprendizaje de Matemática necesitan de la lengua: dependen de la interacción humana a través de la lengua y de otras formas de construcción de significado. Pero, ¿qué es la lengua? y ¿cómo la naturaleza de la lengua da forma al aprendizaje de las matemáticas? El examen de estas interrogantes pone de relieve, entre otras cosas, la manera en que la lengua está llena de las tensiones que se producen cuando enfrentamos la diversidad de la sociedad humana y la uniformidad que la educación, tan a menudo, intenta imponer. Dichas tensiones están relacionadas con la estratificación social, la marginación, la equidad y con la propia naturaleza de las matemáticas. Existe mucha evidencia de que estos temas están extendidos, pero no resueltos, en la educación matemática. Se ha demostrado que una variedad de factores sociales –tales como clase social, raza y lengua– influyen en el aprendizaje de Matemática, desde las más amplias mediciones de logros, hasta la manera en que los alumnos responden a tareas matemáticas particulares (véase: Cooper Dunne, 2000; Secada, 1992; Zevenbergen, 2000).

Tensiones presentes en las aulas de Matemáticas multilingües

Hay una serie de tensiones que parecen surgir con regularidad en las aulas multilingües de Matemática en todo el mundo (Barwell, 2009, 2012):

1. Tensión entre las lenguas de la escuela y las lenguas maternas

En la mayoría de las aulas multilingües de Matemática existe un idioma oficial o designado para la instrucción, aunque en algunos casos pueden existir dos. La abundante investigación respecto del papel de las lenguas maternas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas muestra que los estudiantes con frecuencia hacen uso de sus lenguas maternas, aunque esto no esté permitido (Adler, 2001; Setati, 2008; Clarkson, 2007). Setati (2008) ha subrayado la naturaleza política de esta tensión con algunas lenguas (incluso con la oficial) que ofrecen mayor acceso a los trabajos, educación superior u otras oportunidades o status. El inglés en Sudáfrica es una de esas lenguas, por ello, los estudiantes y sus padres a menudo prefieren ver que las matemáticas sean enseñadas en inglés, posiblemente a expensas de una comprensión más profunda de esta materia.



2. Tensión entre el lenguaje formal e informal

La tensión aquí surge de la necesidad de los estudiantes de lograr fluidez en un discurso matemático más desarrollado. Es preciso llegar a un equilibrio entre la exposición al discurso matemático y la inteligibilidad. Este equilibrio es a menudo visto como una compensación, en la que los maestros permiten un grado de expresión informal para asegurarse de que los estudiantes comprendan las matemáticas, mientras se busca mejorar gradualmente el uso, por parte de los estudiantes, de las formas de expresión más formales o estándar (Adler, 2001; Khisty, 1995; Moschkovich, 2009).

3. Tensión entre la práctica en el aula de Matemáticas y la política lingüística

En aulas multilingües de Matemática, a menudo se observa una diferencia clara entre los requerimientos de la política y la práctica en el aula. Los profesores pueden esperar y suponer que sólo una lengua se usará en las aulas de Matemática; pero sus estudiantes pueden hacer uso, quizás secretamente, de dos o más lenguas (Setati, 2008; Halai, 2009; Farrugia, 2009). A menudo, los objetivos de la política lingüística son mejorar la habilidad, aún en vías de de-

sarrollo, en la lengua de enseñanza. Sin embargo, los profesores de Matemática pueden sentir la responsabilidad de asegurar que los estudiantes entiendan las matemáticas, aún a expensas del aprendizaje de la lengua.

Estas tensiones (así como las demás) son evidentes en clases de Matemática multilingües, que responden a diversos contextos. Todas ellas parecen conducir a los profesores del área de Matemática a dilemas (Adler, 2001) relacionados con el deseo de asegurar que los estudiantes comprendan y aprendan matemáticas. Por otro lado, la dimensión política de la lengua significa que las necesidades y los deseos de los estudiantes y de los padres pueden entrar en conflicto con lo que los profesores o investigadores consideran como pedagógicamente conveniente.

Estas tensiones se pueden entender mejor, si utilizamos la teoría de la lengua de Bakhtin (1981), teórico literario ruso, cuyo trabajo sobre la naturaleza de la literatura se fundamenta en una valiosa y más general teoría de la lengua. Esta teoría tiene una dimensión explícitamente social, hasta política, encapsulada en su noción de heteroglosia, también traducida como “variedad social de tipos del discurso”. La heteroglosia hace referencia a la enorme diversidad de la lengua en el uso y a cómo esta variedad se relaciona con las diferencias sociales, esto es, con “lenguas de grupos sociales, lenguas ‘profesionales’ y ‘de género’, lenguas de generaciones, etcétera” (Bakhtin, 1981: 272). La heteroglosia, por lo tanto, incluye el lenguaje matemático, así como incluye los lenguajes de una clase social, raza, región, o pueblo. Para Bakhtin, la gran diversidad social de la heteroglosia está en oposición a lo que él llama ‘lengua unitaria’, o visión idealizada de una lengua como pura, correcta y sistemática. La lengua unitaria “da expresión a fuerzas que trabajan hacia la unificación y centralización verbal e ideológica concreta, las mismas que se desarrollan en conexión vital con los procesos de la centralización sociopolítica y cultural” (Bakhtin, 1981: 271). Esta conceptualización de la lengua como la comprensión de estas dos tendencias contrarias da a la teoría de Bakhtin una dimensión explícitamente política.

Para Bakhtin, estos dos conceptos de lengua –la lengua unitaria y la heteroglosia– están en una lucha constante. Para representarla, utiliza la metáfora de fuerza centrípeta y centrífuga. Las fuerzas centrípetas incluyen las fuerzas políticas e institucionales que tratan de imponer una variedad del código sobre las otras [...], son centrípetas porque tratan de forzar a los hablantes hacia la adopción de una identidad lingüística unificada. Las fuerzas centrífugas, en cambio, apartan a los hablantes de un centro común y los llevan hacia la diferenciación. Estas fuerzas tienden a ser representadas por el pueblo (geográficamente, numéricamente, económicamente, y metafóricamente) en la periferia del sistema social. (Duranti, 1998: 76).

Tiene sentido, entonces, que las tensiones sociales más amplias se pongan en juego en la lengua, con formas ‘estándares’ de la lengua menos periféricas que aquellas formas ‘no estándar’ asociadas con la gente más marginada. Un aspecto clave

de la teoría de Bakhtin, sin embargo, es la idea de que estas fuerzas se ponen en juego en cada enunciado: las fuerzas sociales más amplias están profundamente conectadas en cada momento de interacción. Si este es el caso, entonces las tensiones inherentes de la lengua están presentes en la interacción en las aulas de Matemáticas, tanto como en otros sitios de aprendizaje y configuran las oportunidades de aprender de los estudiantes.

La investigación que actualmente desarrollo en clases de Matemáticas dictadas en aulas de segunda lengua en Canadá revela tensiones similares a las descritas anteriormente. El objetivo del proyecto es comparar diferentes escenarios en un segundo idioma. Cabe recordar que Canadá tiene una escolaridad separada en sus dos idiomas oficiales, inglés y francés. Así pues, el proyecto compara cuatro clases de matemáticas diferentes en la escuela primaria. Las tensiones sociales del lenguaje anteriormente descritas son evidentes en todas las clases estudiadas. Hay espacio para dos breves ejemplos. En cada ejemplo, resumiré el contexto, y, a continuación, daré tres ejemplos de tensión entre las fuerzas centrípeta y centrífuga.



Ejemplo canadiense 1: la “Clase de inicio”

En la provincia de Quebec, los niños inmigrantes deben asistir a la escuela en francés. Si no hablan este idioma, asisten (hasta por un año) a una clase de inicio para aprender francés, de tal modo que luego puedan ser incorporados a las clases regulares. En el grado clase 5-6 (10-12 años) que se ha visitado, los estudiantes provienen de diferentes partes del mundo, lo que incluye varios países de América del Sur. El profesor informó que el objetivo principal de la clase era preparar a los estudiantes para la vida escolar en Quebec y para aprender a hablar y pensar en francés. En Matemática, se centró en el vocabulario. Todos los textos de Matemática utilizados en clase estaban en francés y el maestro insistió en el uso del francés en todo momento. El francés, entonces, representa una lengua unitaria en esta clase; el propósito de la clase de inicio deriva de una fuerza centrípeta. Los siguientes extractos provienen de una lección de geometría. Varias tensiones son evidentes.

Política lingüística unitaria en tensión con múltiples idiomas de los alumnos

En varias entrevistas con el profesor y con un pequeño grupo de estudiantes (el original en francés está a la izquierda, la traducción está a la derecha), se les preguntó si usaban las lenguas maternas de los estudiantes en clase. Al analizar extractos de la entrevista, queda en evidencia la tensión entre una política de “sólo francés” y las múltiples lenguas que hablan los estudiantes en la clase.

L'enseignant: En classe je le remarque moins parce que ils le font plus quand ils savent que j'entends moins je sais que dehors euh ils parlent beaucoup [...] parce que les autres me le disent mais ils savent qu'ils ont pas le droit [...]

La profesora: En clase no lo noto tanto, porque lo hacen sobre todo cuando saben que no puedo escucharlos sé que afuera ellos hablan mucho [...] porque los otros me cuentan, pero ellos saben que no está permitido [...]

Un étudiant: quand on est ici [...] il oui on dirait que quand on n'sais pas comment expliquer à la madame on dit un peu en français [...] un peu espagnol, on dit comme oh non mais c'est en espagnol et pas français [...] oui, on doit faire que la madame comprend

Un estudiante: cuando estamos aquí [...] sí diría que sí, cuando no sabemos cómo explicar a los profesores nosotros hablamos un poco en francés [...] un poco en español, nosotros decimos ¡Oh, no!, pero está en español y no en francés [...] sí, tenemos que asegurarnos de que el profesor comprenda.

La tensión es evidente en estos extractos. La profesora afirma la importancia del francés, aunque reconoce que los estudiantes utilizan otros idiomas, pero sólo cuando ella no está allí. Para ella, hablar en francés es importante para aprender el idioma. El punto de vista del alumnado es ligeramente diferente; ellos sienten que tienen que hablar en francés para que el profesor los entienda. Para ellos, el español está disponible y puede ser utilizado todo el tiempo.

Pronunciación estándar y no estándar

En el siguiente extracto, el maestro (EN) hace seguimiento de una tarea en la que los alumnos han tenido que clasificar diferentes formas de acuerdo a si son convexas o no convexas. Ella ha ejemplificado para los estudiantes una forma de pensar sobre el concepto 'convexo': les ha dicho que imaginen un gato buscando un ratón. Si el ratón puede ocultarse del gato, la forma es no-convexa. En el extracto, el profesor pide a un estudiante (E49) de habla hispana, que indique cómo había clasificado una de las formas en su hoja de trabajo.

EN	Donc c'est (2) c'est convexe? (6) quand le chat et la souris ça peut arriver qu'ils ne se voient pas est-ce que c'est convexe ou non-convexe.	Así que ¿es (2) convexa? (6) Cuando el gato y el ratón no se pueden ver el uno al otro ¿es convexa o no convexa?
E49	Converse.	Converse. (pronunciado /conberse/)
EN	c'est convexe? garde ici si le chat et la souris [...] ils se voient partout.	¿Es convexa? Piensa, si el gato y el ratón [...] pueden verse el uno al otro en todas partes.
E49	Converse.	Converse. (pronunciado /conberse/)
EN	Non [...] convexe ok redis-le [...] non-convexe.	No [...] convexo, bien, lo dicen otra vez [...] no convexo.
E49	Non [...] con [...] non-converse?	No [...] con [...] no-converse? (pronunciado /conberse/)
EN	Con-vexe.	Con-vexo.
E50	Non-convexe?	¿No convexo? (pronunciado /conbexo/).
EN	Con [...] v-v-vexe.	Con [...] v-v-vexo (pronunciado /conbexo/)
E50	Non convexe.	No convexo.
EN	Oui, c'est pas un B ¿tu comprends?	Sí, no es una B ¿Entiendes?

Es evidente que E49 es un aprendiz de francés. En clase, habla con acento español. En este extracto, el profesor corrige repetidamente su pronunciación de la palabra 'convexo'. Al principio, E49 la pronuncia como /conberse/ (con un sonido de /b/ en lugar de /v/ y un sonido /ers/ en lugar de /ex/). La noción de una pronunciación "correcta" es una exigencia de la lengua unitaria, y las reiteradas correcciones del profesor representan una fuerza centrípeta, que empuja al estudiante a producir la pronunciación deseada de esta palabra del vocabulario matemático. Al mismo tiempo, la pronunciación no estándar de E49 es parte de la diversidad de maneras de hablar que conviven dentro de esa clase y, como tal, representa una fuerza centrífuga. Los otros estudiantes de la clase también hablan con acentos distintos, palabras no-estándar y gestos, cada uno a su manera. Incluso algunos de los estudiantes hispanohablantes conversan en español de vez en cuando, aunque no en público. Esto es heteroglosia.

Lenguaje matemático formal e informal

En el siguiente extracto, un estudiante de habla hispana (E46) intenta explicar lo que él cree que hace convexa a una forma.

E46	Si on peut espagnole?	¿Puedo decirlo en español?
EN	Non, non.	No, no.
E46	El el le convexe les cotés ont une forme des V.	El el en el convexo los lados hacen una ' forma de V.
EN	Comme un V?	¿Como una V?
E46	Ouais un V mais très.	Sí, una V pero muy.
EN	ok si moi je dessine ça comme ça? il n'y a pas de V.	Está bien ¿Si lo dibujo así? No hay ninguna V.
E46	Oui.	Sí.
EN	Ah si je tourne?	Ah ¿si le doy la vuelta?

El estudiante primero pregunta si le puede dar su explicación en español, pero el maestro responde negativamente. En lugar de ello, utiliza una mezcla de español y francés, a partir de 'el el' (español) y luego 'le' (francés). Él usa la idea informal de una forma de 'V' para intentar explicar lo que quiso decir. El profesor se esfuerza por interpretar su explicación. La tensión entre las fuerzas centrífugas y centrípetas de la lengua es evidente: E46 lucha por encontrar las palabras para expresar su pensamiento matemático en francés. La opción de expresarse en español no está a su disposición. El requisito para el uso del francés le obliga a usar una variedad de formas informales de expresión.

Ejemplo canadiense 2: la Clase de ESL para estudiantes que hablan Cree

La clase de ESL (siglas de inglés como segundo idioma) visitada corresponde a una escuela anglófona ubicada en un área urbana de la provincia de Quebec (provincia con una mayoría francófona). La escuela atiende alumnos de una amplia variedad de procedencia lingüística y socioeconómica, inclusive hay una población de estudiantes cree, que provienen de las comunidades cree asentadas en el área de la bahía James, de Quebec del norte. En muchos casos, sus padres habían llegado a la ciudad para cursar estudios universitarios. Los estudiantes habían pasado algunos períodos de tiempo en las escuelas 'al norte' en el área de la bahía James, y otros períodos en las escuelas de la ciudad. Hay grandes diferencias entre estas dos situaciones: en la ciudad, los estudiantes representan una pequeña minoría en un mundo urbano de colonos de habla francesa o inglesa. En la bahía James, la junta escolar cree ofrece instrucción en cree hasta el grado 4. Los pueblos indígenas en Canadá viven con una historia de opresión y alienación, incluso históricamente, a través de la escolarización.

La clase tenía entre 8 y 10 estudiantes cree de edades comprendidas entre los 10 y 12 años (el número variaba a lo largo del año) que habían sido identificados como necesitados de apoyo especializado en las áreas de Inglés y Matemática (este es en sí mismo un ejemplo de la fuerza unitaria de la lengua). La maestra era una mujer blanca anglófona, en su cuarto año de docencia. Los estudiantes fueron seleccionados para el programa, en parte, sobre la base de puntuaciones bajas en un ensayo normalizado de lectura en inglés. Todos los estudiantes informaron que hablan cree en su casa. Ya, de partida, esta descripción sugiere puntos de tensión, debido al énfasis del sistema escolar en la adquisición y el uso del inglés y, en menor medida, el francés; mientras que los estudiantes provienen de un contexto en el que el cree es una lengua oral, que se escribe y se valora.

Tensión entre las lenguas del hogar y de la escuela

Durante mi entrevista con la profesora de la clase de inglés como segunda lengua (ESL), comenté que me había dado cuenta de que los estudiantes a veces hablaban cree durante las clases de matemáticas.

Teacher: the Cree [...] hinders [...] and it also [...] it's a positive thing too in a sense that [...] for me as a non cree speaker its helpful f-for me to have them explain to each other anything that they don't understand what I am saying in English [...] but [...] ah [...] you know the cree thing is a good thing [...] they can explain something if they don't understand and they can explain to each other better [...] and [...] it can also be a bad thing too because [...] they're I know they're thinking [...] differently in their like their own mind maybe maybe in cree maybe not [...] explaining it to themselves in cree in a different way than I am explaining it in English and to me I would love to hear what they [...] what they like be able to understand what they are saying

Profesora: El Cree [...] obstaculiza [...] y también [...] es una cosa positiva en el sentido de que [...] para mí, que no soy hablante de cree, ayuda que se puedan explicar uno al otro lo que no entienden porque lo estoy diciendo en inglés [...] pero [...] ah [...] ¿sabes? el que hablen cree es una buena cosa [...] ellos pueden explicarse algo si no entienden y pueden explicarse entre ellos mejor [...] y [...] también puede ser una mala cosa porque [...] ellos están, yo sé que están pensando [...] diferente en su propia mente, tal vez en cree o quizás no [...] explicándose a sí mismos en cree, de manera diferente a como yo estoy explicando en inglés; y a mí me encantaría oírlos [...] oír lo que ellos son capaces de entender, lo que están diciendo

La tensión entre la lengua que se habla en el hogar y la lengua de la escuela es clara en las observaciones de la profesora. El requerimiento de utilizar el inglés es una fuerza centrípeta clave en la escuela. Los estudiantes, sin embargo, se resisten a cumplir con este requisito, y hablan cree con bastante frecuencia. La mezcla de inglés y cree es parte de la heteroglosia de la clase. Estas fuerzas están claramente en tensión: la maestra puede ver ventajas y desventajas en el uso de cree por los estudiantes, y no hay manera fácil de resolver tal tensión.

Tensiones en las interpretaciones de los alumnos de problemas verbales

En una ocasión, trabajé con un pequeño grupo de estudiantes a quienes se les había pedido resolver un problema a partir de un enunciado verbal. El problema comenzó con un párrafo de 90 palabras sobre el festival anual del tulipán, celebrado en Ottawa, la capital de Canadá. El texto incluía información sobre la ubicación del festival, sus orígenes en un regalo de bulbos que hizo la reina Juliana de Holanda en 1953, y sobre la importancia del festival como una atracción turística. La tarea invita a los estudiantes a imaginarse que son un jardinero, y da instrucciones sobre cómo crear una exposición de tulipanes con la plantación de bulbos en un patrón de plazas crecientes, tal como se muestra en un diagrama.

Para comenzar el trabajo, pedí que los estudiantes, S1 y S2 leyeran el problema y luego les pregunté de qué se trataba.

RB	Okay [...] so what's it about?	Bueno [...] entonces, ¿de qué se trata?
S1	It's about [...] world's biggest flower. I don't know	Se trata de [...] la flor más grande del mundo. No sé.
RB	Ottawa's biggest	La más grande de Ottawa.
S1	Tu [...] lip festival	Festival del tu [...] lip.
RB	Tulip festival [...] do you know any of those? [...] do you know what a tulip is?	Festival del tulipán [...] ¿conoces alguno de esos? [...] ¿sabes qué es un tulipán?
S1	[flower]	[flor]
RB	Flower, right [...] have you ever seen a tulip?	Una flor, correcto [...] ¿Has visto alguna vez un tulipán?
S1	It's like this	¿Es como esta?
RB	You probably have seen tulips	Tú probablemente has visto tulipanes.
S2	Like that?	¿Como aquella?
RB	Have you seen flowers like that	¿Han visto flores como aquella?
S2	No	No.
S1	Yeah [...] in a store	Sí[...], en una tienda
RB	In a store	En una tienda.
S1	Yeah:h	Sí.
RB	Well, they grow a lot around here	Bien, crecen muchos por aquí.

Como se desprende del extracto anterior, los estudiantes no saben lo que son los tulipanes. Los tulipanes no crecen en la bahía James y no parecen haberlos visto durante su corto tiempo en Ottawa. La tensión aquí surge de la palabra en el texto del problema, que representa una forma escolar particular de la lengua y, como tal, una fuerza centrípeta. Los alumnos deben interpretar esta tarea a través de un proceso de aprendizaje, para lograr leerla en una forma “escolar”. Esta tarea se hace más difícil cuando el contexto expresado en el problema es poco familiar para los estudiantes. La sola palabra “tulipán” en este problema es un motivo de tensión. Un aspecto clave respecto de la manera “escolar” de leer este problema es, sin embargo, darse cuenta de que los tulipanes no son del todo importantes para llegar a la solución del problema matemático.



Tensión entre política lingüística y la práctica en el aula

El requisito de solo hablar inglés en la escuela está subrayado por un aviso impreso, colocado en la pared del salón de clases: “Recuerda hablar en inglés”. Este aviso ilustra la fuerza centrípeta, representada por la política que orienta al uso de una lengua. Al mismo tiempo también ilustra la heteroglosia de la clase, ya que el anuncio solo es necesario porque los estudiantes, en la práctica, no sólo hablan en inglés. Si todos los estudiantes hablaran en inglés en la clase, el aviso no sería necesario.

