



UNAM IZTACALA

# Universidad Nacional Autónoma de México

## Facultad de Estudios Superiores Iztacala

### "NOCIÓN DE 'SENTIDO NUMÉRICO' EN NIÑOS DE PREESCOLAR"

T E S I N A  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADA EN PSICOLOGIA  
P R E S E N T A (N)

**ARELLANO ALONSO ALEJANDRA**

Director: Mtro. LUIS G. ZARZOSA ESCOBEDO

Dictaminadores: Dr. JORGE GUERRERO BARRIOS

Mtro. JOSÉ RENÉ ALCARAZ GONZÁLEZ



Los Reyes Iztacala, Edo de México, 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# DEDICATORIA

A Don Pancho Alonso (†) por ser ejemplo de respeto, paciencia y gran fuerza.

A mi mami por tanto amor, por estar siempre conmigo. Por sus remedios, sus canciones y sus refranes para cada ocasión. Por compartir su sabiduría, educarme, protegerme con su vida y enseñarme que con esfuerzo y amor todo es posible.

A mi padre por apoyar mis decisiones; y enseñarme a hacer las cosas bien: con dedicación, esmero y perfección.

A Gera por ser el hombre de la casa y apoyarme incondicionalmente. Por enseñarme a ser responsable, y a elegir lo que quiero en la vida.

A Fer por ser mi gran motor; por hacerme sonreír en los momentos más difíciles. Por enseñarme a enfrentar la vida sin miedo, a ser valiente y sin importar lo que decida hacer, siempre dar el 100.

A Mo por acompañarme siempre, por recibirme con tanto gusto y ser mi pañuelo de lágrimas. Por enseñarme que a veces las acciones dicen más que las palabras.

A Lety por ser una mujer ejemplar, que me ha enseñado que el amor al conocimiento te ayuda a vencer grandes obstáculos.

Al Dr. Radamés Berber por su ayuda profesional para levantarme cuando sentía que no valía la pena continuar. Por sus reforzadores, por transmitirme tanto conocimiento, por compartir su cosmovisión, por creer en mí.

A Marcce por ser mi gran amiga; apoyar mis locuras, aceptarme tal como soy, y estar conmigo en las buenas, en las malas y en las peores.

A Marthita por brindarme su amistad incondicional. Por enseñarme una gran lección de vida y que para los verdaderos amigos no importa ni la distancia ni el tiempo.

A mí por aprender que puedo aplicar más planes que el A, B y C. Por dedicarle tanto a este trabajo, y dejar en él lágrimas, enojos, alegría y amor. Por crecer, enfrentar tantos retos, continuar en el camino y recorrerlo a mi modo.

# AGRADECIMIENTOS

A la FESI por ser mi segunda casa, por contribuir a mi formación académica y personal. Por ser fuente de inspiración científica, orgullo y puente de excelentes relaciones.

A la Pontificia Universidad Javeriana por recibirme durante un semestre y permitirme conocer a Nubia y César, de quienes aprendí mucho.

A mi Profe Zarzosa por guiarme y apoyarme para realizar este trabajo. Por confiar en mí, incluso cuando yo dejé de hacerlo. Por estar al pendiente de mí en todo este proceso.

Al Dr. Jorge por mostrar interés y respeto para asesorar mi trabajo.

A René por ser mi Psicólogo, tutor de PAEA y aceptar con tanto gusto ser mi asesor

A todas las personas con las que coincidí en el camino, cuyo lenguaje y comportamiento incongruente, me han enseñado tanto, sin la intención de hacerlo.

# ÍNDICE

Introducción	3
Capítulo 1. El constructo “Sentido Numérico”	6
Capítulo 2. Instrumentos de medición	17
Capítulo 3. ¿Por qué es importante evaluar el sentido numérico?	27
Capítulo 4. Panorama actual a nivel Nacional	30
Capítulo 5. Propuesta	39
<i>Prueba noción de sentido numérico “NSN”</i>	40
Conclusiones	50
Bibliografía	52
Anexos	58

# INTRODUCCIÓN

Al hablar del aprendizaje matemático, nos enfrentamos con una variedad de tópicos que se incluyen en esta categoría general. El cuerpo de investigación en dificultades matemáticas ha abordado principalmente tres clases de competencias: las básicas; las de preparación; y las estrategias de resolución de problemas (Kroesbergen, Van Luit, & Maas, 2004). Este trabajo se centra en las competencias básicas y en uno de sus ejes temáticos: el sentido numérico, subrayando el papel que éste juega en los niños del nivel preescolar.

Las primeras nociones matemáticas están incluidas en la vida cotidiana, el niño entra en contacto con ellas desde que nace; en varias circunstancias de su vida se enfrenta a objetos, a cantidades, o sus transformaciones, y esto constituye la dimensión relevante para una adecuada interacción. Del mismo modo, esta clase de interacciones suelen acompañarse del lenguaje del adulto. El lenguaje en el que el niño está inmerso, incluye gran cantidad y variedad de nociones matemáticas. Las palabras que las expresan se van adquiriendo conjuntamente con el resto de la lengua; y es así que, se adquieren antes de ingresar a la escuela y acaban siendo uno de esos aprendizajes que lo dejan en condiciones favorables para el aprendizaje básico de la matemática formal. Por eso, la importancia de estimular el aprendizaje del número en los niños desde muy temprana edad y de aprovechar en la enseñanza escolar el bagaje de palabras, expresiones y primeras nociones matemáticas que adquirió en contacto con el medio familiar y cultural.

Existen estudios que muestran que desde que los niños son pequeños puede haber una brecha entre aquellos que han sido estimulados en su hogar a través de actividades que implican el conteo y otras nociones matemáticas, y los que no. Si esta diferencia no es subsanada tenderá a generar problemas al iniciar la educación formal en los primeros años de escolarización y podrá hacerse más profunda a medida que los niños avanzan en los grados escolares (Griffin, 2004).

Ferrari (2008) sostiene que los niños en el medio familiar, al poco tiempo de haber empezado a adquirir el lenguaje, aprenden lo que se conoce comúnmente como 'contar'. Y aunque 'recitar' los números, se puede denominar de distintas maneras: 'contar-numerar', 'decir la cancioncilla numérica', 'pronunciar las palabras-número', 'decir la secuencia numérica hacia delante'; los investigadores en matemática educativa y psicología educativa argumentan que saber la serie numérica oral, dista del 'verdadero contar', donde las palabras se correspondan con una cantidad. De esta manera, el niño aprende a recitar los números desde pequeño sin que haya habido una enseñanza sistematizada. Podríamos decir que este conocimiento suele darse de manera natural en la convivencia cotidiana. No obstante sabemos que se trata de un juego de palabras, existiendo una tendencia a comprender el conteo como una rutina, en una actividad mecánica (Siegler, citado por Gersten, Jordan, & Flojo, 2005).

Aunque diversos autores han abordado esta temática, se insiste en afirmar que la noción de sentido o significado numérico (Bruno, 2000) es difícil de definir, por ello en este trabajo se hace una revisión de las diferentes definiciones conceptuales y operacionales, para después poder puntualizar lo que para nosotros es sentido numérico.

Se ha identificado que las habilidades numéricas tempranas son la base fundamental para la instrucción formal. La investigación sigue mostrando la importancia de las habilidades del sentido numérico como fundamento para la posterior adquisición de conceptos matemáticos de orden superior (Ginsburg & Allardice, citados por Lago & DiPerna, 2010). Sin importar cómo le llamemos: habilidades numéricas básicas, habilidades matemáticas preparatorias, conceptos de números y conteo, conocimiento matemático informal, módulo numérico o sentido numérico (Aunio, Ee, Lim, Hautamäki, & VanLuit, 2004). Los niños van adquiriendo estas habilidades antes de la escolarización, se dominan durante el periodo preescolar y son esenciales para el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria.

El siguiente apartado está dedicado a la revisión de baterías e instrumentos que se han empleado para evaluar el sentido numérico, prestando atención especial a los componentes y las tareas que se incluyen en cada una de ellas.

Debido a que se encuentran algunas limitaciones en las diversas pruebas que evalúan sentido numérico, proponemos un instrumento que permita evaluar la noción de sentido numérico en la edad preescolar, donde las respuestas del niño sean mediante la manipulación de diferentes objetos, y los resultados nos indiquen específicamente qué habilidades aún no ha desarrollado. Pensamos que resultaría oportuno detectar ciertos déficits en este nivel escolar, subsanarlos y de esta manera optimizar el proceso de enseñanza, para que los niños ingresen a la educación primaria con el nivel de conocimientos requerido para poder continuar con el aprendizaje de habilidades más complejas que conforman la competencia matemática.

### **Objetivos del proyecto**

Conocer la(s) definición(es) del sentido numérico.

Hacer una revisión teórica y empírica sobre los instrumentos que permiten evaluar la noción de sentido numérico.

Proponer una prueba que permita evaluar la noción de sentido numérico en población mexicana del nivel preescolar, tratando de soslayar los errores encontrados en la revisión previa.



# 1. EL CONSTRUCTO “SENTIDO NUMÉRICO”

¿Cómo sabemos que un niño “Ya sabe contar”?, ¿el que repita la secuencia numérica, sin cometer errores, indica que ha desarrollado un sentido numérico?, si ya sabe contar ¿podemos continuar con la enseñanza formal de las matemáticas en el siguiente nivel?, ¿el que sepa contar es un indicador clave para continuar con la enseñanza de otras competencias matemáticas?, ¿o tal vez sólo se trata de una apariencia, algo aprendido mecánicamente pero sin manejar el sentido de las acciones de cuantificación?

Para saber lo que implica el proceso de contar y responder a estas preguntas sobre las competencias matemáticas básicas, se revisará el constructo de *sentido numérico*, retomando tanto las definiciones conceptuales como las operacionales, para delimitar a qué nos referiremos al hablar de esta habilidad matemática.

Desde la psicología del desarrollo, se plantea la idea de que el sentido numérico es un proceso dinámico donde progresivamente se combinan la adquisición y desarrollo de destrezas generales y específicas. Aunque diversos investigadores se han interesado por el constructo de “sentido numérico” (Bereiter & Scardamalia, 1981; Dehaene, 1997; Greeno, 1991; Okamoto & Case, 1996; citados por Aguilar, Navarro, Alcalde & Marchena, 2005), manifiestan cierta dificultad para indicar exactamente qué es y cuáles son los componentes de dicho constructo.

En la exposición subsecuente trataremos de mostrar que en el ámbito de las matemáticas, con frecuencia se habla del aprendizaje o asimilación de nociones, conceptos, reglas o principios, sin que quede claro a qué se refieren, y muchas veces sin haber un apoyo empírico que dé certeza acerca de los referentes y sus relaciones.

Comenzaremos haciendo la revisión de la definición conceptual de Case, Harris, y Graham, (1992) quienes mencionan que el sentido numérico es una

estructura conceptual que depende de diversos enlaces entre relaciones, principios y procedimientos matemáticos. Estos enlaces son elementos esenciales, para que en grados más avanzados, los alumnos puedan pensar en los problemas matemáticos y desarrollen un entendimiento (insight) de orden superior cuando trabajen con dichos problemas. Esta definición resulta muy amplia y general, pues sabemos que en el ámbito de las matemáticas, -independientemente de cualquier nivel de la misma-, existe como base fundamental la comprobación de principios, a través de procedimientos que permiten observar relaciones. Para ejemplificar esto revisemos el contenido de la Figura "1": Pongamos a consideración el principio matemático de conmutatividad, decidimos emplear dos conjuntos de peras, si sumamos los elementos de ambos conjuntos siendo que el conjunto "A" tiene 2 peras y el conjunto "B" tiene 8, tendremos un total de 10 peras; ahora bien si en el conjunto "A" tenemos 8 peras y en el "B" 2 peras, el total será 10 peras. Entonces, comprobamos que en ésta, como en otras operaciones binarias, el resultado será el mismo sin importar el orden de los elementos. Este ejemplo corresponde sólo a uno de los diversos principios matemáticos, y lo empleamos para dar cuenta de que la propuesta hecha por Case *et. al* nos brinda una noción general, pero no nos permite entender específicamente a qué se refiere, qué conductas dan cuenta de esta estructura o cómo puede ser algo tangible para nosotros. En este sentido, habría que puntualizar a qué relaciones, principios y procedimientos se refieren los autores, e indicar cómo y en qué momento se enlazan para desarrollar esa estructura conceptual y más aún si se está argumentando que esos vínculos fungen como herramientas indispensables para el desempeño posterior en la competencia matemática.

