José Luis Flores Flores, Minerva Nava Escamilla y
Miguel Mario Juárez Zavaleta

Una didáctica que quiere ser

Matemática en lengua de señas mexicana

Colaboración: Sonia Uribe García

Intérprete y traductor: José Luis Magaña Cabrera

OBRA FINANCIADA POR EL CONVENIO SECTORIAL DE EDUCACIÓN BÁSICA SEP/SEB-CONACYT-2014

Este libro electrónico es una invitación para aquellos que gusten hacer un viaje por la maravillosa experiencia de enseñar. Como se trata de un libro acerca de una matemática educativa para niños y adolescentes sordos, hemos trabajado para que la forma de presentarlo sea relevante, por eso se presenta con videos en lengua de señas mexicana. Van a encontrar algunas reflexiones y propuestas de una didáctica singular que está en permanente construcción. De ahí su nombre: “Una didáctica que quiere ser”.

Esta “didáctica que construimos juntos” busca interesados en la matemática para vagabundear, para perderse (errar) un poco entre los números, las palabras, los gestos, los movimientos, los juegos, los afectos, las emociones, las representaciones y resolver uno que otro problema matemático. La invitación es a hacer un recorrido a través de estas páginas y acompañarlo de sus propias reflexiones, de sus propias experiencias con la matemática, con la lengua de señas, con los niños.

José Luis Flores Flores, Minerva Nava Escamilla y Miguel Mario Juárez Zavaleta

Una didáctica que quiere ser

Matemática en lengua de señas mexicana

Colaboración: Sonia Uribe García
Intérprete y traductor: José Luis Magaña Cabrera
Diseño de portada: Valeria Torres Cross
Maquetación del libro: J. Mauricio Gómez Gómez

OBRA FINANCIADA POR EL CONVENIO SECTORIAL DE EDUCACIÓN BÁSICA SEP/SEB-CONACYT-2014
PROYECTO: "EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO DE ALUMNOS SORDOS, A TRAVÉS DEL PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LENGUA DE SEÑAS MEXICANA"
CLAVE: 239990

Título: *Una didáctica que quiere ser. Matemática en lengua de señas mexicana*
Autores: José Luis Flores Flores, Minerva Nava Escamilla y Miguel Mario Juárez Zavaleta

Edición electrónica:
www.editoraslosmiercoles.com

Primera edición, 2017
Carretera al Ajusco No. 24. Col. Héroes de Padierna.
Delegación Tlalpan. C.P. 14200. México D.F. Tel. 56309700
www.upn.mx

ISBN: 978-607-7729-32-7

Contacto:
Planteamiento de problemas matemáticos en LSM

DIRECTORIO

Aurelio Nuño Mayer
Secretario de Educación

Javier Treviño Cantú
Subsecretario de Educación Básica

Enrique Cabrero Mendoza
Director General del Conacyt

Tenoch Esaú Cedillo Ávalos
Rector de la Universidad Pedagógica Nacional

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE HIDALGO

Sayonara Vargas Rodríguez
Secretaria de Educación

Juan Benito Ramírez Romero
Subsecretario de Educación Superior y Media Superior

José Manuel Vargas Cruz
Director General de Formación y Superación Docente

Alfonso Torres Hernández
Director de la Universidad Pedagógica Nacional-Hidalgo

Agradecimientos

A las autoridades educativas, maestros, padres y madres de familia que apoyaron el desarrollo del proyecto.

A la Supervisión Escolar 13 de Educación Especial de Tulancingo, Hidalgo.

A la psicóloga Guadalupe Evangelina Gómez Montes, Mercedes Villegas Muñoz (directora de la USAER 21), Blanca Rosa Islas Rueda y Gabriela Rodríguez Muñoz (Coordinadora del Taller de Lengua de Señas Mexicana) que acogieron desde el inicio el proyecto.

A los profesionales de educación especial participantes en el proyecto: Miriam Perlita Pastrana Hernández, Lourdes Leticia Espinosa Trejo, Aurora Yasmín Morales Soto, Jazmín Ivey Miranda y Diana Rubí Fernández Barrón.

Especialmente a los niños sordos que participaron en el proyecto y que, por razones de confidencialidad, no podemos decir sus nombres.

A José Arturo Monroy Cerón, por su acompañamiento para el planteamiento de problemas matemáticos en lengua de señas mexicana.

A Sonia Uribe García, Mayra Alejandra Garduño Mendoza y Olga Uribe García, participantes del equipo de investigación, por la filmación de las sesiones, la traducción y análisis de ellas. Así como su ejercicio permanente de reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

PRESENTACIÓN (video 1)

Esta obra es producto del proyecto de investigación "El desarrollo del pensamiento lógico matemático de alumnos sordos, a través del planteamiento y resolución de problemas en lengua de señas mexicana", clave: 239990, que se realizó a través de la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Pedagógica Nacional-Hidalgo, con apoyo del Fondo Sectorial de Educación Básica para la Investigación Educativa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en México y cuyo antecedente es el proyecto "La matemática en la educación de alumnos sordos en la escuela primaria, a través de la lengua de señas mexicana"[1] (2009), desarrollado con un grupo de niños sordos en Tizayuca, Hidalgo.

Este libro electrónico es una invitación para aquellos que gusten hacer un viaje por la maravillosa experiencia de enseñar. Como se trata de un libro acerca de una matemática educativa para niños y adolescentes sordos, hemos trabajado para que la forma de presentarlo sea relevante, por eso se presenta con videos en lengua de señas mexicana. Van a encontrar algunas reflexiones y propuestas de una didáctica singular que está en permanente construcción. De ahí su nombre: "Una didáctica que quiere ser".

Hablamos de una didáctica que se construye cada vez. En cada encuentro con los niños y con la matemática se necesita un profesor que acompañe en la construcción de esos aprendizajes, y también considerar dos elementos imprescindibles, dos estrategias y dos principios, para sobre ellos desplegarse:

1. Dos principios: **conversando y jugando**. La didáctica que proponemos será posible en la medida en que conversemos y juguemos.
2. Dos elementos imprescindibles: **que se presente en lengua de señas**

y con el sistema de numeración de la lengua de señas mexicana (SisNuLSM). Estos dos elementos son necesarios para poder construir una didáctica en lengua de señas.

3. Dos estrategias: **la combinación libre de representaciones gráficas de los problemas y el uso de estrategias de conteo.** Reconocemos estas dos estrategias generales para que los niños aprendan resolviendo problemas matemáticos.

Esta “didáctica que construimos juntos” busca interesados en la matemática para vagabundear, para perderse (errar) un poco entre los números, las palabras, los gestos, los movimientos, los juegos, los afectos, las emociones, las representaciones y resolver uno que otro problema matemático.

Hemos incluido un apartado del Sistema de Numeración de la Lengua de Señas Mexicana (SisNuLSM) porque es un objeto cultural de la comunidad sorda en México que lo hace valioso en sí mismo, pero además porque se trata de un objeto matemático indispensable para construir, en una relación de interdependencia, el número. Así mismo, consideramos necesaria la reflexión sobre la estructura del SisNuLSM como dispositivo para el planteamiento, comprensión y resolución de problemas matemáticos.

