

Saberes Matemáticos Locales y el Currículum Nacional: Un Acercamiento con Profesores de Primaria de la Etnia Cora

Saul Santos García*

Alma Gisela Ruiz Delgado**

Delfino Cruz Rivera***

RESUMEN

Los lineamientos Generales para la Educación Intercultural de la DGEI establecen el uso de la lengua materna de los niños indígenas como lengua de instrucción (SEP-DGEI, 2008: 5). Esto plantea dos retos fundamentales: por una parte la disponibilidad de recursos terminológicos que cubran los escenarios descritos en el programa de la asignatura de *matemáticas*, es decir, las palabras técnicas para impartir matemáticas en lengua indígena; y por otro lado la identificación de los procesos, acciones y sistemas representacionales o valorativos de la vida cotidiana de niños relacionadas con el lenguaje matemático, con el fin de plantear contextos culturalmente apropiados que sirvan de insumos para el diseño de material utilizable en la asignatura de matemáticas del nivel primaria, pues no se puede simplemente traducir a la lengua indígena los programas del currículum nacional. El presente trabajo presenta resultados parciales de un proyecto de investigación que se llevó a cabo con profesores de primaria de la región cora del estado de Nayarit; específicamente se analizan prácticas sociales que involucran pensamiento matemático que fueron documentadas por este grupo de profesores y la manera en que fueron posteriormente incorporadas como insumos, en secuencias didácticas para la clase de matemáticas.

PALABRAS CLAVE

Saberes Matemáticos. Educación Indígena. Primaria. Lengua Cora.

ABSTRACT

General Guidelines for Intercultural Education of the Indigenous Education General Direction (DGEI) establish the use of the predominant indigenous language in a community as the language of instruction (SEP-DGEI, 2008: 5). This poses two challenges: on the one hand the need for technical terminology in the indigenous language

to be used in the mathematics classroom; and on the other, the identification of resources, actions and representational systems present in everyday life of the children, related to mathematical thought, to be used as input for the design of appropriate materials in the mathematics classroom. This article presents the results of a research project carried out with primary teachers in an indigenous context (the Coras in the mid-west region of Mexico); in specific, in this report we analyze documented social practices that involve mathematical thought and the way they were incorporated in mathematic class.

KEYWORDS

Ethnomatematics. Indigenous Education. Primary School. Cora Language.

INTRODUCCIÓN

A pesar de la gran diversidad cultural y lingüística en México, la enseñanza de las matemáticas en las regiones indígenas del país se ha caracterizado por utilizar enfoques educativos monoculturales, que excluyen las formas de

*Doctor en Lingüística por la Universidad de Essex, Reino Unido. Adscripción: Universidad Autónoma de Nayarit. Área disciplinar: lingüística aplicada. Línea de investigación: estudios sociolingüísticos y culturales. Correo electrónico: saulsantos@hotmail.com

**Maestra en Enseñanza del Inglés por la Universidad de Southampton, Reino Unido. Adscripción: Universidad Autónoma de Nayarit. Área disciplinar: lingüística aplicada. Línea de investigación: estudios sociolingüísticos y culturales. Correo electrónico: almagisela@uan.edu.mx

***Doctor en Educación, Liderazgo y Currículum por la Nova Southeastern University, Estados Unidos. Adscripción: Universidad Autónoma de Nayarit. Área disciplinar: lingüística aplicada. Línea de investigación: estudios sociolingüísticos y culturales. Correo electrónico: delfinocruxriv@gmail.com

pensar de los pueblos originarios de cada región. Esto se debe a una política educativa y lingüística sobre todo presente en el Siglo xx, que buscaba la homogeneización de la identidad nacional, negando las diferencias étnicas y culturales (Lizarzaburu y Zapata, 2001), mediante la imposición de una cosmovisión que resulta ajena a estos pueblos (Samanamud, 2010). Como consecuencia, se ha visto favorecido el progresivo desplazamiento del conocimiento matemático de los pueblos originarios.

Ante tal situación, el campo de formación en la educación básica “Pensamiento matemático”, sienta su justificación en la búsqueda de soluciones prácticas a problemáticas reales y emergentes, que se hallen cerca del contexto cotidiano del estudiante, partiendo siempre de la reflexión y el razonamiento como fuentes de análisis. De acuerdo al Plan de Estudios del 2011, ésta asignatura plantea la articulación y organización del “tránsito de la aritmética y la geometría y de la interpretación de información y procesos de medición, al lenguaje algebraico; del razonamiento intuitivo al deductivo, y de la búsqueda de información a los recursos que se utilizan para presentarla” (SEP-DGDC, 2011: 48). Además, los Lineamientos Generales para la Educación Intercultural de la DGEI establecen el uso de la lengua materna de los niños indígenas como lengua de instrucción y como objeto de estudio (SEP-DGDC, 2008: 5).

Lo anterior plantea dos retos que no han sido debidamente abordados para el caso de la enseñanza de las matemáticas en la región cora. Por una parte, la identificación de procesos, acciones y sistemas representacionales o valorativos de la vida cotidiana de niños coras relacionadas con el lenguaje matemático, con el fin de plantear contextos culturalmente apropiados que sirvan de insumos para el diseño de material utilizable en la asignatura de matemáticas del nivel primaria en escuelas de la región cora. Por otro lado, la procuración (identificación, adaptación, generación) de recursos terminológicos que cubran los escenarios descritos en el programa de la asignatura de *matemáticas*.

El presente trabajo se centra en el primero de los retos planteados. Se presentan resultados parciales de un proyecto de investigación que se llevó a cabo con profesores de primaria adscritos a la región cora del estado de Nayarit; específicamente se dan a conocer algunas prácticas sociales que involucran pensamiento matemático que fueron documentadas por este grupo de profesores y la manera en que fueron posteriormente incorporadas como insumos, en secuencias didácticas para la clase de matemáticas.

SUSTENTACIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA

En la presente investigación se parte de la idea de que en México, cuando menos en el plano formal, se ha adoptado

un enfoque educativo pluricultural y plurilingüístico. Esta visión reconoce y asume las diferencias étnicas y lingüísticas como factores de enriquecimiento sociocultural y como recursos valiosos para la sociedad en su conjunto; así, la preservación y enriquecimiento de las culturas se concibe como un derecho universal (Hamel, 2001). Siguiendo a Hamel, reconocemos que todas las lenguas y culturas tienen el potencial para extenderse a nuevos ámbitos y apropiarse de los recursos necesarios para ello.

En esta investigación también se asume que las matemáticas constituyen un conocimiento socialmente construido. Tomando como base el trabajo de D’Ambrosio (1985, 2008), reconocemos que cada cultura ha desarrollado prácticas y reglas matemáticas de acuerdo con su entorno natural y sociocultural, por lo que es de esperarse que los conocimientos y saberes matemáticos varíen en función de las diferencias en las formas de vida y visiones del mundo de cada pueblo. Así, este enfoque pluricultural implica una visión que incluye a distintas formas de pensar las matemáticas, lo que D’Ambrosio denomina *etnomatemática*. El término etnomatemática se refiere al “estudio de las diversas maneras, técnicas habilidades (*technés* o *ticas*) de explicar, de entender, de luchar y convivir (*matema*) en los distintos contextos naturales y socioeconómicos, espacial y temporalmente diferenciados, de la realidad (*etno*)” (1997: 14). Dicho constructo fue retomado por investigadores mexicanos como Villavicencio, para referirse a: “El conjunto de los saberes producidos o asimilados por un grupo sociocultural autóctono: contar, medir, organizar el espacio y el tiempo, diseñar, estimar e inferir, vigentes en su propio contexto” (2001: 173). Si bien D’Ambrosio reconoce que el conocimiento matemático es universal, lo que le interesa es cómo se producen y usan las matemáticas en contextos específicos.

Gracias al estudio de la etnomatemática, sabemos, por ejemplo, que entre los sistemas de numeración del mundo, existe una variedad de formas para llevar a cabo la operación de enumeración (Seiler, como se citó en Parra y Muñiz, 2015). Estos sistemas se componen de un conjunto de símbolos y las reglas que indican qué números y qué operaciones son válidas en el sistema. En el caso del cora hablado en la comunidad de San Francisco, Parra y Muñiz (2015: 36), señalan que el sistema de numeración está compuesto por los siguientes términos formativos: *séih / saí* (“uno”), *wáapwa* (“dos”), *wéika* (“tres”), *mwákwa* (“cuatro”), *anxibi* (“cinco”), *aráhsebi / arásai* (“seis”), *aradáw’apwa* (“siete”), *aráweika* (“ocho”), y *aríamwakwa* (“nueve”). Además de estos números,

existen tres bases que se utilizan para construir series de números de manera regular: *tamwáamwata'a* (“diez”), *-te* (“veinte”) y *b'ira'a* (“mil”).

De acuerdo con Seiler (como se citó en Parra y Muñiz, 2015: 38) la fuente de motivación semántica más común para formar las bases es el cuerpo humano, por lo que se cree (Parra y Muñiz, 2015: 38) que las bases *tamwáamwata'a* (“diez”) y *-te* (“veinte”) originalmente

tuvieron una motivación antropomórfica: la primera, etimológicamente ‘en nuestras manos’, y el segundo, sufijo morfológizado de la palabra *tébi*, que significa “gente”, aunque en la actualidad han perdido su transparencia

semántica. A partir de estos números, y mediante una serie de operaciones aritméticas, se forman los numerales complejos (Parra y Muñiz, 2015: 42-48): de adición, por ejemplo *wéikate tamwáamwata'a hapwán sa'i* (sesenta + diez encima uno = setenta y uno), de multiplicación, por ejemplo *wéika anxih-te* (tres cinco-veinte [3 (5X20) = 300], y de división, *hé'ita'a b'ira'a* (mitad mil [1/2 X 1000] = 500).

Desafortunadamente, como se dijo en la introducción de este trabajo, la matemática que usualmente aprenden los niños en la escuela es presentada como la única forma de desarrollar el pensamiento lógico-matemático. Como consecuencia, esta perspectiva epistemológica obstaculiza el aprendizaje matemático de los estudiantes y contribuye a la pérdida del patrimonio cultural de los pueblos. Es común encontrar que los niños coras que asisten a la primaria, solamente sepan contar hasta cinco o hasta diez en su lengua originaria. Ante situaciones como esta, es fundamental incorporar los saberes y prácticas matemáticas de los pueblos indígenas a la formación de los niños del nivel primaria. El presente proyecto no busca reemplazar la matemática escolar por las matemáticas existentes en la región cora, sino encontrar formas de conciliar las diversas formas de hacer matemáticas. De esta manera, al mismo tiempo que se fortalece el pensamiento matemático de los niños coras, se preserva parte del patrimonio cultural de esta etnia.

Ahora bien, la presente investigación alude al término *prácticas matemáticas*, por lo que es necesario definirlo. De acuerdo con Alberti, el término *práctica matemática* está directamente vinculado con el término ‘situación matemática’, definida como “una situación [que en] su resolución requiere de las matemáticas” (2007: 35); es decir, si existe una situación matemática, ésta implica la

realización de una práctica matemática. En otras palabras, la práctica matemática está inmersa en una situación matemática. Luego entonces, la presente investigación implica establecer las situaciones matemáticas que reconocen los profesores indígenas en las comunidades en las que trabajan, para así determinar cuáles prácticas matemáticas son realizadas para enfrentarse a dichas situaciones.