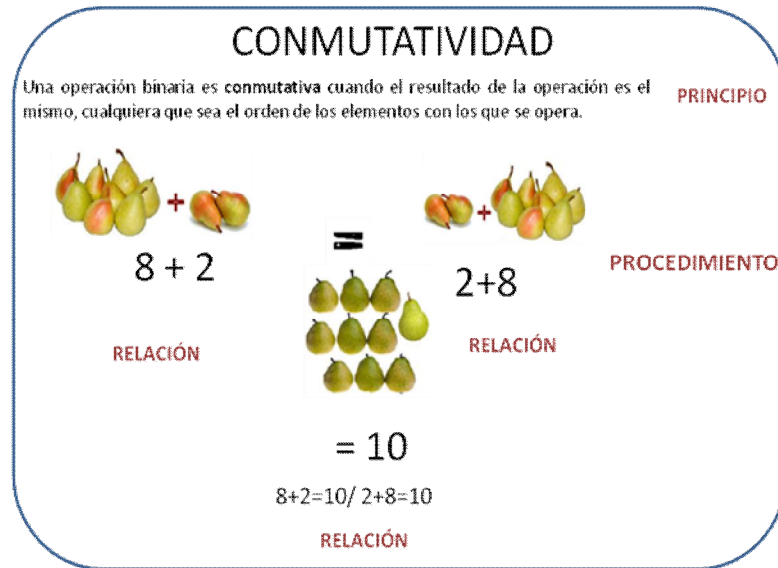


Figura 1. Ejemplo del principio de conmutatividad

Años más tarde Case, en conjunto con otros autores (Griffin & Case, 1996; Okamoto & Case, 1996) reformulan la definición que se señaló inicialmente y plantean el desarrollo de una “*estructura central conceptual*” para los números, que se desarrolla a lo largo de dos estadios: El *pre-dimensional*, adquirido a los 4 años, en el que se cuenta con dos esquemas matemáticos que van por separado: el esquema global de cantidad (“más” y “menos”) y el esquema inicial de “conteo” (enumerar objetos en un conjunto). Y el segundo estadio se denomina *unidimensional*, que emerge alrededor de los 6 años; aquí los dos esquemas anteriores están unidos o mezclados y aparece la recta numérica mental, que consiste en el conocimiento de la escritura de los numerales, conocimiento de las etiquetas verbales de los números, la habilidad de señalar los objetos cuando se cuentan o enumeran y el conocimiento del cardinal de un conjunto. Como se aprecia, esta definición es tanto conceptual como operacional; precisa a qué esquemas se refiere, lo que implica cada uno y en qué momento surgen. Sin embargo genera nuevas preguntas: ¿cómo se logra la transición de un período a otro?, si el desarrollo final de esta estructura cognitiva es a los 6 años, entonces ¿a los 5 años qué está ocurriendo con esa estructura?, los niños menores de 4 años que cuentan ¿no poseen esta estructura cognitiva, y por lo tanto no tienen noción de sentido

numérico?, ¿se trata de un aprendizaje espontáneo, natural, o se da como resultado de una enseñanza ya sea implícita o explícita?

Otras nociones del sentido numérico serían las de Baroody y Wilkins (citados por Lago & DiPerna, 2010) quienes señalaron que el sentido numérico es simplemente el conocimiento concreto de las relaciones numéricas. O bien lo planteado por Berch (citado por Aguilar, et al., 2005) donde señala que el sentido numérico se refiere a la fluidez y flexibilidad que los niños pueden desarrollar con los números, entender su significado y todo lo relacionado con ellos. En estos casos observamos nuevamente que la definición es un tanto ambigua y abarca un amplio rango de elementos. Simplemente preguntémonos ¿qué significan los números?, ¿a qué nos referimos cuando decimos relaciones numéricas?, ¿qué tipo de relaciones pueden establecer los niños?, ¿qué implica desarrollar fluidez o flexibilidad con los números?

Estos autores centran su atención en la(s) estructura(s) cognitiva(s), que a partir de la experiencia con el entorno permiten al niño desarrollar la noción de sentido numérico, lo cual se da a través de un proceso constructivo, donde no puede haber una enseñanza directa (Villarroel, 2009a).

Resulta difícil compartir esta visión centrada en procesos cognitivos, sobre todo cuando pensamos en sus implicaciones para alguna forma de diagnóstico, detección, remedio o desarrollo. Pensemos por ejemplo, en algunos casos donde esta 'estructura cognitiva' fuese deficiente; en primera instancia ¿cómo podríamos darnos cuenta de dicha deficiencia?, esos niños ¿cómo desarrollarían la noción de sentido numérico?; ¿lo resolveríamos recurriendo al dicho popular "no salió bueno para las matemáticas"? Siguiendo esta lógica, lo más probable es que la implementación de programas de intervención no se considere como una opción prometedora, pues a pesar del empeño que se ponga en diseñar tareas que instruyan al niño a establecer relaciones numéricas y a pesar de las experiencias que el niño tenga con su entorno, se le dificultaría bastante la construcción del sentido numérico. Este corolario no resultaría consistente con algunas evidencias que muestran la efectividad de la enseñanza directa en algunas áreas de la matemática

(Bryant, et al., 2008; McNeil & Fyfe, 2012; Kroesbergen, et al, 2004).

Hasta ahora nos hemos enfocado en el aspecto conceptual del sentido numérico; quizá vamos acercándonos al fenómeno de estudio, pero seguimos hablando en términos muy generales; debido a la complejidad y amplitud de elementos que pueden incluirse al tratar de definir el constructo *sentido numérico*, los investigadores han optado por desglosar cuáles son sus características o componentes (Bruno, 2000). Mencionaremos las definiciones operacionales más citadas en la literatura, con la finalidad de identificar las características o indicadores de esta categoría y saber específicamente qué conductas dan cuenta del desarrollo o no del sentido numérico.

En orden cronológico, revisemos las definiciones propuestas:

AUTORES	AÑO	DEFINICIÓN/HABILIDADES CLAVE
Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas	1989 <sup>1</sup>	Entender el significado de los números, relaciones numéricas, reconocer el tamaño de los números, usar referentes para los números y cantidades.
Van De Walle	1990	Cantidades (más-menos, correspondencia uno a uno, cardinalidad, ordinalidad, y comprensión del tamaño relativo de los números); estimar el tamaño del conjunto; comparación del tamaño del conjunto y conteo.
Case y Sandieson	1991	Comprensión de la recta numérica; conocimiento bidireccional de la secuencia numérica; correspondencia número a número; cardinalidad; conocimiento de que uno puede generar un conjunto de objetos en cualquier dirección mediante la adición o sustracción de una unidad; conocimiento de la magnitud relativa y conocimiento de la utilidad de la

<sup>1</sup>Godino, Font, Konic, yWilhelmi, 2009

		información numérica.
Gersten y Chard	1999 <sup>2</sup>	Conteo de memoria; conteo de objetos; secuencia numérica; determinar cuál de los números es más grande; identificar el número perdido en una secuencia; determinar cuál de dos números es más cercano a un tercer número; y contar a partir de un número dado.
Van Luit	2000	Conteo (ordenar los nombres de números en la secuencia correcta, correspondencia uno a uno, ordinalidad, cardinalidad, conteo sobre, conteo salteado); subitizing; conceptos de comparación (tales como grande, más y menos); clasificación (habilidad para organizar los objetos en una clase o subclase) y seriación (clasificación de objetos).
Kalchman, Mos y Case	2001	Fluidez en la estimación y juicio de magnitudes; habilidad para reconocer resultados erróneos; flexibilidad en el cálculo mental; habilidad para moverse entre distintas representaciones y para usar la más apropiada
Baker et. al.	2002	Discriminación cuantitativa (comparación de magnitud); conocimiento del conteo; identificación de números; y memoria de trabajo.
Geary	2003	Retener dígitos; comparación de magnitud; y escribir números en un dictado.
Howell y Kemp	2005	Contar de memoria más de 10 unidades; conteo desde un número distinto a 1; reconocimiento de números hasta el 10; secuencia numérica 1-10; secuencias temporales; hacer grupos equivalentes; distinguir entre cantidad y tamaño; comparación de cantidad de 5 (más/menos); y comparación de números hablados.
Mazzocco y Thompson	2005	Lectura de números de un dígito; constancia numérica; adición de números de un dígito haciendo

<sup>2</sup> citados en Gersten, et al, 2005.

		manipulaciones; y hacer juicios de magnitud entre diferentes números de un dígito. <sup>3</sup>
--	--	---

Tabla 1. Habilidades del sentido numérico

En la tabla anterior se recogen las habilidades que son indicadores del sentido numérico. Lago y DiPerna (2010) destacan los elementos más consistentes en las definiciones; a saber: 1- discriminación cuantitativa, 2- conteo de objetos, 3- contar en voz alta, 4- identificación del número, 5- cálculos básicos, 6- estimación (cálculos tentativos), 7- comprensión de los conceptos de medición, 8- producción numérica y 9- identificar el número perdido.

A pesar de que los conceptos enlistados sugieran significados unívocos, no siempre es así, puesto que muchas veces se llega a ellos mediante instrumentos, métodos o nociones con connotaciones diferentes. Recordemos que estos elementos dependen de los objetivos de cada uno de los investigadores, la edad de la población estudiada, la diversidad de tareas empleadas; algunos diseñaron sus propias herramientas y otros emplearon instrumentos ya existentes.

Hemos observado que son varios los indicadores del sentido numérico, pero Okamoto (citado por Kalchman, Moss y Case, 2001) se dio a la tarea de realizar mediante un trabajo empírico, un análisis factorial con el fin de encontrarlos factores principales que explican el sentido numérico en el nivel preescolar. Encontró que son dos los factores componentes, el primero se relaciona con el “conteo” como un indicador clave del dominio de la secuencia verbal o del uso de los dedos; y el segundo es la “discriminación de cantidades”.

Inicialmente estos dos factores pueden existir de manera independiente, pero tras una transición a un nivel mayor de desarrollo cognitivo, ambos factores se coordinan o entrelazan. Okamoto sugirió esto al percatarse de que algunos niños podían contar hasta el número 5 sin cometer errores, pero sin tener idea de qué número es mayor, si 4 ó 5 (por ejemplo); es decir, que cuentan, pero no discriminan entre cantidades.

<sup>3</sup>Retomado de Lago & DiPerna, 2010.

Posiblemente esto ocurre debido a que los dos factores del sentido numérico: conteo y discriminación cuantitativa, en la edad preescolar no se encuentran bien ligados. Ambos factores juegan un papel importante, ya que tentativamente serían precursores de otros componentes del sentido numérico, como son la estimación y la habilidad para elegir entre los sistemas de representación, que desarrollarán posteriormente, cuando los estudiantes aumentan el dominio del conteo, y alcanzan estrategias de cálculo más sofisticadas (Okamoto & Case, 1996).

No podemos pensar en que se podrá coincidir en una definición o construir una que sea *la* definitiva, pero sí podemos presentar un constructo cuya conceptualización nos permita comprender el fenómeno que estamos estudiando, e identificar sus dimensiones; así como establecer qué indicadores nos van a permitir medir esta variable.

A efecto de lo anterior, hay que puntualizar algunos aspectos o condiciones:

- a) El constructo *sentido numérico* NO se puede circunscribir a un solo grado escolar. Es una categoría del campo de las matemáticas, que en función del grado escolar irá implicando cada vez más habilidades y un mejor dominio de ellas.
- b) Por ello es importante puntualizar a qué nivel educativo nos estamos refiriendo; pues no será lógico esperar que un conjunto de tareas represente el mismo nivel de complejidad para un niño de primer grado de educación preescolar que para uno de tercer grado.
- c) Recordemos que el hecho de que el niño no dé la respuesta correcta, no implica ausencia de conocimiento del sentido de número, habrá que identificar niveles de dominio.
- d) En este trabajo estamos interesados en el constructo *sentido numérico* en el nivel preescolar.