En una ocasión, me di cuenta de que uno de los estudiantes había escrito lo siguiente en la pizarra: “Recuerden hablar en cree”. Este “aviso” es interesante, ya que demuestra que los estudiantes estaban conscientes de la notificación oficial acerca de hablar inglés. Sin embargo, este estudiante estaba dispuesto a resistirse a la posición oficial, reformulando el aviso de una forma que es humorística pero, a la vez, seria. Cuando entrevisté a algunos de los estudiantes al final del año, recordaron este incidente y me comentaron que fue importante para ellos. Una vez más, se manifiesta la tensión que existe entre el idioma oficial de la escuela, y por lo tanto el de las matemáticas (enseñadas en inglés), y la lengua materna de los estudiantes (cree), que usan también en las lecciones de matemáticas

Comentarios finales

¿Cómo las fuerzas de la lengua van dando forma a las oportunidades de los estudiantes para aprender Matemática? En primer lugar, en la mayoría de las clases existe un posicionamiento relativo del aprendizaje de las matemáticas y del aprendizaje de la lengua. En el primer ejemplo, se dedica menos tiempo a las matemáticas que al francés. Por otra parte, aun cuando se trataba de la enseñanza de Matemática, el objetivo central de la maestra era, a menudo, el lenguaje de las matemáticas. En segundo lugar, en la mayoría de las aulas de Matemática, los estudiantes deben trabajar con textos matemáticos en la lengua unitaria. Recuérdese que en el segundo ejemplo los estudiantes tuvieron que resolver problemas que resultaban complejos por el enunciado verbal escrito en inglés.

En tercer lugar, la heteroglosia particular de cualquier clase de Matemática influye en el proceso de elaboración del significado matemático. La teoría del lenguaje de Bakhtin destaca un par de aspectos importantes de esta situación. Pone de relieve cómo la lengua de los estudiantes no es una variable distinta y no existe de manera aislada; por el contrario, está en diálogo con otras lenguas en la clase, incluyendo la de la maestra y la política lingüística de la clase. Este diálogo está lleno de tensión. La teoría de Bakhtin destaca cómo estas tensiones son inherentes a la lengua. No hay ninguna manera de eliminarlas. Es insuficiente, por tanto, simplemente enseñar a los estudiantes el lenguaje de las matemáticas: esta idea se basa en una perspectiva de lengua unitaria. Por otra parte, las matemáticas están en sí mismas llenas de aquellas tensiones sobre las cuales escribe Bakhtin: la heteroglosia de las matemáticas significa que no hay una sola lengua para enseñarlas.

Este análisis crea un desafío. Si las tensiones no pueden ser resueltas, ¿qué podemos hacer? No tengo una respuesta preparada y no estoy convencido siquiera de que pueda existir una. Cualquier respuesta, sin embargo, consistirá en encontrar maneras de mediar entre las tensiones que van dando forma a las oportunidades de los estudiantes para aprender matemáticas. Una forma de hacer esto es prestar atención a la lengua y a las tensiones que se generan durante la enseñanza de estas. A su vez, ello implicará trabajar con la heteroglosia y, en particular, practicar el diálogo que esa heteroglosia engendra, propiciando una conversación sobre las diferencias, que permita involucrar a todos los estudiantes en la creación de significado matemático.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por el SSHRC (Social Sciences and Humanities Research Council), número 410-2008-0544. Agradezco a Maya Shrestra, Maha Sinno, Adil Dsouza y Eliseo Cadet por su trabajo en este proyecto.

Referencias bibliográficas

ADLER, J. (2001). *Teaching Mathematics in Multilingual Classrooms*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

BAKHTIN, M. M. (1981). *The Dialogic Imagination: Four Essays*. (Ed. M. Holquist; Trad. C. Emerson y M. Holquist). Austin, TX: University of Texas Press.

BARWELL, R. (Ed.) (2009). *Multilingualism in Mathematics Classrooms: Global Perspectives*. Bristol, UK: Multilingual Matters.

BARWELL, R. (2012). Heteroglossia in Multilingual Mathematics Classrooms. En: FORGASZ, H. Y RIVERA, F. (Eds.) *Towards Equity in Mathematics Education: Gender, Culture and Diversity* Heidelberg, Germany: Springer, pp. 315-332.

CLARKSON, P. C. (2007). *Australian Vietnamese Students Learning Mathematics: High Ability Bilinguals and Their Use of Their Languages*. Educational Studies in Mathematics 64(2), pp. 191-215.

COOPER, B. Y DUNNE, M. (2000). *Assessing Children's Mathematical Knowledge: Social Class, Sex And Problem-Solving*. Buckingham, UK: Open University Press.

DURANTI, A. (1998). *Linguistic Anthropology*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

FARRUGIA, M. T. (2009). Reflections on a Medium of Instruction Policy for Mathematics in Malta. En: BARWELL, R. (Ed.) *Multilingualism in Mathematics Classrooms: Global Perspectives*. Bristol, UK: Multilingual Matters, pp. 97-112.

HALAI, A. (2009). Politics and Practice of Learning Mathematics in Multilingual Classrooms: Lessons from Pakistan. En: BARWELL, R. (Ed.) *Multilingualism in Mathematics Classrooms: Global Perspectives* Bristol, UK: Multilingual Matters, pp. 47-62.

KHISTY, L. L. (1995). Making Inequality: Issues of Language and Meaning in Mathematics Teaching with Hispanic Students. En: W. SECADA, E. FENNEMA, Y L. B. ADAJIAN (Eds.) *New Directions for Equity in Mathematics Education* . Cambridge: Cambridge University Press, pp. 279-297.

MOSCHKOVICH, J. N. (2009). How Language and Graphs Support Conversation in a Bilingual Mathematics Classroom. En: BARWELL, R. (Ed.), *Multilingualism in Mathematics Classrooms: Global Perspectives*. Bristol, UK: Multilingual Matters, pp. 78-96.

SECADA, W. G. (1992). Race, Ethnicity, Social Class, Language and Achievement in Mathematics. En: GROUWS, D. A. (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York, NY: MacMillan, pp. 623-660.

SETATI, M. (2008). *Access to Mathematics versus Access to the Language of Power: The Struggle in Multilingual Mathematics Classrooms*. South African Journal of Education 28, pp.103-116.

ZEVENBERGEN, R. (2000). "Cracking the Code" of Mathematics Classrooms: School Success as a Function of Linguistic, Social, and Cultural Background. En: BOALER, J. (Ed.) *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning*. Westport, CT: Ablex, pp. 201-224.

9

Prácticas equitativas en aulas de Matemáticas: recomendaciones basadas en resultados de investigaciones²¹

Judit Moschkovich

Universidad de California, Santa Cruz, EE.UU

Resumen

Este documento está basado en una presentación efectuada en la reunión anual 2012 del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM). La presentación consideró el tema de las prácticas docentes equitativas en aulas del área Matemática, para estudiantes de comunidades no dominantes. Aunque la investigación no proporciona respuestas rápidas a esta cuestión ni una receta para la generación de prácticas equitativas, sí ofrece recomendaciones basadas en los resultados de investigaciones, que pueden orientar a profesores, administradores e investigadores en el desarrollo de sus propios enfoques, para apoyar estas prácticas en las aulas de Matemática.

Aquí se proponen varios recursos: una definición de equidad, una definición de prácticas de educación equitativas, un marco para la organización de resultados de las investigaciones sobre prácticas de educación equitativas; y algunas preguntas para tener en cuenta al diseñar la enseñanza de las matemáticas con equidad. Esta discusión se realiza desde un marco teórico sociocultural (basado en Vygotsky), y situado en el pensamiento matemático y lingüístico de los estudiantes bilingües²².

²¹ Este texto es una traducción al castellano de: Moschkovich, J. N. (2013), realizada por la misma autora. Equitable practices in mathematics classrooms: Research based recommendations. En: Teaching for Excellence and Equity in Mathematics, Vol. 5, No. 1, Fall 2013, pp. 26-33.

²² Para detalles de ese marco, véase Moschkovich, 2002 y 2010.

Equidad

¿Cómo podríamos aproximarnos al concepto de equidad, sin dar una definición? Según Gutiérrez (2009 y 2012) hay cuatro dimensiones que se ven reflejadas en las investigaciones que abordan la equidad: *acceso*, *logro*, *identidad* y *poder*. De acuerdo con esta autora, acceso se refiere a los recursos tangibles que los estudiantes tienen disponibles para participar en el aula de Matemática, lo que incluye profesores de calidad, tecnología adecuada y suministros, currículo riguroso, clase ambientada de modo que invite a la participación, tamaño razonable de las clases, tutorías, etc. *El logro* se centra en los resultados tangibles de los estudiantes de matemáticas, de todos los niveles. Exige tomar cursos modelo, exámenes estandarizados, y participar en el campo de las matemáticas en los diferentes niveles académicos (desde la primaria hasta la escuela de posgrado). Los estudios que se centran en la *identidad* determinan si los estudiantes encuentran las matemáticas significativas para sus vidas y si tienen oportunidades de aprovechar sus recursos culturales y lingüísticos (por ejemplo: otras lenguas y dialectos, los algoritmos de otros países, diferentes marcos de referencia). Esta dimensión presta atención a las perspectivas y prácticas que son valoradas. La dimensión de *poder* incluye examinar la voz en el aula, en particular: quién habla, cuándo, sobre qué y cómo.

En resumen, esta descripción de equidad implica que los estudiantes de comunidades no dominantes necesitan tener *acceso* a currículos, enseñanza y docentes que han mostrado ser eficientes en el apoyo del *logro académico*, así como también a las *identidades y prácticas* de estos estudiantes. En primer lugar, los estudiantes necesitan que se garantice el acceso a ideas matemáticas importantes. Las políticas sobre el currículo deben seguir las directivas para estudiantes tradicionalmente marginados (American Educational Research Association, 2006), entre ellas, instituir sistemas que amplían las opciones de tomar cursos, evitar sistemas de seguimiento que limitan las oportunidades de aprendizaje y retrasan la participación en cursos de matemáticas que preparan para el ingreso a estudios superiores.

En segundo lugar, los estudiantes necesitan que se garantice el acceso a ambientes que se ha documentado que apoyan el logro académico de estudiantes de comunidades no dominantes²³. Las características generales de tales ambientes en los Estados Unidos son: que el currículo proporciona “oportunidades abundantes y diversas para hablar, escuchar, leer y escribir”, y que la instrucción “anima a los estudiantes a tomar riesgos, construir sus propias interpretaciones y buscar rein-

²³ Uso la expresión “estudiantes de comunidades no dominantes”, no para describir los estudiantes que constituyen una mayoría o minoría en términos cuantitativos, sino para describir los estudiantes que no pertenecen a comunidades culturalmente dominantes (de clase media, blancos, anglófonos, hablantes de inglés). Me refiero a los alumnos pobres y de clase trabajadora. En las escuelas estadounidenses, estos estudiantes son principalmente estudiantes de color y muchos de ellos llevan el rótulo de “English learner”, por estar aprendiendo inglés. El problema no es el número de alumnos (si son mayoría o minoría), sino las prácticas culturales dominantes o no dominantes (Gutiérrez y Orellana, 2006).

interpretaciones del conocimiento dentro de contextos sociales compatibles” (García y González, 1995: 424). Por último, los estudiantes necesitan que se garantice el acceso a docentes que han tenido éxito con estudiantes de comunidades no dominantes. Algunos rasgos de estos docentes son: a) alto grado de compromiso con el logro académico de los estudiantes y comunicación con las familias, b) altas expectativas respecto de todos los estudiantes, c) autonomía para cambiar el currículo y la enseñanza en función de las necesidades específicas de los estudiantes, y d) rechazo de modelos que consideran a los estudiantes como intelectualmente desaventajados (García y González, 1995).

Prácticas docentes equitativas en aulas de matemáticas

Defino prácticas docentes equitativas para estudiantes de comunidades no dominantes en las aulas de Matemática como aquellas prácticas que:

- a. Apoyan el razonamiento y el discurso matemáticos, porque estos llevan al desarrollo de la comprensión conceptual y al aprendizaje de matemáticas y
- b. Amplían la participación de estudiantes de comunidades no dominantes, porque la participación está relacionada con la creación de oportunidades de aprendizaje.

Para apoyar el razonamiento matemático, las prácticas de aula necesitan ofrecer oportunidades a los estudiantes de participar en diferentes tipos de prácticas matemáticas y de utilizar múltiples recursos para realizar y aprender Matemática. A fin de ampliar la participación, las prácticas de aula deben proporcionar oportunidades a los estudiantes para utilizar múltiples recursos que les permitan participar en el trabajo de clase. En particular, las prácticas de aula equitativas deben respetar sobre todo los recursos o “repertorios de prácticas” (Gutiérrez y Rogoff, 2003) que los estudiantes de culturas no dominantes traen consigo al aula. Lee (2003:4) argumenta que no debemos “atribuir cualidades estáticas a las comunidades culturales ni asumir que cada individuo dentro de esas comunidades comparte de manera similar aquellas prácticas que han evolucionado de generación en generación”. Para evitar reducir las prácticas culturales a rasgos individuales que son estáticos o que comparten todos los miembros de un grupo, Gutiérrez y Rogoff (2003) proponen centrarse no sólo en lo que una persona hace o dice, sino más bien en lo que llama “repertorios de prácticas.” Estos repertorios constituyen una colección de prácticas que no son singulares, sino múltiples y variadas, porque los estudiantes tienen acceso a diversas prácticas. Es probable que toda persona haya tenido múltiples experiencias con distintas prácticas de muchas comunidades diferentes, no sólo en sus familias, sino también a través de sus amigos, la escuela, los deportes, los medios de comunicación, etc. Estos “repertorios de prácticas” tampoco son estáticos; son dinámicos, porque las personas evolucionan y las comunidades cambian.

Un ejemplo de práctica lingüística que es importante en el aula es la entonación. Por ejemplo, existen variaciones en los patrones de la entonación, entre lenguas (por ejemplo, en inglés y español), y también entre las diferentes variedades de una lengua (por ejemplo, entre diferentes variantes de español). En el caso del inglés chicano: “tal vez el más destacado rasgo distintivo del inglés chicano en comparación con otras variedades del inglés americano es la utilización de determinados patrones de entonación. Estos patrones de entonación muchas veces son interpretados como duda o titubeo por aquellas personas que hablan dialectos de inglés diferentes (Finegan y Besnier, 1989:407).



Con el fin de reconocer y validar los recursos que los estudiantes traen a las aulas, los docentes necesitan aprender qué prácticas (culturales, lingüísticas, matemáticas, etc.) son comunes entre los estudiantes de comunidades no dominantes, lo que incluye a los estudiantes que son bilingües, que aprenden inglés, o que usan variedades de lenguas no dominantes²⁴. Hay muchas maneras de aprender acerca de las prácticas que son comunes en las comunidades de origen de los estudiantes. Conocer las comunidades locales, asistir a eventos locales o visitar los hogares podría decirse que son las mejores ventanas a la vida de los estudiantes fuera de la escuela. La lectura (ficción, no ficción, libros sobre enfoques multiculturales para la educación, artículos sobre enfoques de justicia social para la enseñanza de las matemáticas, etc.) es una forma más indirecta de aprender acerca de las prácticas de la cultura originaria de los estudiantes.

Marco para prácticas de aula equitativas

A fin de enmarcar las muchas conexiones entre lengua, cultura y enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, utilizaré el marco de Brenner (1998), de relevancia cultural para el currículo y la enseñanza (véase también: Nelson-Barber y Moschkovich, 2009). Este marco identifica tres áreas fundamentales para garantizar que los planes de estudio y la práctica educativa sean culturalmente relevantes para los estudiantes: contenidos culturales, organización social y recursos cognitivos. Estos tres componentes del marco de Brenner pueden utilizarse como guía amplia para diseñar los planes o programas curriculares, el desarrollo curricular y la evaluación. Además, esas tres dimensiones pueden utilizarse para organizar y

²⁴ Estas lenguas son llamadas usualmente “dialectos”; en lugar de ello uso la expresión “variedades de lenguas” porque la palabra “dialecto” puede reflejar una visión de déficit.

resumir los resultados de investigaciones o estudios sobre el tema.

Dimensiones para prácticas de aula equitativas

1. CONTENIDO CULTURAL

¿Se conectan las actividades matemáticas con las de la comunidad local?

2. ORGANIZACIÓN SOCIAL

Las prácticas de aula:

-¿facilitan la participación cómoda y productiva del estudiante?

-¿conducen con las prácticas de comunicación del estudiante en su hogar/comunidad?

3. RECURSOS COGNITIVOS

¿La enseñanza permite a los niños utilizar sus conocimientos y experiencias previas como recursos?

(Brenner, 1998:215)

Estas preguntas para cada una de las dimensiones mencionadas son útiles a la hora de considerar la complejidad de lo que constituye la participación cómoda y productiva del estudiante, así como las múltiples prácticas de comunicación que experimenta tanto en casa como en la escuela.

Según Brenner, la exploración de materiales y técnicas pedagógicas puede revelar, por su contenido cultural, el grado en que las actividades matemáticas utilizadas en la instrucción se relacionan (o no) con las actividades matemáticas comunes en las prácticas de la comunidad local, sin importar las comunidades de pertenencia de los estudiantes. De igual modo, si se presta atención a cómo la organización social en el aula tiene (o no) en cuenta una variedad de posibles funciones, responsabilidades y estilos de comunicación, y cómo incluye (o no) múltiples e híbridos repertorios de práctica (Gutiérrez y Rogoff, 2003), ello probablemente apoyará más la participación cómoda y productiva del estudiante.

Las aulas que hacen uso de los *recursos cognitivos* que traen los estudiantes de instrucciones previas y de la casa —esto es: la variedad de formas de pensamiento utilizadas en sus comunidades para resolver problemas— sacan el mayor partido de los conocimientos y experiencias vividas por los estudiantes (Moll y González, 2004). La lengua es uno de estos recursos cognitivos. La capacidad de los profesores para reconocer y apreciar los recursos cognitivos particulares de los estudiantes influye sobre cómo interpretan su habla y su actividad en el aula.

Conexión matemática con comunidades locales

La pregunta central de esta dimensión es si las actividades matemáticas en el aula conectan con la comunidad local. La conexión de las matemáticas escolares con las propias experiencias de los niños y el conocimiento intuitivo ha sido un tema importante en los esfuerzos para mejorar la instrucción formal en Matemática (véase: Lipka, Webster y Yanez, 2005; Trumbull, Nelson-Barber y Mitchell, 2002). Varios proyectos de enseñanza de las matemáticas se han centrado en la documentación de actividades matemáticas de la comunidad en diferentes contextos. Por ejemplo, las siguientes publicaciones proporcionan detalles de actividades matemáticas en distintas comunidades donde se documentaron actividades matemáticas locales: “Fondos de conocimiento” (Civil, 2002 y 2007; González y otros, 2001), “The Market” (Fuson y otros, 1997) y varios trabajos en Alaska (Lipka, 1998; Lipka y Adams, 2004; Lipka y otros, 2005).

Aun cuando los profesores trabajen en comunidades donde los investigadores todavía no han documentado las actividades matemáticas locales, estas publicaciones proporcionan modos de aprender acerca de los estudiantes y sus comunidades, por ejemplo, mediante visitas a los hogares, informes de los estudiantes, conversaciones con padres y otros métodos (González y otros, 2001). Varios trabajos en educación matemática para la justicia social (Gutstein, 2003; Gutstein y Peterson, 2005; Powell y Frankenstein, 1997) también proporcionan tareas matemáticas que pueden conectarse fácilmente a los estudiantes y sus comunidades.



Organización social de las prácticas en el aula

La pregunta central de esta dimensión es si las prácticas en el aula facilitan la participación cómoda y productiva del estudiante y concuerdan (en la medida de lo posible) con las prácticas de comunicación en el hogar o en la comunidad. Para abordar esta dimensión, los profesores deben entender las prácticas de los niños en su lengua materna. Los profesores pueden aprender a valorar y aprovechar las habilidades lingüísticas de los estudiantes y también modelar explícitamente los estilos del discurso esperado en la escuela; las reglas sobre quién puede hablar, cuándo, sobre qué y cómo, además de las rutinas de comunicación que se establecen en cada aula. La práctica de incorporar en el aula los propios modos de los estudiantes de usar la lengua se reconoce como un aspecto del éxito de algunas aulas. Por ejemplo, un método acertado para integrar prácticas lingüísticas de la comunidad, que se reflejaron en puntajes más altos en evaluaciones de lectura, es la integración de la escuela de Kamehameha, en aulas de niños hawaianos nativos del estilo llamado “talk story” o “contar cuentos”, un estilo de participación donde hay múltiples interrupciones y conversaciones simultáneas (Au, 1980). Otro ejemplo es el trabajo de Lee (1993) sobre las maneras de hablar de estudiantes afroamericanos en la escuela secundaria.

La interrogante acerca de las prácticas lingüísticas en el aula es si el aula facilita la participación de estudiantes de comunidades no dominantes en términos de las funciones, responsabilidades y estilos de comunicación de los estudiantes. Responder a esta pregunta requiere tener un profundo conocimiento de las prácticas de los niños en casa y en la comunidad local (Moschkovich y Nelson-Barber, 2009). A su vez, esto implica conocer no sólo las actividades que se pueden utilizar en el aula del área Matemática, sino también las prácticas lingüísticas de los estudiantes en el hogar y en otros contextos comunitarios. Es importante recordar que pueden existir diferencias entre las estructuras de participación en el hogar y en la escuela. Por ejemplo, una estructura de participación común en muchos hogares de los estudiantes de las comunidades tradicionales es la “participación con atención intensiva”, un estilo que consiste en observar mucho y hablar poco (Rogoff y otros, 2003), en contraste con la instrucción en la escuela, que involucra hablar y escuchar mucho.