.....
... El presente proyecto no busca reemplazar la matemática escolar por las matemáticas existentes en la región cora, sino encontrar formas de conciliar las diversas formas de hacer matemáticas. ...

Siguiendo a Alberti (2007: 59), la práctica “se compone de cuatro aspectos fundamentales: autores, procedimientos, tecnología y objetivo”. Este modelo de análisis será muy útil para poder

describir cada una de las prácticas identificadas. De acuerdo con el modelo, se entiende como autores a las personas que realizan la práctica, los procedimientos como todos los procesos realizados durante la práctica, la tecnología como todos aquellos instrumentos o herramientas que se utilizan en la práctica y por último el objetivo de la práctica, el cual está dirigido a la solución de una situación matemática.

Lo anterior debe hacer evidente que en el presente proyecto se habla de etnomatemáticas porque se busca identificar cómo cultural y socialmente se perciben las matemáticas a partir de su aplicación en las diferentes actividades cotidianas de la gente perteneciente a la etnia cora.

Toda esta discusión nos llevó a plantear las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los saberes matemáticos que circulan en las comunidades?
- ¿Qué tan compatibles son estos saberes con el saber matemático que se incorpora en el currículum nacional?
- ¿De qué manera se pueden incorporar al currículum?
- ¿Existe el vocabulario técnico en lengua cora necesario para llevar a cabo la instrucción?

Buscando establecer un acercamiento a la discusión de estas preguntas es que se planteó el siguiente diseño metodológico:

La investigación tuvo como propósito identificar y sistematizar conocimientos matemáticos coras con la participación de un grupo diversificado de veinticinco profesores de educación básica, hablantes de la lengua náayeri, provenientes de las cinco regiones que constituyen el asentamiento de los coras en Nayarit. Para tal efecto se estableció un diseño metodológico que consistió en cinco

fases, que no necesariamente se presentaron de manera lineal, sino más bien de forma transversal a lo largo de diez meses que duró la parte del proyecto que se está reportando aquí:

- Fase 1. Establecimiento para los principales
- Fase 2. Documentación y análisis de prácticas matemáticas locales
- Fase 3. Establecimiento de la relación entre las prácticas matemáticas locales y el plan de estudios de matemáticas del tercer ciclo.
- Fase 4. Diseño de secuencias didácticas que involucran las prácticas matemáticas documentadas y su relación con algún punto de plan de estudios nacional
- Fase 5. Identificación (y en su caso generación) de vocabulario especializado en lengua cora que permita la incorporación de nuevos conceptos

El trabajo se llevó a cabo a partir de la combinación de cuatro talleres presenciales de 10 horas cada uno y trabajo inter-modular (ver Tabla 1). Tanto los talleres como el trabajo inter-modular contaron con el acompañamiento de un grupo de investigadores de la Universidad Autónoma de Nayarit, profesores y estudiantes de la licenciatura en lingüística aplicada.

*Tabla 1. Talleres y sesiones inter-modulares.

Taller	Trabajo Inter-modular
Etnomatemáticas y Formación Multicultural Docente	Documentación de Prácticas Matemáticas
Saberes Matemáticos Locales y el Currículum Nacional	Reflexión sobre la Factibilidad de la Incorporación de Prácticas Matemáticas Locales al Currículo Nacional
Diseño de Secuencias Didácticas Vocabulario Especializado para la Enseñanza de las Matemáticas	Análisis de Contenido Generación de neologismos

RESULTADOS

A continuación se ofrece una serie de reflexiones en torno al proceso que se vivió durante la primera etapa de este proyecto de investigación, que consistió en los cuatro talleres y el trabajo inter-modular con profesores adscritos

al Departamento de Educación Indígena (DEI-Nayarit), pertenecientes a la etnia cora.

» Taller 1. Etnomatemáticas y Formación Multicultural Docente. El taller tuvo como propósito introducir a los profesores a los conceptos teóricos relacionados con la etnomatemática. En este taller nos interesaba en principio, que los profesores reflexionaran sobre la idea de la existencia de más de una matemática (etnomatemáticas), en contraposición con la noción de matemática dominante, y cómo el concepto de cultura adoptado por una nación permea las políticas educativas. Las siguientes preguntas guiaron las reflexiones iniciales:

- ¿Qué importancia tienen las matemáticas / el desarrollo de pensamiento matemático en la formación de los niños del nivel básico?
- ¿Qué lugar ocupan las matemáticas en el plan curricular?
- ¿Crees que las matemáticas se les dificultan a los niños? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Sabe usted si las personas de la comunidad donde trabaja tienen formas particulares de contar, de hacer cálculos, de medir...? ¿Podría dar algún ejemplo?
- ¿Considera usted si los niños manejan algunos de esos conocimientos y los usan en la escuela?
- ¿Usted los retoma en la clase? ¿Cómo lo hace? ¿Podría dar un ejemplo?

La intención de estas reflexiones era, por una parte, asegurarnos de que los profesores entendieran la importancia de las matemáticas en la formación transversal del estudiantes y las dificultades que plantea un acercamiento metodológico para su enseñanza que no toma en cuenta el contexto del estudiante; en este sentido, nos interesaba, además, explorar cómo los profesores participantes conciben los *saberes etnomatemáticos* y cómo integran en la enseñanza los dos tipos de saber que se les solicita armonizar: los saberes locales y los saberes del plan de estudios.

Si bien los profesores estuvieron de acuerdo en la importancia de las matemáticas, les costó más trabajo identificar saberes locales en los que los niños participan; hablaron sobre todo de actividades que involucran la operación de contar, por ejemplo, cuando van a la tienda (cuentan lo que tienen que pagar o el cambio que reciben, o el número de productos que compran). A partir de estas reflexiones iniciales se introdujeron los conceptos de situación y práctica matemática, lo que les permitió a los participantes identificar otros saberes matemáticos que circulan en la comunidad. Para nosotros, como equipo de

ACADEMICUS

investigación, era importante que los profesores tuvieran claro estos conceptos porque una parte importante del trabajo inter-modular 1 era que supieran identificar situaciones matemáticas y las prácticas matemáticas que en ellas se llevan a cabo.