- e) Cuando en este trabajo hablemos de sentido numérico, nos referiremos principalmente a dos habilidades: conteo y discriminación cuantitativa; pues de acuerdo a lo revisado, son los dos factores primordiales del sentido numérico a nivel preescolar; pero habrá que señalar los componentes de cada factor.
- f) Entonces, cada factor implica el conocimiento y dominio de algunos principios. Para el conteo, es necesario que el niño conozca los siguientes principios:
1. *Principio de Correspondencia biunívoca*: en un conjunto de objetos, todos los elementos deben ser contados y sólo una vez.
  2. *Principio de Orden estable*: las palabras-número deben ser utilizadas en un orden concreto y estable.
  3. *Principio de Cardinalidad*: la última palabra-número que se emplea en el conteo de un conjunto de objetos, también representa el número total de éstos.
  4. *Principio de Abstracción*: los principios de conteo pueden ser aplicados a cualquier conjunto de objetos o situaciones, independientemente de sus características externas.
  5. *Principio de Irrelevancia*: el resultado del conteo no varía aunque se altere el orden empleado para enumerar los objetos de un conjunto.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup>Gelman y Gallistel (1978) y Gelman y Meck (1983), citados por Villarroel (2009b)

- g) En cuanto al factor discriminación cuantitativa, el niño debe saber que la diferencia es en la cantidad de objetos y que no depende de la distribución espacial, o de las características físicas de los objetos como la longitud, volumen o el material del que están hechos.
- h) Como se explicó con detalle en los puntos anteriores, la noción de sentido numérico a nivel preescolar, requiere del conocimiento y dominio de varios componentes, no obstante el ignorar alguno(s) de ellos o desarrollarlos posteriormente, no es sinónimo de ausencia de la habilidad. Identificar cómo se van desarrollando dichos componentes y si lo hacen en un orden, nos permitiría categorizar los diferentes niveles de dominio.
- i) Debemos saber que en el conteo hay características esenciales y no esenciales. Las características no esenciales corresponden a reglas convencionales, pero que no afectan el resultado del conteo, como lo indica el principio de irrelevancia: el resultado no varía aunque se altere el orden empleado para enumerar los objetos de un conjunto. Por ejemplo, el orden en cual los objetos son contados es un hecho no esencial del conteo, pues 'convencionalmente' para enumerar los objetos de un conjunto se comienza de izquierda a derecha y de arriba abajo, pero no importa si alteramos el orden empleado, el resultado seguirá siendo el mismo (LeFevre, et al., 2006).
- j) Veamos más ejemplos con otros principios, aunque las variaciones en estos sí modifican el resultado del conteo, hacen evidente que el conocimiento y el dominio de ese principio aún está en desarrollo:

*Principio de Orden estable:* las palabras-número deben ser utilizadas en un orden concreto y estable. Imaginemos que le pedimos a un niño que cuente un conjunto de dulces y señalando cada uno de los dulces él dice la secuencia numérica de la siguiente

manera: “uno, dos, tres, cuatro, cinco, diez”, y en cada ocasión que se le pide que cuente lo hace igual. Él estaría respetando el decir las palabras-número en orden concreto y estable. Es decir, está respetando el principio de correspondencia biunívoca y el de orden estable, pero no el principio de cardinalidad.

*Principio de Abstracción:* los principios de conteo pueden ser aplicados a cualquier conjunto de objetos o situaciones, independientemente de sus características externas. Pensemos por ejemplo que un niño tiene frente a él diferentes frutas, y le pedimos que las cuente: “una manzana, una pera, una naranja, una mandarina”. Estaría evidenciando que desconoce el principio de cardinalidad y de abstracción, pero que aplica los principios de orden estable y de correspondencia biunívoca.

- k) Aunque algunos autores (Warren, 1993) mencionan que el poseer una habilidad implica rapidez y esmero, para nosotros no resulta una parte indispensable en la adquisición de la habilidad (sentido numérico), sino un efecto del dominio de la misma, que la convierte en una competencia básica.
- l) Finalmente, apoyamos la idea de que este conjunto de habilidades, es decir, sentido numérico, requiere de un proceso de aprendizaje, ya sea directo o indirecto, y que en función de diversas interacciones probabilizan el desarrollo gradual, que inicia fuera del contexto escolar, hasta convertirse en una competencia básica en el área de las matemáticas.

## 2. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Una vez que se ha identificado el origen y la clase de circunstancias importantes que le dan cierta ambigüedad al concepto de *sentido numérico*; y que hemos señalado los factores importantes a tomar en cuenta, en este apartado se hará una revisión de las baterías e instrumentos que se han empleado para evaluar el sentido numérico. Prestaremos atención especial a los componentes y las tareas, para proponer una prueba que evite varios de los problemas señalados y que esté fundamentada teórica y empíricamente.

¿Qué instrumentos plantean la evaluación del *sentido numérico*?

I. Number Knowledge Test (Okamoto & Case, 1996). Esta prueba está compuesta de cuatro niveles, y requiere de un mínimo de respuestas correctas en un nivel para pasar al siguiente.

En el nivel 1, los alumnos deben completar tareas tales como conteo de fichas y formas geométricas. En el nivel 2, deben realizar tareas tales como identificar el número mayor o menor de un par de números, nombrar números, y resolver problemas simples de adición y sustracción. El nivel 3 requiere que los estudiantes resuelvan problemas similares a los del nivel 2, pero con números mayores. Este nivel también incluye ítems nuevos como indicar cuántos números hay entre un par de números. El nivel 4 es una versión más difícil del nivel 3, y también se agregan tareas nuevas tales como decir cuál diferencia entre dos pares de números es mayor o menor, por ejemplo: el primer par de números es 2 y 5 y el segundo par es 3 y 9, considerando las diferencias entre cada par de números, determinar ¿cuál diferencia es mayor?

II. Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrech (TEMTU) creado por Van de Rijt, Van Luit & Pennings (1999), dirigida a evaluar el nivel de competencia matemática temprana, en la que algunos componentes se relacionan con el sentido numérico. Consta de tres versiones paralelas (A, B y C) de 40 ítems cada una de ellas; se compone de 8 sub-tests y cada uno de ellos es evaluado a través de cinco

ítems. Reúne tareas relacionadas con las operaciones piagetianas y tareas relacionadas con el conteo (descritas más adelante). Se aplica individualmente; se obtiene una medida del desarrollo del sentido numérico del alumno y se compara la ejecución con otros de su grupo normativo; así se determina el nivel de competencia matemática temprana.

Navarro, Aguilar, Marchena, Alcalde y García (2010a), describen los componentes del TEMTU:

1. Conceptos de comparación. Uso de conceptos de comparación entre dos situaciones no equivalentes relacionados con el cardinal, el ordinal y la medida: el más grande, el más pequeño, el que tiene más, el que tiene menos, etc.

2. Clasificación. Agrupamiento de objetos basándose en una o más características. Se pretende conocer si los niños, basándose en la semejanza y en las diferencias, pueden distinguir entre objetos y grupos de ellos.

3. Correspondencia uno a uno. El niño debe ser capaz de establecer esta correspondencia entre diferentes objetos que son presentados simultáneamente. Por ejemplo, el evaluador le da al niño 15 cubos, y le dice: "Yo he lanzado dos dados y he conseguido estos puntos (5 y 6) ¿puedes darme la misma cantidad de cubos?".

4. Seriación. Es ordenar una serie de objetos discretos según un rango determinado (por ejemplo del más delgado al más grueso; del más pequeño al más grande, etcétera). Se trata de averiguar si los niños son capaces de reconocer una serie de objetos ordenados.

5. Conteo verbal (uso de la secuencia numérica oral). Se evalúa la secuencia numérica oral hasta el número 20; puede ser expresada contando hacia adelante, hacia atrás y relacionándola con el aspecto cardinal y ordinal del número. Por ejemplo se le pide: "Cuenta desde el 9 hasta el 15".

6. **Conteo estructurado.** Contar un conjunto de objetos que son presentados con una disposición ordenada o desordenada. Los niños pueden señalar con el dedo los objetos que cuentan o moverlos. Se trata de averiguar si son capaces de mostrar coordinación entre contar y señalar.

7. **Resultado del conteo (sin señalar).** Contar cantidades que son presentadas como colecciones estructuradas o no estructuradas y no se le permite señalar o apuntar con los dedos los objetos que tiene que contar.

8. **Conocimiento general de los números.** Aplicación de la numeración a las situaciones de la vida diaria que son presentadas en formas de dibujo.

Esta prueba fue desarrollada para evaluar niños de 4 a 7 años. Cada acierto recibe un punto y los errores cero. La puntuación directa máxima que puede obtenerse es de 40.

**III.** Otra prueba para evaluar el conocimiento matemático temprano que recoge algunos de los componentes del sentido numérico, es la diseñada por Aguilar, Navarro y Cazorla (2002); compuesta por subtests que evalúan: niveles de conteo verbal hacia adelante y hacia atrás; niveles de identificación de numerales; niveles de aritmética temprana y niveles de desarrollo de las estrategias de cálculo con decenas. En cada uno de los subtests se establece una serie de estadios progresivos. El rango de aplicación de esta prueba es de los 4 a los 7-8 años.

**IV.** Blanco y Bermejo (2006) desarrollaron una prueba para niños de Educación Primaria, con la finalidad de detectar a la población con Necesidades Educativas Especiales. Sus componentes son: 1. Numeración y relaciones numéricas: cuantificadores o esquemas proto-cuantitativos<sup>5</sup>, subitizing<sup>6</sup>, conteo, ordenar números, escritura y lectura de números y descomposición. 2. Cálculo: algoritmos,

---

<sup>5</sup>son conceptos que expresan cantidad sin precisión numérica; son juicios de comparación (discriminar numerosidad y diferenciar medidas) más que valores absolutos de medida.

<sup>6</sup>es definido como la evaluación precisa de pequeños conjuntos, sin conteo explícito (ni interno ni externo); aprehender de forma inmediata la cantidad de un pequeño conjunto (hasta 5 elementos) y decir su nombre.

cálculo mental y estrategias de cálculo. 3. Problemas. 4. Análisis del tipo de errores. Este análisis se realizó según la clasificación propuesta por Bermejo y Rodríguez (citados por Blanco y Bermejo, 2006), quienes dividen los errores de la siguiente manera:

- a) Errores en la competencia conceptual: los niños poseen un conocimiento incompleto del algoritmo y las reglas y principios que las rigen. Dentro de este tipo, se encontraría que el niño conteste cualquier cosa o repita una de las cantidades de la operación.
- b) Errores en la competencia de procedimiento: los fallos se situarían en la elección de la estrategia para resolver la tarea, por ejemplo al intentar representar los elementos de la operación con los dedos de la mano cuando los números son mayores de 10.
- c) Errores de ejecución: el error se produce al poner en marcha el procedimiento adecuado pero se comete un error al hacerlo, como contar para sumar pero confundirse al hacerlo.

**V.** Test of Early Mathematics Ability, third edition (Ginsburg & Baroody, 2003) es una prueba normativa destinada a identificar el nivel de habilidad matemática en niños de 3 años 0 meses a 8 años 11 meses. Según los autores, este instrumento también puede ser utilizado como un criterio de referencia o una herramienta de diagnóstico para estudiantes mayores de 9 años, que tienen dificultades en el área matemática. Está diseñada para probar matemáticas informales (conceptos de magnitud relativa, conteo y habilidades de cálculo) y formales (conocimiento de convenciones, hechos numéricos, cálculos y conceptos de base diez).

**VI.** Number Sense Test. Malofeeva, Day, Saco, Young y Ciancio (2004) toman como base las medidas creadas por Case, Griffin y colegas y Clements (citados por Malofeeva, et al, 2004) para desarrollar esta prueba. Evalúan el sentido numérico a través de seis componentes:

1. Conteo: mide la habilidad para nombrar o recitar los numerales, de uno a uno en orden ascendente o descendente. Incluye cuatro tareas: 1.- Contar hasta cierto número, por ejemplo: *“cuenta hasta el 6”*; 2.- identificar errores u omisiones en el conteo: *“Él es Billy, y va a contar para ti: 1, 2, 4, 5 y 6 ¿Crees que está bien o mal?”*; 3.- señalar qué número va antes o después: *“¿qué número va después del 4?”*, y 4.- conteo regresivo: por ejemplo: *“cuenta hacia atrás a partir del número 6”*.

2. Identificar el número: esta escala mide la habilidad para reconocer los numerales, a través de dos tareas: reconocer un número (por ejemplo, el número 15, entre tres números dados: 13, 14, 15), y verbalizar numerales (*“dime el nombre de este número” [se mostraba el número 3]*).

3. Correspondencia objeto-número: se mide la habilidad del niño para asignar una única palabra-número a cada objeto contado. Mediante cuatro tareas: 1.- indicar el numeral que corresponde al número de objetos mencionados: *“Yo tengo 5 pelotas. Señala el número que indica cuantas pelotas tengo”*; 2.- señalar el numeral que muestra el mismo número de objetos que se le han presentado: *“Señala el número que indique el mismo número de círculos que hay aquí [2 círculos]”*; 3.- contar los objetos que están apilados y 4.- dar cierto número de objetos: *“Aquí hay un montón de canicas, dame sólo 3”*.

4. Ordinalidad: se evalúa la habilidad para seleccionar un concepto que describa la posición numérica de un objeto, por ejemplo, primero, segundo, tercero, y así sucesivamente. Se emplearon tres tareas diferentes: 1.- señalar la posición de un objeto en una línea: *“Aquí hay una línea de estrellas, señala la 4ª estrella”*; 2.-eliminar un objeto que está en cierta posición de la línea: *“De esta línea de círculos, retira el 3<sup>er</sup> círculo”* y 3.- colocar un objeto en cierta posición: *“aquí hay una línea de estampas, coloca esta estampa en la tercera posición”*.

5. Comparación: esta escala mide la habilidad para comparar objetos (o grupos de objetos) y números con cuatro tareas: comparar entre dos montones de objetos y



decidir cuál tiene más/menos objetos; contar el número de objetos en dos conjuntos diferentes y decidir si los números eran iguales o cuál montón tenía más o menos; comparar dos números y decir cuál era menor y cuál mayor, determinar qué número estaba más cerca o más lejos de un número específico.

6. Adición-Sustracción: Se emplearon dos tareas para evaluar cada habilidad. En la primera tarea el niño tuvo que sumar o restar un objeto a partir de un conjunto dado; en la segunda tarea el niño tenía que sumar o sustraer dos o tres objetos de un conjunto, por ejemplo: se le daban dos crayones al niño, el investigador le explicaba que el maestro tenía tres crayones y se los mostraba, posteriormente le preguntaba ¿cuántos crayones tenían si se juntaban los suyos con los del maestro?