Nuestro tránsito por la matemática ha sido en compañía de un grupo de estudiantes sordos (Tizayuca, 2009 y Tulancingo, 2015) y también a través de las prácticas y reflexiones que tuvimos con nuestros colegas sordos y oyentes. Ya habíamos comprendido desde Tizayuca que la forma en que construyen la matemática, niños y adolescentes sordos, es mejor cuando se hace a través de problemas matemáticos en lengua de señas. Esta experiencia nos condujo por caminos extraordinarios para entender procesos lógico-matemáticos y de representación de estos estudiantes, pero necesitábamos dialogarlo con otros maestros. Así que el encuentro con los compañeros de Tulancingo nos permitió profundizar en ello.

Éste fue un encuentro plagado de sorpresas y enigmas: desde el trayecto que recorríamos de Pachuca a Tulancingo, después, la llegada a la sede asignada para cada día se tornaba emocionante ante la expectativa de lo planificado por la profesional labor de nuestras compañeras de educación especial. Luego, la razón de nuestros viajes: los niños. Entonces se daba, casi siempre, una deliciosa convivencia con la matemática, con sus ganas de estar en la vida y con nuestras ganas de acompañarnos todos en torno a los números. Y sacamos de las mochilas los recursos didácticos, de los portafolios las planeaciones y de nuestras mentes la disposición al encuentro con lo inesperado.

La invitación es a hacer un recorrido a través de estas páginas y acompañarlo de sus propias reflexiones, de sus propias experiencias con la matemática, con la lengua de señas, con los niños.

No aprendemos nada con quien nos dice: “haz como yo”. Nuestros únicos maestros son aquellos que nos dicen “hazlo conmigo”, y que en vez de proponernos gestos a reproducir, saben emitir signos despegables en lo heterogéneo.

GILLES DELEUZE

UNA DIDÁCTICA QUE CONSTRUIMOS JUNTOS

Esta propuesta de una didáctica de la matemática para niños sordos está elaborada con base en dos experiencias: una de investigación-intervención con niños sordos en Tizayuca y otra en una intervención-investigación con maestros de niños sordos en Tulancingo, ambos municipios del estado de Hidalgo, México. En estas experiencias, la lengua de señas mexicana (LSM) es el lugar común entre la matemática y la didáctica.

Partimos de la premisa que la Matemática en LSM comparte preocupaciones y alternativas de la enseñanza de la matemática en español, al mismo tiempo que tiene particularidades determinadas por la lengua (video 2):

> …porque de manera general los niños y niñas sordos llevan a cabo procesos de abstracción reflexiva del mismo modo que cualquiera otro, se enfrentan a contradicciones en sus concepciones y, si hay desequilibrios, buscan reequilibrarse a través de la experiencia lógico-matemática que construyen individualmente en el contacto con el entorno físico y social. Pero también existen particularidades en sus modos de representación y acción intelectual, como el caso de las estrategias de conteo que nos maravillan por su belleza expresiva y lógica, o bien, cuando utilizan las estrategias de correspondencia visual para adicionar cantidades o la representación semiótica del Sistema de Numeración de la LSM (SNLSM) (Nava y Flores, 2013, p. 164).

Algunos elementos básicos de referencia para la construcción de una educación matemática en lengua de señas son:

1. Reconocer que la matemática tienen sentido si se utiliza para resolver problemas.
2. Identificar los problemas matemáticos como la principal estrategia didáctica para acercar a los niños a nuevos conocimientos matemáticos.
3. Valorar el modelo *apropiativo* de la enseñanza de la matemática (Brousseau, 1986) porque considera:
    - *Al niño como constructor* de su propio aprendizaje y resolutor de problemas.
    - *Al profesor como acompañante* de los procesos de los niños y promotor de situaciones didácticas.
    - *Al saber* desde su propia estructura lógica.

Para iniciar, queremos centrar la mirada en la posición *del profesor como acompañante*. Acompaña al niño en su proceso de construcción del pensamiento lógico-matemático y pone a su disposición situaciones didácticas que le provocan experiencias lógico-matemáticas.

Por eso proponemos pensar en un maestro: (video 3)

1. **Convencido que todos y cada uno** pensamos de diferente manera.
2. **Un maestro que respeta a sus alumnos**, que respeta su forma de hablar, su forma de resolver los problemas, su inteligencia y que comprende que el lenguaje de sus alumnos es un lenguaje válido como el de cualquiera.
3. **Un maestro que tiene curiosidad por saber y comprender lo que piensan sus alumnos,** que se convierte en un maestro que indaga cotidianamente lo que sus alumnos sienten y piensan cuando se acercan a la matemática.
4. **Un maestro que está consciente que tiene que seguir aprendiendo**, que su formación básica no es suficiente para responder a las exigencias de su práctica docente cotidiana.

5. **Un maestro que sostiene la pregunta como la pedagogía permanente de su práctica**, que pregunta para indagar, para provocar nuevas preguntas en sus alumnos, un maestro que evita la pregunta para evaluar, clasificar y etiquetar.
6. **Un maestro que reflexiona conscientemente sobre su propia práctica**, que se cuestiona críticamente y se transforma, un maestro que se responsabiliza por sus alumnos, que sabe que le concierne lo que le pasa a cada uno de ellos, que no permite que haya desdicha y sufrimiento al aprender matemáticas, un maestro que promueve la solución de problemas de forma colectiva.

¿De qué didáctica hablamos? (video 4)

Proponemos una didáctica en LSM que se construye cada vez, en la medida en que conversamos con los niños sobre los problemas, sobre sus hipótesis, sus dudas, sobre los materiales y las formas de representación de cada uno. En este sentido, lo que proponemos es una didáctica en permanente construcción: *una didáctica que quiere ser*.

La organizamos de acuerdo con nuestra experiencia en: *dos principios, dos elementos imprescindibles* y *dos estrategias:*

Dos principios: conversando y jugando. La didáctica que proponemos será posible en la medida en que conversemos y juguemos

Conversado

Comunicarse con los demás mientras resolvemos problemas es la actividad más enriquecedora para construir aprendizajes, pero sobre todo es la manera más directa de colaboración que trasciende los contenidos conceptuales de enseñanza de la matemática. Por esto es muy importante al inicio del planteamiento de los problemas, dejar que los niños:

1. Expresen sus hipótesis cuando se enfrentan a los problemas.
2. Recuperen estrategias o formas de resolver otros problemas y aplicarlas a los nuevos.
3. Busquen alternativas de solución propias, aunque al maestro le parezcan descabelladas.
4. Se dejen llevar por su intuición.

Durante el trabajo de solución del problema, dejar que los niños:

1. Hagan todos los intentos posibles para encontrar la respuesta.
2. Utilicen todos los medios o recursos que consideren necesarios (gráficos, materiales, las manos, dispositivos electrónicos, etc.).
3. Copien. Sí, que copien a sus compañeros o trabajos anteriores de ellos mismos. Pueden copiar los gráficos, números u operaciones, etc.