¿Cuáles son las prácticas de comunicación típicas en estudiantes que usan dos lenguas? Las prácticas comunes entre estudiantes de Matemática que son bilingües o que aprenden un segundo idioma incluyen: usar datos de aritmética que han sido memorizados en la primera lengua, llevar a cabo los cálculos aritméticos en el primer idioma y luego traducir la respuesta, y “mezclar dos códigos” al usar dos lenguas en el transcurso de una misma conversación. La organización social del aula debería incluir estas prácticas lingüísticas y, por otro lado, dichas prácticas se deberían ver como recursos cognitivos para el razonamiento y aprendizaje matemáticos en el aula.

Conocimientos y experiencias previas como recursos cognitivos de los niños

El aspecto central de esta dimensión es si la instrucción permite (o no) que los niños desarrollen sus conocimientos y experiencias previas como recursos para el razonamiento matemático. Hay varios tipos distintos de recurso cognitivo. Debe haber muchas oportunidades para que los estudiantes participen en la clase de Matemática hablando de varias formas. Pero hablar no debe ser el único recurso: los estudiantes también deben tener la oportunidad de usar con flexibilidad recursos diferentes, tales como dibujos, texto escrito, representaciones matemáticas, gestos (Fernandes y McLeman, 2012; Moschkovich, 2002), objetos manipulativos, etc. Como ya he explicado, la instrucción debe apoyar a los estudiantes cuando usan varios idiomas o sus variantes, así como cuando expresan su pensamiento matemático usando lenguaje informal o cotidiano. Otros recursos cognitivos incluyen textos (por ejemplo, en problemas aplicados) y la actividad física (por ejemplo, al utilizar un detector de movimiento para resolver problemas sobre velocidad, o al caminar sobre una recta numérica para solucionar problemas sobre operaciones con números enteros).

Prácticas equitativas para estudiantes de inglés como segunda lengua

Aunque es difícil generalizar respecto de las necesidades educativas de quienes están aprendiendo un segundo idioma, la investigación sugiere que la instrucción de alta calidad que apoya el logro de estos estudiantes tiene dos características generales: una visión de la lengua como recurso y no como obstáculo; y un énfasis en el logro académico, no sólo en el aprendizaje del inglés (o de la segunda lengua) (Gándara y Contreras, 2009). Los profesores de Matemática que trabajan con estudiantes que están aprendiendo un segundo idioma necesitan saber algunas cosas que son específicas de estos estudiantes. También necesitan tener conocimientos sobre la lengua en general y sobre el bilingüismo en particular.

En primer lugar, la enseñanza en el área de Matemática debe considerar el conocimiento de las experiencias de los estudiantes con el aprendizaje de esta materia, sus trayectorias con el aprendizaje y enseñanza de su primera y segunda lengua, así como su historial y antecedentes educativos (Moschkovich, 2010). Los profesores necesitan saber los detalles de la trayectoria de un estudiante a lo largo de la educación formal: los cursos realizados, dónde y en qué idioma (o idiomas), etc. También deberían tener información acerca de sus trayectorias con el aprendizaje y enseñanza de su primera y segunda lengua: alfabetización en la lengua primera, competencia en lectura y escritura en esa lengua, etc. Algunos estudiantes pueden no haber tenido ninguna instrucción formal en su lengua materna. Otra información importante es la trayectoria de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas en la escuela: la asistencia a clases de Matemática, idioma de las clases y para qué temas, etc.

Los profesores de Matemática que trabajan con estudiantes de una segunda lengua necesitan, además, tener algunos conocimientos sobre lengua y bilingüismo. A continuación, presento un resumen de ideas sobre la lengua, que proceden de trabajos de lingüística (para más detalles, véase Wong-Fillmore y Snow, 2000):

- El concepto de “lengua” o “idioma” implica los significados, acciones, propósitos y prácticas del discurso (no sólo vocabulario o palabras sueltas).
- La lengua se aprende al usarla para comunicarnos (más que a partir de la memorización de definiciones y listas de palabras).
- El aprendizaje de una segunda lengua es un proceso a largo plazo (al menos varios años).

Finalmente, los profesores deben familiarizarse con los resultados de la investigación actual sobre estudiantes de matemáticas que son bilingües (para un breve resumen de estos estudios, véase Moschkovich, 2009; para una versión más larga, consúltese Moschkovich, 2007 b). Por ejemplo, un resultado de los estudios en lingüística es que una definición de bilingüismo como el control de dos idiomas como si el alumno fuera hablante nativo de los dos, no es realista pues no refleja la evidencia de que la mayoría de personas bilingües rara vez poseen la misma fluidez en ambos idiomas. Es preciso que los profesores estén al tanto de ello y construyan sobre el dominio de las dos lenguas que sus estudiantes bilingües poseen y usan en el aula, en lugar de comparar los alumnos bilingües con los monolingües, o de preocuparse por las insuficiencias que los estudiantes bilingües parecen tener respecto de los monolingües. Dado que los alumnos bilingües tienen diferentes habilidades en sus dos lenguas, los profesores no deberían esperar que los estudiantes de matemáticas conozcan términos matemáticos en una primera o segunda lengua, a menos que hayan recibido la instrucción en el área de Matemática en esa lengua. Los alumnos bilingües también poseen una gama de habilidades en las diferentes modalidades (escuchar, escribir, hablar y leer) en sus dos lenguas. Los profesores no deben asumir que el dominio de una modalidad implica el dominio de otra: ellos deben propiciar y evaluar el aprendizaje de las matemáticas a través de todas las modalidades. Otro resultado de los estudios en lingüística es que mezclar dos idiomas no es un signo de deficiencia. De hecho, la habilidad para cambiar de código es un complejo recurso cognitivo y lingüístico (Moschkovich, 2007a, 2007b y 2009; Valdés-Fallis, 1978; Zentella, 1981) Los profesores no deben pensar que el mezclar dos lenguas guarda una relación simple o directa con el pensamiento, razonamiento o comprensión del área Matemática.

En conclusión

Hay muchas maneras de definir en qué consisten las prácticas equitativas en las aulas de Matemática. Estoy segura de que la definición y el marco teórico que he proporcionado aquí excluyen aspectos importantes y trabajos que son pertinentes. Sin embargo, mi intención no era proporcionar una definición perfecta, sino establecer algunos puntos en común que surgen al resumir los resultados de investigaciones en dos áreas: lingüística y educación matemática. Mi sincera esperanza es que los recursos que he proporcionado sean útiles para el diseño de instrucciones equitativas en las aulas de Matemática.

Referencias bibliográficas

- AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION** (2006). *Do the Math: Cognitive Demand Makes a Difference*. Research Points, 4(2), pp. 1-4.
- AU, K.** (1980). *Participation Structures in Reading Lessons: Analysis of a Culturally Appropriate Instructional Event*. Anthropology and Education Quarterly, 11(2), pp. 91-115.
- BRENNER, M. E.** (1998). *Adding Cognition to the Formula for Culturally Relevant Instruction in Mathematics*. Anthropology and Education Quarterly, 29(2), pp. 213-244.
- CIVIL, M.** (2002). *Culture and Mathematics: A Community Approach*. Journal of Intercultural Studies, 23(2), pp. 133-148.
- CIVIL, M.** (2007). Building on Community Knowledge: an Avenue to Equity in Mathematics Education. En NASIR, N y COBB, P (Eds.), *Improving Access to Mathematics: Diversity and Equity in the Classroom* New York: Teachers College Press. pp. 105-117
- CIVIL, M., y PLANAS, N.** (2010). Latino/a Immigrant Parents' Voices in Mathematics Education. En: GRIGORENKO y TAKANISHI, R. (Eds.), *Immigration, Diversity, and Education* New York: Routledge. pp. 130-150.
- FERNANDES, A., y MCLEMAN, L.** (2012). *Interpreting and Using Gestures of English Language Learners in Mathematics Teaching*. Teaching for Excellence in Equity and Mathematics, 4(1), pp. 15-23.
- FINEGAN, E., y BESNIER, N.** (1989). *Language: Its Structure and Its Use*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- FUSON, K. C., SMITH, S. T., y LO CICERO, A. M.** (1997). *Supporting Latino First Graders' Ten-Structured Thinking in Urban Classrooms*. Journal for Research in Mathematics Education, 28(6), pp. 738-766.
- GÁNDARA, P., y CONTRERAS, F.** (2009). *The Latino Education Crisis: The Consequences of Failed Social Policies*. Cambridge, MA: Harvard, University Press.
- GARCÍA, E., y GONZÁLEZ, R.** (1995). *Issues in Systemic Reform for Culturally and Linguistically Diverse Students*. Teachers College Record, 96(3), pp. 418-431.
- GONZÁLEZ, N., ANDRADE, R., CIVIL, M., y MOLL, L.** (2001). *Bridging Funds of Distributed Knowledge: Creating Zones of Practices in Mathematics*. Journal of Education for Students Placed at Risk, 6(1-2), pp. 115-132.
- GUTIÉRREZ, K. D., Y ORELLANA, M. F.** (2006). *At Last: The 'Problem' of English Learners: Constructing Genres of Difference*. Research in the Teaching of English, 40(4), pp. 502-507.
- GUTIÉRREZ, K. D., y ROGOFF, B.** (2003). *Cultural Ways of Learning: Individual Traits or Repertoires of Practice?* Educational Researcher, 32(5), pp.19-25.
- GUTIÉRREZ, R.** (2009). *Framing Equity: Helping Students "Play the Game" and "Change the Game"*. Teaching for Excellence and Equity in Mathematics, 1(1), pp. 4-8.

- GUTIÉRREZ, R.** (2012). Context Matters: How Should We Conceptualize Equity in Mathematics Education? En: HERBEL-EISENMANN, B; CHOPPIN, J; WAGNER, D y PIMM, D (Eds.). *Equity in Discourse for Mathematics Education: Theories, Practices, and Policies*. New York: Springer.
- GUTSTEIN, E.** (2003). *Teaching and Learning Mathematics for Social Justice in an Urban, Latino School*. Journal for Research in Mathematics Education, 34(1), pp. 37-73.
- GUTSTEIN, E., y PETERSON, B.** (Eds.). (2005). *Rethinking Mathematics: Teaching Social Justice by the Numbers*. Rethinking Schools Limited.
- LEE, C.** (2003). *Why We Need to Re-Think Race and Ethnicity in Educational Research*. Educational Researcher, 32(5), pp. 3-5.
- LEE, C.** (1993). *Signifying as a Scaffold for Literary Interpretation: The Pedagogical Implications of an African American Discourse Genre*. (Research Rep. No. 26). Urbana, IL: National Council of Teachers of English.
- LIPKA, J.** (Ed.). (1998). *Transforming the Culture of Schools: Yup'ik Eskimo Examples*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- LIPKA, J., y ADAMS, E.** (2004). *Culturally Based Math Education as a Way to Improve Alaska Native Students' Math Performance*. The Appalachian Collaborative Center for Learning, Assessment and Instruction in Mathematics Series. Disponible en http://acclaim.coe.ohiou.edu/rc/rc_sub/pub/3_wp/list.asp
- LIPKA, J., WEBSTER, J., y YANEZ, E.** (2005). *Factors that Affect Alaska Native Students' Mathematical Performance*. Journal of American Indian Education, 44(3), pp.1-8.
- MOLL, L. C., y GONZÁLEZ, N.** (2004). Engaging Life: A funds-of-Knowledge Approach to Multicultural Education. En: BANKS, J. y MCGEE BANKS, C. A. (Eds.), *Handbook of Research on Multicultural Education*. San Francisco: Jossey-Bass. pp. 699-715.
- MOSCHKOVICH, J. N.** (2002). *A Situated and Sociocultural Perspective on Bilingual Mathematics Learners*. Mathematical Thinking and Learning, 4(2y3), pp.189-212.
- MOSCHKOVICH, J. N.** (2007a). Bilingual Mathematics Learners: How Views of Language, Bilingual Learners, and Mathematical Communication Impact Instruction. En: NASIR, N y COBB, P (Eds.) *Diversity, Equity, and Access to Mathematical Ideas*. New York: Teachers College Press, pp. 89-104.
- MOSCHKOVICH, J. N.** (2007b). *Using Two Languages while Learning Mathematics*. Educational Studies in Mathematics, 64(2), pp. 121-144.
- MOSCHKOVICH, J. N.** (2009). *Using Two Languages when Learning Mathematics: How Can Research Help Us Understand Mathematics Learners who Use Two Languages?* Research Brief and Clip, National Council of Teachers of Mathematics. Disponible en: http://www.nctm.org/uploadedFiles/Research_News_and_Advocacy/Research/Clips_and_Briefs/Research_brief_12_Using_2.pdf
- MOSCHKOVICH, J. N.** (2010). Language(s) and Learning Mathematics: Resources, Challenges, and Issues for Research. En: MOSCHKOVICH, J. N. (Ed.), *Language*

and *Mathematics Education: Multiple Perspectives and Directions for Research*. Charlotte, NC: Information Age Publishing. pp. 1-27.

MOSCHKOVICH, J. N. (2012). How Equity Concerns Lead to Attention to Mathematical Discourse. En HERBEL-EISENMANN, B; CHOPPIN, J; WAGNER, D y PIMM, D (Eds.), *Equity in Discourse for Mathematics Education: Theories, Practices, and Policies*. New York: Springer. pp. 89-105.

MOSCHKOVICH, J. N., y NELSON-BARBER, S. (2009). What Mathematics Teachers Need to Know about Culture and Language. En GREER, B; MUKHOPADHYAY, S; NELSON-BARBER, S y POWELL, A (Eds.). *Culturally Responsive Mathematics Education*. New York: Routledge, Taylor y Francis Group. pp. 111-136.

NELSON-BARBER, S., y LIPKA, J. (2008). Rethinking the Case for Culture-Based Curriculum: Conditions that Support Improved Mathematics Performance in Diverse Classrooms. En: Brisk, M (Ed.), *Language, Culture And Community in Teacher Education*. New York: Lawrence Erlbaum Associates. pp. 99-123.

OREY, D. C. (2004). *The Algorithm Collection Project. A Preliminary Report on the Preliminary Findings Using the Ethnomathematics of Basic Number Sense Acquisition*. Sacramento, CA: California State University.

PERKINS, I., y FLORES, A. (2002). *Mathematical Notations and Procedures of Recent Immigrant Students*. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 7(6), pp. 346-351.

POWELL, A. B., y FRANKENSTEIN, M. (Eds.). (1997). *Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education*. Albany, NY: State University of New York Press.

ROGOFF, B., PARADISE, R., ARAUZ, R. M., CORREA-CHAVEZ, M., y ANGELILLO, C. (2003). *Firsthand Learning through Intent Participation*. *Annual Review of Psychology*, 54(1), pp.175-203.

SECADA, W. (1983). *The Educational Background of Limited English Proficient Students; Implications for the Arithmetic Classroom*. Arlington Heights, IL: Bilingual Education Service Center. (ERIC Document Reproduction no. ED 237 318)

TRUMBULL, E., NELSON-BARBER, S., y MITCHELL, J. (2002). Enhancing Mathematics Instruction for Indigenous American Students. En: HANKES, J. y FAST, G. (Eds.). *Changing the Faces of Mathematics: Perspectives of Indigenous People of North America*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, pp. 1-18.

VALDÉS-FALLIS, G. (1978). Code Switching and the Classroom Teacher. En: *Language in Education: Theory and Practice* (Vol. 4). Wellington, VA: Center for Applied Linguistics. (ERIC Document Reproduction Service No. ED153506)

WONG-FILLMORE, L., y SNOW, C. (2000). *What Teachers Need to Know About Language*. Washington, D.C.: U.S. Department of Education, Office of Educational Research and Improvement.

ZENTELLA, A. (1981). Tá bien, You Could Answer Me en cualquier idioma: Puerto Rican Code Switching in Bilingual Classrooms. En: DURÁN, R. (Ed.), *Latino Language and Communicative Behavior* Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, pp. 109-130.

10

Tejiendo y (des)tejiendo ideas en torno a la educación matemática en comunidades indígenas del Brasil: La escuela como un espacio político y simbólico

Jackeline Mendes Rodrigues

Universidad de San Francisco, Brasil

Resumen

Este trabajo aborda la educación matemática en el contexto de comunidades indígenas en Brasil, marcadas por la diversidad cultural y lingüística. Luego de reflexionar sobre cómo los procesos de identidad se vinculan estrechamente con la relación entre lengua, conocimiento y cultura, se presenta la situación de la educación indígena en Brasil y, a continuación, una experiencia particular de formación de profesores indígenas, a partir de cuyo análisis se exponen algunas ideas sobre la educación matemática en comunidades indígenas brasileñas. De este modo se ha querido destacar el aspecto político y simbólico que tiene la presencia de la escuela en las comunidades indígenas y en el fortalecimiento de la identidad de cada grupo originario.

1. La diversidad cultural y lingüística de los pueblos indígenas en Brasil

La diversidad cultural y lingüística caracteriza el escenario de las comunidades indígenas en Brasil, así como los modelos históricos de educación escolar para el contexto indígena y las políticas públicas. De acuerdo con el censo del 2010 hay cerca de 305 pueblos y 505 tierras indígenas. La población indígena en Brasil es de 896.917 personas, y corresponde aproximadamente al 0,47% de la población total del país.

En los últimos años ha habido un crecimiento demográfico de los pueblos indígenas, así como un aumento en el número de personas que se declaran a sí mismos como indígenas, como puede verse en la siguiente tabla del censo 2010.

Tabla 1. Proporción de municipios en los que por lo menos una persona se declara indígena

Lugar/Año	1991	2000	2010
TODO BRASIL	34,5	63,5	80,5
Norte	64,4	80,0	90,2
Noroeste	29,0	59,1	78,9
Sudeste	27,6	63,3	80,6
Sur	39,3	59,6	75,8
Centro-Oeste	47,8	74,7	89,1

Fuente: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>: Censo IBGE, 2010



La diversidad en Brasil se caracteriza por la existencia de diferentes espacios o realidades, representadas por los grupos que viven en regiones de selva y rurales; los que viven en el litoral, cerca al mar; los que viven en reservas (espacios) asignadas por el gobierno; los que viven cerca a zonas urbanas; y los que viven en áreas urbanas.

La diversidad también se debe a las diferencias culturales y a los diferentes procesos históricos de contacto. Por ejemplo: los contactos desde la época de la colonización (el caso de los Guaraní en el sur del Brasil y los Pataxó en el estado de Bahía); los contactos en función de frentes para la extracción del caucho (por ejemplo: los Kaxinawá en el estado de Acre y los kaiabi en el estado de Pará, en las décadas del 20 y del 40); y los contactos en función de ocupación y expansión económica territorial con la construcción de grandes estaciones de autobuses (por ejemplo: los grupos del Parque do Xingu, en la década del 50). Cabe señalar que hay también contactos recientes (los Zo'é – Amazonía, en la década del 80) y que aún existen grupos indígenas aislados.

Brasil se caracteriza por una gran diversidad lingüística. De acuerdo con los estudios efectuados hay entre 170 y 180 lenguas indígenas, divididas en dos troncos: Tupi y Macro Jê, que comprenden 45 familias lingüísticas, además de las lenguas aisladas.

Los anteriores son datos recopilados por estudios de lingüística descriptiva, sin embargo, en el censo de 2010 se registraron 274 lenguas indígenas. ¿Por qué esa diferencia? Debido, en parte, al hecho de que hay varias lenguas indígenas consideradas muertas puesto que no cuentan con hablantes en el uso diario; aunque subsisten en cantos y rituales. De otro lado, ocurre también que una misma lengua sea conocida con más de una forma de denominación.

En este escenario lingüístico, hay lenguas aisladas –como el Trumai y el Tikuna– y lenguas en riesgo de extinción, con un número reducido de hablantes. En el caso de los Parcatejês (estado de Pará), por ejemplo, de 400 pobladores, apenas 9% hablan la lengua indígena. Los Ofayé, de otro lado, tienen solo 20 hablantes (Mato Grosso do Sul) y los Guató, 50 hablantes (Mato Grosso do Sul).

2. Modelos de educación escolar y políticas educativas para los pueblos indígenas: la educación matemática

Históricamente, hay dos modelos de educación escolar para los indígenas: uno de inmersión y otro de transición. En el modelo de inmersión el niño o la niña indígena era ubicado en una escuela fuera de su comunidad, con educación monolingüe en portugués. Algunas escuelas de la FUNAI (Fundación Nacional del Indígena), órgano del gobierno, funcionaban en las aldeas con profesores no indígenas para enseñar portugués y matemáticas. En el modelo de transición, la enseñanza es bilingüe y se considera la alfabetización en lengua indígena, sin embargo, en este modelo el objetivo de incluir a la lengua indígena en la escuela era, principalmente, posibilitar el aprendizaje del portugués. Una

vez que la suficiencia en portugués se alcanzaba, la lengua indígena era abandonada en el currículo escolar (Cavalcanti y Maher, 1993).

Es importante destacar que a partir de la década del 80, se inició un proceso de participación y de conquistas indígenas, que culminó con el reconocimiento de sus lenguas y culturas en la Constitución de 1988. Luego, aparecen documentos posteriores como la *Lei de Diretrizes e Bases* (LDB) en 1996, y el *Referencial Curricular para as Escolas Indígenas* (RCNEI), que reconoce el derecho de las comunidades de contar con una educación diferenciada, bilingüe e intercultural. Este tercer modelo considera la necesidad de una escuela específica, diferenciada y bilingüe, que mantenga las culturas y lenguas indígenas, o sea, la lengua indígena y el portugués caminan juntos en el currículo escolar. La discusión en torno a una escuela diferenciada provocó el debate en torno a la formación de maestros indígenas y al diseño curricular de las escuelas indígenas. En este sentido los documentos apuntan a la necesidad de construir escuelas indígenas que estén enmarcadas en un modelo de educación escolar intercultural, diferenciada y bilingüe.