También nos interesaba que se familiarizaran con los seis tipos de actividades a partir de las cuales todos los pueblos han generado conocimientos matemáticos: a) contar; b) localizar; c) medir; d) diseñar; e) jugar; y f) explicar (Bishop, 1999), para lo cual dividimos al grupo en seis equipos (Imagen 1) y cada uno de ellos leyó el apartado correspondiente a una de las actividades en el libro de Bishop y se les pidió que además de exponerlo ante el grupo, incluyeran ejemplos provenientes de la etnia cora para ilustrar puntos principales.

*Imagen 1. Participantes del taller.



Durante esta parte del taller se procuró que cada equipo se integrara por profesores de distintas comunidades con el propósito de promover la reflexión acerca de diferencias dialectales y diferencias en la forma en que se lleva a cabo una misma práctica cultural. En la discusión del documento de Bishop nos interesaba que los profesores reflexionaran sobre las preguntas particulares que el autor se plantea para cada una de las actividades, con el propósito de que iniciaran un proceso colectivo de reflexión, tomando como base esas preguntas, pero ubicándolas en su propio contexto.

Por ejemplo, el equipo que revisó la actividad de contar abordó en su presentación (ver Imagen 2) las siguientes preguntas:

- ¿Qué cuentan?
- ¿Hasta qué cantidades se cuenta?
- ¿En qué contextos deben contar?

- Además del sistema de numeración, ¿qué otras palabras se utilizan para contar?
¿En qué contextos se hacen?
- ¿Existe algún tabú acerca de contar en algún contexto?

*Imagen 2. Participantes presentando el modelo de Bishop



Nos revelaron que, si bien tienen un sistema de numeración muy sofisticado, reconocieron que incluso no todos los profesores están familiarizados con éste, que generalmente cuentan del uno al diez y que efectivamente existen algunos tabúes con respecto a contar, por ejemplo, no deben contar los colores del arcoíris, pues esto les puede traer mala suerte.

También en el taller se discutieron cuestiones técnicas sobre la documentación de prácticas matemáticas (cómo conducir entrevistas, sobre el registro manual o digital, etc.), para que pudieran llevar a cabo de manera adecuada la documentación de prácticas matemáticas durante el período inter-modular.

Trabajo Inter-modular 1: Documentación de Prácticas Matemáticas. A partir del trabajo que se realizó en el taller, se pidió a los participantes que con base en observaciones etnográficas y entrevistas con miembros de las comunidades en las que trabajan, documentaran prácticas que involucren alguna de las seis actividades que implican pensamiento matemático. Se les proporcionó un formato (Imagen 3) que incluye los cuatro aspectos propuestos por Alberti (2007) para llevar a cabo el registro de manera más sistemática: autores, procedimientos, tecnología y objetivo. Imagen 3. Formato utilizado para la documentación de prácticas matemáticas.

Nombre de la práctica: _____ Clave: _____

Descripción de la práctica		Lenjuage
Quién participa		
Cómo se lleva a cabo	Contar/medir/ubicar/ Diseñar/Jugar/Explicar	
Con que se realiza		
Propósito		

» Taller 2. Saberes Matemáticos Locales y el Currículum Nacional. En este segundo taller se trabajó con las prácticas matemáticas que los profesores documentaron. Como resultado del primer trabajo inter-modular, solamente se lograron documentar las siguientes prácticas, pues no todos los participantes entregaron evidencia del trabajo solicitado:

1. Preparación del nixtamal
2. Conteo del maíz (*tí yuri guatyeten*)
3. Ofrecimiento de la bebida (Judea)
4. Ofrecimiento de la comida (jueves) *xikaran* mero día
5. Construcción de la medida del maíz
6. Uso y construcción de un carretón
7. Medidas de tiempos de día y de noche (*tuka-tika tí tyi'ite*)
8. Las cosas que hay en mi comunidad
9. La elaboración de la bolsa típica
10. Construcción de una casa de adobe
11. Elaboración de adobes
12. Elaboración de la bolsas de telar (*tí tyuitsa*)
13. Elaboración de tortillas
14. Preparación del telar para hacer una bolsa (*tí tyuguona*)

Utilizando el Modelo Sintáctico de Cultura de Gasché (2008) y una adaptación del Modelo SPEAKING de Hymes (1974), se profundizó en el análisis de las prácticas documentadas. La intención de este taller constituyó la reflexión en las prácticas a un nivel que fuera más allá de lo descriptivo, y sobre todo que pudieran identificar los elementos, conceptos, operaciones matemáticas involucrados en cada práctica analizada. A pesar de




















que las descripciones que hicieron los profesores de las prácticas documentadas fueron muy detalladas, a menos de que la práctica implicara de alguna manera la *medición* (incluyendo instrumentos, unidades y formas de medición propias del lugar), les costó trabajo identificar otro tipo de actividades que es evidente que están presentes en las prácticas documentadas.

Por ejemplo, en la descripción de la práctica de '*Preparación del nixtamal*' se mencionan las cantidades de cada ingrediente: medida de maíz, (aproximadamente 3 kilos de maíz), la distancia a la que se debe poner del fuego la cubeta en la que se prepara el nixtamal (una cuarta de altura), pero un análisis más detallado de la práctica revela que ésta requiere de otras actividades que implican pensamiento matemático, como la ubicación del fuego en relación al patio en el que se elabora, pero a los profesores les costó trabajo relacionar esto; es decir, si bien fueron capaces de mencionarlo, no lo reconocieron como una actividad que involucra el pensamiento matemático.