El maestro también puede participar durante la búsqueda de soluciones al problema, siempre y cuando:

1. Proponga algunos caminos de solución sin imponer su opinión.
2. Respete las estrategias de solución de cada uno de sus alumnos.
3. Haga preguntas a los niños que les permitan repensar sus estrategias o soluciones al problema.
4. Aliente el trabajo colaborativo entre los alumnos.
5. Pida a los niños que expliquen a los demás cómo hicieron para resolver el problema.

En el momento final de la solución del problema, es muy importante que el maestro:

1. Reconozca a cada uno de los niños por su trabajo. Todos los caminos seguidos son valiosos; consideramos que es más relevante el proceso intelectual que han seguido que la solución de un problema.
2. Solicite siempre a los niños que describan (expliquen) cómo le

hicieron para encontrar sus respuestas. Esta explicación (argumentación) es muy importante porque permite a los niños realizar un proceso cognitivo de retrospección que les da la oportunidad de evaluar por sí mismos lo realizado. Solicite esta argumentación si la solución al problema es correcta o incorrecta.

3. Evite convertirse en aquel que siempre tiene la respuesta correcta. Es mejor si los propios niños validan sus respuestas. Es decir, que la lógica-matemática propia sea la que valide las respuestas.

Jugando

El filósofo francés Roger Caillois (1986) reconoce en el juego cinco características: es *libre, separado, incierto, reglamentado y ficticio.*

Libre, desde el momento en que los niños deciden participar en las actividades voluntariamente sin sacrificar lo atractivo y lo alegre de resolver problemas. *Separado*, en el momento en que la óptica de los profesores permita que su planeación configure un juego organizado (intención didáctica). *Incierto,* pues ni su desarrollo ni el resultado son predeterminados, ya que prevalece la necesidad de inventar (Kamii, 2002 y Brousseau, 1996). *Reglamentado,* desde la necesidad de comunicar a través de LSM un pensamiento lógico y un lenguaje matemático. *Ficticio,* desde la posibilidad de pensar a partir del conocimiento físico y social, un conocimiento que no está en la naturaleza, sino en la mente: el conocimiento lógico-matemático.

Entonces, se trata de iniciar planteando un problema matemático en un diálogo con los niños, la búsqueda de la incógnita es tarea compartida y los datos conocidos son duendes que corretean al dato desconocido. El profesor no ha de olvidar que la intención didáctica es compartir una actividad, con magnitudes cuantificables, con incógnitas, con números y con sonrisas. No ha de olvidar que las actividades planeadas ocurren parcialmente, que lo inesperado aparece, que los números a veces se manifiestan incomprensibles pero presentes. Los recursos didácticos también son protagonistas, tienen color, sabor, tridimensionalidad, peso, formas. Se trata de que los niños jueguen con las ideas y con los materiales presentados para que podamos ver lo invisible; se trata de construir hipótesis desde la solución de problemas aditivos y multiplicativos.

Dos imprescindibles. Para construir una didáctica en lengua de señas, es necesario que se presente en lengua de señas y con el SisNuLSM.

La conversación en LSM

Ya nos hemos referido a la conversación, pero queremos reiterar que cualquier acto educativo conlleva una conversación, la presencia del lenguaje es inherente a él. Desde que nos saludamos ya ha iniciado el encuentro pedagógico. Nada sucede fuera de la palabra.

Esta "didáctica que quiere ser" exige la presencia de la lengua de señas. Si se trabaja la matemática con niños sordos en español, será una didáctica muda (lengua paradójicamente imposible) o que habla en otro idioma (extrañamente extranjera).

Con el SisNuLSM

Presentar una matemática en lengua de señas significa reconocer los saberes históricos y culturales de la comunidad sorda en cuanto a conceptualizar, numerar y nombrar los números y las relaciones entre ellos; esto es el Sistema de Numeración de la Lengua de Señas Mexicana (SisNuLSM).

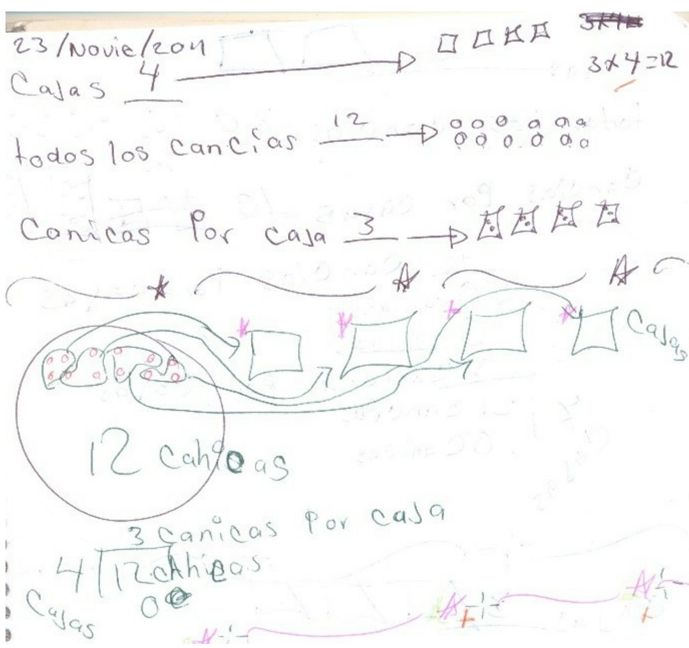
Por otra parte, es necesario reconocer que tanto el número como la numeración los utilizamos cotidianamente, y que aun cuando son objetos matemáticos distintos, la noción de número la construimos siempre en compañía del sistema de numeración, no de manera aislada. "La numeración nos permite hablar de los números y representarlos… Su función es designar (enunciar y escribir) los números y modelizar las propiedades de los números." (Chamorro, 2003, p. 106). Y las relaciones de cardinalidad del número nos permiten comprender las reglas del sistema de numeración.

Dos estrategias para la resolución de problemas: la combinación de representaciones gráficas de los problemas *(Dejemos a los niños que…)* y el uso de las estrategias de conteo *(Cuento con mis manos)*

Dejemos a los niños que…

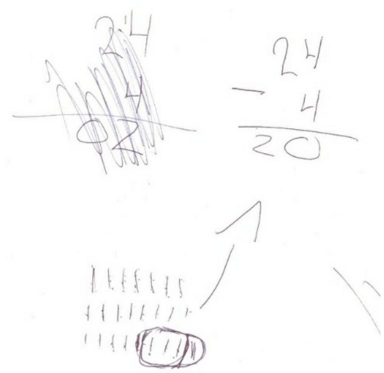
Una de las formas recurrentes para solucionar problemas matemáticos por parte de los niños Sordos es la representación gráfica del problema. En nuestra experiencia, existe la tendencia de casi todos los niños sordos a representar los problemas combinando dibujos, esquemas, líneas, palabras y números. Tienen la posibilidad de registrar los procedimientos que están realizando y así poder organizarlos, volver a ellos y resignificarlos, tanto como reafirmarlos. Por eso *dejemos a los niños que* utilicen todos los recursos gráficos que deseen (video 5)**.**

Veamos algunas formas de registro:



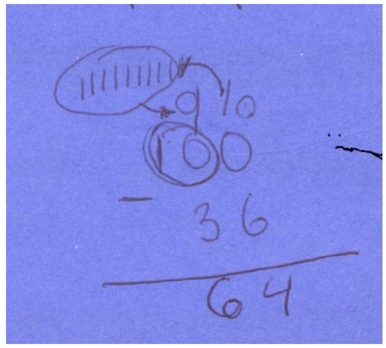
Jazmín, 2011

El problema: “Tengo 4 cajas y en cada una hay el mismo número de canicas, ¿cuántas canicas hay en cada caja si en total tengo 12 canicas?” Podemos observar cómo Jazmín utiliza combinaciones de diferentes tipos de representaciones para resolverlo: por una parte, tenemos una representación gráfica de lo planteado en español: 4 cajas, 12 canicas y las canicas por caja. Más abajo, nos presenta una representación gráfica de 4 agrupamientos de 3 canicas en correspondencia con cada una de las 4 cajas unidas con flechas. Por último, hace una operación de división convencional como estrategia para encontrar la solución.