Una necesidad que se hace evidente en el RCNEI (Referente Curricular para las Escuelas Indígenas) es la de contar con la participación de profesores indígenas y de la comunidad en la definición de los currículos, que deben adecuarse a las necesidades locales, seguir un calendario propio, considerar la alfabetización en lengua indígena y la enseñanza del portugués como segunda lengua, así como formas de mantener la presencia de la lengua indígena en el currículo escolar. Para lograrlo se llevaron a cabo, con financiamiento de agencias externas y del gobierno federal y provincial, diferentes proyectos de formación de profesores indígenas, a través de experiencias distintas (varias ONG y universidades armaron equipos para atender a la formación de esos profesores en las diversas áreas del conocimiento). Otro paso interesante fue el proceso de reconocer los currículos elaborados por estos proyectos, para otorgar a los profesores indígenas la certificación correspondiente en los grados iniciales de la educación básica primaria. Adicionalmente, en muchos de los proyectos de formación se elaboraron, conjuntamente con los profesores, materiales didácticos específicos para las escuelas (en lengua indígena y en portugués).

Como continuación de ese proceso, en los últimos años, las universidades estatales y federales vienen ofreciendo cursos específicos para la formación de profesores indígenas en nivel superior, esto es, licenciaturas con currículos específicos, con la idea de formar al profesor en servicio. Cada curso tiene su particularidad pero generalmente se vienen realizando por módulos: hay



momentos en que los profesores indígenas se quedan en la universidad y, en otros, son acompañados en las escuelas de las aldeas. El objetivo es posibilitar una discusión curricular con miras a ampliar los grados de escolaridad (educación secundaria y media).

Sobre la educación matemática en las escuelas indígenas, el RCNEI parte de esta interrogante: ¿Por qué estudiar matemáticas en las escuelas indígenas? A lo que se responde: se busca establecer un contacto más amplio entre los diversos pueblos y la sociedad brasileña en general, mediante el estudio de las diferentes maneras de contar, medir, ordenar y clasificar el mundo, así como encontrar su relación con los conocimientos en otras áreas del currículo. Al respecto, también es interesante conocer la opinión de un líder indígena:

“Estudiar matemáticas es importante porque el mundo de los blancos está todo lleno de números, de cuentas. Ellos siempre quieren saber cuándo una cosa pasó, cómo, cuándo nosotros llegamos aquí a esta tierra. Y entonces preguntan ¿cuántos años yo tengo?, ¿cuántos indígenas hay aquí en el Xingu? o ¿cuánta tierra nosotros necesitamos para vivir? El mundo de los blancos es un mundo de números.

(Alupá Trumai, RCNEI, 1998: 157)

En este tema también es relevante escuchar lo que dicen los maestros acerca del papel de la enseñanza de las matemáticas en las escuelas indígenas: por un lado, tiene un valor pragmático, pues sirve como un instrumento de defensa en las relaciones con el mundo no indígena; por otra parte, la presencia de saberes matemáticos propios en la escuela cobra un valor simbólico-político, como una forma de mantener la identidad cultural.

Además, tenemos que pensar en las tensiones que se generan en torno a la enseñanza de las matemáticas: ¿cómo pensar una enseñanza matemática cuya lengua de instrucción es la lengua indígena?, ¿cuándo se dará la entrada del portugués, de forma que esto no derive apenas en un modelo de transición de la lengua indígena para el portugués?, ¿qué tienen los profesores indígenas que decir sobre eso? No hay que olvidar que ellos son hablantes de esas lenguas y están en el proceso de planear esa enseñanza y el currículo para las escuelas.

Sigamos tejiendo relaciones entre cultura, lengua e identidad: ¿de qué forma abordar en esos contextos los temas que emergen del tejido que van componiendo la(s) lengua(s) indígena(s), el portugués, la(s) cultura(s) y lo(s) saber(es) en la producción y afirmación de identidades por parte de los profesores indígenas?, ¿en qué medida la(s) escuela(s) indígena(s) puede(n) ser vistas como un escenario político y simbólico?, ¿qué lenguas y saberes se encuentran con distintas relaciones de poder?

Y aquí quiero detenerme para hablar sobre una experiencia particular en la formación de profesores indígenas, que tuvo lugar en el Parque Indígena del Xingu.

3. Formación de maestros indígenas del Parque Indígena del Xingu: acerca de los números, la lengua y la identidad entre los Kaiabi

El proyecto de formación, que contó con la participación de 55 profesores, pertenecientes a 15 grupos étnicos y con diferentes experiencias de escolarización, tenía como objetivo otorgar una formación para maestría en educación básica, así como también elaborar, en conjunto con los profesores, propuestas político pedagógicas para las escuelas del Parque (30 escuelas). Hubo también un proceso de reconocimiento de esas escuelas por parte del gobierno del Estado.

El Parque Indígena del Xingu está ubicado en la región central del Brasil y tiene una extensión de cerca de 6 millones quinientos mil hectáreas. Allí viven cerca de 5.500 indígenas. El río Xingu atraviesa todo el Parque y lo divide en dos regiones: Alto y Bajo Xingu. En el Alto Xingu viven nueve grupos étnicos y en Bajo Xingu viven seis grupos. Hablaré particularmente sobre los Kaiabi.





Las siguientes preguntas promovieron una discusión acerca de la identidad en los cursos de formación de maestros indígenas: ¿De qué forma emergen cuestiones de identidad en el contexto de formación de profesores indígenas?; ¿de qué forma emergen cuestiones de identidad en contextos educativos multilingües?; ¿de qué forma la identidad puede estar ligada al (a los) conocimiento(s), en particular, de las Matemáticas?

La identidad es tomada como un concepto discursivo, vale decir: la identidad no tiene una esencia fija, se construye. Se produce en la lengua y siempre se mueve en función de las relaciones sociales, la historia y la cultura (Fairclough, 1992; Balloco, 2006; Hall, 1990; Woodward, 2000; Maher, 2010). A partir de ello, podemos discutir las relaciones entre conocimiento, lenguaje e identidad. Al respecto, quisiera destacar la tensión que se manifiesta, cuando la escritura en lengua

indígena tiene un carácter simbólico, en la afirmación de una identidad étnica donde cada grupo quiere ser reconocido no solamente como “indio” o “indígena”. Entonces, se vuelve necesario marcar una identidad étnica, es decir: “Yo soy un indio kaiabi, un indio kamaiurá, un indio kuikuro, un indio kalapalo, etc”,. (Mendes, 2001).

Específicamente, el grupo kaiabi fue desplazado hacia el Parque en la década del sesenta. Debido a conflictos generados por frentes extractivistas del caucho, los kaiabi dejaron sus tierras tradicionales para vivir en el Parque del Xingu, donde han perdido muchas de sus prácticas culturales. Y es así que, los kaiabi –actualmente el grupo con mayor número de habitantes en el Parque (alrededor de 800 personas)– está llevando adelante una lucha por afirmar su identidad. Para ellos, es importante marcar una distinción respecto de los otros pueblos del Parque, tanto como respecto de la sociedad no indígena.

Cuando, en los encuentros de formación con los maestros comenzamos el proceso de producir un libro de alfabetización en lengua indígena, inmediatamente el grupo de profesores kaiabi presentó un problema con los números: ¿Cómo hacer un libro de Matemática si tenían sólo números hasta cinco? Veamos su planteamiento:

“¿Cómo hacer un libro de Matemática si nosotros apenas tenemos números hasta el cinco?...[pero]... quiero un libro de matemáticas indígena, un libro kaiabi para poder trabajar con los estudiantes el lenguaje matemático...¿cómo colocaremos en el libro cómo se hace la matemática del indígena? El indígena tiene mucha [matemática], cuando va a construir una casa, una red, una flecha.”

Awatat Kaiabi

Los otros grupos no tuvieron problemas con tener términos numéricos hasta el 20 o más, si era necesario. No es este el caso de los kaiabi, que originalmente tienen términos hasta el cinco:

- 1- **ajepitee;**
- 2- **mukui;**
- 3- **muapyt;**
- 4- **irupawe** (iru = compañero; pawe = doble);
- 5- **irupawe irue 'em** (dos compañeros y el que está solo)

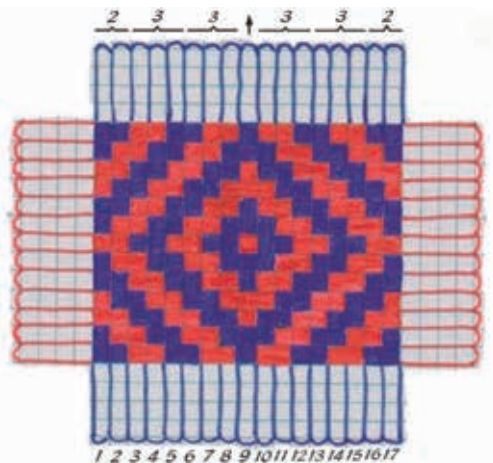


Para comprender el significado del número en la cultura kaiabi podemos mirar la producción de canastos. Los kaiabi tienen cerca de 15 patrones de trenzado y hay un orden en los pasos de aprendizaje de los dibujos: canasto 1, canasto 2, etc. Los diseños remiten a las narrativas míticas del grupo.

Para producir las actividades del libro, un maestro kaiabi comenzó una investigación con los expertos de la comunidad sobre los dibujos utilizados en la confección de los canastos. Se observó que el canasto tenía la siguiente formación para empezar el trenzado.

YRUPEM

Anga yrupema ra'ne wapo ojemu'jaw ypy.
Mukui jue jue ae 'nga pyyka. i'yware tea jee ae pyygi.



Miré el dibujo y le pregunté al profesor: *¿Cuántas tiras son necesarias para empezar el diseño?* Él me respondió: Diecisiete. Cuando le pregunté: *¿Cómo es posible si los números kaiabi solo van hasta cinco?* Él respondió: *No hay ningún problema.* De la franja central contamos 3 3 2 para izquierda y 3 3 2 a la derecha.

De hecho la cuenta se da con los números en grupos de 2, 3 y 4. Puesto que el objetivo no es contar grandes cantidades, en este caso, tener números hasta cinco es suficiente para producir el dibujo. Contar números hasta cinco tiene otro objetivo en la cultura kaiabi; hablar de números mayores fue una necesidad creada por el contacto con el mundo no indígena. Pero decir esos números en lengua indígena tiene una función simbólica, de afirmación de la identidad kaiabi.

Así, en el contexto de elaboración del libro de Matemática en lengua indígena se decidió en asamblea (profesores, líderes y los más viejos de la comunidad) aceptar esta ampliación terminológica:

1-	ajepeitee	
2-	mukui	
3-	muapyt	
4-	irupawe	(iru =compañero, pawe - doble)
5-	irupawe irue'em	(dos compañeros y el que está solito)
6-	muapyriru	(muapy = tres iru = compañeros)
7-	muapyrirue'em	(dos grupos de tres y el que está solito)
8-	irupawepawe	(iru = compañero; pawe = doble)
9-	muapyjuejue	(muapy = tres; juejue = está repitiendo),
10-	ae po jawe	(ae po = nuestras manos; jawe = igual)

Al final de la reunión un maestro se acercó a mí y dijo: “Ahora nosotros podemos hablar de cuantos números nosotros queramos: doscientos, trescientos”. Sin embargo —y aunque parezca un discurso contradictorio— la extensión terminológica fue hecha sobre la base del sistema dominante-decimal. Los profesores se apropiaron de ese sistema al crear nuevas formas de nombrar esos números. Por los dígitos, es posible decir cualquier número en lengua kaiabi. Por ejemplo: 16 es *ajepeitee muapyriru*; 20 es *mukui ae po jawe*; 25 es *mukui ae po jawe irupawe irue'em*.

Al finalizar, entrevisté a un maestro sobre su opinión acerca de la ampliación de los términos numéricos kaiabi. A continuación, un extracto de la conversación:

Jackeline: Cuando ustedes están conversando con un pariente, cuándo tienen que hablar un número grande...

Tarupi: Número es *habla del blanco*

Jackeline: Usted habla en portugués.

Tarupi: Eso no es bueno, usted sabe. Ahora si nosotros tuviéramos un número, nosotros podemos hablar en nuestra lengua y subir nuestra cuenta, hablar en nuestra lengua es importante para nosotros, usted sabe. Pero si *nosotros solo dependemos del habla del blanco, nosotros nunca llevamos nuestra cuenta por encima*, usted sabe.

Así, la construcción de nuevos términos numéricos en lengua indígena es parte del movimiento de afirmación de identidad kaiabi. El número deja así de ser “habla del blanco” para ser “habla del indígena”, es decir, un “habla Kaiabi”.

Referencias bibliográficas

BALLOCO, A.E. (2006). A escrita e o escrito: produzindo identidades e domesticando diferenças. En: Mariani, B. (org) *A escrita e os escritos: reflexões em análise do discurso e psicanálise*. São Carlos: Clara Luz.

CAVALCANTI, M.C. y MAHER, T.M. (1993). Interação Transcultural na Formação do Professor Índio. En: SEKI, L (org.) *Linguística Indígena e Educação na América Latina*. Campinas: Editora da UNICAMP, pp. 217-230.

FAIRCLOUGH, N. (1992). *Discourse and Social Change*. Cambridge: Polity Press.

HALL, S. (1997). The Work of Representation. En: HALL, S. (ed.) *Representation: cultural representations and signifying practices*. London: Thousand Oaks/New Deli: Sage/Open University. pp. 2-73.

MAHER, T.J.M. (2010). Políticas linguísticas e políticas de identidade: currículo e representações de professores indígenas na Amazônia Ocidental Brasileira. En: *Currículo sem Fronteiras*, 10(1), pp. 33-48.

MENDES, J. R. (2001). *Ler, Escrever e Contar: Práticas de Numeramento-Letramento dos kaiabi no Contexto de Formação de Professores Índios do Parque Indígena do Xingu*. Tese de doutorado. Instituto de Estudos Linguísticos, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Campinas.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL (1998/2002). *Referencial Curricular para as Escolas Indígenas (RCNEI)*. Brasília: MEC/SEF.

WOODWARD, K.(2000). Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual. En: SILVA, T.T. (org.) *Identidade e Diferença – a perspectiva dos Estudos Culturais*. São Paulo: Editora Vozes.

11

Experiencias en educación matemática en contextos pluriculturales y multilingües de Colombia

Aldo Parra

Centro Indígena de Investigaciones Interculturales
de Tierradentro, Colombia

Resumen

En esta ponencia se revisan las condiciones sociopolíticas que han incidido en los programas de educación para los pueblos indígenas en Colombia, las mismas que revelan un proceso histórico de adquisición de derechos. Se plantean, luego, elementos de estudios lingüísticos preexistentes, en especial en lo relacionado con la creación de alfabetos, su estandarización y su uso con intenciones educativas. Finalmente, se abordan los estudios colombianos sobre etnomatemática en contextos indígenas y el tratamiento que se da a los factores lingüísticos. Esta es la parte central del texto, ya que aborda las tensiones y tendencias teóricas de los trabajos realizados. Se concluye con algunas observaciones transversales a las tres secciones precedentes, que auguran la emergencia de un panorama promisorio para los estudios en este campo.



I

Colombia tiene 103 grupos indígenas diferentes, pero solo 87 de ellos están reconocidos por el gobierno. Estos grupos alcanzan un total de 1 392 623 personas, que representan el 3,43% de la población nacional. El Ministerio de Cultura de Colombia estima la existencia de 66 lenguas indígenas. A partir de la Constitución de 1991, que declaró la nación como multicultural y plurilingüe, todas ellas son oficiales. Dada su diversidad geográfica, en Colombia encontramos tres grandes grupos indígenas: andinos, orinoquenses y amazónicos. No entran en esta clasificación, aquellos grupos que viven en las selvas del Chocó, cerca de Panamá; ni tampoco otro gran grupo que habita en el desierto de la Guajira. Siguiendo la distribución geográfica presentada, podríamos concluir que la mayoría de pueblos indígenas vive en los límites del país, en áreas periféricas o aisladas. Sin embargo, esta no era la situación siglos atrás. Cuando la invasión europea llegó en el siglo XVI, encontró distintos pueblos indígenas a lo largo del río Magdalena y a la civilización Chibcha. La sabana, conocida hoy como Bogotá, capital de la nación, era uno de los lugares de descanso del Zipa, la autoridad principal del pueblo Muisca. Después del período de la conquista, varios grupos indígenas fueron exterminados, disminuidos o desplazados a otras tierras.

En el siglo XVI la corona española creó una institución llamada *resguardo*, que consistía en una pequeña región que se delimitaba para ser habitada por una comunidad indígena. El mecanismo sirvió para asentar y controlar la población alrededor de un centro y una autoridad con autonomía territorial, para implementar la recolección de impuestos, y explotar su trabajo y productos. Esta institución se mantiene hasta hoy, pero con múltiples e importantes cambios.

En el siglo XIX, con la independencia del imperio español y la aparición de la República la esclavitud fue abolida; pero la población indígena siguió siendo considerada salvaje y sin los derechos de un mayor de edad. Sus tierras ya no fueron reconocidas por la República, porque los títulos coloniales perdieron su validez, y fueron distribuidas entre las familias de poderosos ciudadanos de la República, que tenían la opción de comercializar las tierras. Básicamente, la revolución democrática no fue para la gente indígena, pues su diferencia cultural no fue respetada. El trato subalterno queda evidenciado en la ley de 1890, que dejó la tutoría de “esas incipientes sociedades” a la iglesia católica, o en la ausencia gubernamental durante el holocausto de la región amazónica, causada por la Peruvian Amazon Rubber Co. en los inicios del siglo XX.

Durante el siglo XX los pueblos indígenas alcanzaron visibilidad nacional como agentes políticos, mediante diferentes estrategias. Una de ellas fue la insurrección liderada por Quintín Lame en 1914, controlada por el ejército colombiano un año después, que consiguió la reconstitución de dos *resguardos* en el departamento del Tolima, y que envió un mensaje de resistencia y orga-

nización a todos los diferentes pueblos indígenas. Esta idea fue desarrollada posteriormente en el departamento del Cauca, en 1971, cuando siete pueblos indígenas crearon el Consejo Regional Indígena del Cauca (CRIC), que en esa época sirvió para luchar en contra de la práctica del *terraje*. El terraje fue un sistema económico de explotación implantado por los terratenientes del Cauca para los pueblos indígenas, que exigía el 90% de sus ganancias y cosechas, solo a cambio de darles el derecho a cultivar.

Cuando el CRIC comenzó (Rappaport, 2008; Gros, 2009), impulsó una plataforma de lucha con siete puntos que resumían sus demandas. Muchas de ellas eran relativas a los problemas de la propiedad de la tierra, pero las dos últimas fueron:

- Defender la historia, la lengua y las costumbres indígenas.
- Formar profesores para educar de acuerdo con la situación de los indígenas y en su respectiva lengua.

Esta declaración marca un hito en el país. No solamente los indígenas estaban adoptando una estructura colectiva para sus reivindicaciones y desmarcándose del caudillismo; sino que ponían de manifiesto un interés diferente: el tema educativo, y ligado a él, el problema de la lengua.

Evidentemente una declaración tal no emerge de la nada. Podemos encontrar causas y hechos que la expliquen, dentro de la estructura educativa que hasta 1991 imperó en el país para los pueblos indígenas y las comunidades campesinas, la misma que era compartida con otros países de América Latina. El Estado encargó la educación en estos parajes inhóspitos, en los que no le interesaba tener mayor presencia, a la iglesia católica y sus misioneros. En Colombia esto se conoció como la “educación contratada”, marco en el cual el gobierno pagaba algunos costos de la incipiente estructura educativa. Rojas y Castillo (2004) denominaron este tipo de educación como “Iglesia-docente”. En ella se implementó un modelo de sumisión, que fue catalogado por André Cauty como educación misionera y colonial. Bajo este modelo, los indígenas se veían subvalorados, negados sus saberes y prácticas culturales, y sometidos a un proceso de tránsito hacia formas de vida y pensamiento “correctas”. No debemos olvidar que en el siglo XIX la noción de salvaje se aplicaba a quienes “desconocían el castellano, la religión cristiana y el modelo de sociedad mayor”. (Roldán y Gómez, 1994:65). En 1962, el gobierno colombiano contrató²⁵ al Instituto Lingüístico de Verano para trabajar en labores educativas en diferentes pueblos indígenas. Llegaron a estudiarse 46 de estos pueblos, con miras a construir traducciones de la Biblia en sus propias lenguas, con un claro enfoque evangélico y sin mayor respeto por las tradiciones culturales de los pueblos, según documenta Stoll (1985). Todo esto pone en evidencia una vez más el papel central del idioma en las relaciones de dominación y resistencia.

²⁵ Su participación llegó hasta el año 2000. Existió bajo un convenio con el Ministerio de Gobierno, lo que no explica convincentemente su papel educativo.

Este tipo de educación funcionó desde el siglo XVI. El primer rechazo registrado data de 1933, con las denuncias realizadas ante la presidencia de la República, por un grupo de indígenas del Valle de Sibundoy, sobre la violencia de los misioneros del Caquetá–Putumayo, en las escuelas e internados a su cargo (Rojas y Castillo, 2004: 69). Fue únicamente a partir de la década del setenta que comenzaron a plantearse sistemáticamente críticas a este modelo y, simultáneamente, a buscar implementar experiencias alternativas desde el mismo sector indígena. En la sierra nevada de Santa Marta, y en el Cauca, dos organizaciones indígenas propusieron el nombramiento de docentes bilingües, lo que logró reglamentarse en un decreto de 1978, en el que se usa por primera vez el concepto de educación indígena. Cuatro años más tarde el pueblo arhuaco expulsó a los misioneros capuchinos de sus territorios, y abogó por tener participación a nivel administrativo en la educación en sus territorios. Paralelamente el CRIC había emprendido sus propias experiencias educativas: en 1978 fundó el programa de educación bilingüe (PEB) para dar lineamientos precisos al quehacer de las escuelas que habían fundado, la mayoría de ellas independientes del Ministerio de Educación Nacional.