Otro ejemplo que se puede citar es el de la práctica '*Uso y construcción de un carretón*'. Los profesores asociaron esta práctica con la actividad de medir, por ejemplo, la descripción dice que los palos con que se construye el carretón deben tener una medida de dos brazos, pero no la asociaron con la actividad de diseñar; de hecho, para el diseño del carretón entran en juego una serie operaciones y nociones que tienen que ver con proporción, horizontalidad y verticalidad (tanto del terreno como del propio carretón), ubicación de éste en relación con la temperatura del ambiente (sombras cercanas, humedad, etc.).

La descripción de las prácticas documentadas reveló que para indicar medición, prevalece la noción de *estimación*, entendida como el proceso de llegar a una medida sin la ayuda de instrumentos o herramientas. Estas descripciones también confirman la idea planteada por Bishop de que "el entorno local inmediato es el que proporciona las cualidades que se han de medir además de las unidades de medida" (1999: 55). Así, no es de extrañar que el cuerpo humano sea un referente para algunas unidades de medida utilizados por los coras, como se muestra en la Tabla 2, aunque el lenguaje en que se documentaron estas unidades fue el español:

*Tabla 2. Unidades de medición documentadas basadas en el cuerpo humano.

Unidad	Representación	Inicia	Termina
Pulgada			
Sesma			
Geme			
Cuarta			
Codo			
Metro			
Brazada			

Revisando la descripción de las prácticas documentadas pudimos percibir que con frecuencia se utiliza más de un sistema de manera simultánea para medir o calcular un proceso. Por ejemplo, para la práctica ‘El Conteo del Maíz (siembra)’, para determinar el momento en que se debe limpiar la milpa se utiliza la distancia y el tiempo: cuando ésta mida dos cuartas o una rodilla, aproximadamente dos meses después de haberse sembrado el maíz.

Sin embargo, como indica Bishop (1999: 57) “a medida que una cualidad crece en importancia y aumenta el número de objetos, el lenguaje desarrolla tanto palabras para los números ordinales como la “objetivación” de la cualidad”. Así, la documentación de vocabulario para medición reveló la existencia de todo un sistema de numerales, cuya variante de San Francisco ha sido descrito por Parra y Muñiz (2015) y presentado en la introducción de este trabajo. También fue posible documentar palabras en cora para cualidades como *peso* (*achuti tijete*), *distancia* (*ti guatatej*), *medición* (*rata itie'en*), así como algunas unidades de medida de distancia: *centímetro* (*sei xite*) ‘un

dedo’, *pulgada* (*sei xite ti pu'uchira*) ‘el dedo gordo’, *pie* (*sei itka*); y cantidad: *mucho* (jeigua), *poco* (ki'ka).

Aparte del cuerpo humano, los datos revelaron que en la medición del tiempo los coras utilizan elementos de la naturaleza, principalmente el sol, la luna y las estrellas. De hecho, para referirse a un día utilizan la palabra sol (*sei xika*) ‘un sol’, y para referirse a un mes utilizan la palabra luna (*sei maskirai*) ‘una luna’. En una segunda parte del Taller 2 se les presentó un mapa con los contenidos de la asignatura de matemáticas, para que identificaran con cuáles contenidos se podía establecer una relación con las prácticas matemáticas documentadas. Algunas relaciones que lograron establecer los profesores se muestran en la Tabla 3. La idea de esta actividad era que los profesores empezaran a pensar en la forma en que las prácticas que se realizan en la comunidad se pueden utilizar para enriquecer su trabajo en el salón de clase, y cómo las nociones matemáticas que se indican en el programa no le son enteramente ajenas a los niños:

*Tabla 3. Prácticas matemáticas locales y el plan curricular nacional.

Aprendizaje esperado	Prácticas matemáticas
Que los alumnos conozcan la leco-escritura de los números naturales y sus capacidades de cálculos y medidas de tiempo.	· Conteo del maíz
Estima, mide, compara y ordena longitudes y distancias, pesos y capacidades con unidades no convencionales y el metro no graduado, el kilogramo y el litro, respectivamente.	· Ofrecimiento de la bebida · Uso y construcción de un carretón · La elaboración de la bolsa típica
Construye y describe figuras y cuerpos geométricos.	· Uso y construcción de un carretón
Estima, compara y ordena superficies de manera directa y con unidades no convencionales.	· Construcción de las medidas de maíz
Estima, compara y ordena eventos usando unidades convencionales de tiempo: día, semana y mes.	· Medidas de tiempo de día y de noche
Construye y analiza figuras geométricas, en particular cuadriláteros, a partir de comparar sus lados, simetría, ángulos, paralelismos y perpendicular	· Preparación del nixtamal

Calcula y compara el área de triángulos y cuadriláteros mediante su transformación en un triángulo.	· Uso y construcción de un carretón
Construye y analiza figuras geométricas en partes cuadriláteros a partir de comparar sus lados, simetría, ángulos, paralelismo y perpendicularidad.	· Elaboración de tortillas · Preparación del nixtamal · Preparación del telar para hacer una bolsa
Representa y describe oralmente la ubicación de seres y objetos y de trayectos para ir de un lugar a otro en su entorno cercano (aula, casa, escuelas)	· Ofrecimiento de la comida

» Trabajo Inter-modular 2. Reflexión sobre la Factibilidad de la Incorporación de Prácticas Matemáticas Locales al Currículo Nacional. La intención de este segundo trabajo inter-modular era que el profesor, más allá de recuperar los saberes matemáticos de la comunidad; pudiera desarrollarlos, legitimarlos y vincularlos a los contenidos escolares, para que estuviera en condiciones de ayudar a sus propios estudiantes a una mejor comprensión y dominio de los procesos formales de la matemática escolar. Como actividad inter-modular se les pidió a los participantes que continuaran con el análisis las prácticas documentadas y la documentación de nuevas prácticas y que continuaran con la exploración del plan de estudios de la reforma educativa y la posibilidad de inclusión de esas prácticas documentadas. Es importante aclarar que se hizo énfasis en la utilización de los nuevos planes de estudio, para asegurar la vigencia de la utilización de las prácticas documentadas conforme al plan de estudios vigente. Algunas preguntas que se les dieron para guiar su reflexión fueron las siguientes:

- ¿Cuáles de estos conocimientos incorporan en las clases de matemáticas? ¿Cómo los incorporan?
- ¿Qué otros conocimientos locales se pueden incorporar? ¿De qué manera y en qué momento?
- ¿Qué alcances y límites tienen esas formas de incorporación?