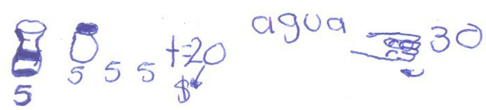
Maripaz, 2015

Maripaz nos muestra una operación de resta acompañada de una estrategia gráfica para su planteamiento y resolución. En la representación gráfica, Maripaz dibuja 24 “palitos” y encierra 4 que a su vez los señala con una flecha hacia la operación del lado derecho. La primera operación —que está rayada— nos lleva a resignificar el valor del error. Los niños forman hipótesis que les permiten moverse de lugar y tomar otras decisiones; lo importante es que sigan intentando resolver los problemas.



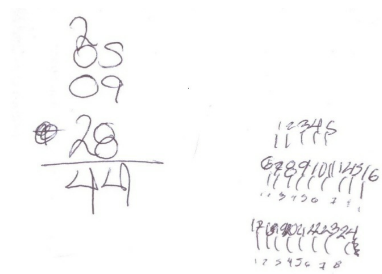
Jaqueline, 2011

Jaqueline nos muestra su forma de operar una resta. Observamos gráficamente con palitos y círculos, que para restar 6 unidades a 100, cambia 10 decenas, dejando 9 en el columna de decenas y una decena la desagrupa en 10 unidades. Así que resuelve 10 – 6 = 4 y 9 – 3 = 6, obteniendo el resultado: 100 – 36 = 64.



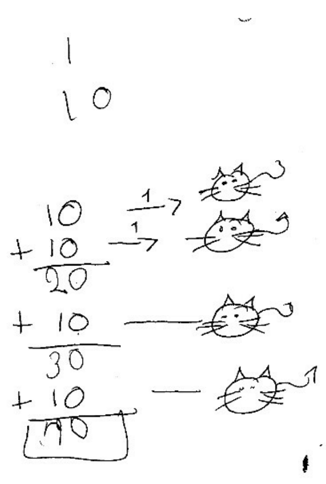
Eduardo, 2011

El problema: “Compré 4 botellas de agua que cuestan 5 pesos cada una. Si pago con un billete de 50 pesos, ¿cuánto me van a dar de cambio?”. Eduardo representa 4 botellas de agua con valor de 5 cada una. Sabe que tiene que sumar, por eso escribe el signo + antes de = 20. También sabe que está buscando el valor de las botellas en dinero ($). Por otra parte, observamos una acción de devolver el sobrante de dinero: 30, que representa con una flecha y el dibujo de una mano con 3 monedas.



Bianca, 2015

En la operación de suma que nos presenta Bianca podemos observar la presencia del 0 en: 05 y 09. Es muy interesante porque nos hace pensar en la necesidad de representar la ausencia. También podemos ver que para plantear y resolver la operación representa con “palitos” en 3 filas las 3 cantidades planteadas. Luego cuenta los “palitos” en forma progresiva, omitiendo dos numerales 13 y 14, lo que deja de ser central cuando miramos que su procedimiento es estratégico.



Jaqueline, 2011

Jaqueline hace sumas de cantidades para saber: ¿cuánto valen 4 gatos, siendo que cada gato vale 10? Resulta interesante que en la primera operación suma 10 + 10 e indica con flechitas y el número 1 a cada dibujo de los gatos. Pero más relevante son las siguientes adiciones donde sólo traza flechas y hace dibujos de gatos cuando se adiciona, no así en los resultados consecutivos de las sumas. Jaqueline nos muestra con su registro que sabe exactamente lo que está sumando: los valores de los gatos.

Cuento con mis manos. Las estrategias de conteo

Otra forma continua que utilizan los niños Sordos cuando resuelven problemas es el uso de las estrategias de conteo: sobreconteo y deconteo (Nava, M. y Flores, J. L., 2009, pp. 117-124). Los niños utilizan las manos para contar y resolver los problemas al mismo tiempo, son capaces de diferenciar el uso de sus manos para señar la lengua y el conteo de los números sin ninguna dificultad. Alentemos siempre a los niños a usar las manos cuando hacen matemáticas (video 6).

¿Es una didáctica constructivista?

Hay elementos básicos que consideramos para una didáctica en lengua de señas común a cualquier propuesta didáctica con un enfoque constructivista.

Desde el punto de vista de la epistemología genética de Jean Piaget (1991), es necesario reconocer que cada uno de nosotros construimos nuestros conceptos a partir de la experiencia con el mundo físico y social, pero sobre todo a través de la experiencia lógico-matemática. Ésta es individual, consiste en una reorganización de nuestras experiencias previas a partir de establecer nuevas relaciones entre los objetos, las personas, acciones y los fenómenos. Las nuevas formas de entender el mundo o de resolver un problema matemático nos dan a su vez la oportunidad de comprender nuevas cosas. Así, con la presencia sucesiva de equilibrios y desequilibrios vamos construyendo nuestro propio aprendizaje con esquemas y estructuras cognitivas cada vez más amplias y complejas. Este camino de construcción, el niño lo recorre siempre en el acompañamiento de los demás, es decir, es una construcción de cada uno siempre en compañía: el conocimiento es social, porque la relación con los demás nos permite confrontar nuestras ideas, aprendemos de ellos y les enseñamos nuestras propias formas de resolver las cosas.

En esta construcción social, ya decíamos, el lenguaje es elemento fundamental. Gracias al lenguaje podemos describir, explicar y argumentar nuestras ideas, podemos hacer uso de esquemas, gráficos o representar en el espacio señante[2] los caminos seguidos para solucionar el problema, por eso es muy importante que la interacción sea en lengua de señas.

Queremos plantear dos aspectos teóricos para pensar en esta didáctica y cuyos fundamentos son constructivistas: a) pensar los problemas matemáticos en campos conceptuales y b) el componente emocional.

Los campos conceptuales

La teoría de los campos conceptuales de Gerard Vergnaud es una teoría del desarrollo cognitivo, no de didáctica, pero a partir de ella es que podemos plantear problemas de diferente manera. También nos permite entender que los procedimientos y recursos que cada alumno sigue son complejos ya que “el pensamiento no ‘trabaja’ de manera lineal, sino que trabaja en diferentes niveles de complejidad y recurre a variados sistemas simbólicos de representación (verbal, mental, algebraico) según sus necesidades” (Rodríguez, 2011, p. 6).

