

# Early Math Initiative

## El desarrollo del conteo desde la infancia hasta los primeros años de la escuela



Los humanos nacemos con la capacidad natural de explorar y pensar en las cantidades. Durante los primeros años de vida mediante las interacciones con adultos y con su entorno, los niños aprenden las palabras numéricas y comienzan a utilizar este vocabulario para contar y nombrar las cantidades. Desde el preescolar hasta los primeros años de la escuela primaria, los niños expanden su conocimiento de las palabras numéricas. Obtienen fluidez y flexibilidad para recitar la secuencia de las palabras numéricas. Desarrollan una comprensión mayor de los principios del conteo y de cómo los números de la lista del conteo representan a las cantidades. Estas habilidades numéricas tempranas impulsan el desarrollo de las habilidades aritméticas tempranas de los niños y los preparan para años de aprendizaje matemático.<sup>[1-6]</sup>

### En este informe

- Un resumen de los hallazgos de la investigación sobre el desarrollo del conocimiento y las habilidades de conteo desde la infancia hasta los primeros años de la escuela
- Implicaciones prácticas para educadores y cuidadores tempranos que trabajan con niños pequeños desde el nacimiento hasta los ocho años

En este informe, presentamos un resumen de la investigación sobre el desarrollo de las habilidades de conteo de los niños, así como las implicaciones prácticas alineadas a esta investigación para educadores y cuidadores para apoyar el aprendizaje matemático temprano de los niños. Estas estrategias fueron desarrolladas pensando en los maestros, pero también son aplicables a las familias.

Las descripciones del desarrollo del conteo y las implicaciones prácticas asociadas se enfocan en los niños que se desarrollan de manera típica en entornos de cuidado y educación saludables y receptivos. Sin embargo, el ritmo y el curso del desarrollo del conteo de cada niño varía ampliamente, y hay muchos factores que pueden influir en este desarrollo, como las habilidades lingüísticas del niño<sup>[7-9]</sup> y las habilidades cognitivas generales.<sup>[10-12]</sup> Por ejemplo, las capacidades de la función ejecutiva (ej.: la habilidad de mantener la información en la memoria, pensar de manera flexible

y regular la atención, los comportamientos y el pensamiento) pueden afectar la capacidad de un niño para llevar la cuenta mientras cuenta los objetos.<sup>[11]</sup> De manera adicional, la calidad y la cantidad de aportes de matemáticas y las experiencias en los entornos diarios de los niños juegan un papel importante.<sup>[13-15]</sup>

Además, la investigación sugiere que los factores socioeconómicos también pueden estar asociados con el desarrollo de los niños pequeños de las habilidades de conteo.<sup>[14,16-19]</sup> Debido al rango de variables que contribuyen al aprendizaje de matemáticas de los niños, algunos niños pueden superar las competencias que se describen para un período específico del desarrollo, mientras que otros quizás necesiten más tiempo y apoyo para alcanzar ese nivel. El apéndice A presenta un resumen de los fundamentos y estándares sobre el conteo de bebés y niños pequeños, niños en edad preescolar y alumnos de los primeros años de la escuela primaria de California.

## La sensibilidad a la cantidad durante la infancia

Aunque los bebés pequeños no saben contar, demuestran interés en las cantidades. Para estudiar esto, los investigadores utilizan la tendencia de un bebé a observar algo que es nuevo o diferente durante un período más prolongado que a algo que está acostumbrado a ver. Por ejemplo, los investigadores pueden mostrar grupos de objetos a los bebés (ej.: tres puntos) en una pantalla, y presentar la misma cantidad en cada grupo de manera repetida, cada vez midiendo cuánto tiempo los bebés observan el grupo. Luego de varias repeticiones, los investigadores presentan una nueva cantidad (ej.: dos puntos) en una pantalla. El aumento en el tiempo de observación de los bebés al presentar la nueva cantidad sugiere que notan que la cantidad es diferente a la cantidad anterior. Este tipo de investigación ha demostrado que los bebés muy pequeños son capaces de diferenciar entre cantidades.