- Taller 3. Diseño de Secuencias Didácticas. Este taller dio énfasis a la planeación de secuencias didácticas. La intención del taller era que a partir de la reflexión que hicieron durante la segunda etapa inter-modular, los profesores desarrollaran planificaciones específicas en las que incorporaran prácticas matemáticas documentadas.

Para el diseño de las planeaciones se utilizó un formato simple, el cual fue explicado y ejemplificado. En el formato los profesores debían seleccionar un aprendizaje esperado e identificar una práctica de la comunidad que pudieran utilizar como punto de partida para el diseño de su secuencia didáctica. La Tabla 4 muestra un ejemplo de una secuencia didáctica diseñada por los profesores.

*Tabla 4. Secuencia didáctica diseñada por los profesores.

<p>APRENDIZAJE ESPERADO</p> <p>Que los alumnos conozcan la leco-escritura de los números naturales y sus capacidades de cálculos y medidas de tiempo.</p>
<p>PROCEDIMIENTO</p> <p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> · Plantearles preguntas sobre el maíz: ¿Qué es el maíz? ¿Quién lo siembra? ¿Cuándo se siembra? ¿Dónde? ¿Para qué? ¿Conocen los colores? ¿Cada cuándo se siembra? ¿Cuándo lo desgranar? <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> · Repartir hojas blancas y que dibujen los materiales que se utilizan para la siembra del maíz y escriban los nombres de las imágenes en español y lengua indígena. · Que los alumnos dibujen los colores del maíz y escriban sus colores en ambas lenguas. · Elaboren un calendario en su cuaderno para ir viendo los meses en que se lleva el proceso de la siembra del maíz. · Que cuenten el puño del maíz que se va a sembrar, leer y escribir los números. · Sacarlo al patio para medir el paso o distancia de la siembra del maíz. · Que comenten y escriban en qué mes se siembra el maíz y cuánto tarda la germinación. · Preguntarles cuándo limpian su cuamil y escriban en qué mes pizcan el maíz y qué material utilizan. · Dibujar en dónde guardan el maíz después de pisar. · Preguntarles en qué mes desgranar el maíz. · Cómo conservan sus papás el maíz para que no se pique el grano y cuánto tiempo. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> · Hacer una pequeña exposición de equipos

El eje que seleccionaron los profesores para esta secuencia didáctica en particular es el de 'Forma, espacio y medida' y la actividad está pensada para el primer ciclo (primero y segundo grado). La práctica matemática seleccionada fue 'Conteo del maíz'. La Tabla 5 muestra la descripción inicial que se hizo de esta práctica, tal como la presentaron los profesores:

*Tabla 5. Descripción de la práctica ‘Conteo del maíz’.

<p>Participan todas las familias (Naymi ñteajte)</p>
<p>Cómo se lleva a cabo:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Lleva un proceso y tiempo, temporada y lugar. · Para sembrar, se siembran de 4 a 5 granos de maíz a 10 cm de profundidad, a una distancia de un paso. · A partir del tercer día de la siembra, se empieza a revisar para ver si los granos de maíz germinaron. · Cuando ya han germinado (de seis a ocho días), se revisa si nacieron todos y si no, se resiembró. · Cuando la milpa mida 2 cuartas (también se usa la altura de la rodilla), lo equivalente a 30 cm, ésta se limpia (aproximadamente al mes de haber sido sembrado el maíz). · Una vez que se haya limpiado el maíz, se espera que se espigue y nazca el elote (se espera aproximadamente dos semanas), eligiendo los que ya están listos para cortar y para consumir. · El 8 de septiembre se presenta una ofrenda en un lugar sagrado. ¿Quién? es el mayor de la familia. El primer elote se va a presentar o entregar donde cada quién tenga su lugar sagrado (sitaj). · Una vez que los demás elotes se desarrollen, todos los granos del maíz, se corta por docena o más para cocerlos, ya que se hará la bendición para posteriormente ya puedan comer toda la familia. Mientras pasa el tiempo se espera que se seque el maíz y para luego pisar el resto del maíz, como por carga, en costales y se guarda en un carretón (karará'a) para que se seque. · Se apartan las mazorcas grandes que se sembrarán el siguiente período (ímueri) en un lugar seguro. · Después la familia se organiza para desgranar el maíz clasificado por su color y se guarda en costales o en tambos para el autoconsumo familiar.
<p>Aspecto matemático involucrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Medir / Estimar · Cantidad: 4 a 5 granos · Distancia: paso · Profundidad: 10 cms. · Altura: 2 cuartas / rodilla

Es importante resaltar que la práctica anteriormente expuesta, contempla los elementos necesarios para ser empleada en la realización de desafíos matemáticos que les permitan a los niños y niñas coras emplear el sistema de medición que se precisa en la misma, en su traslado

a diversas situaciones en los que se involucra el proceso de la siembra no sólo en el caso del maíz, sino también de otros cultivos como la calabaza, el pepino, entre otros. Dicha práctica propiamente del contexto rural, muestra de forma muy clara que la matemática es empleada en cálculo, estimación, seriación, entre otras actividades que acerquen al niño o niña a consolidar una competencia matemática.