**VII. Preschool Math Curriculum-Based Measurement.** VanDerHeyden, et al. (2004) sugieren evaluar el desempeño matemático a través de seis medidas:

1. Elegir un número: el investigador enseñaba al niño una lámina con cuatro números diferentes, posteriormente le pedía que señalara un número en particular. El tiempo corría en cuanto el investigador daba la indicación al niño, y se detenía cuando el niño señalaba un número, fuese o no el correcto.

2. Nombrar un número: se mostraba al niño una lámina con un número y el investigador le decía: *“Dime el nombre de este número”*. Esta prueba constó de 20 ítems, repitiendo aleatoriamente dos veces la secuencia numérica 1-10.

3. Conteo de objetos: para esta tarea el investigador le presentaba al niño tarjetas que contenían imágenes y le pedía que las contara, le decía por ejemplo: *“cuenta los caracoles”*.

4. Conteo libre: para esta tarea no se presentaron materiales al niño. El investigador dijo al niño: *“Quiero ver hasta qué número puedes contar. Cuando yo diga “ya” empiezas a contar hasta el número que sepas. ¿Entendido? en sus marcas...”*

*listos..., ya.*

5. Discriminación: el investigador mostró al niño una tarjeta con cuatro objetos (números, letras y formas) y le dijo: *“Elige el que es diferente o no pertenezca”*. Esta tarea se administró durante un minuto.

6. Elegir formas: el investigador enseñaba una tarjeta con una fila de cuatro formas diferentes e indicaba al niño: *“Quiero que me señales la forma que yo nombre”*. Se incluyeron cinco formas diferentes: triángulos, círculos, cuadrados, rectángulos y estrellas; se preguntó por cada forma dos veces de manera aleatoria.

En todas las tareas se midió el tiempo que el niño empleó para resolver cada tarea, ya que la puntuación total de cada una estaba en función del número de respuestas correctas entre el tiempo total (medido en segundos). Sólo se empleó la secuencia numérica del 1 al 10, con excepción de la tarea de conteo libre.

**VIII.** Early Mathematics Curriculum-Based Measurement. Clarke y Shinn (2004) se interesaron en el desarrollo del sentido numérico, por lo que propusieron cuatro Medidas Basadas en el Currículo que permitirían evaluar este componente.

Cada Medida se administró de manera individual con un minuto de duración. Las Medidas fueron:

1. Conteo Oral. Para esta medida no se emplearon materiales; se requería que los estudiantes contaran oralmente comenzando con el 1. Si un participante se detenía o dudaba en decir un número por 3 segundos, era instruido para que dijera el siguiente número.

2. Identificación Numérica. Consistía en identificar oralmente números del 0 al 20, cuando se les presentaron los símbolos numéricos impresos.

3. Discriminar cantidad. Los participantes debían decir cuál de los dos números

presentados era más grande.

4. Número perdido. El participante tenía que nombrar el número que faltaba en una cadena de números entre el 0 y el 20.

**IX.** Kindergarten Number Sense Battery. Jordan, Kaplan, Oláh y Locuniak (2006) proponen esta batería para examinar el desarrollo del sentido numérico en niños de preescolar, evaluando competencias que han sido validadas en la investigación y que son relevantes para el plan de estudios de las matemáticas en la escuela primaria. Las áreas de esta prueba son:

1. **Conteo:** el desarrollo del conteo es una vía fundamental para el aprendizaje de los números, por lo que un conteo defectuoso se ha relacionado con dificultades matemáticas (Geary, 2003). Esta área la evalúan a través de tres componentes: correspondencia uno a uno; conocimiento de los principios de orden estable y cardinalidad; y conocimiento de la secuencia del conteo. Por ejemplo: se le mostraba al niño un papel con cinco estrellas y se le pedía que las contara tocando cada una, después se escondía el papel y se le preguntaba ¿cuántas estrellas había en el papel? De esta manera se evaluaba conteo y posteriormente el principio de cardinalidad.

2. **Conocimiento numérico:** a partir de los 4 años, los niños pueden reconocer y describir globalmente diferencias en cantidades; pero aproximadamente a los 6 años de edad integran los esquemas de cantidad y conteo en la línea numérica. Esta estructura de orden superior, como una “estructura central para los números enteros” permite a los niños tener un mejor sentido en el mundo cuantitativo. Esta área se evalúa: discriminando y coordinando cantidades, y haciendo comparaciones numéricas de magnitud. Algunos ejemplos de esta área: dado un número (el 7 por ejemplo) se preguntaba al niño: *¿qué número va después?* , y cuál después de dos números; dados dos números (4 y 5) se preguntaba cuál era mayor y cuál menor; se le presentaba un triángulo equilátero que tenía un número en cada vértice y se le

preguntaba “¿qué número estaba más cerca del número del vértice superior?”(Esto permitía evaluar si el niño comprendía la relación entre los números o se estaba centrando en la distancia física).

3. Transformación numérica: durante la edad preescolar los niños adquieren habilidades cuantitativas que son relevantes para aprender las operaciones aritméticas convencionales, sin embargo, el éxito de algunos niños es limitado cuando se les presentan problemas tales como historias o combinaciones numéricas. Se evalúa: la transformación de conjuntos a través de la adición y sustracción, calculando en contextos verbales y no verbales, calculando con y sin referentes (físicos o verbales). Se le preguntaba por ejemplo: “¿cuántos hay si del 5 tomo 2?”, o se plantean problemas tales como: “Jill tiene dos centavos, Jim le da un centavo más, ¿cuántos centavos tiene Jill ahora?”; o “Mark tiene 3 galletas, Arturo le quita una, ¿cuántas galletas tiene ahora Mark?”

4. Estimación: antes del aprendizaje convencional de la aritmética, aproximadamente a los 4 años y medio, los niños pueden estimar el tamaño del conjunto y usar puntos de referencia. Hay una relación significativa positiva entre las habilidades de estimación y la habilidad con las operaciones aritméticas, que requieren el conocimiento exacto de los números. Esta área se evalúa aproximándose o estimando tamaños de conjuntos; se tenía 5 tarjetas con 3, 8, 15, 25 y 35 puntos distribuidos al azar, se mostraba una por una al niño y se le preguntaba: “¿cuántos puntos ves?”.

5. Patrones numéricos: reconocer y usar patrones numéricos, incrementa la habilidad para dominar o adquirir fluidez con nuevas combinaciones numéricas, y es un componente clave del conocimiento matemático temprano. Los componentes de esta área son: copiando patrones numéricos, extendiendo patrones numéricos, discernir relaciones numéricas. Una tarea para esta área fue, mostrar cuentas de color rojo, amarillo y azul, hacer diferentes combinaciones y posteriormente preguntarle al niño ¿qué color debe ir?, por ejemplo la secuencia era Rojo-Rojo-Azul-Amarillo-Amarillo-

Azul-Amarillo-Amarillo-Rojo-Rojo-Azul-¿?-Amarillo.

Tal como se ha visto, existen diversas pruebas que evalúan sentido numérico; sin embargo, se encuentran algunas limitaciones; por ejemplo, algunas de ellas están diseñadas para evaluar niños de nivel primaria que deben saber leer para poder resolver la prueba. La mayoría de estas pruebas están formuladas en inglés y se requiere de un buen trabajo de traducción para poder estructurar correctamente las indicaciones y preguntas en idioma español, para que los resultados no se vean afectados por la mala o nula comprensión de los ítems. Otra cuestión importante es que las pruebas existentes incluyen demasiados elementos en la categoría *sentido numérico* y en ocasiones evalúan varias categorías (conteo, cálculo: adición-sustracción, resolución de problemas), lo que las hace extensas y aburridas para los niños.

Consideremos como opción el diseño de un instrumento que permita evaluar la noción de sentido numérico en la edad preescolar, donde las respuestas del niño sean mediante la manipulación de diferentes objetos, y los resultados nos indiquen específicamente qué habilidades aún no ha desarrollado. Resultaría oportuno detectar ciertos déficits en este nivel escolar, subsanarlos y de esta manera optimizar el proceso de enseñanza, para que los niños ingresen a la educación primaria con el nivel de conocimientos requerido para poder continuar con el aprendizaje de habilidades más complejas que conforman la competencia matemática.

### **3. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EVALUAR EL SENTIDO NUMÉRICO?**

Existen varias razones por las que es importante la identificación temprana de problemas académicos. Primero, porque los niños son más receptivos a la intervención durante los primeros periodos de desarrollo, habiendo una mayor probabilidad de que aprendan y retengan la información. Segundo, se ha demostrado que es mejor intervenir a tiempo para evitar que surjan problemas de aprendizaje crónicos y secundarios (Tramontana, Hooper, & Selzer, 1988). El enfoque preventivo en problemas de aprendizaje y comportamiento, así como la implementación de procedimientos para la identificación temprana de los estudiantes en situación de riesgo ha dado mejores resultados que intervenir una vez que ha aparecido el problema (Walker, et al., 1996; Good, Simmons, & Kame'enui, 2001; Kaminski & Good, 1992; Fletcher et al., 2002; citados por Chard, et al., 2005). Además, se ha demostrado que tanto la identificación temprana como la evaluación formativa son dos factores críticos asociados con el incremento del logro académico (Brophy & Good, citados por Clarke & Shinn, 2004). Por lo tanto, para maximizar la efectividad de los programas de intervención temprana, se identifican las habilidades que promueven la competencia matemática, los estudiantes que carecen de ellas son el blanco inmediato de intervención y durante dicho proceso la evaluación formativa permite observar en qué habilidades ha mejorado, así mismo sirve como retroalimentación para diseñar y modificar los programas (Fuchs & Fuchs, 1999).

Hablando particularmente de la competencia matemática, se han realizado algunos trabajos donde se evaluaron determinados conocimientos matemáticos en niños pequeños (Aguilar, Ramiro & López, 2002; Navarro, et al, 2010a; Navarro, et al., 2010b; Bermejo, Morales & García de Osuna, 2004), los resultados confirmaron que existen grandes diferencias en el conocimiento numérico en el alumnado que se incorpora a la escolaridad obligatoria. Algunos niños de cinco años poseen principios numéricos básicos, avanzados para su edad: conocen que siempre que a un número se le suma o resta uno, el resultado es el número siguiente o el anterior; tienen un

conocimiento informal de los dobles de los diez primeros dígitos; leen y escriben más allá de los diez primeros numerales; pueden contar hacia adelante o hacia atrás en un rango mayor del 1 al 20, etc. En cambio, otros conocen sólo con esfuerzo los diez primeros numerales; para contar hacia adelante siempre tienen que empezar en el uno, no pueden contar hacia atrás (secuencia regresiva), etc (Aguilar, et. al, 2005). El hecho de que algunos niños ingresen a la escolarización con pocas o pobres experiencias relacionadas con la competencia matemática en comparación con las de sus compañeros, probablemente genere una noción de sentido numérico deficiente que en caso de no ser detectada y atendida tal vez tenga un efecto acumulativo y se extienda hasta ingresar a la primaria (Jordan, Glutting & Ramineni, 2010). Por lo que resulta pertinente, plantearse la importancia de contar con algún instrumento con el que podamos detectar tempranamente al alumnado con dificultades de aprendizaje de las matemáticas y posteriormente diseñar y aplicar programas instruccionales adecuados, pues se ha constatado que con ello las diferencias en el sentido numérico pueden llegar a desaparecer y observarse una reducción significativa del fracaso en matemáticas (Aguilar, et al., 2005).

Como lo indican Ortiz y Gravini (2012), debemos tener presente que la competencia matemática no se adquiere bruscamente ni de manera espontánea en un momento determinado de la vida, sino que se va conformando desde edades tempranas; aparece con el desarrollo del conocimiento matemático informal, el cual es adquirido por el niño fuera del contexto escolar y evoluciona conforme el niño tiene interacciones pertinentes, efectivas y funcionales en ambientes enriquecidos por situaciones problemas que resulten ser significativas (De Castro, 2007).

La investigación sigue mostrando la importancia de las habilidades del sentido numérico como fundamento para la posterior adquisición de conceptos matemáticos de orden superior (Ginsburg & Allardice, citados por Lago & DiPerna, 2010). Se ha identificado que las habilidades numéricas tempranas son la base fundamental para la instrucción formal. Sin importar cómo le llamemos: habilidades numéricas básicas, habilidades matemáticas preparatorias, conceptos de números y conteo,

conocimiento matemático informal, módulo numérico o sentido numérico (Aunio, et al, 2004). Los niños van adquiriendo estas habilidades antes de la escolarización, se dominan durante el periodo preescolar y son esenciales para el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria. Probablemente el final del periodo preescolar sea demasiado tarde para detectar y remediar algunas de las habilidades del sentido numérico, y si no demasiado tarde, quizá implica un enorme desperdicio de recursos humanos y pedagógicos que se tienen que destinar a los programas de remedio o compensación.