A inicios de la década del ochenta, los movimientos indígenas empiezan a articular la noción de etnoeducación, como apropiación del concepto vigente de etnodesarrollo: se introducen elementos sobre la autonomía de los pueblos para decidir su futuro, y se atacan las relaciones de dependencia o integración entre gobierno e indígenas. Este concepto ha variado a lo largo del tiempo, dependiendo de los intereses políticos y del desarrollo mismo del proceso de concertación entre Estado y pueblos indígenas. El Ministerio de Educación creó en 1985 la Oficina de Etnoeducación, cuya política estaba enfocada a: a) la capacitación de maestros indígenas y no indígenas; b) el diseño y producción de materiales educativos bilingües; c) el apoyo a investigaciones en lingüística, antropología y pedagogía; d) la asesoría, seguimiento y evaluación a proyectos regionales. Acompañado todo esto de una política de difusión, se editaron, fotocopiaron y repartieron las memorias de seminarios y talleres realizados. Además, se incluyeron comunidades de afrodescendientes en estos programas. El gobierno, entonces, planteó una definición de lo que entendería por etnoeducación:

Un proceso social permanente, inmerso en la cultura propia, que consiste en la adquisición de conocimientos y valores, y en el desarrollo de habilidades y destrezas, de acuerdo con las necesidades, intereses y aspiraciones de la comunidad, que la capacita para participar plenamente en el control cultural del grupo étnico.

(Ministerio de Educación Nacional, 1985: 51)

Esto da inicio a un proceso de renegociación y cambio de posturas, entre indígenas y gobierno, acerca de la educación. Si bien estas acciones gubernamentales evidencian una actitud abierta y dialogante, también pueden verse como

una cooptación, formalización y burocratización de las iniciativas emprendidas por los sectores indígenas. Estos últimos empezaron a distanciarse cada vez más del concepto de etnoeducación, y a asociarlo con la educación que el gobierno ofrece para los indígenas con el fin de acelerar su integración a la nacionalidad, enmarcándolos en los discursos propios de la institucionalidad; pero que no corresponde a la educación que ellos mismos pueden realizar en defensa de sus propias tradiciones culturales y su pervivencia como pueblos. En palabras de Castillo (2008, p.20): “Existe entonces una tensión, entre asumir la etnoeducación como educación desde las culturas (étnicas) y asumirla como escolarización de las culturas”.

A partir de este punto, comienza a tomar más fuerza el concepto de interculturalidad, como espacio de tensión, negociación y diálogo entre diferentes, que habilitaría a los indígenas de diferentes comunidades a comprender las dinámicas del Estado, sin perder su cohesión cultural. A mediados de los años ochenta toma fuerza al interior de estas comunidades la idea de Educación Bilingüe Intercultural, como posible alternativa de acción. Ya bajo esta concepción aparecen las primeras cartillas de trabajo para maestros indígenas, diseñadas por ellos mismos en sus lenguas maternas; así como otros materiales de trabajo que empleaban estrategias pedagógicas alternativas y diferenciadas (Programa de Educación Bilingüe Intercultural, 2004), que pretendían resignificar la escuela como espacio de fortalecimiento cultural. Se crearon también programas de formación para maestros indígenas bilingües, unos independientes y otros concertados con el Ministerio de Educación. Estos últimos se conocieron como “programas de profesionalización”. Las universidades pasaron asimismo a formar parte de los procesos de concertación y diseño de políticas. Cabe destacar como sus aportes más significativos los trabajos de investigación en lingüística y antropología, así como la creación de una maestría en etnolingüística para diversos investigadores indígenas.

Un giro definitivo ocurrió cuando el país decidió cambiar su Constitución Política en 1991, ya que esta declaró a Colombia un estado pluriétnico y multicultural, reconoció los derechos de los pueblos indígenas y decretó como oficiales sus lenguas, manifestando respeto y autonomía en el tema educativo. Este documento constituye la principal herramienta de trabajo de los movimientos indígenas en sus reivindicaciones educativas y políticas. El Ministerio de Educación tuvo que reorientar su política educativa, contratar como funcionarios a indígenas de diversos pueblos y crear comités de etnoeducación en cada departamento, con lo cual se comenzó a debilitar la “educación contratada”, que finalmente concluyó en el 2000. Los etnolingüistas indígenas lideraron la creación de diversos materiales bilingües y monolingües en lengua indígena, además de guías de trabajo para las comunidades y las escuelas. Se crearon también los primeros programas universitarios en etnoeducación, destinados a formar futuros docentes, de acuerdo con el espíritu de reivindicaciones culturales que emanaba de la nueva Constitución.

Con la Constitución de 1991 se asume la concertación como una política de Estado, que conmina a los gobernantes a tener en cuenta las opiniones y voluntades de los grupos indígenas en todo lo que les afecte, en particular, en el ámbito educativo. Desde entonces y como producto de las concertaciones, se han expedido diferentes leyes y decretos que reglamentan lo planteado en la Constitución, generando cada vez más poder y autodeterminación de las organizaciones indígenas sobre los modelos educativos a ser desarrollados en sus territorios. En 1994 se creó una nueva Ley General de Educación, que pretendía implantar unas áreas obligatorias en todas las escuelas, desconociendo los avances curriculares de las propuestas indígenas y afrocolombianas. Esto generó nuevos decretos que reglamentaban y particularizaban elementos como el currículo, la flexibilidad para la selección de docente, el establecimiento de sedes educativas y los procesos evaluativos. Si bien se constituían nuevos y significativos avances, para los sectores indígenas era cada vez más claro que la etnoeducación gubernamental se iba limitando al control de la política educativa, sin permitir la autonomía y control pleno de los currículos y recursos. Por eso fue surgiendo un nuevo concepto, que actualmente está vigente. Se trata de la noción de *educación propia*, que tiene entre sus fines, no quedar reducida a una propuesta pedagógica escolar, sino visibilizar la existencia de saberes culturales no escolarizables, y reafirmar el carácter político de la educación. Al decir de López (2005) “se cuestiona el carácter del conocimiento escolar, y, al hacerlo, el debate se desplaza desde la esfera de lo didáctico-idiomático hacia lo epistemológico y político”.

Alrededor de esta nueva conceptualización se ha generado una etapa de concertación en el tema educativo. Desde el 2010 se trabaja en un nuevo decreto que establece los sistemas educativos indígenas propios, en este se consagra no solo la autonomía curricular y pedagógica, sino que se reglamenta el paso del control administrativo de las instituciones gubernamentales a las autoridades tradicionales. El manejo de los recursos también pasa a ser cargo de las diversas organizaciones. Actualmente en Colombia se está haciendo la transición para aplicar el decreto vigente desde 2014. Cada pueblo indígena está desarrollando sus propios materiales, sus currículos y programa de formación y selección docente con mayor autonomía. De esta manera se intenta dar respuesta interna a las problemáticas que se generan al homologar los resultados de sus propios desarrollos, frente a la educación oficial que ya tiene todo un recorrido y experiencia.

Propongo resumir el devenir de la educación para los pueblos indígenas en Colombia, como un continuo proceso de adquisición de derechos por parte de las comunidades, proceso que conlleva reposicionamientos mutuos entre Estado y pueblos en el marco de un proceso político de resistencia cultural, en el que el papel de las lenguas indígenas es central.

II

Las 66 lenguas indígenas reconocidas como vivas en Colombia han sido clasificadas por Landaburu (2004) en 13 familias lingüísticas y 10 lenguas aisladas. Como todas ellas son ágrafas²⁶, a partir de los intereses de los programas de etnoeducación, y con el apoyo de lingüistas, en varias de ellas se han levantado alfabetos y sistemas de escritura. También existen los trabajos realizados por lingüistas del ILV, con el fin de catequizar. No obstante, la lingüista González (s/f) dice que hace falta mucho para poder afirmar que hay estudios suficientes y completos acerca de estas lenguas. Desde la academia se ha fortalecido el estudio de estas lenguas: hoy contamos con el Centro Colombiano de Estudios de Lenguas Aborígenes, que ha dinamizado e impulsado su estudio; también el Instituto Caro y Cuervo ha destinado ingentes recursos a adelantar trabajos de estudio sobre diversas lenguas indígenas. El Ministerio de Cultura ha trazado algunas políticas en favor de la preservación de las lenguas, en tanto que la posesión y uso de una lengua es uno de los rasgos más valorados al momento de reclamar una identidad indígena en Colombia, no solo en ámbitos institucionales sino también entre los propios indígenas. Esta conexión entre identidad lingüística e identidad cultural hace que los trabajos lingüísticos tengan que ser realizados desde perspectivas de reivindicación política y con el apoyo de la comunidad, para que tengan impacto real. Otro factor que refuerza esta tendencia es el hecho de que: “De los 66 grupos identificados por su lengua, sólo tres tienen más de 50000 personas (Wayúu (guajiros), Nasa (paeces), Embera (chocoes)); 29 tienen entre 50 000 y 1000 personas; 34 tienen menos de 1000 personas” (Landaburu, 2004). Como 50 de ellas se hablan en la región amazónica y guardaban algún grado de aislamiento, eso les había permitido tener una relativa vitalidad, que se ha visto amenazada recientemente por un mayor contacto con la sociedad mayoritaria. Prueba de ello es que de las 24 lenguas indígenas que en 2011 el Ministerio de Cultura declaró en peligro de extinción, sólo 3 no son amazónicas.

Lingüistas como Montes, Reinoso y Sichra (FUNPROEIB y UNICEF, 2009) concuerdan con la postura de Landaburu acerca de la preservación de las lenguas indígenas en Colombia: cuando ha existido una convivencia de siglos con la sociedad nacional y su idioma, los pueblos consiguen organizarse de una mejor manera y tener estrategias adaptativas más eficientes y coherentes, que redundan en la vitalidad de sus lenguas y su articulación con el castellano. También, cuando el contacto ha sido escaso y la lengua se asocia a prácti-

²⁶ Es importante aclarar que ágrafo se entiende como no-alfabético. Las cosmovisiones indígenas asumen como textos, en sus lenguajes, a registros de diversa índole, tales como tejidos o pictogramas. En Parra (2013) encontramos una exploración previa de esta distinción, ligada a las Matemáticas. Tampoco se debe olvidar que las estructuras lingüísticas de las lenguas amerindias han sido reconocidas (FUNPROEIB, UNICEF, 2009) como de extrema complejidad. Por lo que ágrafo, en ningún caso, puede ser asociado con simplicidad.

cas culturales, como en el caso de los tucano, se presentan situaciones de multilingüismo (Gómez-Imbert, 2011) que mantienen vivas las diferencias lingüísticas. Sin embargo, cuando se da un contacto acelerado con las formas económicas e institucionales del Estado, el castellano aparece como la única lengua importante al hablar. Así, se produce lo que Montes describe como un bilingüismo generalizado, que da paso a un monolingüismo en castellano, tal como ocurrió con los tikunas de la ribera del río Amazonas. Es importante aclarar que esta situación es una tendencia y no un absoluto, ya que se presentan varios casos, como los de los embera y los arhuacos, que muestran que las dinámicas lingüísticas no se comportan de forma simple, sino que dependen de múltiples factores. Ello pone de manifiesto que las políticas lingüísticas estatales no pueden ser concebidas con reglas generales, sino que deben entrar a diferenciar cada caso en su contexto y complejidad.



Pasaremos ahora a plantear algunos tópicos alrededor de las experiencias colombianas sobre procesos de estandarización y el paso de la oralidad a lo escrito. Un tema fundamental es que, si bien la legislación colombiana pueda ser considerada de avanzada y garantista con respecto a los demás países de América Latina, las realidades de preservación lingüística dependen de las estrategias que los mismos pueblos indígenas han desarrollado para pervivir en el tiempo, frente a la sociedad nacional y frente al conflicto armado interno que los victimiza como el que más. Así, vemos que las estrategias de estandarización lingüística están marcadas principalmente por dos intenciones: la reivindicativa y la educativa.

La intención reivindicativa básicamente eleva la lengua a ser una marca de identidad y procura su revalorización hacia afuera de la comunidad. Esto ha llevado por ejemplo a la creación de emisoras radiales indígenas que transmiten en sus lenguas vernáculas, así como a la exigencia de usar las lenguas en reuniones importantes con el Estado y el hecho de que su dominio genere prestigio al interior de la dirigencia indígena. También, como pudo ser apreciado por Parra (2011), en los lugares marcados por el conflicto armado, el uso de la lengua se estimula como canal de comunicación exclusivo de los indígenas, para apartarse y desmarcarse de los agentes armados de toda índole.

Esta intencionalidad también se liga al rescate de la toponimia oficial y a que los nombres en lengua indígena sean reconocidos como oficiales. Esto puede ser visto como un resultado inesperado del trabajo del ILV, cuando valoró el uso y registro escrito de la lengua como instrumento que valida el conocimien-

to y reivindica el saber propio ante los otros no indígenas. Sin embargo, ahora está bastante lejos de obedecer a fines evangelizadores e incluso se pone al servicio de contrarrestar los efectos causados por la injerencia religiosa.

En cuanto a la parte escrita se han generado alfabetos y reglas de escritura desde las comunidades, para poder reclamar un reconocimiento de sí, ante el exterior oficial, aunque los resultados no puedan equiparar la potencia de la lengua española. Al decir de Landaburu (2004), se generan textos “aunque no se usen”, con tal de alcanzar este objetivo de reafirmación. En la misma línea de autoafirmación han sido realizadas traducciones de la Constitución Nacional y del himno, a diversas lenguas indígenas. Las organizaciones se han involucrado en procesos de unificación de alfabetos, al encontrarse con diversas propuestas de lingüistas indígenas, del ILV y de académicos interesados en acompañar los procesos indígenas.

La otra intención que subyace a las acciones de estandarización tiene que ver con el ámbito educativo. Si bien desde 1978 han sido creadas innumerables cartillas escolares, en las que diferentes propuestas de escritura fueron ensayadas, estas no han tenido buena aceptación por las comunidades debido a diversos factores. Uno de ellos es la inexistencia de hábitos de lectura, el desconocimiento de las grafías, y la no siempre fácil relación de estas grafías con la fonética, tal como se reconoce en PEBI (2004: 206). La inconveniencia de algunos alfabetos ha generado confusiones, como señala Reinoso (FUNPROEIB, 2009: 476) en el caso de la lengua Sáliba, que alejan a las comunidades de la escritura. Una experiencia similar ocurrió en el pueblo Nasa en los años ochenta, cuando materiales escolares producidos por los mismos indígenas tuvieron inicialmente poca acogida en las comunidades, hasta que se definieron estructuras formales con objetivos pedagógicos claros, se unificó el alfabeto y se crearon hábitos de lectura en un sector significativo de la población. Esto trajo como aprendizaje que los materiales producidos eran menos importantes que su proceso de producción, en tanto este fuese colectivo y considerara lo escrito como un producto de la reflexión y aprendizaje comunitarios sobre la lengua, en lugar del punto de partida para ellos. Ello redundó en una gran producción editorial en los años noventa, que se mantiene vigente y nutre las propuestas educativas del pueblo Nasa.

Actualmente y gracias al creciente acceso a recursos tecnológicos por parte de las comunidades, se está acudiendo a las producciones audiovisuales, las que posibilitan una comunicación más directa entre diferentes hablantes. Sintomático de esto es la proliferación de videos documentales realizados por los mismos indígenas –los mismos que circulan en escuelas, comunidades y en portales de internet–, en los que se integran los testimonios orales con subtítulos en lengua originaria. Esto armoniza con la recomendación de Montes acerca de la importancia de los procesos de estandarización. “En aras de la pre-

servación de las lenguas y las culturas, podría ser más urgente mantener las ricas tradiciones orales y fortalecer la transmisión generacional de la lengua y los saberes culturales” (FUNPROEIB, 2009:371).

Sin embargo esta intención educativa del uso de la lengua afronta un problema que va más allá de inconvenientes técnicos o de experticia, y que parece ser estructural: la escuela y sus finalidades. Si bien para la dirigencia y la intelectualidad de algunas organizaciones indígenas es clara la importancia de una reapropiación del aparato escolar, al ser entendido este como espacio de disputa de la identidad cultural y como centro de creación de nuevos liderazgos, no ocurre lo mismo con las comunidades de base. A pesar de que se insista en la diferencia entre educación y escolarización, que se resignifique el rol docente y que los proyectos educativos se estructuren alrededor del plan de vida de las comunidades, la escuela en la mayoría de casos sigue siendo leída como un establecimiento esencialmente blanco, como la causante de la pérdida cultural o, en el mejor de los casos, como un mal necesario para que los niños aprendan los rudimentos básicos de comunicación con la sociedad mayoritaria (Landaburu, 2004). Algo así como una versión disminuida del virus, que sirve como vacuna contra el mismo. Es por esto que aparecen rechazos de la comunidad a la incorporación de la lengua a los proyectos escolares, ilustrados desde una lógica demoledoramente simple: “¿para qué aprender en la escuela lo que ya saben en la casa?” (FUNPROEIB, 2009:475). Otro asunto que confluye es la subordinación de la lengua a ser traductora de los saberes externos, como lo apunta Mahecha (2011: 307): “El uso de la L1 en el aula sigue siendo una herramienta de apoyo para traducir contenidos del español, y no un trabajo permanente sobre asuntos de su cultura, de su cosmovisión, que es lo que se supone debería abordar”. Para el caso del área Matemática, como lo veremos más adelante, la introducción de neologismos para los numerales de grandes cantidades suele ser vista con escepticismo, ya que al momento de interactuar con ellos en situaciones comerciales, indefectiblemente deben ser usados los números en español. Las anteriores acotaciones provenientes de la cotidianidad, muestran sutilmente la artificialidad de estas introducciones de la lengua nativa en la escuela.

Similarmente a lo observado sobre la preservación lingüística, es en los casos extremos que la intención educativa de estandarización de la lengua no resiente la artificialidad apuntada. O bien, en las comunidades bastante organizadas y cohesionadas, los proyectos educativos consiguen resignificar el espacio escolar y mostrar en él la potencialidad de la lengua como creadora de conocimiento (como los pueblos Nasa, Wayuu y Tule); o por otra parte, en comunidades bastante afectadas y que enfrentan procesos de etnocidio o de extinción lingüística, la escuela funge como espacio de rescate y salvaguarda de los saberes lingüísticos (caso de la lengua Sáliba).

III

En Colombia los estudios académicos dedicados íntegramente a desentrañar el pensamiento matemático de las comunidades indígenas son muy recientes. Podemos datar el primero en 1986, con Víctor Albis y su estudio sobre arte prehispánico; sin embargo, dicho estudio se ocupó de una cultura extinta y el factor lingüístico no estuvo presente. Antes de eso, lo que se podía rastrear eran notas muy marginales sobre numerales, o procesos artesanales en estudios antropológicos o lingüísticos, para los cuales las prácticas y saberes indígenas asociables con el área Matemática no pasaban de ser una anécdota.

Es con la emergencia en Brasil de los estudios en etnomatemática, que las investigaciones comienzan a tener un sustento teórico adecuado y una creciente comunidad académica de respaldo. Hace aproximadamente 25 años el profesor Albis dirige una tesis de grado de la Universidad Nacional sobre los numerales de la familia lingüística macrochibcha (Díaz y Molina: 1988), no sólo recopilando una gran cantidad de material lingüístico disperso, sino procediendo a su análisis comparativo y a elucidar algunas hipótesis sobre la expansión de los sistemas de numeración en nuestro país. Este material sí podría ser considerado como la primera investigación académica colombiana sobre matemáticas y lenguaje en contextos indígenas. Aunque –de nuevo– el estudio carecía de trabajo con las comunidades y de interés por la temática educativa.

Por su parte, los pueblos indígenas del Cauca estaban haciendo su trabajo desde inicios de la década de los ochenta, cuando creaban cartillas de aprestamiento en elementos de la aritmética. Se crearon neonumeraciones del sikuani (Queixalos, 1986) y del nasayuwe (Cauty y Ramos, 1990). Sin embargo estas cartillas no tuvieron mucho impacto, porque el uso cotidiano en español no es subvertible únicamente desde la escuela. Al rastrear la evolución de las propuestas curriculares de la educación indígena, bien sean estas oficiales o propuestas por los indígenas, se puede apreciar un vacío sobre el tema de las matemáticas, ya que, o bien no son mencionadas como discurso autónomo que debe ser trabajado especial y diferenciadamente a partir del saber indígena (como sí ocurre en el caso de las ciencias naturales o la historia política), o bien frecuentemente se reducen a la Aritmética, con la traducción de los numerales y la implementación de ejercicios referidos al comercio. Incluso, algunas propuestas etnoeducativas dejaban intacto el componente de matemáticas.

Todo esto deja inquietudes que ameritarían una investigación más detallada alrededor del porqué fue tan activamente defendida la presencia de saberes y prácticas nativas, pero no en matemáticas. Aquí se proponen dos hipótesis de trabajo: Las prácticas educativas de la iglesia-docente fueron tan verticales que no permitían vislumbrar el carácter cultural e histórico del conocimiento matemático, o bien los movimientos indígenas y la intelectualidad que los acompaña no contaban, en ese entonces, con un instrumental teórico para reivindicar las prácticas.