Por otra parte, mientras que algunas prácticas mostraron claramente la implicación de las matemáticas en los procesos y situaciones cotidianas, otras no evidencian elementos o aspectos que pudieran ser potenciados como detonadores de aprendizajes del campo formativo de pensamiento matemático. Incluso algunas de estas prácticas culturales, no precisan los sistemas de medida, peso, medición de tiempo entre otras.

También durante este taller se promovió una reflexión sobre las limitaciones que implica la falta de vocabulario especializado para la enseñanza de las matemáticas en lengua cora. A partir de las discusiones los profesores reconocieron que la lengua cora se utiliza durante la asignatura de lengua indígena, pero que el resto de las asignaturas es impartido en español; en su defensa, sin embargo, reconocieron también que parte de las razones por las que se hace esto es porque a pesar de que hablan la lengua cora con fluidez, la lengua no cuenta con el vocabulario técnico especializado para poder llevar a cabo una clase enteramente en lengua cora. De manera colectiva construimos un listado de formatos de comunicación (acciones) recurrentes dentro del aula, entre los que destacan los siguientes:

- Instrucciones organizativas, para generar eventos comunicativos como trabajo en grupos, en pares, etc. (estructura de continuidad de la clase);
- Instrucciones generales para la realización de tareas, procedimientos, productos esperados;
- Explicaciones sobre temas preparados por el profesor (exposiciones), acompañadas de preguntas abiertas o cerradas;
- Interacción dirigida: pregunta del profesor (elicitación), respuesta del estudiante, evaluación/retroalimentación; Respuestas a preguntas del estudiante.

Como tarea para el trabajo inter-modular, se les pidió a los profesores participantes que utilizaran como base este listado para que registraran, a manera de notas de bitácora, el lenguaje que utilizan en la clase de matemáticas.

Trabajo Inter-modular 3. Análisis de Contenido. Para este tercer período inter-modular se les pidió a los profesores participantes que llevaran un análisis de su propia práctica docente, específicamente en relación a la enseñanza de matemáticas, para que identificaran y registraran el

lenguaje (vocabulario, expresiones) que utilizan, tanto en español como en lengua cora, utilizando la guía que se generó al final del Taller 3.

De manera simultánea, el equipo de investigación llevó a cabo un análisis de contenido. Para tal efecto se revisaron los libros de texto de la asignatura Pensamiento Matemático del tercer ciclo, para identificar un corpus de vocabulario especializado en español. Para la identificación de dicho vocabulario se utilizó el modelo propuesto por Chung y Nation (2003). A partir de este análisis se generó un corpus en español de palabras especializadas que se organizaron en 12 formatos con los que se trabajó en el Taller 4.

» Taller 4. Vocabulario Especializado para la Enseñanza de las Matemáticas. El propósito de este taller era generar un espacio de reflexión entre los profesores participantes sobre la necesidad de generar el vocabulario especializado para poder impartir una clase de matemáticas en la lengua cora. En el taller se discutieron estrategias que utilizan las lenguas del mundo para la generación de nuevas palabras (neologismos), y se ejemplificaron con palabras provenientes de la propia lengua cora (ejemplos tomados de Santos, 2016). Las estrategias que se discutieron fueron:

- Composición
- Extensión semántica
- Calco
- Derivación
- Préstamo
- Denominación por circunlocución

A partir de esta reflexión se seleccionaron del corpus de vocabulario especializado en español un número de palabras y en discusiones grupales se comentó la forma en que los profesores expresan dichos términos en la lengua cora. Los profesores experimentaron en la creación de neologismos y reflexionaron sobre la viabilidad de utilizar con sus estudiantes algunas de las palabras que surgieron.

Trabajo Inter-modular 4. Generación de neologismos. Finalmente, se les pidió a los profesores que continuaran experimentando con la generación de neologismos y que aplicaran en sus clases las secuencias didácticas que diseñaron, incorporando el lenguaje generado, para que monitorearan la reacción de sus estudiantes.

DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES

Como se mencionó anteriormente, el presente trabajo constituye un reporte de una investigación en proceso. Del análisis de los datos recolectados a través de los distintos

talleres se puede apreciar que los profesores fueron capaces de identificar y reconocer en los niños la existencia de saberes matemáticos locales, sobre todo relacionados con los instrumentos, unidades y formas de medición propias del lugar, así como actividades vinculadas con la compra-venta y manejo del dinero y este saber con frecuencia es explotado como saber previo en relación con la aritmética que se les enseña en la escuela.

A pesar de que las prácticas documentadas dan cuenta de formas locales de ubicación en el espacio y diseño, les costó trabajo a los profesores participantes en los talleres disociar las operaciones matemáticas de la propia práctica, para promover su análisis. En consecuencia, a la hora de utilizar estas prácticas locales en el diseño e implementación de su clase de matemática, con frecuencia los profesores se pierden en la práctica misma y la clase de matemáticas termina siendo una clase en la que los niños se centran en discutir la siembra del maíz, el uso del carretón o la elaboración del tejuino, pero escasamente logran llevar al niño a una reflexión de las operaciones matemáticas involucradas en dichas prácticas, mucho menos en la utilización de esos conocimientos para la solución de problemas matemáticos similares. Esto es corroborado si se revisan las actividades que proponen para verificar los aprendizajes esperados; dichas actividades con frecuencia demandan de los estudiantes la reproducción de la práctica cultural en cuestión, más que la aplicación del conocimiento matemático en un problema similar. Algo que también notamos a lo largo de los talleres es que algunos de los profesores tienen dificultad para entender los conceptos matemáticos involucrados en las prácticas o en general algunos de los contenidos del programa de matemáticas, por lo que se complica aún más el panorama.