## 4. PANORAMA ACTUAL A NIVEL NACIONAL

Los primeros años de vida ejercen una gran influencia en el desarrollo intelectual y social de los niños. En ese periodo desarrollan su identidad personal, adquieren capacidades fundamentales y aprenden las pautas básicas para integrarse a la vida social. De aquí la importancia de la educación preescolar que interviene en el período de 3 a 5 años de edad y que posibilita a los niños transitar de un ambiente familiar a uno social de mayor diversidad y con mayores exigencias (SEP 2004, p. 11).

Resulta importante evaluar a los niños de preescolar no sólo porque es parte de la educación básica obligatoria; sino sobre todo por la influencia decisiva que tendrá en los niveles de aprendizaje que podrán lograr los alumnos en primaria y secundaria, con base en el desarrollo que hayan alcanzado previamente, tanto en el hogar como en la educación preescolar.

Con la finalidad principal de propiciar que la escuela sea un espacio que contribuya al desarrollo integral de los niños, a través de la participación en experiencias educativas que les permitan desarrollar, sus competencias afectivas, sociales y cognitivas, a partir del año 2004 entró en rigor el *Programa de Educación Preescolar* (PEP) centrado en competencias. Una competencia es “un conjunto de capacidades que incluye conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que una persona logra mediante procesos de aprendizaje y que se manifiestan en su desempeño en situaciones y contextos diversos” (SEP, 2004: p. 22).

La selección de competencias de este programa (PEP) se sustenta en la convicción de que los niños ingresan a la escuela con un acervo importante de capacidades, experiencias y conocimientos que han adquirido en los ambientes familiar y social en que se desenvuelven, y de que poseen enormes potencialidades de aprendizaje; la función de la educación preescolar consiste en promover el desarrollo y fortalecimiento de las competencias que cada niño posee.

En el PEP se agrupan las competencias en campos formativos, con la finalidad de facilitar la identificación de intenciones educativas claras, evitando así la ambigüedad e imprecisión, que suele justificarse aludiendo al carácter integral del aprendizaje y del desarrollo infantil. Además, los campos formativos permiten identificar en qué

aspectos del desarrollo y aprendizaje se concentran las actividades y experiencias en que participen los pequeños (lenguaje, pensamiento matemático, mundo natural y social, etcétera), pero no constituyen “asignaturas” que deban ser tratadas siempre en forma separada.

El Programa de Educación Preescolar (2004) organiza las competencias en torno a seis campos formativos: 1) Desarrollo personal y social, 2) Lenguaje y comunicación, 3) Pensamiento matemático, 4) Exploración y conocimiento del mundo, 5) Expresión y apreciación artísticas, y 6) Desarrollo físico y salud. En este trabajo nos enfocamos sólo en el pensamiento matemático (SEP, 2004: p. 48).

Los fundamentos del pensamiento matemático están presentes en los niños desde edades tempranas, como consecuencia de los procesos de desarrollo y de las experiencias que viven al interactuar con su entorno, desarrollan nociones numéricas, espaciales y temporales que les permitirán construir nociones matemáticas más complejas.

El objetivo de este campo formativo es que los niños construyan nociones matemáticas a partir de situaciones que demanden el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos; para estimar y contar, para reconocer atributos y comparar.

Lo anterior nos permite conocer las bases y el sentido que se le da a la educación preescolar en nuestro país. Para continuar, haremos una breve revisión de lo que ocurre a nivel nacional con respecto a este tópico y de manera más específica con el conocimiento en el área matemática. Para lo anterior nos apoyaremos en el trabajo de investigación que realizaron para el INEE: Backhoff, Andrade, Sánchez y Peon (2008).

En primera instancia debemos saber que el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) es un organismo del gobierno público federal que tiene como objetivo generar, aportar y difundir información y conocimiento que permita a las autoridades evaluar diferentes componentes, procesos o resultados del Sistema

Educativo Nacional, a fin de tomar decisiones que contribuyan a mejorar su calidad (<http://www.inee.edu.mx>). Para evaluar a los niños de nivel preescolar el INEE ha desarrollado 'Los Excale', que son pruebas de aprendizaje que evalúan las competencias curriculares incluidas en el Programa de Educación Básica (PEP 2004), y muestran qué tanto saben los escolares y pueden hacer (Ruiz-Primo, Jornet y Backhoff, 2006). Específicamente, El Excale-00/Pensamiento matemático evalúa los dos aspectos relacionados con la construcción de nociones matemáticas básicas: 1) Número y 2) Forma, espacio y medida (SEP, 2004, p. 74). Y aunque este formato analítico no es el más idóneo para evaluar las competencias de los niños, es el más funcional cuando nos interesamos en evaluaciones a gran escala.

Veamos ahora los resultados generales y más representativos expuestos por Backhoff et al. (2008): A nivel nacional nueve de cada cien alumnos se encuentran en el nivel *Por debajo del básico*, lo que significa que los niños presentan niveles limitados de las competencias señaladas en el PEP, la mitad de los niños (49%) se ubica en el nivel *Básico*, casi tres de cada diez (27%) se sitúa en el nivel *Medio* y 15% alcanza el nivel *Avanzado*. Lo deseable para el desarrollo educativo en nuestro país estaría en los niveles *Medio* y *Avanzado*, ya que estaríamos hablando de un dominio sustancial o considerable de conocimientos, habilidades y destrezas escolares que indicarían un buen aprovechamiento de lo previsto en el currículo. Por ahora sólo el 42% de los niños alcanzan estos niveles deseables; de los cuales el 22% de los alumnos asiste a escuelas Comunitarias, el 25% a las escuelas Rurales públicas, el 41% a escuelas Urbanas públicas y el 72% al estrato Privado.

Como se dijo con anterioridad, el campo formativo pensamiento matemático se organiza en dos aspectos relacionados con la construcción de nociones matemáticas básicas: 'Número' y 'Forma, Espacio y Medida'. Cerca del 70% de los niños domina el componente de Forma, espacio y medida, mientras que sólo el 55% de los alumnos lo hacen en el componente de Número. Se observó que la diferencia entre estos dos dominios es considerablemente mayor para las escuelas públicas que para las privadas; condición que pone en ventaja a los alumnos de estas últimas al momento de iniciar la primaria.

Estos datos nos muestran un panorama general de lo que ocurre en nuestro país con respecto a la competencia matemática. Pero de manera más específica mencionaremos cada una de las competencias que conforman el campo formativo 'pensamiento matemático', y en seguida haremos una descripción para ver los resultados de la mayoría a nivel nacional:

**1. Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.** Los niños enumeran de manera oral objetos (hasta treinta), escriben números que les son dictados (pero no mayores a 19), identifican la cantidad de elementos en colecciones (tanto de objetos de la misma clase como de distinta clase, tanto ordenados como desordenados, hasta veinte objetos), y utilizan números para representar cantidades de hasta seis, pero no mayores. Aún no utilizan los números con un sentido ordinal. Logran identificar el valor de las monedas, pero no resuelven problemas que indican usar la equivalencia de su valor.

**2. Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.** Los niños resuelven problemas que implican quitar objetos a una colección; pero no así problemas en los que deben comparar la cantidad de dos colecciones, repartir objetos, igualar cantidades de dos colecciones que contienen elementos de la misma o de distinta clase, ni agregar o reunir objetos en una sola colección.

**3. Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.** Son capaces de interpretar información registrada en cuadros, tablas y gráficas, e incluso pueden registrar correctamente información en gráficas de barras sencillas, aunque a veces se equivocan en este registro cuando los objetos de la clase a registrar son más pequeños y numerosos que en otras clases.

**4. Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.** Los niños identifican la colección faltante y la que sigue en una serie de

colecciones ordenadas por el número de sus elementos; sin embargo, no dan evidencias de poder identificar patrones no numéricos (por ejemplo, al pedirles que indiquen el siguiente elemento en una secuencia repetitiva de adornos que están en una pulsera dibujada), ni de ordenar de manera creciente objetos por tonalidad o tamaño.

**5. Reconoce y nombra características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.** Pueden anticipar los cambios que ocurren a una figura geométrica al cortarla, pero no al combinarla con otras figuras. Identifican algunos objetos de forma geométrica similares a un cuerpo geométrico de muestra, no así cuando se trata de figuras geométricas. Tampoco reconocen una figura geométrica a partir del número de lados que se le indicaron.

**6. Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial.** Reconocen objetos desde diferentes puntos espaciales e identifican posiciones de objetos con respecto a otros objetos en una variedad de circunstancias (arriba, abajo, cerca, lejos, adentro, afuera). No logran identificar la direccionalidad de un recorrido o trayectoria y sus puntos de referencia, ni desplazamientos de objetos con respecto a otros objetos.

**7. Utiliza unidades no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud, capacidad, peso y tiempo.** Respecto a esta competencia, los niños conocen objetos que cumplen con condiciones medibles: lleno, vacío, más largo que y más corto que. Estiman de manera aproximada el número de veces que cabe la longitud de un objeto en una longitud más grande de otro objeto, aunque no de manera exacta. Aún no establecen relaciones temporales (antes, después, al final), ni resuelven problemas que implican medir longitudes a partir de unidades no convencionales.

**8. Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.** Los niños distinguen el instrumento apropiado para medir peso, de entre otros, pero no

emplean correctamente los días de la semana.

Los resultados obtenidos en Pensamiento matemático, descritos anteriormente, permiten derivar los siguientes elementos (Backhoff, et al, 2008):

- A nivel nacional, cuatro de cada diez niños alcanzan el nivel Medio (en Cursos comunitarios sólo dos de cada diez).
- En promedio, uno de cada diez niños se encuentra en el nivel Por debajo del básico (en el estrato de Cursos comunitarios, son dos de cada diez).
- Es importante hacer notar que los niveles de aprendizaje de Forma, espacio y medida son superiores a los de Número.
- El componente de Forma, espacio y medida es más vulnerable, debido a que su definición curricular está menos detallada que el aspecto de Número, y sus competencias son más heterogéneas.

Estos datos puntualizan las habilidades y carencias, es decir el desempeño académico que tiene la mayoría de los preescolares a nivel nacional. Sin embargo, sabemos que el logro educativo depende de una gran diversidad de factores que favorecen o inhiben el aprendizaje de los educandos. Backhoff y colaboradores (2008) mencionan que entre los de mayor importancia se encuentran las condiciones socioculturales en que se desarrollan y las condiciones en que operan los centros educativos donde reciben su instrucción. En el primer tipo de variables se pueden distinguir las condiciones socioculturales del hogar y las prácticas de crianza; en el segundo se pueden identificar las condiciones escolares (por ejemplo, equipamiento de los centros) y las oportunidades de aprendizaje a las que son expuestos los alumnos.

Con respecto al entorno socio-familiar influye la educación y trabajo de ambos padres, las expectativas educativas hacia su hijo, los recursos pedagógicos disponibles en el hogar y la asistencia a eventos culturales. Los resultados muestran que esta variable se asocia estrechamente con el aprendizaje de los alumnos de

preescolar y que se distribuye de forma desigual entre los distintos estratos educativos de México.

Además se encontró que las prácticas de crianza de los padres con sus hijos, pueden ayudar en la adquisición de ciertas competencias establecidas en el currículo nacional, dentro de esas actividades se encuentra: leerles historias, enseñarles las letras, relatarles cuentos, enseñarles canciones, realizar actividades manuales y jugar con el niño. Como era de esperarse, este factor mostró tener una relación positiva con el logro escolar de los educandos.

Por otra parte, de acuerdo con el segundo factor, es decir, las condiciones escolares y de aprendizaje, se destacan tres elementos: Equipamiento Escolar, Cobertura Curricular y Dedicación a la enseñanza (por parte del docente) (Backhoff, et al., 2008).

Debido a la preocupación por las condiciones de desventaja en las que se encontraban los cursos comunitarios, la SEP hizo un esfuerzo importante a nivel nacional, para que estas escuelas estuvieran muy bien equipadas por el gobierno federal y así poder compensar dichas desventajas; por lo que el Equipamiento escolar de los Cursos comunitarios es mejor que el de las escuelas públicas Urbanas y Rurales.

La Cobertura Curricular se refiere a las ocasiones en las que el docente enseña, revisa o practica cada una de las competencias que señala el PEP a lo largo del ciclo escolar, y que indudablemente favorecerán el nivel de logro de los educandos.

Para hablar de la Dedicación a la Enseñanza, se tomaron en cuenta dos indicadores: inasistencias y retardos. Y por razones obvias se encontró que el rendimiento académico de los escolares es más alto cuando la educadora falta menos y es más puntual, por ende la frecuencia de inasistencias de la educadora afecta negativamente el aprendizaje de sus alumnos.

Para obtener información sobre estos dos tipos de variables, se aplicaron cuestionarios de contexto a los educandos, padres de familia, educadoras y directores de escuelas.