En 1995 Ochoa y Peláez, con el auspicio de la Asociación de Cabildos Indígenas de Antioquia, proponen una descripción del conocimiento matemático Tule. Plantean la idea de número desde su cosmovisión, sus formas de operar, de clasificar, de medir, su pensamiento geométrico y lógico, siempre en español y en idioma tule. Posteriormente exponen la matemática occidental básica ligada a la aritmética y sus operaciones. En este texto encontramos juntas, pero no relacionadas, concepciones matemáticas diferentes. No poseemos información de cómo fue realizada dicha investigación ni de cuál fue el tratamiento que se le dio al problema lingüístico. Posteriormente, en 2000, esta comunidad mantiene esa postura cuando intenta realizar un currículo propio desarrollando paralelamente cada uno de los tipos de saberes matemáticos, para los primeros cinco grados escolares (Organización Indígena de Antioquia, 2000).



Si bien el francés André Cauty ya había trabajado con los indígenas nasa en 1990 para apoyar una neoneumeración, es con el pueblo wayuu y la participación de Nubia Tovar en un proyecto llamado *Laboratorio de traducción Kwibi Urraga para la investigación en lingüística cognitiva aplicada a la etnoeducación*, desarrollado en 1997-1998, donde consigue plantear elementos inéditos y dar un enfoque que estructura las dinámicas de trabajo, al articular las pretensiones indígenas con los avances en la investigación en educación matemática y en etnomatemática. El profesor Cauty decide emprender una tarea que sabe de antemano imposible: intenta traducir al wayuunaki un texto escolar de álgebra. Para llevarlo a cabo, convoca un equipo interdisciplinar e intercultural de expertos: sabedores tradicionales, lingüistas y matemáticos. Este equipo, que trabaja en la creación de nuevos saberes, genera explicaciones para diferentes conceptos, que emergen de preocupaciones e intereses provenientes de los legados culturales, el saber matemático académico y de la estructura misma de la lengua. Ya no se trataba entonces de hacer traducciones literales, o de buscar equivalentes palabra a palabra; sino de construir redes de explicaciones y representaciones alrededor de conceptos o prácticas, no únicamente motivadas por el saber matemático de la sociedad dominante. El resultado no fue un texto traducido. El producto fue el proceso de acercamiento entre diferentes, que propusieron palabras nuevas y conceptualizaciones diferentes en matemáticas, que amplían los campos de saberes originales, buscando respetar su estructura. Una metáfora válida para los participantes de este proceso es la del *anfibio cultural*, eso serían aquellos maestros-guías capaces de inventar y construir las vías que permiten desplazarse de una cultura a otra, unos traductores de registros de lenguas y jergas científicas, y unos intérpretes que integran el pensamiento de unos y otros.

Uno de los elementos más relevantes del trabajo en el laboratorio Kwibi Urraga, fue que se sobrepasó a la Aritmética como único contenido para trabajar en la educación indígena multilingüe. Otro, fue el planteamiento de un trabajo multidireccional: no se trataba ya de un traspaso del saber matemático académico a palabras de la lengua nativa, que guardara tácitamente las relaciones de jerarquía y subordinación; por el contrario, también era necesario describir con la representación matemática oficial los elementos de la propia cosmovisión wayu, que eran conceptualizados por los mismos indígenas como distintivos de su racionalidad.

Este importante trabajo no fue muy divulgado entre la comunidad de educadores matemáticos del país, ni por los etnolingüistas. Posteriormente, se lanzaron trabajos que enfatizaban más los aspectos cosmogónicos y culturales de saberes indígenas asociables con Matemáticas, como son los estudios de Parra (2003), Aroca (2007) y Tamayo (2012), donde se trabajó con las comunidades en busca de un diálogo de saberes; pero el tema lingüístico fue menor o tratado tangencialmente.

Es recién en 2006, cuando las comunidades indígenas del Cauca manifiestan su interés por investigar su propia cosmovisión de una manera sistemática y construir insumos de trabajo para sus procesos educativos, que se decide formar un Centro Indígena de Investigaciones Interculturales, con sede en Tierradentro (CIIT). El centro incluye un equipo de investigación en matemática nasa, conformado por profesores indígenas que habían estado involucrados en la unificación del alfabeto nasa –incluso dos de ellos habían hecho la revisión del diccionario oficial nasayuwe-español–, tanto como en los procesos de estandarización de escritura. Esto se hizo para garantizar la idoneidad del trabajo. También fueron vinculados profesionales en matemáticas y en lenguaje, con experiencia de trabajo en pueblos indígenas. La investigación retomó algunos elementos de la propuesta de Cauty, pero articulándolos con las formas de producción de conocimiento del pueblo nasa. Básicamente el trabajo consistió en investigar de forma colectiva, en diferentes resguardos, con la participación de ancianos, niños, profesores y autoridades educativas, que intervenían en las reuniones que, de forma itinerante, el grupo base acordaba por todo el territorio. En esas reuniones se refutaban, complementaban y aumentaban informaciones sobre las prácticas matemáticas del pueblo nasa, que primordialmente no tuvieron que ver con cuestiones de cálculos, sino más bien con las prácticas matemáticas declaradas “universales” por Alan Bishop (1988).

Las discusiones ocurrían en nasayuwe y los profesores del equipo de investigación iban grabando, transcribiendo y sintetizando los elementos encontrados en ellas. Allí aparecieron elementos inesperados, ya que varias palabras o redes de explicaciones para conceptos matemáticos (por ejemplo: continuidad) fueron aportadas por los ancianos mayores de la comunidad, para revitalizar palabras que habían quedado en desuso o que no se conocían. También se

escogieron palabras desde la estructura lingüística del nasayuwe, que podrían dar cuenta del concepto de “unidad de medida”. Posteriormente se editó un libro enteramente bilingüe (Caicedo et al, 2008), en el que los indígenas fueron autores y plantearon elementos conceptuales que podrían ser desarrollados por los profesores y padres en sus procesos de educación propia. En dicho proceso se tenía como prioridad respetar la fluidez y estilo de la narración oral, así como la presencia de variaciones dialectales entre el grupo de autores. Es por ello que el libro incluye varios relatos de tradición oral y rescata en ellos dimensiones culturales que la comunidad considera matemáticas. No es un libro de texto para niños, ni una cartilla de planificación del trabajo docente. Este libro fue lanzado para uso de la comunidad (no únicamente para los docentes), que a su vez evaluó el material. A partir de ello se hizo una segunda edición en la que se afinó el lenguaje y se aumentaron un par de secciones, a petición de la comunidad.



A la par de la aparición de este texto, y en consonancia con la reglamentación gubernamental sobre educación propia, en otras comunidades (Viluche, 2006; Tamayo, 2012; López, Marín y Tombe, 2013; Parra, 2011) se han comenzado a realizar estudios, en los que se discute fuertemente la clasificación disciplinar occidental, y se muestra su insuficiencia para afrontar el hecho cultural. La apreciación de la integralidad y holismo del pensamiento indígena genera fuertes sospechas sobre la posibilidad misma de encontrar, dentro de las prácticas culturales, elementos que puedan ser tipificados como matemáticos.

IV

Tal como se pretendió expresar, a pesar de que son muy recientes las investigaciones, existe actualmente en Colombia una saludable diversidad de enfoques acerca del papel de la educación matemática en las propuestas de educación de/para/con pueblos indígenas, y de la función que ella puede tener para apoyar los procesos de resistencia cultural de cada pueblo en su interlocución con el Estado. Tal diversidad también es explicable a partir de la variedad de estrategias que han tomado las comunidades indígenas para manejar su relación con la sociedad mayoritaria. Lo que sí parece estar claro desde las comunidades es que se ha superado la idea de etnoeducación, defendida por Blanco (2008) para la etnomatemática, como una suerte de aperitivo o facilitador para introducir²⁷ los contenidos establecidos por los ministerios de

²⁷ Blanco afirma: “se debe considerar en el aula, el conocimiento informal o extraescolar del estudiante, para partir de allí hacia la formalización de los objetos matemáticos” (cursivas añadidas por mí) (Blanco, 2008: p.3).

educación. Con el proceso de concertación y negociación adelantado durante 40 años, la idea de educación propia, con respeto a racionalidades y epistemologías vernáculas, ha venido ganando terreno en diversos ámbitos, y ahora también en la educación matemática.

Dentro de los procesos de reafirmación cultural en Colombia, las comunidades indígenas han privilegiado el uso y dominio de sus lenguas propias, de forma oral y escrita, no sólo como criterio de identificación étnica, sino también como manifestación de la vitalidad de su pensamiento y cosmovisión. Esto se expresa en un cúmulo importante de trabajos escritos en lenguas propias, así como en la formación de etnolingüistas nativos y en las reconceptualizaciones de discursos externos que son apropiados en traducciones intencionadas. Es aquí donde se presenta un gran desafío para los educadores matemáticos del país, esto es: asumir sus investigaciones teniendo en cuenta los avances de la investigación etnolingüística y las pretensiones educativas de las comunidades indígenas, que están inmersas en un proceso político de resistencia cultural. Ello demanda de nuestra comunidad académica una reconceptualización de lo que entendemos por matemáticas, tanto como de los fines de la educación; y también requiere un abordaje interdisciplinar que nos permita ser sensibles a las particularidades de las lenguas indígenas.

Quiero finalizar afirmando que en Colombia se abre un panorama promisorio para la educación matemática en contextos multilingües para poblaciones indígenas, al ver cómo se están adelantando trabajos en comunidades que no tenían mayor interés por tratar el tema. El campo académico está en pleno crecimiento, con una nueva generación de autores jóvenes, que desde muy temprano han decidido instalarse allí y están entrando con mucha fuerza en el escenario de la educación matemática del país²⁸.

Referencias bibliográficas

AROCA, A. (2007). *Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Caso de estudio: Comunidad indígena Ika-Sierra Nevada de Santa Marta.* (Master Dissertation), Universidad del Valle, Colombia.

BISHOP, A. (1988). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural.* Barcelona: Editorial Paidós,

BLANCO, H. (2008). *La integración de la etnomatemática en la etnoeducación.* En: Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Recuperado el 15/12/2014 de <http://funes.uniandes.edu.co/874/1/11Conferencias.pdf>

CAICEDO, N., GUEGIA, G., PARRA, A., GUEGIA, A., GUEGIA, C., CALAMBAS, L., CASTRO, H., PACHO, C., Y DIAZ, E. (2009). *Matemáticas en el mundo nasa* [N. Caicedo y A. Parra Eds.]. Bogotá: CIIIT.

²⁸ Quisiera agradecer, por su colaboración y aportes a este texto, a Natalia Caicedo. Aclarando también que cualquier omisión o mala interpretación presente en el texto es de mi exclusiva responsabilidad.

- CASTILLO, E.** (2008). *Etnoeducación y políticas educativas en Colombia: la fragmentación de los derechos*. En: *Educación y Pedagogía*, (52), 15-26. Recuperado el 15/12/2014 de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeypp/article/view/9879>
- CAUTY, A.** (1998) *Etnomatemáticas: El laboratorio Kwibi Urraga de la Universidad de la Guajira*,. Recuperado el 2/3/2010 de <http://etnomatematica.org/articulos/cauty4.pdf>
- CAUTY, A. Y RAMOS, A.** (1990). *Vigilancia etnocultural: El caso de la numeración tradicional nasayuwe*. En: *Boletín de Lingüística Aborigen*. Bogotá, n. 2, pp. 3-15,
- DIAZ, L. Y MOLINA, E.** (1988) *Algunos aspectos de los numerales en la familia lingüística macrochibcha*. Trabajo de pregrado en Matemáticas. Universidad Nacional de Bogotá.
- FUNPROEIB y UNICEF** (2009). *Atlas sociolingüístico de pueblos indígenas de América Latina*. Vol. 1. Cochabamba, Bolivia: Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación
- GÓMEZ-IMBERT, E.** (1991) *Force des langues vernaculaires en situation d'exogamie linguistique: le cas du Vaupés colombien*. En: *Cahier des Sciences Humaines*, N°27, Orstom, París, pp. 3-4,.
- GOMEZ-IMBERT** (2011). No podemos casarnos porque hablamos la misma lengua: Romeo y Julieta en la Amazonia. En: ECHEVERRI, J. A. Y PÉREZ, C. (eds.) *Amazonia colombiana. Imaginarios y realidades* (Cátedra Jorge Eliécer Gaitán). Bogotá : Universidad Nacional de Colombia. pp. 281-292. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9890/48/9789587610611.capitulo7.pdf>
- GONZÁLEZ DE PÉREZ, M.**(s/f) *Introducción a las lenguas indígenas de Colombia*. Recuperado el 13/ 9/2013 de <http://www.lenguasdecolombia.gov.co/content/lenguas-ind%C3%ADgenas>
- GROS, C.** (2009) *¡A mí no me manda nadie! Historia de vida de Trino Morales*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- LANDABURU, J.**(2004) La situación de las lenguas indígenas de Colombia : prolegómenos para una política lingüística viable. En: *Amérique Latine Histoire et Mémoire*. Les Cahiers ALHIM,10 [En línea] Recuperado el 9/9/13de <http://alhim.revues.org/125>
- LÓPEZ, L.** (2006) Desde arriba y desde abajo: Visiones contrapuestas de la educación intercultural bilingüe en América Latina. En: *Aula Intercultural*. Recuperado 15/12/2014 de: <http://www.aulaintercultural.org/spip.php?article1311>
- LÓPEZ, Y., MARÍN, F. E., Y TOMBE, R. A.** (2013). Diálogos con la cultura Guambiana desde la educación matemática. En: *Revista Científica*,[S.l.] 351-355. Recuperado 16/ 12/ 2014 de: <<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/7072>>. Fecha de acceso: 16 dic. 2014

MAHECHA (2011). Escuela y multilingüismo en amazonia: un desafío contemporáneo. En ECHEVERRI, J. A. y PÉREZ, C. (eds.) *Amazonia colombiana. Imaginarios y realidades* (Cátedra Jorge Eliécer Gaitán) . pp. 293-209. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. También disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/9890/48/9789587610611.capitulo7.pdf>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (1985) *Memorias del Primer Seminario de Etnoeducación, Programa de Etnoeducación*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

OCHOA, R., y PELÁEZ, J. (1995). *La matemática como elemento de reflexión comunitaria del pueblo Tule*. Medellín: Lealon.

ORGANIZACIÓN INDÍGENA DE ANTIOQUIA. (2000) *Currículo Tule*. Antioquia: Asociación de Cabildos Indígenas de Antioquia..

PARRA, A. (2003) *Acercamiento a la etnomatemática*. Bogotá: Facultad de Ciencias. Departamento de Matemáticas y Estadística. Universidad Nacional de Colombia.

PARRA, A. (2011) *Etnomatemática e educação própria. Dissertacion* (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, Brasil.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN BILINGÜE INTERCULTURAL – PEBI (2004) *¿Qué pasaría si la escuela . . .? Treinta años de construcción de una educación propia*. Popayán: Consejo Regional Indígena del Cauca.

QUEIXALOS, F. (1988). *Numeración tradicional sikuni*. En: Glotta, 3, 28–31.

RAPPAPORT, J. (2008) *Utopías interculturales. Intelectuales públicos, experimentos con la cultura y pluralismo étnico en Colombia*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario. pp. 138-175.

ROJAS, A. y CASTILLO, E. (2004) *Educación a los otros: políticas educativas y diversidad cultural en Colombia*. Popayán: Editorial Universidad del Cauca.

ROLDÁN, Roque y GÓMEZ, John (comp.) (1994) *Fuero indígena colombiano*. Bogotá: Gente Nueva.

TAMAYO, C. (2012) *(Re)significación del currículo escolar indígena, relativo al concimiento matemático, desde y para las prácticas sociales de la cestería y el cultivo del plátano: el caso de la comunidad Tule de Alto Caimán*. Disertación de Maestría. Universidad de Antioquia.

STOLL, D. (1982) *Fishers of Men or Founders of Empire ? The Wycliffe Bible Translators in Latin America*. Londres : Zed Press.

VILUCHE, J. (2006) *Nasawe' sx kiwaka fxi'zenxi êen*. Popayán:Asociación de Cabildos Ukawe Cxhab y Programa de Educación Bilingüe del Consejo Regional Indígena del Cauca.

12

Lengua de instrucción en aulas multilingües de Tanzania: las tensiones en el acceso y la calidad

Anjum Halai

Universidad Aga Khan, África del Este

Resumen

En Tanzania se han dado pasos importantes en cuanto a la mejora del acceso a la educación primaria. La reforma educativa en el país se ha preocupado también por los temas de justicia social, a través del diseño de políticas culturalmente más apropiadas. Por ejemplo, se ha establecido el uso de la lengua kiswahili como medio de instrucción en la escuela primaria, con un cambio al inglés –como lengua instrumental de instrucción– en el nivel post-primaria, con el objetivo de facilitar a los estudiantes el acceso a más oportunidades en el creciente mundo global y tecnológico. No obstante, en la práctica, las aulas son multilingües por naturaleza, y se presentan tensiones referidas a acceso y calidad porque el aprendizaje de las matemáticas en un idioma que no es la primera o segunda lengua de los alumnos crea barreras para los estudiantes en lo que se refiere a la apropiación de conceptos matemáticos, relaciones e ideas.



Cada vez más, el discurso de la reforma educativa se amplía para incluir las preocupaciones sobre la calidad de la educación, integradas con las nociones de justicia social y equidad en la educación para todos (por ejemplo: Polat: 2011; Tikly y Barret: 2011). Dentro de este discurso, está ampliamente aceptado que el acceso a una educación de calidad debe permitir a todos los estudiantes tener éxito, independientemente de su sexo, origen étnico, raza, idioma u otras formas de exclusión. Una visión de la justicia social desde la calidad de la educación tiene implicancias concomitantes en la infraestructura de la educación, la asignación de recursos y, lo más importante, en la política educativa que debe apoyar una práctica de la inclusión de todos los estudiantes. La preocupación por la justicia social en el acceso a una educación de calidad puede evidenciarse desde una variedad de perspectivas: género, etnia, clase social, entre otras. Nuestro interés en este trabajo son las cuestiones relacionadas con la inclusión de los estudiantes lingüísticamente marginados. En las políticas educativas, El idioma tiene normalmente, un papel importante en las decisiones acerca del medio de instrucción, como marco de organización de los procesos de educación. Sin embargo, estas decisiones están a menudo política o económicamente motivadas, lo que tiene implicancias para la calidad de la educación (Halai y Kauku: 2013; Brock-Utne: 2013).

Un propósito fundamental en este trabajo es estudiar la interacción entre la política y la práctica, para entender cómo funciona el proceso de implementación de una política educativa referida a la lengua en la realidad de las escuelas y las aulas, en un país subsahariano como Tanzania. El objetivo es hacer explícitos los supuestos en que se sustentan las decisiones políticas, y extraer implicaciones sobre la calidad de la educación, especialmente en lo que se refiere a la práctica del aula, la evaluación y la formación del profesorado.

El sistema educativo de Tanzania

Tanzania tiene una población de más de 42 millones de habitantes, de los cuales aproximadamente el 73,6% vive en zonas rurales y registra antecedentes referidos a 120 idiomas tribales, lo que tiene implicaciones en la calidad de la educación. En Tanzania, la educación formal está constituida por 2 años de educación preprimaria, 7 años de educación primaria, 4 años de ciclo de secundaria y 2 años de educación secundaria superior.

El país ha dado grandes pasos para alcanzar la educación primaria universal, debido principalmente al fuerte compromiso que mantiene con la educación, desde su independencia en 1960. Los sucesivos gobiernos han visto la educación como necesaria para el desarrollo, de modo que la cobertura en la escuela primaria actual es de cerca de 97% (BEST: 2010). El crecimiento en el sistema de enseñanza secundaria también se ha incrementado: hoy la cifra es cuatro veces mayor que en el cambio de milenio, pero la cobertura aún no es universal (BEST: 2010).

Históricamente, la reforma educativa en Tanzania ha procurado mantener la justicia distributiva en la sociedad y la identidad cultural del país (Ibhawoh y Dibua, 2003). A diferencia de las políticas formuladas en los países vecinos y como innovación en términos de aspiraciones a una justicia distributiva, nuestra política educativa ha incluido el kiswahili como lengua de enseñanza en la educación primaria; mientras que el inglés es el idioma de enseñanza en la educación postprimaria.

Como se dijo en el sitio web oficial del Ministerio de Educación y Formación Profesional (MoEVT):

“La característica principal del sistema educativo de Tanzania es la política de bilingüismo, que requiere que los niños aprendan tanto kiswahili como inglés. El inglés es esencial, ya que es el idioma que une a Tanzania con el resto del mundo a través de la tecnología, el comercio y también la administración. El aprendizaje del kiswahili permite a los estudiantes de Tanzania mantenerse en contacto con sus valores y patrimonio culturales. El inglés se enseña como asignatura obligatoria en la educación primaria, mientras que en la educación post primaria es el medio de instrucción. Con respecto al kiswahili, es el medio de instrucción en la educación primaria, mientras que en la educación secundaria se enseña como asignatura obligatoria y como opcional en la educación terciaria”.

[www.tanzania.go.tz / educationf.html](http://www.tanzania.go.tz/educationf.html)



En el contexto de una reforma educativa orientada a lograr un mayor acceso a la educación primaria y nacional (en kiswahili e inglés), la calidad del aprendizaje y los resultados de los estudiantes siguen siendo un motivo de preocupación. Un estudio regional sobre rendimiento estudiantil en matemáticas y alfabetización muestra que sólo 3 de cada 10 estudiantes, en promedio, pueden sumar, restar y multiplicar (Uwezo, 2011).