Esto no significa que los profesores no hagan un intento por establecer un vínculo entre el conocimiento matemático que se trabaja en la escuela y los conocimientos que circulan en la comunidad, con la intención de que la clase de matemáticas tenga mayor sentido para los niños, pues como se evidenció en las discusiones de los talleres, los profesores generalmente inician el tema explorando lo que los niños saben acerca del éste, incluso les plantean problemas que hacen referencia al contexto de los niños y con frecuencia utilizan durante la clase materiales que ellos mismos recolectan del entorno. Pudimos apreciar en los talleres que los profesores están conscientes de que la incorporación de estos saberes puede promover un aprendizaje más significativo. No obstante, cabría preguntarse hasta qué punto se logra el objetivo de utilizar los saberes matemáticos locales. Todo parece indicar que el uso del saber comunitario es utilizado como

ACADEMICUS

contextualización para el aprendizaje de las matemáticas, lo cual es bueno como punto de partida, sin embargo, no es suficiente para desarrollar y legitimar estos saberes, como saberes válidos y útiles para la comprensión y manejo de los procesos formales de la matemática escolar.

¿Por qué no está ocurriendo esto? ¿Acaso no es factible la incorporación en la enseñanza de los *saberes previos* y *etnomatemáticos* propios de las comunidades donde se ubican las escuelas un objetivo no o estamos ante una situación de formación del docente? Ciertamente es necesario hacer una investigación más exhaustiva con respecto a lo que realmente ocurre en el salón de clases y sobre la manera en que están siendo formados estos profesores.

Además, cabe reconocer que el presente proyecto de investigación fue solamente un ejercicio inicialencaminado, sobre todo, a promover la reflexión entre los docentes participantes sobre la forma en que están llevando a cabo estos procesos. Es necesario seguir trabajando con los profesores para que estos logren identificar de manera más sistemática los saberes matemáticos que circulan en las comunidades, que reflexionen sobre cuáles de estos saberes son factibles de ser utilizados en la escuela (pues incluso algunos saberes no deben ser sacados de su contexto), y sobre todo cuáles estrategias didácticas (sobre todo apelando modos locales de generar y transmitir conocimiento) pueden ayudar de manera más efectiva a legitimar los conocimientos locales y potenciar los saberes establecidos en el plan de estudios nacional. ✎

FUENTES DE CONSULTA

Alberti, M. (2007). *Interpretación situada de una práctica artesanal*, (Tesis doctoral), Barcelona: Departamento de Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales. Universidad Autónoma de Barcelona.

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática “la educación matemática desde la perspectiva cultural”*, Barcelona: Editorial Paidós.

Chung, T. y P. Nation (2003). “Technical vocabulary in specialized texts” en *Reading in a foreign language*, Vol. 15, No. 2, p.p. 1-13.

D’Ambrosio, U. (1985) *Etnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. For the learning of mathematics*, Montreal: FLM Publishing Association.

D’Ambrosio, U. (1997). “Globalización, educación multicultural y etnomatemática”, en Varios autores, *Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos*, Santiago de Chile: UNESCO, p.p. 13-26.

D’Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*, México: Limusa.

Gasché, J. (2008). “Niños, maestros, comuneros y escritos antropológicos como fuentes de contenidos indígenas escolares y la actividad como punto de partida de los procesos pedagógicos interculturales: un modelo sintáctico de cultura”, en M. Bertely, J. Gasché, y R. Podestá, *Educando en la diversidad cultural. Investigaciones y experiencias educativas interculturales y bilingües*, Quito: Abya Yala, p.p. 279-365.

Hamel, E. (2001). “Políticas del lenguaje y educación indígena en México. Orientaciones culturales y estrategias pedagógicas en una época de globalización”, en R. Bein y J. Born (Coord.), *Políticas lingüísticas: norma e identidad*, Buenos Aires: H, p.p. 143-170.

Hymes, D. (1974). *Foundations in sociolinguistics an ethnographic approach*, Pennsylvania: University of Pennsylvania Press.

Lizarzaburu, A., y Zapata, G., (2001). *Pluriculturalidad y Aprendizaje de la matemática en América Latina. Experiencias y desafíos*, Madrid: Morata.

Parra, R. y P. Muñiz (2015). “El sistema de numeración cardinal del cora de San Francisco” en *Punto CU Norte*, No. 1, p.p. 32-53.

Samanamud, J. (2010). “Interculturalidad, educación y descolonización” en *Integra Educativa, Revista de Investigación Educativa*, Vol. 3, No. 1, p.p. 67-81.

Santos, S. (2016). “Aculturación léxica en El Gran Nayar: presencia del cora en el español del S. XVIII” en *Dimensión Antropológica*, Vol. 38, No. 2, p.p. 19-44.

Santos, S. (2018). *Fotografías e imágenes diversas*, Tepic: Autor.

Seiler, H. (1990). “A dimensional view on numeral systems”, en W. Croft, K. Denning y S. Kemmer (Eds.), *Studies in typology and diachrony: Papers presented to Joseph H. Greenberg on his 75th birthday*, Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins (Typological Studies in Language, 20), p.p. 188-208.

Secretaría de Educación Pública-Dirección General de Desarrollo Curricular (2011). *Plan de estudios 2011 – Educación básica*, México: SEP-DGDC.

Secretaría de Educación Pública-Dirección General de Educación Indígena (2008). *Lengua indígena. Parámetros Curriculares. Educación Básica. Primaria Indígena*, México: SEP-DGDC.

Villavicencio, M. (2001). “El aprendizaje de las matemáticas en el Proyecto Experimental de Educación Bilingüe de Puno y en el Proyecto de Educación Bilingüe Intercultural del Ecuador”, en A. Lizarzaburu y G. Zapata (Comps.). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina. Experiencias y desafíos*, Madrid: Morata / ORIEIB-Andes/DSE, p.p. 167-191.

* Información de autores.

Fotografía: Santos, et. al., 2019.