Un dato relevante es que el 9% de la población en edad preescolar muestra un nivel insuficiente de aprendizaje, esta proporción parece pequeña, pero en realidad no lo es, pues significa que más de doscientos mil niños no están adquiriendo las competencias indispensables para ingresar sin desventajas a la primaria. De éstos, 41% se encuentran en los estratos socialmente más desfavorecidos (Cursos comunitarios y Rural público) (Backhoff, et al., 2008).

Las brechas de aprendizaje entre los alumnos de los diferentes estratos educativos, que se observan desde muy temprana edad, propician que con el paso del tiempo las distancias en el logro educativo se amplíen considerablemente hasta alcanzar niveles de desigualdad educativa inaceptables, como son las reportadas por el INEE en informes anteriores para sexto de primaria y tercero de secundaria.

Los mejores resultados de aprendizaje se concentran en los grupos de educandos cuyas condiciones sociales y escolares son las mejores; lo contrario pasa con los alumnos cuyas familias y escuelas están en situación de desventaja. De esta manera no es extraño confirmar una vez más que los mejores resultados educativos de preescolar se dan en el siguiente orden decreciente de escuelas según su estrato: Privado, Urbano público, Rural público y Cursos comunitarios.

Muy probablemente las condiciones socioculturales de los educandos están estrechamente relacionadas con las condiciones escolares de los centros educativos a los que éstos asisten, lo cual hace difícil diferenciar el impacto que por sí mismas tienen estas variables contextuales en el aprendizaje escolar.

Hasta aquí se han mostrado las condiciones sociales, culturales y económicas que pueden incidir en el desarrollo de las competencias académicas. Se vio que, por ejemplo, el logro escolar de los niños mejora de acuerdo a las prácticas de crianza, al equipamiento adecuado del centro escolar y a la dedicación a la enseñanza por parte del docente. Sin embargo, uno se puede preguntar acerca de la incidencia de la



psicología para atender esta problemática. Por supuesto que nos interesaría proponer soluciones a nivel de los factores económicos, sociales, y culturales, pero no es de incumbencia directa del psicólogo atender estas dimensiones de la problemática; pero en lo que sí puede incidir y le es propio, es en la parte del diagnóstico, prevención e intervención de los problemas escolares.

Por ello, enfocándonos en nuestra labor dentro del área educativa, tras haber puntualizado los indicadores del sentido numérico, revisado las pruebas existentes para evaluarlo, señalado la importancia de su evaluación, y especificar que está ocurriendo en nuestro país, proponemos un instrumento que permita identificar el nivel de dominio del sentido numérico (diagnóstico), para tratar de prevenir deficiencias en esta competencia matemática básica y en caso de existir algunos déficits puntualizar las áreas específicas para poder diseñar y aplicar programas pertinentes y funcionales (intervención).

En el siguiente capítulo se tratará con detalle la propuesta para evaluar la noción de sentido numérico.

## 5. PROPUESTA

Como se indicó en el apartado de instrumentos de medición, encontramos como factores limitantes importantes: que las pruebas generalmente evalúan a niños que deben saber leer para poder responder; que evalúan la noción de sentido numérico hasta que los niños han ingresado a la educación primaria; que originalmente están formuladas en inglés y su traducción podría tergiversar las preguntas y por ende perjudicar (modificar) los resultados; y finalmente que tratan de evaluar varias categorías, con un número excesivo de ítems, lo que las hace extensas y aburridas para los niños.

Recordemos que el sentido numérico es un potente predictor de los resultados matemáticos posteriores (Jordan, et al., 2010), pues se ha observado que el que un niño posea un buen sentido numérico permitirá acceder a otros conocimientos matemáticos de orden superior más fácilmente que aquel que no lo posea (Aguilar, et al., 2005; Lago & DiPerna, 2010).

Por estas razones, proponemos un instrumento en el que:

- Las respuestas del niño no supongan la capacidad de leer y escribir, sino que manipulen activamente objetos concretos familiares y reflexionen sobre sus acciones (De Castro, 2007), pues como se ha observado los niños de preescolar aprenden mediante sus acciones sobre los objetos, y su respuesta ante una situación gráfica no siempre refleja lo que son capaces de hacer (Backhoff, et al., 2008). Ya explicaba Piaget (citado por Ortiz y Gravini, 2012) que el desarrollo del conocimiento matemático temprano se da a través de la manipulación de un objeto, la aprehensión que el niño haga de él y su posterior razonamiento en la construcción de un nuevo saber.
- Un instrumento donde las tareas empleadas para evaluar el constructo sentido numérico sean pertinentes para el nivel educativo, en el nivel preescolar nos

referiremos principalmente a dos habilidades: conteo y discriminación cuantitativa.

- Que se evalúe el desempeño, teniendo presente que una respuesta incorrecta no necesariamente significa la ausencia de conocimiento, y que sí puede ser un indicador de diferentes niveles de dominio.
- Donde los principios del conteo no sean vistos de manera segregada. Hay que tener en cuenta que son inclusivos y que si se eligen y diseñan diferentes tareas para evaluar cada uno de ellos es sólo por fines prácticos.

Dada la importancia de evaluar el sentido numérico y de acuerdo a lo puntualizado anteriormente se propone:

### **PRUEBA NOCIÓN DE SENTIDO NUMÉRICO “NSN”**

La prueba inicia con la instrucción general: “¡vamos a jugar!, ¿me puedes ayudar a hacer unas tareas?”

Esta prueba está dividida en dos partes, las tareas de Conteo y las de Discriminación Cuantitativa.

#### **A) TAREAS DE CONTEO**

La siguiente tabla muestra el desarrollo de las tareas de conteo, las instrucciones que el experimentador debe dar al niño, así como los materiales empleados para cada tarea y la manipulación que el experimentador hará de estos.

<b>MATERIALES<sup>7</sup></b>	<b>TAREA</b>	<b>PROCEDIMIENTO (Experimentador)</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
	1. Cuenta del 1 al 10, dime los números para que yo los conozca.	El experimentador pide al niño que le diga los números del uno al diez.	El niño puede hacer uso de sus dedos para decir la secuencia numérica.
<b>1 huevera, con 15 espacios 12 huevitos de unícel</b>	2. Aquí tengo una huevera, yo puedo colocar muchos huevos, tantos huevos como espacios hay aquí. Pero	Al iniciar la instrucción, toma la huevera y le señala los espacios; posteriormente le muestra los huevos de	Ya que se le entregan más huevos de los que se le ha pedido que coloque en la huevera, si

<sup>7</sup> Ver Anexo A para conocer los materiales.

	sólo necesito acomodar 9 huevos, ¿me enseñas cómo puedo poner sólo 9 huevos en la huevera?	unicel.	el niño pregunta: ¿así?, ¿todos?, el experimentador contestará que si ya están los 9 huevos.
<b>9 mariposas de foamy de color azul</b> <b>12 balones de sóquer de foamy</b>	3. Mira aquí en la mesa volaron estas mariposas, vamos a poner ahora tantos balones como mariposas hay.	Toma las mariposas y las coloca una hilera sobre la mesa, después de dar la indicación al niño le entrega los balones.	La indicación puede ser: vas a poner el mismo número de balones que de mariposas.
<b>8 esferas pequeñas de unicel</b> <b>10 insectos de foamy : 4 libélulas verdes, 4 catarinas rojas, 2 abejas amarillas</b>	4. Yo tengo esferas para jugar, pero volaron estos insectos, todos estos son insectos, y vinieron a pararse encima de mis esferas, pero sólo un insecto se paró en cada esfera ¿puedes poner la misma cantidad de insectos como esferas hay aquí?	Coloca las esferas de manera aleatoria sobre la mesa. Le muestra los insectos y después de pedirle que coloque el mismo número de insectos, le entrega los 10 insectos.	
<b>9 caritas de foamy, de diferente tamaño (progresivo)</b> <b>9 pirámides circulares de diferente tamaño (progresivo)</b>	5. Estos niños se reunieron a jugar, hay niños de diferentes edades, unos son pequeños y otros más grandes, y van a jugar con las pirámides; ¿les puedes ayudar, dándole a cada quién una pirámide que sea de su tamaño, para que puedan jugar?	Coloca las caritas de la más pequeña a la más grande sobre la mesa; y le indica que cada niño necesita un juguete de su tamaño, le entrega las pirámides y le pide que a cada uno le dé una pirámide de su tamaño.	
<b>9 caritas de foamy, de diferente tamaño (progresivo),</b> <b>9 balones de fútbol americano, de foamy color café, de diferente tamaño (progresivo)</b>	6. Los niños siguieron jugando, entonces, sus balones se revolvieron, cada niño quiere tener su balón, dile a cada uno cuál es el balón de su tamaño.	Mientras dice que los niños siguieron jugando, distribuye las caritas sobre la mesa. Le da los balones de diferente tamaño y le pide que le dé a cada niño el de su tamaño.	
<b>4 figuras geométricas de</b>	7. En esta bolsa tengo unas figuras de plástico, las vas a	El experimentador entrega la bolsa con las figuras y deja	No hay un orden específico o manera

<p><b>plástico, color amarillo, una estrella de 5 picos, dos círculos y un cuadrado</b></p>	<p>sacar y las vas a contar, para que me digas ¿cuántas son?</p>	<p>que el niño las cuente.</p>	<p>particular de hacerlo.</p>
<p><b>6 cosas diferentes: una catarina roja, dos balones, uno de básquetbol y uno de fútbol americano, una estrella de 8 picos, un limpiapipas morado en espiral y un gis de unicolor</b></p>	<p>8. Estas son figuras diferentes, diferentes tamaños, colores y materiales, ¿me puedes ayudar a contar todas las figuras? Dime ¿cuántas son?</p>	<p>Coloca las figuras sobre la mesa, formando un círculo; y le pide al niño que las cuente y les diga cuantas figuras tiene ahí.</p>	
<p><b>8 botones rosas, 3 grandes y 5 chicos</b></p>	<p>9. Dime cuántos botones te di, ¡cuéntalos!</p>	<p>Le entrega los botones y le pide que los cuente para que le diga cuántos son.</p>	<p>Si el niño dice presta atención a los tamaños de los botones y los cuenta por separado, el experimentador le pedirá nuevamente que le diga cuantos botones tiene en total o cuantos botones rosas tiene.</p>
<p><b>8 botones rosas, 3 grandes y 5 chicos</b></p>	<p>10. Estos son botones rosas, hay grandes y chicos, ¿qué hay más botones grandes o botones rosas?</p>	<p>Coloca los tres botones grandes en una hilera superior y los botones chicos en una hilera inferior, una vez colocados de esa manera pregunta al niño.</p>	<p>El niño puede preguntar por los tamaños de los botones y el experimentador puede</p>
<p><b>7 figuras de plástico, 3 de color rosa: triángulo, cruz, estrella de 6 picos; 4 azules: óvalo, cuadrado, trapecio y estrella de 8 picos</b></p>	<p>11. Todas son figuras geométricas, ahora dime ¿de qué están hechas?, están hechas de plástico verdad, ¿qué tengo más: figuras de plástico o figuras azules?</p>	<p>Tras colocar las figuras sobre la mesa, le pregunta ¿de qué están hechas?, si el niño no responde, el experimentador le dirá que todas son de plástico. Después le mostrará cuales son las figuras rosas y cuales las azules. Finalmente le preguntará si tiene más figuras de plástico</p>	

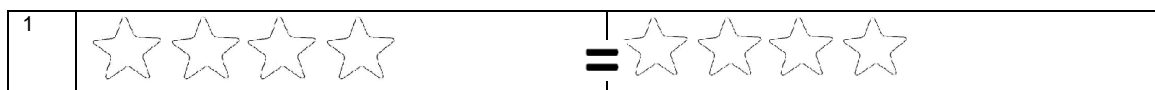
		o azules.	
<b>6 botones de figuras: estrella, payaso, tortuga, ratón, gato y flor</b>	12. Aquí tengo unas figuras, cuéntalas y dime cuántas figuras tengo en este montón.	Coloca los botones en un montón, el niño debe contarlas sin moverlas de lugar.	
<b>6 botones de figuras: estrella, payaso, tortuga, ratón, gato y flor</b>	13. Y ahora, ¿cuántas hay?	Las acomoda en una línea horizontal de frente al niño y le pregunta cuantas hay.	
<b>5 cascabeles: 2 grandes y 3 pequeños</b>	14. ¿Cuántos cascabeles hay aquí? ¡Cuéntalos en voz alta para que yo escuche!	Los coloca sobre la mesa en una línea horizontal de frente al niño, dejando espacios grandes entre cada cascabel e intercalando un cascabel pequeño y uno grande.	
<b>5 cascabeles: 2 grandes y 3 pequeños</b>	15. ¿Y ahora?, ¿Cuántos cascabeles tengo aquí?	Reduce los espacios entre cada cascabel y le pregunta cuantos tiene.	