Asimismo, los recientes resultados de la Cuarta Evaluación Nacional de los Estudiantes de Secundaria de la Educación Pública del sistema han causado un gran revuelo en el país, debido a que una gran proporción de los estudiantes ha fallado. De hecho, al presentar los resultados en una conferencia de prensa en Dar es Salaam, el secretario ejecutivo del Consejo Nacional de Tanzania informó que había aprobado el 53,37 % de los estudiantes evaluados (9 de febrero 2013, África del Este). En otro momento, un experto en educación (Nyirenda, 2013) informó que en Tanzania el 60% de estudiantes había fallado, según los resultados de la citada evaluación nacional.

De lo expuesto, se extraen varias conclusiones. En primer lugar, que existe una relación dialéctica entre el proceso de formulación de políticas y la implementación de políticas, que podría reducir la brecha entre las directivas y su ejecución práctica en lo que respecta a consecución de calidad educativa. En segundo lugar, la política sobre el uso de lenguas en la enseñanza en Tanzania fue formulada en atención a razones de justicia social, y no necesariamente toma en cuenta las preocupaciones cognitivas y de aprendizaje de todos los estudiantes, de quienes se espera que aprendan contenidos curriculares en una lengua que no es ni la materna ni la segunda adquirida. En tercer lugar, la lengua en la política educativa de Tanzania se implementa desde la perspectiva del monolingüismo como un ideal normativo. Por lo tanto, se espera que todas las interacciones en el aula ocurran sólo en el idioma de instrucción, y el multilingüismo es visto, en consecuencia, como un déficit. Sin embargo, el día a día en las aulas muestra que estudiantes y profesores utilizan todo su capital lingüístico, y que el multilingüismo es empleado como recurso.

En cuarto lugar, en las aulas, la satisfacción de las necesidades de aprendizaje de todos los estudiantes es una preocupación significativa para la mejora de los resultados del aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, esta mejora, en el caso del área de Matemática requeriría que la política sobre la lengua de instrucción y la práctica concomitante reconozca la necesidad de todos los estudiantes de ampliar su repertorio de lenguas, de modo que este incluya la lengua nacional y la lengua internacional. Para ello sería necesario un proceso pedagógico, para que los estudiantes lingüísticamente marginados puedan acceder a las matemáticas mientras aprenden la lengua de instrucción. Sin embargo, todos los procesos de educación asumen que los estudiantes son capaces de comprender los conceptos matemáticos, las ideas y los procesos codificados en inglés, pese a que hay amplia evidencia

de lo contrario, esto es, que los estudiantes no llegan a entender el concepto más allá de un nivel superficial. Las iniciativas de reforma en la educación matemática reconocen que la comunicación y aplicación de las matemáticas son elementos importantes de la calidad del aprendizaje de las mismas y que estas habilidades se logran a través de la lengua (Halai, 2009). En quinto lugar, el fundamento filosófico de la disposición política y la educación está basado en un aula monolingüe, en la que se espera que toda la enseñanza, aprendizaje y evaluación tenga lugar en la lengua de instrucción. Esta suposición debe ser cuestionada, ya que no refleja la realidad de la práctica en nuestras aulas.

Por otra parte, tal suposición entra en conflicto con la evidencia de la investigación al respecto, que sugiere que el uso de todo el capital lingüístico en el aula permitiría a todos los estudiantes aprender mejor los contenidos del currículo. Una implicancia de la problematización de este supuesto sería asegurarse de que el sistema educativo –que incluye exámenes, preparación de maestros, desarrollo de libros de texto y la interacción en el aula– apoyará en la iniciativa de recurrir a todo el capital lingüístico en la sala de clase, para que los estudiantes lingüísticamente marginados sean capaces de participar y aprovechar más el proceso educativo.

Para concluir, si bien la política educativa apunta a reconocer la necesidad de todos los estudiantes de ampliar su repertorio de lenguas –lo que incluye el idioma nacional y el internacional–, esta termina por no reconocer la necesidad de todos los estudiantes de acceder a un aprendizaje de calidad en el área de Matemática. Esto se debe a que todos los profesores y directores creen que los estudiantes han aprendido inglés, el idioma de instrucción, desde que entran a la escuela secundaria, a pesar de que hay amplia evidencia de lo contrario.

Por lo tanto, las políticas deben garantizar que los temas de equidad se aborden a través de la consideración adecuada del multilingüismo, no solo en la formación del profesorado, sino también en los materiales curriculares y evaluaciones del sistema. En el escenario 2015, se debe apoyar la post educación primaria, con una política educativa que desafíe los supuestos prevalecientes acerca del uso de las lenguas y que se alinee con las necesidades que se manifiestan en la práctica educativa.



Referencias bibliográficas

BEST - MINISTRY OF EDUCATION AND VOCATIONAL TRAINING (2010). *Basic education statistics Tanzania*. Disponible en <http://educationstatistics.moe.go.tz/moe/offlinecubes/Metadata.pdf>

BROCK-UTNE, B. (2013). Language and Liberation: Language of Instruction for Mathematics and Science: A Comparison and Contrast of Practices Focusing on Tanzania. En: BENSON, C. y KOSONEN, K. (Eds.), *Language Issues in Comparative Education: Liberating Non-Dominant Languages and Cultures through Inclusive Educational Approaches* Netherlands: Sense Publishers. pp. 79-95.

HALAI, A., y KARUKU, S. (2013). Implementing Language-in-Education Policies in Multilingual Mathematics Classrooms: Pedagogical Implications. En: *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(1), 167-176

HALAI, A. (2009). Politics and Practice of Learning Mathematics in Multilingual Classrooms: Issues for Policy and Practice. En: BARWELL, R. (Ed.). *Multilingualism in mathematics Classrooms: Global Perspectives* (pp.47-62). London: Multilingual Matters

IBHAWOH B. y DIBUA J. I. (2003). Deconstructing Ujamaa: The Legacy of Julius Nyerere in the Quest for Social and Economic Development in Africa. En: *African Journal of Political Science*, 8(1) pp. 59-83

MINISTRY OF EDUCATION AND VOCATIONAL TRAINING (2010). *Secondary Education Development Programme II, 2010-2015*. Dar es Salaam, Tanzania.

_____ (2013) *In2East Africa* Disponible en <http://in2eastfrica.net/tanzania-form-four-exam-results-numerous-ales/>

NYIRENDA, M. (2013). *Form Four Exam Results: Need for Radical Change in Education System*. En: The Guardian Febrero 25, 2013. Recuperado el 26/4/2013 de <http://www.ippmedia.com/frontend/?l=51659>

POLAT, F. (2011). Inclusion in Education: A Step Towards Social Justice. En: *International journal of educational development*, 13(1), pp. 50-58

TIKLY, L. y BARRETT A. (2011). Social Justice, Capabilities and the Quality of Education in Low Income Countries. En: *International Journal of Educational Development* 31(1) pp. 3-14.

UWEZO TANZANIA (2011). *Are Our Children Learning? Annual Learning Assessment Report –Tanzania*. Disponible en http://www.twaweza.org/uploads/files/ALA_UWEZO.pdf



III

**Recomendaciones formuladas
por los grupos de trabajo para
el desarrollo de una educación
matemática de calidad en
contextos de diversidad
cultural y lingüística**

Concluidas las ponencias, los participantes de este Seminario Internacional se organizaron en grupos de trabajo, con el objeto de sistematizar la información obtenida y formular las recomendaciones y alcances que a continuación damos a conocer.

Algunas precisiones conceptuales

Analizar la problemática de la enseñanza del área Matemática en contextos de multilingüismo y diversidad cultural, así como plantear propuestas de índole metodológico-didáctica que contribuyan a mejorar la enseñanza de las matemáticas, implica dos cuestiones fundamentales:

1. Comprender la gran paradoja contemporánea de enseñar la llamada “matemática moderna” con métodos esencialmente verbales y exclusivamente basados en la transmisión, más que en la reinención o el redescubrimiento por parte de los estudiantes.
2. Entender que la etnomatemática no es solamente una “matemática étnica”, sino entender también todo el conocimiento relacionado con esta: la subsistencia del grupo, la valoración y el reconocimiento de las cosmovisiones, la práctica de la matemática ritual y también la matemática útil para la vida.

Está demostrado que las matemáticas son tanto un quehacer humano como una forma cultural, por consiguiente, están sujetas a una dinámica cultural, social e histórica.

El desarrollo matemático de los pueblos originarios fue fuertemente influido –y en muchos de los casos, destruido– por la colonización española. La forma natural de desarrollar sus conceptos matemáticos fue desviada a raíz de la invasión. En este orden de ideas, el enfrentamiento con las matemáticas europeas, abstractas, frías y desligadas del orden del mundo, tuvo un gran efecto desestabilizador en los pueblos originarios de nuestro continente.

Tal como hemos escuchado en este Seminario, el aprendizaje de la disciplina matemática es una necesidad ineludible para los pueblos originarios, esto es así, porque la ciencia y la tecnología se han convertido en el motor de la actual sociedad del conocimiento. En este contexto aprender matemática para los pueblos originarios es adquirir poder para defenderse de la exclusión y autoafirmarse.

Sugerencias y recomendaciones

- I. ¿Cómo aprovechar los resultados de las recientes investigaciones e innovaciones, nacionales e internacionales?

En general, se sugirió:

- a. Considerar la participación de profesores indígenas y de la comunidad en investigaciones relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas –en particular, de los más sabios y ancianos– para la definición de currículos pertinentes.

Instancias encargadas de implementarlo: UGEL-DRE-MINEDU.

- b. Recopilar y difundir las investigaciones realizadas sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en contextos de diversidad cultural.

Instituciones/instancias encargadas de implementarlo:
Universidades- Institutos Superiores Pedagógicos-MINEDU.

- c. Socializar en cada región las investigaciones sobre aplicación de las matemáticas para, luego, ser consideradas, con las adecuaciones pertinentes, en las instituciones educativas (EIB).

Instancias encargadas de implementarlo: UGEL-DRE-MINEDU.

- d. Establecer convenios con entidades públicas y privadas, para el financiamiento de investigaciones relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en contextos de diversidad cultural.

Instancia instituciones encargadas de implementarlo:
MINEDU-Empresas-ONG.

- e. Formar equipos de investigación conjunta –integrados por miembros de la comunidad, profesores indígenas, especialistas en Matemática y Lingüística–, con fines de observación, recojo, sistematización y socialización del conocimiento matemático.

Instancias encargadas de implementarlo: UGEL-DRE.

- f. Atender al desarrollo y fortalecimiento de capacidades de investigación del equipo encargado de estudiar el tema de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en contextos de diversidad cultural.

Instituciones/ Instancias encargadas de implementarlo:
Universidades-MINEDU.

- g. Realizar investigaciones sobre la aplicación pedagógica de diseños, pinturas, tejidos, cerámicas, y arquitectura de pueblos indígenas, en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Instituciones/ Instancias encargadas de implementarlo:
Universidades-DRE-UGEL-Equipo de investigación.

- II. ¿Qué líneas de acción adoptar para conseguir una mejora en los niveles de logro de aprendizaje en el área Matemática de educación básica, bajo la propuesta EIB?

Se recomendó trabajar las siguientes líneas de estudio y/o de acción:

- a. Identificar relaciones entre el enfoque de resolución de problemas y el enfoque intercultural.
- b. Investigar sobre los procesos de construcción de conceptos matemáticos en estudiantes de los diferentes pueblos originarios.
- c. Diseñar, aplicar y validar estrategias metodológicas pertinentes para el aprendizaje de las matemáticas en contextos interculturales.
- d. Diseñar, aplicar y validar estrategias didácticas para articular los saberes etnomatemáticos con los de la disciplina matemática.
- e. Realizar y difundir estudios de investigación sobre la influencia de la variable lingüística en los logros de aprendizaje.
- f. Producir y validar diversos materiales en contextos multilingües.
- g. Investigar sobre la influencia de la organización del aula en los logros de aprendizaje.
- h. Identificar tipos de evaluación pertinentes en contextos de educación intercultural.

Posibles instancias responsables o de coordinación:

Instituciones que trabajan en el desarrollo de la EIB.
Universidades e institutos con programas de formación en EIB.
Unicef / diversas ONG

III. ¿Cómo trabajar el tema en el aula y en formación y capacitación de docentes?

En el grupo correspondiente, se plantearon recomendaciones diversas:

- a. Incorporar el juego cotidiano en el aprendizaje de las matemáticas.
- b. Incorporar actividades de artesanía (tejido a telar, tejido a mano, decoración de cerámicas, trenzados, mates burilados, etc.) en el aprendizaje de las matemáticas.
- c. Impulsar el aprendizaje de las matemáticas a través de los saberes culturales, en contexto.
- d. Fomentar prácticas de comercio originarias (trueque, uso de la yupana, quipus, chalaqa, etc.) en el aprendizaje de las matemáticas.
- e. Insertar en el currículo los conocimientos desarrollados en la vida cotidiana (vivencias) de cada contexto.
- f. Involucrar a los sabios de las comunidades en un proceso o grupo de interaprendizaje, de acuerdo a los oficios de cada sabio.
- g. Hacer vivenciales los procesos de interaprendizaje.
- h. Fomentar las investigaciones cualitativas en etnomatemática para aportar, de ese modo, al conocimiento matemático.
- i. Impulsar la producción intelectual en los estudiantes de formación inicial y docentes de EIB.
- j. Propiciar que los institutos de educación superior actúen como centros de investigación en etnomatemática.
- k. Contar con docentes bilingües coordinados que fomenten el enfoque de la interculturalidad crítica, en los institutos de educación superior.
- l. Incorporar a los líderes de la comunidad a los institutos de educación superior EIB, para poder brindar un servicio educativo pertinente y significativo.

Avances logrados / Temas por resolver

Avances logrados	Temas por resolver
<p>A pesar de que existe conciencia respecto del carácter multilingüe y pluricultural de nuestro país, las políticas educativas de la República no responden a las necesidades educativas de los pueblos. Tan solo en las últimas décadas del siglo pasado e inicios del actual, el Estado peruano empezó a aprobar disposiciones legales nacionales y a suscribir acuerdos internacionales favorables para la atención educativa pertinente de más de cuarenta pueblos originarios de nuestro país.</p>	<p>Masificar y aplicar las disposiciones nacionales e internacionales relativas al derecho colectivo de los pueblos a educarse en su cultura y lengua, como lo estipula el Convenio 169 de la OIT.</p>
<p>Se ha recorrido ya un largo camino: las propuestas de materiales educativos de etnomatemática han venido evolucionando en cuanto a contenidos, tratamiento de las racionalidades o cosmovisiones, y estrategias de enseñanza. Poco a poco, se han superado las traducciones forzadas y los neologismos.</p>	<p>Definir los conceptos matemáticos de un modo más cercano a la realidad de los pueblos originarios. En tal sentido, la investigación, descripción e interpretación de las manifestaciones culturales y de las propias vivencias de los pobladores es una metodología importante.</p>
<p>La reflexión ha sido constante en el sentido de que las etnomatemáticas no sólo transmiten números, sino que son esencialmente prácticas rituales, útiles para la vida diaria, que deben fortalecerse a través de su inclusión en los currículos escolares.</p>	<p>Respetar las diversas formas de ver el mundo y de matematizarlo. No se puede irrumpir e imponer modelos pedagógicos ajenos a la realidad de una comunidad indígena.</p>
<p>El juego, la manipulación de objetos y las vivencias se han insertado dentro de la didáctica de las matemáticas.</p>	<p>Investigar las formas, modos y estrategias de aprendizaje de los niños y niñas de los pueblos originarios, vale decir, ¿qué y cómo aprenden sus matemáticas?</p>
<p>Las universidades e institutos vienen desarrollando muchas investigaciones en torno a la etnomatemática. Los docentes, asimismo, por propia iniciativa, han desarrollado experiencias pedagógicas en el aula, las mismas que no han sido difundidas ni reconocidas.</p>	<p>Crear un registro o un banco de tesis de investigación y de experiencias pedagógicas sobre etnomatemáticas.</p>
<p>Hay un relativo avance en las investigaciones sobre la etnomatemática de los pueblos.</p>	<p>Conformar o fortalecer los equipos regionales y locales de investigadores en etnomatemática.</p>
<p>En la mayoría de las escuelas EIB se utiliza como eje dinamizador y orientador de la tarea educativa el calendario comunal ritual y agro festivo, lo que permite desarrollar en el aula contenidos y saberes etnomatemáticos de la comunidad.</p>	<p>Ampliar la visión de la escuela que tenemos y queremos, pues generalmente está reducida al aula, sin ninguna relación con el contexto social, productivo y territorial. Es vital dinamizar esta relación entre escuela y comunidad, porque es allí donde se van a recrear y desarrollar las capacidades etnomatemáticas.</p>

Avances logrados	Temas por resolver
Progresivamente en las escuelas se ha venido incorporando a los sabios o yachaq del pueblo, para desarrollar las etnomatemáticas.	Conformar y/o fortalecer el consejo de sabios de la comunidad, a fin de hacerlos partícipes directos de los planes, programas y proyectos educativos de las instituciones educativas.
Se ha experimentado un relativo avance en la formación inicial de los docentes con enfoque EIB, en universidades e institutos pedagógicos.	Promover la especialización o formación de maestros etnomatemáticos, que se dediquen a la investigación y la capacitación docente. Ampliar los horarios dedicados al trabajo de campo (práctica profesional), en el currículo de formación inicial de docentes,
Hay algunas universidades, institutos pedagógicos, ONG, redes educativas y grupos de maestros que se dedican a la producción de materiales y a la investigación etnomatemática, con escasos recursos económicos.	Destinar recursos económicos para los equipos que se dedicarán a investigar los saberes y conocimientos matemáticos de los pueblos originarios.
Hay algunas universidades, institutos pedagógicos, ONG, redes educativas y grupos de maestros que se dedican a la producción de materiales y a la investigación etnomatemática, con escasos recursos económicos.	Destinar recursos económicos para los equipos que se dedicarán a investigar los saberes y conocimientos matemáticos de los pueblos originarios.
Se está haciendo cada vez más visible, sobre todo en las regiones, la difusión de nuestros conocimientos matemáticos, a través de medios de comunicación masiva, como la radio, la TV, la internet y la prensa escrita.	Analizar la posibilidad de editar una revista especializada de etnomatemática, desde el Ministerio de Educación, las DRE o las UGEL. Crear una comunidad científica de etnomatemáticos, con el fin de que interactúen a través de las redes sociales y sistematicen las experiencias, proyectos e investigaciones.
Se ha identificado y reconocido a las instituciones educativas EIB, en todo el territorio nacional.	Fortalecer los equipos de especialistas de EIB en las DRE y las UGEL, además de garantizar su permanencia, para asegurar la continuidad de los proyectos y del trabajo pedagógico ya avanzado.

Algunas reflexiones finales²⁹

La fuerza de la identidad y los números

- El aprendizaje de competencias matemáticas está fuertemente vinculado al fortalecimiento de la identidad cultural de los pueblos originarios y, paralelamente también, a la exigencia de insertarse en “el mundo de los blancos, que es un mundo de números”.

²⁹ Agradecemos a José Antonio Vásquez, consultor de DIGEIBIR, su contribución con esta sistematización final.

- En lo que respecta al valor e importancia de las lenguas en el desarrollo de competencias y conocimientos matemáticos –tanto los vinculados con la cultura de los hablantes como los requeridos por el sistema– quedan aún muchos avances y desafíos por trabajar.
- Acceder al mundo de los números tiene implicancias políticas y sociales, como se ha podido observar en el caso brasileño, el de los cree de Canadá, el de los latinos en Estados Unidos y en varios otros ejemplos que se han dado en las ponencias. La relación entre las lenguas, la demanda de aprendizajes matemáticos y la visibilización de la identidad y los derechos de los pueblos indígenas, todavía no es claramente percibida por nuestros docentes.

La distancia entre Estado y realidad lingüística

- La distancia entre la visión que tiene el Estado sobre el desarrollo de las competencias matemáticas en escenarios multilingües, y la realidad –siempre llena de grandes demandas y vacíos, como han destacado los expertos de Tanzania, Colombia y Brasil– constituye un llamado de alerta para quienes tienen la posibilidad de propiciar una autocrítica que nos permita avanzar.
- Es preciso alertar que no se pueden reducir las matemáticas al cálculo. Se requiere despertar el interés por las matemáticas a partir de preguntas previas, que se vinculen con necesidades sociales, culturales, políticas y búsquedas propias.

Articulación entre la enseñanza de las matemáticas y las lenguas originarias

- Constituye un desafío atender y comprender las tensiones que generan los aprendizajes matemáticos cuando estos requieren acceder al manejo de una lengua unitaria y, a la vez, a lenguas diversas. Recordemos que hay importantes evidencias sobre una mejora en los aprendizajes, cuando se articula la enseñanza de las matemáticas a la lengua de los estudiantes y a su contexto cultural.

Sobre formación de docentes e investigadores

- Hemos podido constatar que hay importantes avances en materia de investigación, pero quizá estos no se comparten ni se conocen lo suficiente. Será importante promover en todos los niveles la investigación sobre lenguas, aprendizajes matemáticos el contexto sociocultural de los pueblos originarios.
- Dichas investigaciones deben tomar en cuenta conocimientos, categorías matemáticas e instrumentos (metodologías y procedimientos) que incluyan y legitimen las consideraciones de las poblaciones originarias: hablantes y sabios de la comunidad.
- La formación de maestros capaces de captar y “destejer” sus propias concepciones o comprensión de los aprendizajes matemáticos, debe constituir un objetivo central.



IV

Conclusiones Generales



El Seminario realizado ha permitido constatar que, ante la demanda de una educación matemática que tome en cuenta la diversidad cultural y lingüística, los hallazgos en diversas partes del mundo son similares; y que la postura de quienes vienen promoviendo por décadas la Educación Intercultural Bilingüe en Perú (EIB) está sustentada por una visión compartida internacionalmente, la misma que reconoce los derechos de las mayorías, pero evidencia también un gran respeto por las minorías y por sus aportes a la cultura occidental.