Vergnaud (1991) plantea que los conceptos están en un campo y, por tanto, hay que vincularlos en el trabajo con los alumnos; de tal forma que, al hablar de problemas aditivos, nos referimos a problemas cuya estructura es aditiva, lo que implica para su comprensión y solución diferentes procesos cognitivos, así como operaciones matemáticas de suma y resta. Lo mismo sucede con los problemas multiplicativos, cuyas operaciones matemáticas son de multiplicación y división.

Veamos un ejemplo de un problema aditivo de comparación y tres posibles formas de solución.[3]

José Luis Magaña: problema de los elotes “Valentina tiene más” (video 7)**.**

Constance Kamii y Rheta de Vries (1995) plantean que “las implicaciones pedagógicas de la teoría de Piaget son más amplias en el campo socio-afectivo que en el campo cognoscitivo” (p. 37).

Desde este lugar, ellas plantean tres principios básicos para la enseñanza:

1. Animar al niño a que sea cada vez más autónomo en relación con los adultos.
2. Animar a los niños a que se relacionen y resuelvan sus conflictos entre ellos.
3. Animar al niño a que sea independiente y curioso, a que use la iniciativa al perseguir sus intereses, a tener confianza en su capacidad de resolver las cosas por sí mismo, a dar su opinión con convicción, a competir constructivamente con sus medios y ansiedades y no a desanimarse fácilmente (Kamii y De Vries, 1995, p. 37).

Nosotros proponemos agregar un cuarto principio:

4. Animar *la interdependencia,* que no se contrapone a la independencia o autonomía. Se trata de acompañar el aprendizaje, tal vez algo cercano a la cooperación. Asun Pie Balaguer (2011) dice que necesitamos de los demás, crecemos y nos desarrollamos en compañía, somos sociales por naturaleza, dependientes unos de otros, nadie puede nada solo, por tanto, un propósito de la educación podría ser educar para la interdependencia.

Regresemos un poco, estos cuatro principios nos proponen *animar*, que significa según el diccionario de la Real Academia Española: “dar movimiento, calor, vida…” Animar, palabra poderosa que junto a curiosidad, iniciativa, autonomía, independencia, interdependencia, confianza, compartir, disentir, argumentar… nos pueden dar pistas sobre cómo acompañar a los niños en la construcción del conocimiento matemático, desde este lugar de sentir-pensar la matemática. Los vínculos entre estas palabras significarían por ejemplo: animar la autonomía, dar vida a la autonomía; animar la curiosidad, dar vida a la curiosidad; animar la iniciativa, dar vida a la iniciativa, animar a argumentar, animar a disentir, animar a compartir…

El valor del error

Ya que estamos en lo que nos significan las palabras, hay una que nos gustaría pensarla de otro modo, se trata de la palabra error. Error tiene dos acepciones: 1. “fallar, no dar en el blanco, equivocarse”; y 2. “ir de un lugar a otro”, ser errante.

Fallar o equivocarse es el uso común que se le da en la enseñanza de la matemática y es omnipresente. Perseguimos a los niños para que eviten equivocarse y los anclamos a una suerte de obsesión por buscar la respuesta correcta, por evitar el error, aunque se pierda la oportunidad de echar pasos sobre el procedimiento, las decisiones tomadas para la resolución de un problema y reformular hipótesis. Pero si pensamos en la segunda definición que nos lleva a “ser errante”, “el que se mueve de un lugar a otro”, podemos pensar en un errabundo que quiere decir: vagabundo. Nos gusta imaginar que cuando trabajamos la matemática vagabundeamos con el pensamiento, la imaginación, la atención y las emociones. Los invitamos a ser errantes en matemáticas y acompañar a los niños a que también lo sean, moviéndonos todo el tiempo, poniendo bajo sospecha lo que sabemos y buscando siempre nuevos caminos.

En este juego de palabras es que proponemos un giro sobre lo que comúnmente pensamos que el niño debe hacer, cómo lo ha de hacer, la búsqueda de la respuesta correcta, el lugar central del éxito, huir del error, hacerlo solo, no copiar. El giro que proponemos es un “y si…”

1. *Y si* cambiamos la orden implacable de “hazlo así” por: como tú puedas, como tú quieras, tú cómo lo harías, explica cómo lo hiciste.
2. *Y si* animamos la curiosidad: inténtalo otra vez, busca tú mismo, ¿seguro?, ¿y si…?
3. *Y si* dejamos de temer al error.

4. *Y si* dejamos de pensar en la respuesta correcta.
5. *Y si* dejamos de lado la competencia dando paso a la convivencia.

¿Qué otros: *y si*, podemos plantearnos como profesores? Proponemos permanecer en la búsqueda de aquellos que nos interpelen.

Recursos didácticos

Un elemento más que queremos volver a pensar es sobre los recursos didácticos. Nos parece que lo importante en esta didáctica es lo que hacemos con estos recursos. Los invitamos a animar a los niños, como lo plantea Kamii, a establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos y acciones; que los recursos sean utilizados por los niños con interés, que les otorguen un significado y un sentido individualmente construido y colectivamente compartido. Lo importante, entonces, es que los niños hagan de "la cosa" un recurso didáctico, que los acompañe en la abstracción reflexiva, al actuar mentalmente sobre esos objetos (Kamii, 2002, p. 43). (video 8)**.**

Como pueden ver, estamos buscando "una didáctica que quiere ser". La andamos buscando, tratando de comprender una posible pedagogía en lengua de señas que sea también una pedagogía del espacio y del pensamiento matemático, una pedagogía de la comunicación y una pedagogía con sentido; quizás de lo que se trata es de una pedagogía evanescente, de una pedagogía de la errancia, de esa que nos invita a movernos de lugar, sin descanso, sin autocomplacencias, y que nos conduce a una didáctica que no *es* sino que siempre está *siendo*.

EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DE LA LENGUA DE SEÑAS MEXICANA. SisNuLSM (video 9)

Recordemos que los sistemas de numeración no son universales. Algunos son más accesibles que otros, pero la existencia de esta diversidad de sistemas nos muestra que cada cultura construye sus objetos matemáticos dependiendo de su forma de entender el mundo y sus relaciones.

Cada sistema de numeración da cuenta de la creación de mundos simbólicos que, con el paso del tiempo, se han vuelto extraños para las nuevas generaciones. Algunos de estos sistemas establecidos históricamente convocan a estas nuevas generaciones a adscribirse a ellos. Así, cada sistema de numeración es un objeto cultural preexistente que les da identidad a los miembros de las culturas que los usan.

El Sistema de Numeración de la Lengua de Señas Mexicana (SisNuLSM) es un sistema de representación que comparte características generales con otros sistemas de numeración y que posee elementos y reglas propios. En este sentido, afirmamos que existe un sistema de numeración propio de la Lengua de Señas Mexicana y, por lo tanto, no se trata del Sistema de Numeración Decimal representado en lengua de señas.