En el caso de cantidades pequeñas (ej.: uno a tres objetos), los investigadores descubrieron que los bebés de siete meses notan que un punto es diferente a dos puntos<sup>[20]</sup> y que dos puntos son diferentes a tres puntos.<sup>[21]</sup> Esta investigación sugiere que los bebés, desde una edad muy temprana, son capaces de reconocer la cantidad de objetos en un grupo de hasta tres artículos.<sup>[22-27]</sup>



### Bebé

- Nota la diferencia entre dos cantidades pequeñas (ej.: 1 versus 2 objetos) de manera precisa
- Nota la diferencia entre dos conjuntos grandes que son muy diferentes en cantidad (ej.: 8 versus 16)



### Niño pequeño

- Usa algunas palabras numéricas pero todavía está aprendiendo su significado exacto
- Puede recitar pequeñas partes de la lista de conteo (ej.: 1 a 5)



### Prescolar

- Recita la lista de conteo del 1 al 10
- Utiliza correspondencia uno a uno para contar objetos
- Comprende que puede usar el conteo para determinar "cuánto"
- Desarrolla flexibilidad para contar (ej.: cuenta del 6 al 10)



### Primaria

- Cuenta hasta 100
- Saltea el conteo de a 10, 5 o 2 para contar de manera más eficiente
- Lleva un registro de los conteos cuando cuenta hacia arriba desde un número que no es el 1
- Piensa en los números como artículos que corresponden a una línea numérica mental

**Los bebés, desde una edad muy temprana, son capaces de reconocer la cantidad de objetos en un grupo de hasta tres artículos.**

En el caso de cantidades más grandes (ej.: 8 o 20 objetos), los investigadores descubrieron que los bebés de seis meses notan que un grupo de 8 puntos es diferente a una selección de 16 puntos<sup>[28,29]</sup> y que una marioneta salte cuatro veces es diferente a que una marioneta salte ocho veces.<sup>[30]</sup> A diferencia de su distinción exacta con los grupos pequeños, la capacidad temprana de los bebés de diferenciar entre las cantidades más grandes es aproximada. Por lo tanto, los bebés más pequeños solo pueden notar la diferencia entre las cantidades grandes que son muy diferentes (con una proporción de aproximadamente 1:2, como 8 vs. 16).<sup>[28]</sup> Sin embargo, a medida que desarrollan sus capacidades, mejoran su habilidad de diferenciar cantidades que son más cercanas en número (con una proporción de aproximadamente 2:3, como 16 vs. 24).<sup>[28]</sup>

## Construir un vocabulario de palabras numéricas durante la niñez

A medida que los niños desarrollan sus habilidades lingüísticas durante el comienzo de la niñez, comienzan a reconocer y decir algunas palabras numéricas. Por ejemplo, una bebé de 18 meses podría haber aprendido a decir "uno" cuando le preguntan cuántos años tiene. También podría haber aprendido a utilizar las palabras numéricas para nombrar grupos que son lo

suficientemente pequeños para "subitizar", lo que significa que puede observar un grupo de uno a tres objetos y simplemente ver cuántos hay sin contar.<sup>[31-33]</sup> En otras palabras, sabe cómo lucen dos objetos, al igual que cuando era una bebé, y ha aprendido que la palabra "dos" es la palabra correcta a utilizar. Debido a que los niños pequeños aprenden estas palabras numéricas en los idiomas en que las escuchan, los niños que aprenden en dos idiomas que hablan un idioma que no es el inglés en casa pueden aprender primero a decir las palabras numéricas en su lengua materna.