Tabla 2. Desarrollo de las tareas de conteo

## B) TAREAS DE DISCRIMINACIÓN CUANTITATIVA

Para la segunda sección de la prueba, el experimentador dará la siguiente instrucción al niño: *“Te voy a enseñar dos conjuntos de cosas, y me vas a decir ¿en dónde hay más y en dónde hay menos?, o ¿si hay igual número de cosas?”*

El desarrollo de esta sección de la prueba es muy sencillo, para cada una de las ocho tareas el experimentador pondrá frente al niño dos láminas, cada una con un conjunto de objetos (ver Anexo B), y repetirá la pregunta inicial: *“¿en dónde hay más y en dónde hay menos?, o ¿hay igual número de cosas?”*



2		=	
		=	
3		<	
		>	
4		<	
		>	
5		=	
		=	
6		>	
		<	


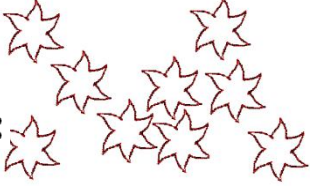



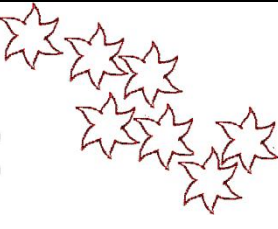
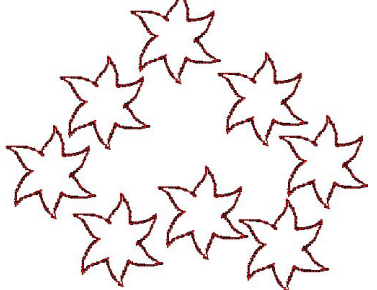

7		=	
		=	
8		<	
		>	

Tabla 3. Tareas de discriminación cuantitativa

La aplicación de la prueba concluye con estas ocho tareas de discriminación cuantitativa. Para agilizar su aplicación se sugiere que la prueba sea video grabada, posteriormente se codifica en el siguiente registro.

Categoría	Tarea	Respuesta	Parcial	Total
<b>CONTEO</b>				
I	1			
	2			
	3			
	4			
II	5			
	6			
III	7			
	8			
	9			



IV	10			
	11			
V	12			
	13			
	14			
	15			
<b>DISCRIMINACIÓN CUANTITATIVA</b>				
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			

La hoja de registro se llena de la siguiente manera, primero se colocan las respuestas que dio el niño en la columna con este nombre, posteriormente se asigna un valor para cada una de ellas de acuerdo a los siguientes criterios:

CATEGORÍAS	TAREAS	NIVELES	CAL.
I. Correspondencia de 1 a 1	T2. Huevera-huevos	Colocar 1 huevo en cada espacio, sólo 9 huevos de los 12 disponibles	3
		Colocar menos huevos (hasta 2)	2
		Colocar más huevos (hasta 2)	1
		NA*	0
	T3. Mariposas-balones	Colocar 1 balón debajo de cada mariposa, sólo 9 de los 12 disponibles	3
		Colocar menos balones que coincidan con la longitud de la línea (hasta 2)	2
		Colocar más balones que coincidan con la longitud de la línea (hasta 2)	1
		NA*	0
	T4. Esferas-insectos	Colocar 1 insecto para cada esfera, sólo 8 insectos de los 10 disponibles	3
		Colocar menos insectos, (-1)	2
		Colocar más insectos, (+1)	1
		NA*	0
II. Orden estable → seriación	T5. Niños-juguetes	Colocar los 9 juguetes, 1 debajo de cada niño, en orden ascendente	3
		Colocar correctamente 8-6 juguetes	2
		Colocar correctamente 5-3 juguetes	1
		NA*	0
	T6. Niños-balones	Colocar los 9 balones, 1 balón para cada niño, en función del tamaño	3
		Colocar correctamente 8-6 balones	2
III. Cardinalidad → inclusión de clases	T7. Figuras amarillas	Colocar correctamente 5-3 balones	1
		NA*	0
		Contar 4 figuras (mismo material y color)	3
		Contar más figuras (1 más)	2
	T8. Figuras diversas	Contar menos figuras (1 menos)	1
		NA*	0
		Contar 6 figuras, (diferentes materiales, tamaños y colores)	3
		Contar ±1	2
	T9. Balones básquet	Contar sólo 1 figura de cada material, color y tamaño	1
		NA*	0
		Contar 7 balones	3
		Contar ± 1 balón	2
IV. Abstracción → inclusión en clases	T10. Botones rosas	Contar ± 2 balones	1
		NA*	0
		Hay más botones rosas	3
	T11. Figuras geométricas	Hay más botones chicos	1
		NA*	0
		Tengo más figuras de plástico	3
V. Irrelevancia → conservación	T12. Botones de figuras en montón	Tengo más figuras azules	1
		NA*	0
		Tengo 6 figuras (en montón)	3
		Tengo ± 1	2
	T13. Botones de figuras en línea	Tengo 1 botón de cada figura	1
		NA*	0
		Tengo 6 figuras (en línea)	3
		Tengo ± 1	2
	T14. Cascabeles en línea CH-G-CH-G-CH	Tengo 1 botón de cada figura	1
		NA*	0
		Hay 5 cascabeles	3
		Hay 3 cascabeles Chicos y 2 cascabeles Grandes	2
Hay ± 1 (4 ó 6)		1	
T15. Cascabeles en desorden, 3 CH y 2 G	NA*	0	
	Tengo 5 cascabeles	3	
	Hay 3 cascabeles Chicos y 2 cascabeles Grandes	2	
	Hay ± 1 (4 ó 6)	1	
		NA*	0

Tabla 4. Criterios para asignar puntuaciones a las tareas de conteo.

\* Ninguna de las Anteriores

TAREA	NIVELES	CAL.
1	=	3
		0
2	=	3
	>	2**
		0
	=	3
3	<	3
		0
	>	3
		0
4	<	3
	>	2
		0
	>	3
5	<	2
		0
	=	3
	<	1
6	=	3
	>	1*
		0
	=	3
7	<	3
	>	0
	=	3
	<	1
8	=	3
	>	1
		0
	<	3

Tabla 5. Puntuaciones para las tareas de discriminación cuantitativa

\*\* conducta guiada por la distribución espacial

\* atiende a la propiedad física del objeto

Finalmente se suman las puntuaciones parciales, tanto de las tareas de conteo como de las de discriminación cuantitativa:

Nivel	Puntuación
<b>IV</b>	40-45
<b>III</b>	34-39
<b>II</b>	28-33
<b>I</b>	22-27

Puntuación parcial para las tareas de conteo y de discriminación cuantitativa.

Y se concluye sumando ambas puntuaciones:

	Nivel	Puntuación
Puntuación Global	<b>IV</b>	<b>80-90</b>
	<b>III</b>	<b>69-79</b>
	<b>II</b>	<b>58-68</b>
	<b>I</b>	<b>47-57</b>

Como se observa en la tabla anterior, proponemos cuatro niveles de dominio, donde **I** indica que a pesar de que el niño ha resuelto las tareas aún no domina ambos componentes del sentido numérico, hasta el **IV** que indicaría que el niño tiene una noción clara y funcional de sentido numérico correspondiente con el grado escolar en el que se encuentra.

El formato donde se registraron los resultados parciales y totales nos permite identificar de manera específica los déficits en las tareas de conteo, reconocer cual de los principios del conteo aún no se domina; y en las tareas de discriminación saber si la conducta del niño ha sido guiada por la distribución espacial de los materiales o por las características físicas de los objetos.

## CONCLUSIONES

Como se revisó a lo largo de este trabajo, el sentido numérico es un potente predictor de los resultados matemáticos posteriores, esta habilidad es un fundamento para la adquisición de conceptos matemáticos de orden superior. Los niños que tienen conocimientos básicos de los números desde el primer grado tienen más probabilidades de beneficiarse de las experiencias matemáticas en todos los grados que los que carecen de este conocimiento, además el efecto del sentido numérico deficiente puede ser acumulativo (Jordan, et al, 2010; Lago & DiPerna, 2010).

Aprender la secuencia numérica está muy relacionado con la adquisición del lenguaje, en general, los niños pueden repetir la cancioncita numérica y dominar largas secuencias, antes de que tengan un conocimiento de la cardinalidad o de que coordinen el movimiento de la mano para tomar un objeto o señalarlo con el dedo índice. Muchas veces señalan los objetos desordenadamente, omitiendo alguno o contando alguno más de una vez (Kaufmann, Handl & Thöny, 2003). Los pequeños van adquiriendo estas habilidades antes de la escolarización, se dominan durante el periodo preescolar y son esenciales para el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria.

Generalmente la noción de sentido numérico se evalúa en la educación primaria, si logramos detectar déficits en los años preescolares llevaremos una gran ventaja, pues apoyados en el diseño de programas funcionales aplicados durante el nivel preescolar sería posible subsanar las carencias, logrando así que los alumnos ingresen con el nivel de competencia necesario y accedan a conocimientos matemáticos de niveles más complejos.

El objetivo del instrumento aquí propuesto es que permita evaluar la noción de sentido numérico en población mexicana de educación preescolar, para identificar el nivel de dominio de esta habilidad y posteriormente diseñar estrategias que instruyan a los niños en las áreas necesarias para dominar esta competencia matemática.

Como se explicó, el sentido numérico, entendido como competencia matemática, no es resultado de un proceso intrínseco, es algo que indudablemente requiere un proceso de enseñanza-aprendizaje: “se debe enseñar a contar”. El desarrollo de dicha competencia depende en gran medida de las experiencias múltiples del niño (Kaufmann, et al., 2003). La ruta ideal para una buena enseñanza parece ser la creación de situaciones de aprendizaje donde se les muestre a los estudiantes explícitamente la forma de organizar todos los conceptos al hacer aritmética, y aunque la evidencia no sugiere una mejor manera de construir estas destrezas, algunas direcciones prometedoras plantean promover el uso del trabajo estructurado de compañeros, elaborar relaciones a través de la experiencia directa con objetos o representaciones visuales y múltiples (Gersten, et. al., 2005). Las tareas propuestas a los niños deben tener un grado de dificultad “asumible” para la mayoría de los pequeños pero, a su vez, deben suponer un pequeño “desafío”. Las actividades demasiado fáciles o demasiado difíciles no son adecuadas para promover el aprendizaje.

Una última advertencia crucial es que debemos siempre distinguir entre el *método* y el *uso del método*. Un buen método puede utilizarse mal y un método regular puede mejorarse mucho en la práctica (De Castro, 2007).

Esperando que este trabajo haya cumplido sus objetivos, el siguiente paso será pues diseñar tareas para enseñar cada uno de los indicadores del sentido numérico. Aunque como profesionales en el área educativa tenemos grandes ambiciones y deseáramos realizar cambios que mejoren ampliamente el proceso aprendizaje-enseñanza, es más efectivo tratar de manera sistemática cada tópico que sea de nuestro interés. Pequeños cambios constantes y pertinentes pueden dar como resultado una ganancia neta.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, M., Navarro, J. I. & Cazorla, J. (2002). Propuesta para la evaluación del conocimiento numérico temprano como instrumento de prevención de las dificultades aritméticas. X Jornadas Andaluzas de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. El Ejido (Almería). Septiembre de 2002.

Aguilar, M., Navarro, J.I., Alcalde, M. C. & Marchena, E. (2005). El constructo "conciencia numérica". Su importancia en la detección y prevención de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas. *TAVIRA: Revista de ciencias de la Educación* 21, 55-77.

Aguilar, M.; Ramiro, P. y López, J. M. (2002). *Conocimiento numérico en una muestra de niños y niñas de cinco años*. Comunicación presentada al II Congreso Internacional de Educación Infantil. Granada, 19, 20 y 21 de Marzo de 2002.

Aunio, P., Ee. J., Lim, A., Hautamäki, J. & Van Luit, J. H. E. (2004). Young children's number sense in Finland, Hong Kong and Singapore. *International Journal of Early Years Education*, 12 (3), 195-216.

Backhoff, E., Andrade, E., Sánchez, A. y Peon, M.(2008). El aprendizaje en tercero de preescolar en México. Lenguaje y comunicación. Pensamiento matemático. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. México, 2008. Recuperado el 15 de marzo de 2013, de <http://www.inee.edu.mx/index.php/acerca-del-inee/que-es-el-inee>

Bermejo, V., Morales, S. & García de Osuna, Y. (2004). "Supporting children's development of cardinality understanding". *Learning and Instruction*, 14, 381-398. Recuperado el 30 de enero de 2012, de [http://www.education.miami.edu/FacultyStaff/media/210/BermejoMoralesGarciaOsuna\\_2004.pdf](http://www.education.miami.edu/FacultyStaff/media/210/BermejoMoralesGarciaOsuna_2004.pdf)

Blanco, M. & Bermejo, V. (2006). La evaluación de las matemáticas en educación infantil. Un enfoque constructivista. Comunicación presentada al 1º Congreso Internacional Lógico-Matemática en Educación Infantil. Madrid: 28-30 de Abril de 2006.  
<http://www.waece.org/cdlogicomatematicas/comunicaciones/vbermejomargablancocom.htm>

Bruno, A. (2000). Sentido Numérico. En A. Martín (coord.), *Las matemáticas del siglo XX: una mirada en 101 artículos*, (pp. 267-270) España: Nivola. Recuperado el 3 de octubre de 2011, de <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/43-44/Articulo54.pdf>.