El SisNuLSM es un objeto simbólico que evidencia la existencia de una construcción cultural propia y, por lo tanto, muestra un rasgo de identidad particular de la comunidad sorda en México.

El Sistema de Numeración de la Lengua de Señas Mexicana como sistema de representación[4]

La Lengua de Señas Mexicana (LSM) utiliza reglas específicas para representar su sistema de numeración, es decir, así como existe un sistema de lengua con sus propios componentes, elementos y reglas, también existe un sistema específico de representación numérica que utilizan las personas sordas para contar, recordar y comunicar cantidades, así como para resolver problemas matemáticos.

La lengua no se enseña, no es un conocimiento que se adquiere de manera consciente, pero se comparte con los hablantes o *señantes* de una lengua de manera creativa. Gracias a ella podemos comunicar experiencias, ideas o emociones a otros trascendiendo el tiempo y el espacio. Esta cualidad de la lengua es muy importante también cuando se trata de recordar cantidades. Es común que los niños sordos conozcan la numeración de memoria pero no establezcan una relación entre los numerales y la cardinalidad que representan. Sucede lo mismo con otros niños no-sordos que saben la serie numérica de manera oral pero se equivocan al contar un número determinado de objetos, porque no han descubierto aún las reglas del sistema de numeración. Es decir, no basta con saber la serie numérica en lengua de señas, es necesario llevar a cabo un proceso de construcción lógico-matemático para operar con los numerales y comprender la estructura del sistema de numeración de la lengua de señas.

El SisNuLSM cuenta con dos dimensiones:

1. Las unidades elementales: señas que se diferencian en su producción con base en la configuración, orientación, posición en relación al cuerpo y el movimiento.
2. Las reglas del sistema organizado de representación: éstas permiten construir todos los números del propio sistema. Las reglas corresponden a tres principios que son de correspondencia, adición y multiplicación.

Las unidades elementales del SisNuLSM

Las unidades elementales del sistema son de cinco tipos:

1. Primer agrupamiento: 1, 2, 3, 4 y 5.
2. Segundo agrupamiento: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19.
3. Tercer agrupamiento: 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 90.
4. Cuarto agrupamiento: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 y 900.
5. Quinto agrupamiento: 1 000 y 1 000 000

Con estos 38 numerales se pueden representar todas las cantidades que se deseen desde el 1 hasta millones (es lo que hemos documentado en la práctica). Dichas unidades elementales del sistema son representaciones específicas que se diferencian unas de otras por algún rasgo lingüístico de las señas, como son: la configuración, la orientación, la posición en relación al cuerpo o el movimiento.

Las reglas del SisNuLSM

A continuación presentamos agrupaciones de números que nos permiten observar de manera clara la presencia de las reglas de combinación. Para ello utilizaremos diferentes rasgos: la iconicidad, la configuración que comparten y las diferencias que tienen por la orientación y el movimiento de las manos; así como la presencia de principios matemáticos de *correspondencia, adición* y *multiplicación* que lo hacen funcionar como un sistema de numeración singular.

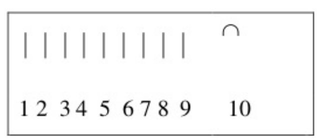
El principio de correspondencia (video 10)

Este principio fue utilizado por los hombres primitivos. Los cazadores y recolectores depositaban una piedra en una vasija, un nudo en una cuerda o una marca en las rocas por cada animal que les pertenecía. Establecían una correspondencia uno a uno a través de la comparación de dos colecciones: la de los animales y la de las piedras.

En el SisNuLSM podemos observar el principio de correspondencia en 1, 2, 3, 4 y 5. En estos numerales es fácil observar el criterio de iconicidad porque cada dedo extendido representa un objeto que cuantifica. Hay una necesidad de representación directa o natural de comparación entre las colecciones de objetos y los dedos.

El principio de adición

Cuando los hombres primitivos necesitaban contar muchos animales, el principio de correspondencia ya no era suficiente. Entonces la humanidad construyó otras formas de contar que eran más económicas y eficaces. La noción de *base* fue muy importante para construir el principio aditivo. Ésta consiste en cambiar un número de objetos por otro de orden superior. Por ejemplo, en el sistema de numeración egipcio, diez líneas se cambian por una curva y en el sistema de numeración maya, cinco puntos se cambian por una línea.



Sistema de numeración egipcio

Sistema de numeración maya

Miremos la presencia de este principio en el SisNuLSM. Existe un continente base para la numeración en lengua de señas: la mano base. Ésta nos permite agregar de 5 en 5 a partir de ciertos movimientos. Podemos distinguir números que comparten la misma configuración, pero que se diferencian por la orientación y el movimiento, teniendo así cinco series:

5, 10 y 15
6, 11 y 16
7, 12 y 17
8, 13 y 18
9, 14 y 19

En estas series podemos reconocer que la configuración, la orientación y el movimiento son criterios de diferenciación lingüística, y a su vez el movimiento de la mano es el marcador de un rasgo aditivo, esto implica considerar al movimiento como un operador, en este caso, un operador aditivo que por regla adiciona cinco (+5) y sólo se aplica al grupo de números que hemos señalado.

Así (video 11):

5 + 5 = 10	**5** + 5 + 5 = 15
6 + 5 = 11	**6** + 5 + 5 = 16
7 + 5 = 12	**7** + 5 + 5 = 17
8 + 5 = 13	**8** + 5 + 5 = 18
9 + 5 = 14	**9** + 5 + 5 = 19

Podríamos pensar que el SisNuLSM es de *base 5*, pero más bien se trata de un sistema híbrido, porque combina otros principios.

El principio de multiplicación

Para hacer más económicos los sistemas de numeración, algunas culturas crearon un principio multiplicativo. Éste consiste en multiplicar un número por otro para evitar repeticiones. En el caso del SisNuLSM, los números que se obtienen al multiplicar por 10 son:

20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 90

En este grupo de numerales, observamos que el toque con el pulgar funciona como operador multiplicativo (× 10), con algunas variaciones que ahora exponemos:

1. En 40, 60, 70, 80 y 90, se multiplican los numerales que se representan en LSM, es decir: (4 × 10) —que es el toque con el pulgar—, y lo mismo para (6 × 10), (7 × 10), (8 × 10) y (9 × 10).
2. Para el 20 y 30 encontramos como constante el toque con el dedo pulgar (el operador multiplicativo) y la diferencia es que no se inicia con la representación de los numerales 2 y 3. Lo que observamos en el 20 son dos dedos que están en juego y que en el contacto se multiplican, es decir: (2 × 10). En el treinta sucede de igual manera, aunque aquí entran en juego tres dedos, lo que corresponde a: (3 × 10). Digamos que para estos dos casos se sustituye el numeral en LSM por el número de dedos que entran en juego.
3. En el caso del 50, se inicia con la representación de 5 seguido de movimientos alternados de los dedos. Estos movimientos sustituyen el papel del pulgar y hacen el juego del operador multiplicativo: (5 × 10). (video 12).

Hay otro grupo de números que también responden al principio multiplicativo, en este caso: (× 100).