WestEd



AIMS center



A medida que las habilidades lingüísticas de los niños pequeños mejoran, aprenden a recitar pequeñas cantidades de la lista de conteo de una manera bastante similar a la manera en que aprenden el alfabeto, con exposición repetida y práctica con el transcurso del tiempo.<sup>[32]</sup> En las primeras etapas, quizás no escuchen cada número de la lista de conteo como una palabra separada, sino que las escuchan juntas, como parte de

una cadena, casi al igual que al cantar una canción o recitar una canción de cuna.<sup>[31, 34]</sup> Aproximadamente a los dos años, podrían aprender a recitar la lista de conteo del uno al cinco con algunos errores, por ejemplo saltar o repetir un número, especialmente cuando recitan la lista más allá del cinco (ej.: 1, 2, 3, 4, 5, 8)<sup>[31,35,36]</sup>

### Implicaciones prácticas para adultos que trabajan con bebés y niños pequeños

Las incipientes habilidades numéricas de los bebés y niños pequeños pueden ser apoyadas al resaltar la cantidad y utilizar palabras numéricas al contar y nombrar cantidades durante el juego y las rutinas diarias. Hacer esto atraerá la atención hacia los números y las cantidades del mundo a su alrededor y los ayudará a desarrollar el vocabulario numérico que apoyará sus habilidades de conteo emergentes.

#### Estrategias basadas en la investigación:

- Utilizar muchas oportunidades en las rutinas e interacciones diarias para dar ejemplos de contar pequeños grupos de objetos y referirse a la cantidad del grupo.<sup>[14]</sup> Por ejemplo, contar los bloques a medida que un niño los apila y decir cuántos hay en total o señalar y contar los trozos de fruta durante el momento de la merienda.
- Utilizar gestos para las diferentes cantidades al contar o hablar sobre los números tanto en inglés como en el idioma materno de los niños (ej.: “¿Cuántos años tienes? ¡Dos!” y alzar dos dedos).<sup>[37,38]</sup>
- Utilizar canciones o rimas para recitar partes de la lista de conteo, comenzando con 1 a 5 y luego ampliando del 1 al 10.
- Al leer libros de conteo, señalar y contar cada objeto de una página y decir cuántos hay en total.<sup>[39]</sup>
- Alentar a los niños a contar tanto en inglés como en su lengua materna. Utilizar libros para contar. Quizás podría pedir a las familias que le den ejemplos de canciones, rimas u otras prácticas en su lengua materna que los niños disfruten y que incluyan conteos.
- A medida que los niños desarrollan su lenguaje, alentarlos a contar pequeños grupos de objetos y recitar la lista de conteo junto a usted. A medida que van comprendiendo, proporcionar oportunidades para contar grupos más grandes de objetos y contar hasta números más altos en la lista. Por ejemplo, al guardar los juguetes, contar cuántos van regresando a la caja.

## Comprender el conteo durante los años de preescolar

Entre las edades de tres y cinco, los niños dan pasos enormes en su desarrollo del conteo. Continúan mejorando su capacidad de recitar secuencias más largas de la lista de conteo, aprenden a contar grupos de objetos y llegan a comprender que el propósito de contar es determinar “cuántos”. A medida que estas habilidades se unen, los niños en edad preescolar llegan a comprender el significado de las palabras numéricas de su vocabulario, por ejemplo saben que “cuatro” siempre se refiere a cuatro objetos (o cuatro eventos), pero nunca a tres objetos o cinco objetos.

### Niños en edad preescolar más pequeños: Aprender la lista de conteo

Entre los tres años y los tres años y medio, muchos niños recitan parte o toda la lista de conteo del 1 al 10.<sup>[31,36]</sup> Quizás



todavía cometan errores, por ejemplo saltarse un número (... 4, 5, 6, 8, 9, 10), decir el mismo número dos veces (...4, 5, 5, 6, 7, 8...), o invertir los números de la secuencia (... 4, 5, 7, 6, 8, 9...). Algo interesante es que cometen los mismos errores de manera consistente<sup>[35]</sup> lo que sugiere que comprenden el principio clave de conteo del orden estable: el orden de la lista de conteo importa y debe ser igual en todas las situaciones.<sup>[35]</sup> Además, los niños que aprenden en dos idiomas pueden recitar de manera más precisa la lista de conteo en un idioma (ej.: su lengua materna) que en el otro

(ej.: el inglés), según el nivel de exposición y el uso de las palabras numéricas en los diferentes idiomas. Aun cuando la capacidad de los niños de recitar la lista de conteo mejora, quizás todavía no comprendan que cada palabra de la lista representa una cantidad ni sepan qué cantidad representa cada palabra numérica. Aun así, al llegar a dominar la capacidad de recitar partes de la lista de conteo, están construyendo una base sólida que eventualmente los ayudará a desarrollar una comprensión más profunda del hecho de contar.