Sobre esta base, concluimos que:

- El desafío que plantea la educación matemática en un contexto de diversidad lingüística, no es un tema que concierne solo a los países en desarrollo, sino a los países del mundo entero.
- El área de investigación en educación matemática y diversidad lingüística contiene una carga política que plantea demandas interdisciplinarias y que exige equipos de investigación multilingües. Tanto a nivel mundial como en los países representados en este Seminario Internacional, la producción de los investigadores es escasa, de lento crecimiento y poca difusión. Las investigaciones sobre el tema publicadas en inglés datan de 1979.
- La investigación realizada en Canadá, a través de la cual se comprueba que el uso de una segunda lengua en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas revela tensiones entre esta y la lengua materna de los estudiantes, se ve refrendada por la teoría del lingüista ruso Bakhtin. Bakhtin sostiene que tales tensiones son inherentes a la lengua, debido a la fuerza centrípeta de la lengua unitaria cuyo uso se trata de imponer, y a la fuerza centrífuga de la heteroglosia, que se da en contextos de diversidad lingüística y cultural. La investigación concluye que es necesario encontrar maneras de mediar entre tales tensiones –las mismas que dan forma a las oportunidades de los estudiantes de aprender matemáticas– trabajando con la dialogicidad que engendra la heteroglosia, para involucrar a todos los estudiantes en la creación del significado matemático.
- Las prácticas equitativas en aulas del área de Matemática implican, por un lado, el acceso a currículos, enseñanza y docentes que han mostrado ser eficientes en el apoyo al logro académico; y por otro, atender a la identidad cultural y a las vivencias diarias de los estudiantes.
- Los estudios que se centran en la relación entre identidad cultural y educación matemática, o en la relación entre identidad y el desarrollo de la matemática de un pueblo indígena presentan diversos enfoques. En algunos casos, se señala que el desarrollo de la matemática propia, en una perspectiva intercultural, forma parte del movimiento de afirmación de la identidad cultural de algunos pueblos originarios; y en otros, se cuestiona la función que la educación matemática puede tener y se apoyan los procesos de resistencia cultural de algunos otros pueblos en sus procesos de interlocución con el Estado.

- Es posible identificar avances en la política educativa de las poblaciones indígenas, así como en la formulación e implementación de propuestas pedagógicas culturalmente pertinentes, en todos los países latinoamericanos representados. No obstante, quedan temas aún pendientes de resolver mediante una mayor investigación.
- Los modelos de atención educativa –y, en consecuencia, de educación matemática– brindada por los correspondientes estados latinoamericanos –frente a 170 lenguas indígenas en Brasil, 66 en Colombia y 47 en Perú– con posterioridad a la independencia del poder colonial, presentan algunos puntos comunes. Sin embargo las vías seguidas por cada uno de estos países difieren entre sí.
- En los tres países latinoamericanos representados se han diversificado los currículos, para atender a las poblaciones indígenas. En todos ellos, se han encontrado en el constructo conceptual *etnomatemática* elementos teóricos y metodológicos para apoyar la educación matemática en situaciones de multilingüismo y diversidad cultural.
- En lo que se refiere a implementación y desarrollo de la educación matemática para las poblaciones indígenas, se observan tensiones generadas principalmente por la diversidad de cosmovisiones, culturas y lenguas implicadas.
- La producción tanto como el uso, en el área Matemática, de materiales educativos en lenguas indígenas implica resolver cuestiones fundamentales de tipo lingüístico, social y cultural.
- En Perú, las competencias a lograr por los estudiantes que corresponden al área de Matemática en EIB se sustenta en el Currículo Nacional. Conjuntamente con otras competencias, este garantiza el desarrollo pleno de la persona y la construcción de una sociedad democrática, sin desventajas, para desenvolverse en un mundo globalizado y cambiante.
- Los resultados preliminares de una investigación longitudinal realizada en la zona quechua de Puno muestran que la educación intercultural bilingüe favorece el nivel de comprensión de las matemáticas en los estudiantes de primaria de la provincia de Azángaro. No obstante, otra investigación revela que en el caso de los estudiantes aimaras puneños de escuela primaria en Moho, las intervenciones pedagógicas no están respondiendo al enfoque propuesto para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el marco de la Educación Intercultural Bilingüe.
- IPA (*Innovations for Poverty Action*) ha iniciado un estudio cualitativo del programa experimental “Mimate”, desarrollado por el Instituto Apoyo en el año 2012, en instituciones educativas de nivel inicial ubicadas en las regiones quechuhablantes de Huancavelica y Ayacucho. Los niños que asisten a escuelas de primaria han sido sujetos a la evaluación del programa experimental mencionado, a fin de verificar eventuales efectos a mediano plazo.



V

Anexos

ANEXO 1

Nuestros expositores

- Pedro Pascual Arias Mejía
Doctor en Educación por la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. Docente aimara y autor de materiales educativos para docentes y alumnos de Educación Primaria Bilingüe. Se ha especializado en investigación educativa, cultura andina y Educación Intercultural Bilingüe. Profesor principal a dedicación exclusiva en la Universidad Nacional del Altiplano Puno; ha sido Vicerrector Académico de dicha casa de estudios.
- Richard Barwell
Ph.D. en Educación (2002) y Magíster en Educación Matemática (1999) por la Universidad de Bristol, Reino Unido. Actualmente es profesor investigador en educación matemática, a tiempo completo, en la Universidad de Ottawa (Canadá). Tiene varias publicaciones relacionadas con el campo de sus investigaciones: el rol del lenguaje en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, vale decir, cómo los profesores y los estudiantes —en especial, bilingües— usan su idioma para enseñar y pensar acerca de las matemáticas. Ha asesorado tesis doctorales y de maestría en Canadá, Inglaterra y Sudáfrica.
- Elena Burga Cabrera
Es directora general de Educación Intercultural Bilingüe y Rural del Ministerio de Educación del Perú, desde agosto del 2011. Ha sido consultora de UNICEF (2011), Oficial de Educación de IBIS (2008-2010), profesora del Instituto Superior Pedagógico Público de Loreto, especialista del Programa de Formación de Maestros Bilingües de la Amazonía Peruana (FORMABIAP) y autora de materiales educativos para docentes y alumnos de Educación Intercultural Bilingüe.
- Sergio de Marco
Asociado de Proyectos en Innovations for Poverty Action (IPA), en Perú. Graduado en Economía por la Universidad de Roma, Tor Vergata. Obtuvo un Msc. en “Specialized Economic Analysis” en la Graduate School of Economics de Barcelona, España. Ha sido investigador en Argentina y efectuado una pasantía en la Universidad de las Naciones Unidas en Bonn, Alemania, como asistente investigador para el Inclusive Wealth Report.
- Luis Guerrero Ortiz
Educador de profesión, fue asesor pedagógico del Despacho Ministerial en el Ministerio de Educación del Perú entre el 2011 y 2013. Es profesor principal de la Escuela de Directores y Gestión Educativa, del Instituto Peruano de Administración de Empresas (IPAE), y docente de dos diplomados en la Universidad Antonio Ruiz de Montoya. Estudió la especialidad de Educación Inicial en la Pontificia Universidad Católica del Perú; hizo también estudios de Filosofía en

la Facultad de Teología Pontificia y Civil de Lima, y un postgrado en Terapia Familiar Sistémica en el Instituto Familiar Sistémico de Lima (IFASIL). Ha concluido una Maestría en Política Educativa en la Universidad Alberto Hurtado de Chile. Ha sido socio fundador y miembro del comité directivo de la asociación civil Foro Educativo (2005 a 2009) y expresidente de la comisión organizadora de la Conferencia Nacional 2009.

- Talía Guevara Torres-Llosa

Coordinadora general del Área de Innovación Educativa de Instituto APOYO. Estudió psicología en la Universidad Albert-Ludwig de Freiburg, Alemania y obtuvo el grado de Magíster en Psicología Educativa y Psicología Laboral y Organizacional. Exbecaria de la DAAD y miembro del Programa de Expertos Retornados de la GIZ, ha trabajado en la Universidad de Freiburg y en el UNESCO Institute for Lifelong Learning.

- Anjum Halai

Profesora asociada de la Aga Khan University- Institute for Educational Development (AKU-IED) de Tanzania. Magíster en Educación Matemática por la Aga Khan University Karachi PK; y doctora en Educación Matemática por la Universidad de Oxford, Reino Unido. Activa participante en eventos internacionales, fue invitada por el Comité del ICMI para integrar el Grupo de Estudio sobre Educación matemática y Diversidad de Lenguas. Profesora de cursos de posgrado en Pakistán y en Tanzania, ha publicado diversos artículos relacionados con la implementación de políticas para estudiantes multilingües, y sobre género y educación matemática, entre otros.

- Juan Manuel Hernández-Agramonte

Sociólogo graduado en la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Obtuvo una Maestría en Desarrollo Internacional en la Universidad de Amsterdam (UVA). Como gerente de políticas de J-PAL LAC-Lima, diseña, gestiona y evalúa el impacto de políticas públicas en Perú, Colombia, Bolivia y Paraguay. Fue Coordinador de Proyectos en, *Innovations for Poverty Action* (IPA). Ha trabajado para UNICEF en la India, para la OIT en Chile, como investigador y para la Organización Internacional para las Migraciones (OIM) en Bolivia, como gestor de proyectos.

- Miguel Llontop Serquén

Bachiller en Matemáticas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque. Obtuvo en enero 2010 el primer puesto en Iniciación Científica y Biomatemática, concedido por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Sociedad Peruana de Matemática Aplicada y Computacional. Consultor especializado, es también capacitador de docentes del área Matemática en diversas regiones del país. Ha sido consultor de UNICEF.

- Judit Moschkovich

Profesora de Didáctica de la Matemática en el Departamento de Educación de la Universidad de California, Santa Cruz. La doctora Moschkovich es autora de numerosas publicaciones en las que utiliza enfoques socioculturales para estudiar el pensamiento y aprendizaje de las matemáticas, así como las prácticas discursivas y matemáticas de estudiantes que son bilingües. Entre su abundante labor editorial, destaca entre otros el libro *El lenguaje y las matemáticas: múltiples perspectivas y orientaciones de la investigación* (2010). Es miembro de la junta de revisión de la Revista de las Ciencias del Aprendizaje, y miembro del equipo responsable del estudio “Matemáticas educación y la diversidad lingüística”, efectuado por encargo del Comité Internacional de Educación Matemática (ICMI).

- Aldo Parra

Graduado en la Universidad Estatal de São Paulo- Rio Claro, Brasil. Es Licenciado en Matemáticas y Magíster en Educación Matemática. Miembro de la Red Latinoamericana de Etnomatemática. Ha trabajado con profesores de matemáticas en varios estados de Colombia: Bogotá, Nariño y Putumayo; y también con asentamientos tikuna en la Amazonía colombiana. Desde el 2006 trabaja en el Centro Indígena de Investigaciones Interculturales de Tierradentro, con indígenas nasa, en el estado del Cauca. Profesor universitario de carreras de ingeniería y licenciaturas de matemática desde el 2005. Participó en el 2013 en un proyecto del Ministerio de Educación de Colombia para el desarrollo profesional de docentes rurales.

- Jackeline Mendes Rodrigues

Licenciada en Matemáticas por la Universidad Estatal de Campinas – UNICAMP (1987). Obtuvo su Maestría y Doctorado en Lingüística Aplicada en el área de Educación Bilingüe, en la misma universidad. Actualmente es profesora en la Escuela de Educación de esa casa de estudios, miembro del grupo de investigación PHALA: *Educação, Linguagem e Práticas Culturais*. Sus actividades se centran principalmente en: prácticas curriculares, alfabetización numérica, identidad y subjetividad en las prácticas educativas, etnomatemática y educación indígena.

- Mamokgethi Setati Phakeng

Profesora y subdirectora de Investigación e Innovación de la Universidad de Sudáfrica (UNISA). Se doctoró en Educación Matemática en la Universidad de Witwatersrand. Ponente y profesora visitante en diversas conferencias internacionales y universidades de Australia, Botswana, Canadá, Dinamarca, India, Italia, Kenya, Lesotho, México, Mozambique, Namibia, Nueva Zelanda, Pakistán, Senegal, Corea del Sur, Reino Unido y EE. UU., ha ganado varios premios por su trabajo de investigación. En 2013 obtuvo el premio de la revista CEO

por ser la mujer más influyente en la educación y la formación en Sudáfrica. Es miembro de la Academia de Ciencias de Sudáfrica (ASSAf) y miembro vitalicio honorario de la Asociación para la Educación Matemática de Sudáfrica (AMESA), cuya presidencia ejerció entre el 2002 y 2006. Asimismo, fue presidenta de la Junta de la Matemática de África Fundación Sur (SAMF) y miembro-secretario del comité ejecutivo del Grupo Internacional para la Psicología de la Educación Matemática (PME).

- Julio Adalberto Tumi Quispe

Profesor principal a dedicación exclusiva en la Universidad Nacional del Altiplano en Puno. Ha sido director de Maestría de la Escuela de postgrado de esa casa de estudios y jefe del PRONAFCAP MINEDU. Docente quechua, obtuvo su Doctorado en Educación por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima. Se ha especializado en investigación educativa, cultura andina y Educación Intercultural Bilingüe. Actualmente, es consultor de CARE Perú.

- Martha Villavicencio Ubillús

Profesora de Matemática y Física en el nivel Secundaria. Obtuvo el grado de Doctora en Educación en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Ha sido especialista de investigación educativa en el antiguo Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación- INIDE, Directora General de Educación Bilingüe (DIGEBIL) del Ministerio de Educación (1988 –1990), fundadora y presidenta de la Sociedad Peruana de Educación Matemática (SOPEMAT); así como representante del Perú en el Comité Interamericano de Educación Matemática y miembro invitado por el Comité Internacional de Educación Matemática-ICMI para integrar el Grupo de Estudio Internacional sobre “Educación matemática y diversidad de lenguas” (2008-2014). Es autora de materiales educativos para docentes y alumnos de Educación Primaria y Secundaria. Miembro de la asociación civil Foro Educativo y consultora nacional e internacional en diferentes proyectos de Educación Bilingüe Intercultural.



ANEXO 2

Nuestros participantes

	Apellidos y nombres	Institución
1	Alonso Busso, Luis F.	Universidad San Ignacio de Loyola, Lima
2	Alva Alcántara, Carlos	Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) Gran Chimú, Trujillo, La Libertad
3	Aragón Gastañaga, Vilma Luisa	Sociedad Peruana de Educación Matemática (SOPEMAT), Lima
4	Arellano Bados, Lilia Teresa	Foro Educativo, Lima
5	Arias Mejía, Pedro Pascual	Universidad Nacional del Altiplano, Puno
6	Arminta, Jesús	Instituto Superior Pedagógico (ISP). Tinta, Cusco
7	Balmaceda Jiménez, Julio Nemesio	Dirección General de Educación Básica Regular (DIGEBR), Lima
8	Barrientos Quispe, Jaime	Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIR), Lima
9	Barwell, Richard	Universidad de Ottawa, Canadá
10	Blanco Henckell, María del Carmen	Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIR), Lima
11	Burga Reátegui, Nair	Dirección de Educación Superior Pedagógica (DESP), Lima
12	Butrón Casas, Pilar Cecilia	Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE), Lima
13	Caichihua Robles, Wilman	ASPI (Asistente de Soporte Pedagógico Intercultural), Apurímac
14	Cárdenas Guzmán, Moisés	Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIR), Lima
15	Curo Zapana, Esteban	Dirección Regional de Educación, Puno
16	Danducho Akintuy, Otoniel	Docente awajún de la IE 16361, Nazareth. Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) de Bagua, Amazonas
17	De Marco, Sergio	IPA Poverty Action-Instituto APOYO, Lima

	Apellidos y nombres	Institución
18	Díaz, María Isabel	Dirección General de Educación Básica Regular (DIGEBR), Lima
19	Espejo Apikai, Hermenegildo	Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC), Lima
20	Giraldo Narrea, Rosa	Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIR), Lima
21	Grández Fernández, Manuel	Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIR), Lima
22	Guerrero Ortiz, Luis	Despacho Ministerial-MINEDU, Lima
23	Guevara, Talía	Instituto APOYO, Lima
24	Halai, Anjum	Universidad de Tanzania, Instituto para el Desarrollo Educativo de África del Este, Tanzania
25	Helfer Llerena, Susana	Universidad Antonio Ruiz de Montoya, Lima
26	Hernández-Agramonte, Juan Manuel	J-PAL LAC (Latin America and the Caribbean Regional Office), Lima
27	Isidro Cámac, Lilian	Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE), Lima
28	Llontop Serquén, Miguel Ángel	Consultor. Lambayeque
29	Mamani Borda, Maritza	Instituto Superior Pedagógico de Juli, Puno
30	Mamani P, Rita de los Santos	Universidad San Ignacio de Loyola, Lima
31	Manrique Villavicencio, Lileya	Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima
32	Mendes Rodrigues, Jackeline	Universidad de San Francisco, Brasil
33	Medina Tuesta, Dubner	Programa de Formación de Maestros Bilingües de la Amazonía Peruana (FORMABIAP), Loreto
34	Miyagui Miyagui, Mónica	Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIR), Lima
35	Moschkovich, Judit	Universidad de California, Santa Cruz, EE. UU.
36	Mujica Barreda, Rosa María	Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIR), Lima.

	Apellidos y nombres	Institución
37	Nicahuate Paima, Juan	Docente ashaninka, Ucayali
38	Nightingale G, Kariem	Universidad Femenina del Sagrado Corazón (UNIFE), Lima
39	Ozejo Valencia, Tulio	Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC), Lima
40	Parra, Aldo	Centro Indígena de Investigaciones Interculturales de Tierradentro, Colombia
41	Paz Huamán, Gina Patricia	Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE), Lima
42	Pioc Tenazoa, Ivette Rosmery	Docente awajún, Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) Condorcanqui, Amazonas
43	Ríos Castillo, Imelda	Coordinadora de Asistentes de Soporte Pedagógico Intercultural, Huánuco
44	Salcedo Vivanco, Krimalda	Universidad Femenina del Sagrado Corazón (UNIFE), Lima
45	Sarria Hernández, Liliana	Universidad San Ignacio de Loyola (USIL), Lima
46	Solano Silva, Dante	Ministerio de Cultura (MINCU), Lima
47	Setati Phakeng, Mamokgethi	Universidad de Sudáfrica, Sudáfrica
48	Tapia Chávez, Ana María	Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima
49	Tumi Quispe, Julio Adalberto	Universidad Nacional del Altiplano, Puno
50	Valdivia Yábar, Silvia Verónica	Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE), Lima
51	Vásquez, José Antonio	Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIR), Lima
52	Villavicencio Ubillús, Martha Rosa	Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIR), Lima
53	Zelarayan Aauto, Marisol Edith	Dirección General de Educación Básica Regular, (DIGEIBR) Lima
54	Zevallos Atoche, Cecilia	Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE), Lima



El Acuerdo Nacional

El 22 de julio de 2002, los representantes de las organizaciones políticas, religiosas, del Gobierno y de la sociedad civil firmaron el compromiso de trabajar, todos, para conseguir el bienestar y desarrollo del país. Este compromiso es el Acuerdo Nacional.

El Acuerdo persigue cuatro objetivos fundamentales. Para alcanzarlos, todos los peruanos de buena voluntad tenemos, desde el lugar que ocupemos o el rol que desempeñemos, el deber y la responsabilidad de decidir, ejecutar, vigilar o defender los compromisos asumidos. Estos son tan importantes que serán respetados como políticas permanentes para el futuro.

Por esta razón, como niños, niñas, adolescentes o adultos, ya sea como estudiantes o trabajadores, debemos promover y fortalecer acciones que garanticen el cumplimiento de esos cuatro objetivos que son los siguientes:

1. Democracia y Estado de Derecho

La justicia, la paz y el desarrollo que necesitamos los peruanos sólo se pueden dar si conseguimos una verdadera democracia. El compromiso del Acuerdo Nacional es garantizar una sociedad en la que los derechos son respetados y los ciudadanos viven seguros y expresan con libertad sus opiniones a partir del diálogo abierto y enriquecedor; decidiendo lo mejor para el país.

2. Equidad y Justicia Social

Para poder construir nuestra democracia, es necesario que cada una de las personas que confor-

mamos esta sociedad, nos sintamos parte de ella. Con este fin, el Acuerdo promoverá el acceso a las oportunidades económicas, sociales, culturales y políticas. Todos los peruanos tenemos derecho a un empleo digno, a una educación de calidad, a una salud integral, a un lugar para vivir. Así, alcanzaremos el desarrollo pleno.

3. Competitividad del País

Para afianzar la economía, el Acuerdo se compromete a fomentar el espíritu de competitividad en las empresas, es decir, mejorar la calidad de los productos y servicios, asegurar el acceso a la formalización de las pequeñas empresas y sumar esfuerzos para fomentar la colocación de nuestros productos en los mercados internacionales.

4. Estado Eficiente, Transparente y Descentralizado

Es de vital importancia que el Estado cumpla con sus obligaciones de manera eficiente y transparente para ponerse al servicio de todos los peruanos. El Acuerdo se compromete a modernizar la administración pública, desarrollar instrumentos que eliminen la corrupción o el uso indebido del poder. Asimismo, descentralizar el poder y la economía para asegurar que el Estado sirva a todos los peruanos sin excepción. Mediante el Acuerdo Nacional nos comprometemos a desarrollar maneras de controlar el cumplimiento de estas políticas de Estado, a brindar apoyo y difundir constantemente sus acciones a la sociedad en general.



Calle del Comercio N° 193, San Borja, Lima, Perú. Teléfono: 615-5800, telefax: 223-0325,
web: www.minedu.gob.pe