Este grupo de numerales es: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 y 900. Para su realización se inicia con la configuración de los numerales del 1 al 9 en LSM, luego hay un desplazamiento de la configuración de izquierda a derecha, al mismo tiempo que una transformación de la configuración inicial a una configuración en *C* que indica cien.

En el movimiento que concluye en *C* está el operador multiplicativo (× 100): (1 × 100), (2 × 100), (3 × 100), (4 × 100), (5 × 100), (6 × 100), (7 × 100), (8 × 100) y (9 × 100).

Existe una variante en la articulación de este grupo: consiste en flexionar los dedos que están representando las cantidades del 1 al 9 después de hacer la trayectoria de izquierda a derecha. Es decir, que en lugar de concluir el movimiento con la configuración de la mano en *C*, se concluye con el mismo numeral pero flexionado.

En el movimiento que concluye con una flexión del dedo se encuentra el operador multiplicativo: (× 100). (video 13)**.**

Otro grupo de numerales que atiende al principio multiplicativo, es el integrado por miles y millones. Este grupo comparte con el anterior la configuración de un numeral en LSM con que inicia. Con esta configuración inicial del numeral, se hace una trayectoria de derecha a izquierda, al mismo tiempo que se extiende la mano para terminar tocando la palma de la mano base con la punta de los dedos, lo que significa **mil**. Si se agrega un segundo toque, significa **millón**.

En el movimiento que concluye con la configuración en mil o millón se encuentra el operador multiplicativo (× 1000) y (× 1 000 000) siendo entonces: (1 × 1000), (3 × 1000), (50 × 1000), etcétera; y (1 × 1 000 000), (20 × 1 000 000), (69 × 1 000 000), etc. (video 14)**.**

Sobre la transposición parcial del SDN al SisNuLSM

Existe una **transposición parcial** del Sistema Decimal de Numeración (SDN), es decir, hay una influencia directa del SDN al SisNuLSM. Esto lo podemos observar cuando se agregan los numerales de 1 al 9 a las decenas, donde obtenemos los numerales del 21 al 29, esto es: (20 + 1), (20 + 2), (20 + 3)… (20 + 9). La misma regla aplica para 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 90, hasta el 99.

Observemos ahora lo que sucede del 100 al 119: se adicionan al 100 los numerales de primer orden (1 al 19). Por ejemplo: para el 101 se adiciona (100 + 1), y para el 119 se adiciona (100 + 19).

Del mismo modo se adicionan decenas a las centenas a partir del 120 hasta el 990: (100 + 20), (100 + 30), (200 + 40), etc.

Los intervalos del 121 al 129 se adicionan de forma diferente, por ejemplo, el 129: (100 + 20 + 9). La misma regla se aplica para intervalos de numerales del 131 al 139 ó del 641 al 649, etc. Es decir, cualquier combinación que responda a la regla: centena + decena + unidades.

También se adicionan centenas a los millares a partir del 1100 hasta el 1900, y se adicionan millares a los millones desde 1 100 000 hasta 100 900 000 (100 000 000 + 900 000).

Ejemplo de composición de números

A continuación presentamos un ejemplo de la composición de los números en SisNuLSM, donde podemos identificar los principios que hemos descrito.

Si queremos formar el número 85 319, el proceso implica, en primer lugar, identificar los miles y separarlos de las tres primeras cifras: 85 000, entonces se articula el numeral 80, luego el 5 y se le agrega la representación de mil; posteriormente, se articula el 3 más la representación de 100 y, por último, se adicionan las 19 unidades.

Matemáticamente puede quedar como sigue (video 15):

$(80 + 5) \times 1000 + (3 \times 100) + 19 = (85) \times 1000 + 300 + 19 = 85\ 000 + 319 = 85\ 319$.

El cero

La representación del cero es icónica en cuanto que representa una imagen visual del cero indoarábigo. De manera general, no tiene una función de valor relativo debido a que el SisNuLSM no es posicional, y por lo tanto su uso se limita a representar únicamente la ausencia de cantidad.

Recapitulando

1. El SisNuLSM es un objeto simbólico que evidencia la existencia de una cultura propia que muestra un rasgo de identidad particular de la comunidad sorda en México.
2. El SisNuLSM es un sistema de numeración híbrido particular porque combina tres principios: de correspondencia, aditivo y multiplicativo. Así mismo, no es un sistema posicional.
3. Podemos identificar una transposición parcial del SDN al SisNuLSM; esto no quiere decir que sea un sistema de menor calidad. Es común que los objetos culturales también sean híbridos como los son nuestras culturas, que se han ido imbricando unas con otras.
4. El SisNuLSM presenta 3 principios matemáticos que determinan la combinación de unidades elementales y unidades de orden superior, de tal suerte que con un número limitado de numerales (38) se pueden representar todas las cantidades que se deseen, desde 1 hasta centenas de millón (documentadas en la práctica).
5. El *principio de correspondencia* se presenta en: 1, 2, 3, 4 y 5; hay presencia de una representación icónica.
6. El *principio aditivo está presente* cuando una misma configuración de los numerales, con rasgos de articulación diferenciados de orientación, ubicación en relación con el cuerpo y movimiento, funcionan como operadores aditivos, siempre es: (+5).
7. El *principio multiplicativo* lo distinguimos en cinco tipos de operadores multiplicativos:
    - El toque con el pulgar.
    - El movimiento alternado de los dedos.
    - La transformación del numeral en *C*.
    - La transformación de un numeral en la seña de mil.
    - La transformación de un numeral en la seña de millón.

Reflexiones finales

Cuando iniciamos este proyecto queríamos **poner en cuestión** una propuesta de la enseñanza de la matemática a través de problemas con niños y adolescentes sordos. Esta puesta en cuestión estuvo abierta a recibir las reflexiones y constantes preguntas de los propios compañeros docentes que trabajan cotidianamente con niños sordos. Si alguna pretensión tenemos ahora, al finalizar esta experiencia de investigación-intervención, es sostener la posibilidad de interrogarla y desde ahí abrir nuevas discusiones, nuevas formas de aproximarnos a la enseñanza de la matemática en lengua de señas.

En esta *didáctica que quiere ser,* las cosas planeadas son un punto de partida, pero mantenernos abiertos a lo contingente cobra un lugar central. En este sentido, hablamos de una didáctica que acepta el desvío de lo planificado, por eso, apuesta por la **apertura permanente del docente** a mantener una tensión entre lo planeado y aquello que sucede, lo que le permitirá marcar distancia de la pretensión de llegar a conclusiones o respuestas únicas y absolutas.

Es decir, los problemas matemáticos son pensados previamente, así como los posibles caminos que los niños podrían seguir, pero en la práctica todo emerge inesperadamente y nos mueve de lugar. Es una didáctica que se desplaza constantemente, es una didáctica inquieta, nómada, errante, que **no tiene lugar propio**. No tiene lugar desde lo establecido, lo normativo o prescriptivo. Su lugar, o mejor dicho: su no-lugar, es el de lo incierto, lo imprevisible, de la duda, del aprendizaje inesperado, del goce, del no-saber, del error.