Bryant, D. P., Bryant, B.R., Gersten, R. M., Scammacca, N. N., Funk, C., Winter, A., Shih, M., & Pool, C. (2008). The effects of TIER 2 intervention on the mathematics performance of first-grade students who are at risk for mathematics difficulties. *Learning Disability Quarterly*, 31 (2), 47-63.

Case, L. P., Harris, K. R., & Graham, S. (1992). Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities: Self-regulated strategy development. *The Journal of Special Education*, 26, 1–19.

Chard, D. J., Clarke, B., Baker, S., Otterstedt, J., Braun, D. & Katz, R. (2005). Using Measures of Number Sense to Screen for Difficulties in Mathematics: Preliminary Findings. *Assessment for Effective Intervention*, 30 (2)3-14

Clarke, B. & Shinn, M.R. (2004). A Preliminary Investigation Into the Identification and Development of Early Mathematics Curriculum-Based Measurement. *School Psychology Review*, 33 (2), 234-248.

De Castro, C. (2007). La evaluación de métodos para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Infantil. *Revista Iberoamericana de*



*Educación Matemática*, 11 59-77. Recuperado el 6 de diciembre de 2012 de [http://eprints.ucm.es/12787/1/Union\\_011\\_008.pdf](http://eprints.ucm.es/12787/1/Union_011_008.pdf)

Ferrari, V. (abril 2008) "Los niños y los números. Cómo podemos ayudar". *Correo del Maestro*, 143 (12) 5-9. Recuperado el 8 de abril de 2012, de <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2008/abril/ninos-y-numeros.html>

Fuchs, L.S., & Fuchs, D. (1999) Monitoring student progress toward the development of reading competence: A review of three forms of classroom-based assessment. *School Psychology Review*, 28, 659-671.

Geary, D. C. (2003). Learning disabilities in arithmetic: Problem solving differences and cognitive deficits. In H. L. Swanson, K. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (pp. 199 – 212). New York: Guilford Press. Recuperado el 7 de noviembre del 2011, de <http://web.missouri.edu/~gearyd/LDHandBk03.pdf>.

Gersten R., Jordan N. C. & Flojo, J. R. (2005) Early Identification and Interventions for Students With Mathematics Difficulties. *Journal of learning disabilities*. 38 (4), 293-304.

Ginsburg, H., & Baroody, A. (2003). "Test of Early Mathematics Ability--Third Edition." Austin, TX: Pro-Ed.

Godino, J. D., Font, V., Konic, P., y Wilhelmi, M. R. (2009). El sentido numérico como articulación flexible de los significados parciales de los números. En J. M Cardeñoso y M. Peñas. *Investigación en el aula de Matemáticas. Sentido Numérico*, (pp. 117- 184). Granada: Sociedad Andaluza para la Evaluación Matemática Thales y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Recuperado el 6 de noviembre de 2011, de <http://thales.cica.es/granada/>.

Griffin, G. (2004) Building number sense with Number Worlds: a mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly* 19, 173–180

Griffin, S. A. & Case, R. (1996). Evaluating the breadth and depth of training effects when central conceptual structures are taught. En R. Case & Y. Okamoto (Eds.). *The role of central structures in the development of children's thought* (pp. 83-102).

Jordan, N. C., Kaplan, D., Olah, L. N. & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77, 153-175.

Jordan, N. C., Glutting, J. & Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences* 20 82–88. Recuperado el 23 de noviembre de 2012 de [http://udel.edu/~njordan/Jordan\\_Learning%20and%20Individual%20Differences.pdf](http://udel.edu/~njordan/Jordan_Learning%20and%20Individual%20Differences.pdf).

Kalchman, M., Moss, J., & Case, R. (2001). Psychological models for the development of mathematical understanding: Rational numbers and functions. En S. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction* (pp. 1–38). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Kaufmann, L., Handl, P. & Thöny, B. (2003). Evaluation of a numeracy intervention program focusing on basic numerical knowledge and conceptual knowledge: a pilot study. *Journal of Learning Disabilities*, 36 (6) 564-573.

Kroesbergen, E.H., Van Luit, J.E.H., & Maas, C.J.M. (2004). Effectiveness of explicit and constructivist mathematics instruction for low-achieving students in the Netherlands. *The Elementary School Journal*, 104(3), 233-251.

Lago, R. M. & DiPerna, J.C. (2010). Number Sense in Kindergarten: A Factor-Analytic Study of the Construct. *School Psychology Review*, 39(2), 164-180.

LeFevre, J., Smith-Chant, B., Fast, L., Skwarchuk, S., Sargla, E., Arnup, J., Penner-Wilger, M., Bisanz, J. & Kamawar, D. (2006). What counts as knowing? The development of conceptual and procedural knowledge of counting from kindergarten through Grade 2. *Journal of Experimental Child Psychology* 93 285–303.

Malofeeva, E., Day, J., Saco, X., Young, L. & Ciancio, D. (2004). Construction and Evaluation of a Number Sense Test With Head Start Children. *Journal of Educational Psychology*, 96(4) 648–65.

McNeil, N.M. & Fyfe, E.R. (2012). “Concreteness fading” promotes transfer of mathematical knowledge. *Learning and Instruction*, 22, 440-448.

Navarro, J.I., Aguilar, M., Marchena E., Alcalde, C. & García, J. (2010a). Evaluación del conocimiento matemático temprano en una muestra de 3º de Educación Infantil. *Revista de Educación*, 352, 601-615.

Navarro, J. I., Aguilar, M., García, M., Menacho, I., Marchena, E. & Alcalde, C. (2010b). Diferencias en habilidades matemáticas tempranas en niños y niñas de 4 a 8 años. *Revista española de pedagogía*, 245 85-98. Recuperado el 5 de febrero de 2012, de <http://jose-navarro.wikispaces.com/file/view/Revista+Espa%C3%B1ola+de+Pedagog%C3%ADa>

Okamoto, Y., & Case, R. (1996). Exploring the microstructure of children’s central conceptual structures in the domain of number. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 61, 27–59.

Ortiz, M. y Gravini, M. (2012). Estudio de la competencia matemática en la infancia. *Psicogente*, 15(27)139-152. Recuperado el 6 de diciembre de 2012, de <http://portal.unisimonbolivar.edu.co:82/rdigital/psicogente/index.php/psicogente/article/viewFile/313/305>

Ruiz-Primo, A., Jornet, J. & Backhoff, E. (2006). Validez de los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (Excale). México, D.F.: Instituto nacional para la Evaluación de la Educación.

Secretaría de Educación Pública [SEP] (2004). Programa de Educación Preescolar. México, D.F.: autor.

Tramontana, M. G., Hooper, S.R. & Selzer, S.C. (1988). Research on the preschool prediction of later academic achievement: A review. *Developmental Review, 8*, 89-146.

Vanderheyden, A.M., Broussard, C., Fabre, M., Stanley, J., Legendre, J., & Creppell, R. (2004) Development and validation of curriculum-based measures of math performance for preschool children. *Journal of early intervention, 27*, 27-41.

Van de Rijt, B., Van Luit, J. & Pennings, A. H. (1999). The construction of the Utrecht Early Mathematical Competence Scales. *Educational and Psychological Measurement, 59*(2), 289-309.

Villarroel, J. D. (2009a). Investigación sobre el conteo infantil. *Ikastorratza, e-Revista de didáctica, 4* 1-24.




Villarroel, J.D. (2009b). Origen y desarrollo del pensamiento numérico: una perspectiva multidisciplinar. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 17*(1), 555-604.

Warren, H. C. (1993). Diccionario de Psicología. México: Fondo de cultura económica.

# ANEXOS

Anexo A

Materiales empleados para las Tareas de Conteo

TAREA	MATERIALES
2	
3	
4	

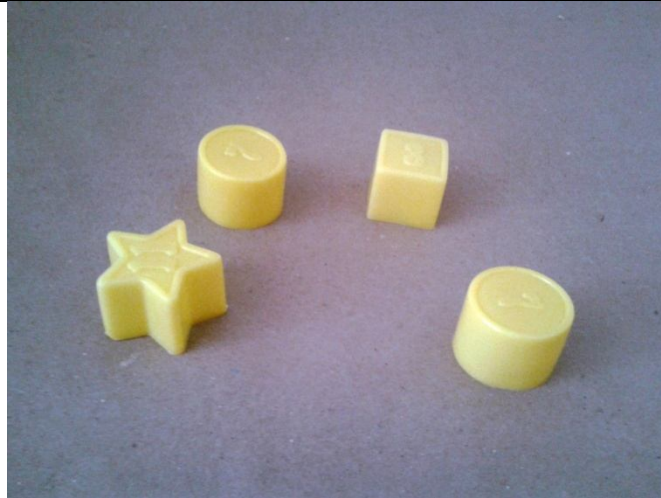
5



6



7

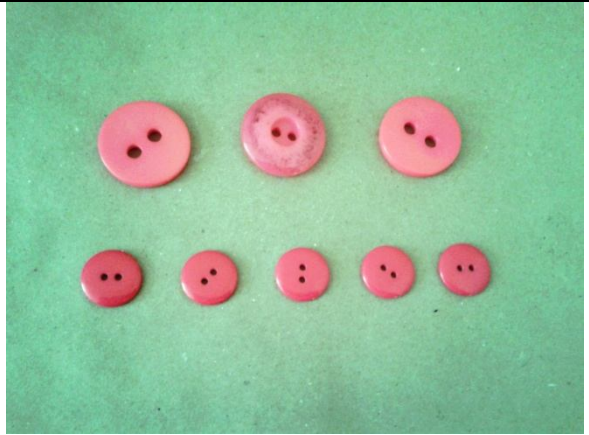




8



9 y 10



11





12 y 13



14 y 15



## Anexo B

### Tareas de discriminación cuantitativa

#### Materiales empleados para las tareas 1-4



#### Materiales de las tareas 5-8



## Anexo C

### Prueba Noción de Sentido Numérico





INSTRUCCIONES GENERALES: ¡vamos a jugar!, ¿me puedes ayudar a hacer unas tareas?






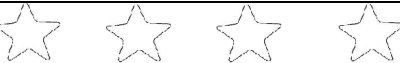









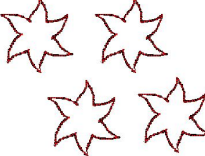


#### A) TAREAS DE CONTEO





1. Cuenta del 1 al 10. Dime los números para que yo los conozca.
2. Aquí tengo una huevera, yo puedo colocar muchos huevos, tantos huevos como espacios hay aquí. Pero sólo necesito acomodar 9 huevos. ¿me enseñas cómo puedo poner sólo 9 huevos en la huevera?
3. Mira: aquí en la mesa volaron estas mariposas, vamos a poner ahora tantos balones como mariposas hay.
4. Yo tengo esferas para jugar, pero volaron estos insectos, todos estos son insectos, y vinieron a pararse encima de mis esferas, pero sólo un insecto se paró en cada esfera ¿puedes poner la misma cantidad de insectos como esferas hay aquí?
5. Estos niños se reunieron a jugar, hay niños de diferentes edades, unos son pequeños y otros más grandes, y van a jugar con las pirámides; ¿les puedes ayudar, dándole a cada quién una pirámide que sea de su tamaño, para que puedan jugar?
6. Los niños siguieron jugando, entonces, sus balones se revolviéron, cada niño quiere tener su balón, dile a cada uno cuál es el balón de su tamaño.
7. En esta bolsa tengo unas figuras de plástico, las vas a sacar y las vas a contar, para que me digas ¿cuántas son?
8. Estas son figuras diferentes, diferentes tamaños, colores y materiales, ¿me puedes ayudar a contar todas las figuras? Dime ¿cuántas son?
9. Dime cuántos botones te di, ¡cuéntalos!
10. Estos son botones rosas, hay grandes y chicos, ¿qué hay más botones grandes o botones rosas?
11. Todas son figuras geométricas, ahora dime ¿de qué están hechas?, están hechas de plástico verdad, ¿qué tengo más: figuras de plástico o figuras azules?
12. Aquí tengo unas figuras, cuéntalas y dime cuántas figuras tengo en este montón.
13. Y ahora ¿cuántas hay? (la misma cantidad de figuras se acomoda en línea)
14. ¿Cuántos cascabeles hay aquí? ¡Cuéntalos en voz alta para que yo escuche! (en línea)
15. ¿Y ahora?, ¿Cuántos cascabeles tengo aquí? (se modifica la distribución espacial)

#### B) TAREAS DE DISCRIMINACIÓN CUANTITATIVA

I: Te voy a enseñar dos conjuntos de cosas, y me vas a decir ¿en dónde hay más y en dónde hay menos?, o ¿si hay igual número de cosas?

1		=	
2		=	

		=	
3		<	
		>	
4		<	
		>	
5		=	
		=	
6		>	
		<	

7		
		
8	