Esta didáctica nos llama a sostener principios y estrategias para orientar nuestras decisiones prácticas. Los principios estaban vinculados con los **fines** compartidos en la intervención: deseábamos provocar encuentros con y entre los niños, disfrutar la fiesta entre lenguajes (lenguaje matemático, lengua de señas, español escrito, lenguaje gráfico) y también encontrar sentido en la matemática —el único sentido es que sirva para resolver problemas.

Los principios son el punto de partida para caminar, sin ellos no podemos iniciar ningún despliegue. *Una didáctica que quiere ser* se hace **conversando y jugando**. Conversar lo entendemos como el encuentro con el pensar y sentir con una mirada franca, con la disposición a afectarnos mutuamente y a caminar juntos. Jugar lo entendemos como el lugar de lo voluntario e incierto, donde se reinventa y se comunica tanto la realidad como la fantasía.

Por ello, para promover el encuentro de los niños sordos con la matemática, decimos que es imprescindible la presencia permanente de **la lengua de señas y del Sistema de Numeración de la Lengua de Señas Mexicana** (SisNuLSM). Somos en el lenguaje, es nuestra manera de existir en este mundo, estamos hechos de lenguaje y gracias a él entendemos el mundo y lo resignificamos, por eso esta didáctica sólo existe en el uso de la lengua de señas, que es la lengua de los niños sordos. Insistimos en la necesidad de entretejer la construcción de la noción del número y del sistema de numeración como supuesto epistemológico. Desde nuestra experiencia, el SisNuLSM se inmiscuye generosamente todo el tiempo entre los números y sus operaciones.

Las estrategias que presentamos están relacionadas con el **pensamiento táctico**. En este sentido, son un modo de proceder, se mueven poco a poco de acuerdo con las circunstancias. Sin ser prescriptivas, sino como dispositivos de intervención, hemos corroborado que el uso de las **estrategias de conteo** (sobreconteo y deconteo) son muy valiosas, así como las combinaciones de **representaciones gráficas** espontáneas de los niños.

Hablamos pues de una didáctica que concibe al estudiante sordo como un sujeto que construye su propio aprendizaje, al lenguaje como el lugar del ser, la matemática como la oportunidad de resolver problemas y el aprendizaje como la afectación que se produce por el encuentro con los otros. Pero además, es una didáctica que nos convoca a todos los profesores de niños sordos a responsabilizarnos por ellos, a asumir una postura **ética de responsabilidad por el otro,** que es cada uno, frente a su aprendizaje y su existencia.

Referencias

Aquino, F., Sánchez de Bustamante, I. (1999). Algunas reflexiones acerca del juego y la creatividad desde el punto de vista constructivista. *Tiempo de educar*, vol. 1, núm. 2, julio-diciembre, pp. 131-153, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. Julia Centeno Pérez, Begoña Melendo Pardos y Jesús Murillo Ramón (trad.). *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol. 7, n. 2, pp. 33-115.

Caillois, R. (1986). *Los juegos y los hombres: la máscara y el vértigo*. Jorge Ferreiro (Trad.). Colección popular, México: FCE.

Chamorro, M. C. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Educación.

D'Amore, B. y Fandiño, M. I. (2012). *El número cero. Aspectos históricos, epistemológicos, filosóficos, conceptuales y didácticos del número más misterioso*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Duval, R. (1999), *Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes*

intelectuales, Miryam Vega Restrepo (trad.). Cali, Colombia: Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, Grupo de Educación Matemática, GEM.

Duvignaud, J., (1997), *El juego del juego*, Santafé de Bogotá: FCE.

Flores, J. L. y Nava, M., (2014). "La construcción del pensamiento lógico-matemático en niños

sordos de educación primaria a través de la lengua de señas mexicana". Proyecto SEP/SEB-Conacyt-2014, CLAVE: 239990.

Friz Carrillo, M., Sanhueza Henríquez, S., Sánchez Bravo, A., Belmar Mellado, M, & Figueroa Manzi, E. (2008). Propuesta didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas en fracciones". *Horizontes educacionales*, 13-2, pp. 87-98.

Fuentes, M. (2005*).* Aprendizaje de las matemáticas en niños y jóvenes. Algunas recomendaciones para la enseñanza. En Fernandez-Viader, M. & Pertusa, E. (coord.) *El valor de la mirada: sordera y educación.* pp. 57-380. Barcelona: 167 Publicaciones Ediciones-Universidad de Barcelona.

Kamii, C. (1994). *Reinventando la aritmética II.* Madrid, España: Aprendizaje Visor.

_______ (2002). *El número en la educación preescolar,* Vol. IX, sexta edición, Madrid: Machado libros.

Kamii, C. y De Vries, R. (1995). Implicaciones pedagógicas en *La teoría de Piaget y la educación preescolar*, Vol. XII, 4ª edición, Madrid: Aprendizaje Visor.

Liddell, S. (1996). El uso del espacio en las lenguas de señas, un marco teórico. *Revista lengua y habla.* Vol 1. No. 2. pp. 115-136. Recuperado de http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/lenguayhabla/issue/view/255

Nava, M. y Flores, J. L. (2013). *Cuento con mis manos. Matemática en Lengua de Señas Mexicana*, México: Universidad Pedagógica Nacional.

Oviedo, A. (1996). El uso del rasgo c+ en la lengua de señas venezolana. *Cultura sorda.*

Recuperado de http://www.ing.ula.ve/~lourdes/alejo.html

Peltier, M. (2003). Problemas aritméticos. Articulación, significados y procedimientos de

Resolución. *Educación matemática,* Santillana, diciembre, 15 (003), pp. 29-555.

Peirce, Ch. (1974). *La ciencia de la semiótica.* Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.

Piaget, J. (1991) *Seis estudios de psicología*, Jordi Marfá (trad.). Colección Labor, Nueva Serie 2. Barcelona: Editorial Labor.

Piaget, J. y García, R. (2004). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. México: Siglo XXI Editores.

Pie, A. (2011). *Deconstruir la discapacidad para repensar la autonomía: Propuestas para una pedagogía de la interdependencia.* Barcelona: Universidad de Barcelona. Recuperado de: http://www.cite2011.com/Comunicaciones/A+R/007.pdf

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas.* México: Trillas.

Rodríguez, B. (2011). *Tercer proyecto de apoyo a la escuela pública uruguaya. Curso de apoyo a la enseñanza de la matemática para maestros de escuelas comunes*. Montevideo: Ministerio de Educación y Cultura de Uruguay.

Vergnaud, G. (1991). La teoría de los campos conceptuales. *Didáctique des mathématiques.* 1 CNRS y Université René Descartes. Vol. 10, nº 2, 3, pp. 133-170, 1990.

__________ (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad. Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.* México: Trillas.

Notas

[1] Este libro está disponible en: www.cultura-sorda.org<<

[2] *El espacio señante es aquel en el cual se articula cualquier lengua de señas.* <<

[3] Si quieres mirar el material completo sobre el planteamiento de problemas matemáticos en LSM, puedes visitar la página en Facebook: *Planteamiento de problemas matemáticos en LSM,* @MatematicaEnLSM <<

[4] Si deseas profundizar sobre el SisNuLSM, puedes consultar Nava, M. y Flores, J. L., 2013, pp. 129-162. Disponible en www.cultura-sorda.org<<

Índice