## Los principios centrales del conteo

Los niños comienzan a utilizar el conteo de manera confiable para determinar cuánto de algo hay en un grupo cuando son capaces de aplicar tres principios centrales del conteo: el orden estable, la correspondencia uno a uno y la cardinalidad.<sup>[35]</sup> Los niños habitualmente llegan a dominar la capacidad de aplicar estos principios durante los años de preescolar.

- **Orden estable:** Utilizar la misma secuencia de palabras numéricas de manera consistente, en el mismo orden al contar objetos, sin importar si la secuencia de palabras numéricas es correcta.  
*Ejemplo.* Tanto un niño que utiliza de manera consistente la misma secuencia numérica (incorrecta), por ejemplo “uno, dos, cuatro, cinco, seis” para contar cinco objetos, como un niño que dice de manera consistente la secuencia correcta, “uno, dos, tres, cuatro, cinco”, demuestran un conocimiento del principio del orden estable.
- **Correspondencia uno a uno:** Asignar una y solo una palabra numérica a cada objeto contado.  
*Ejemplo.* Si al darle cinco bloques, un niño aplica este principio cuando señala un bloque, diciendo “uno”, luego el siguiente, diciendo “dos”, luego el siguiente, diciendo “tres”, y así sucesivamente.
- **Cardinalidad:** Al contar objetos, comprender que la última palabra numérica contada es la cantidad del grupo.  
*Ejemplo.* Si al mostrarle un grupo de cinco bloques le preguntan cuántos hay, el niño contaría los objetos (1, 2, 3, 4, 5), sabiendo que “cinco” representa el número total de bloques. Luego de contar inicialmente el grupo y de preguntarle “¿cuántos hay?”, diría “cinco” sin la necesidad de volver a contar.<sup>[33,40]</sup>

## Niños en edad preescolar más pequeños: Aprender a contar objetos

Muchos niños de entre tres años y tres años y medio pueden contar un pequeño grupo de objetos.<sup>[33,36]</sup> Mientras practican contar objetos, aprenden a aplicar el principio clave del conteo de la correspondencia uno a uno: una y solo una palabra numérica debe ser asignada a cada objeto contado.<sup>[35]</sup> Cuando aprenden a aplicar el principio de correspondencia uno a uno, los niños cometen errores al principio, especialmente al contar cantidades grandes.<sup>[31]</sup> Por ejemplo, un niño podría pasar su dedo sobre un grupo de bloques, utilizando únicamente una palabra numérica para contarlos.<sup>[36]</sup> A esta edad, los niños aplican mejor el principio de la correspondencia uno a uno cuando cuentan un grupo pequeño de objetos (ej.: cinco o seis) y cuando los objetos están organizados en una fila.<sup>[31,36]</sup> Quizás necesiten tocar o señalar cada objeto a medida que cuentan, con frecuencia moviéndose en una dirección, como de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo.<sup>[31,36]</sup> Una razón de los errores de conteo de los niños es que contar requiere la coordinación de habilidades y el conocimiento que los niños recién comienzan a dominar. Por ejemplo, deben coordinar decir los números de la lista de conteo mientras llevan el registro de los objetos que están contando. Debido a que los

niños de esta edad todavía están desarrollando su capacidad de regular su atención y comportamientos,<sup>[41,42]</sup> pueden cometer errores de procedimiento, como saltarse un objeto o contar el mismo objeto dos veces. Sin embargo, con la práctica y el apoyo, los niños obtienen más capacidades para corregir los errores de procedimiento durante el conteo.<sup>[43]</sup> Por ejemplo, un niño puede intentar contar un conjunto de seis bloques demasiado rápido, saltando uno o dos objetos durante el proceso. Entonces, cuando un adulto o un compañero lo alienta a contar más lentamente, a contar en una dirección (ej.: de izquierda a derecha) y a mover los objetos mientras cuenta (ej.: mover todos los objetos contados hacia el costado), sería capaz de volver a contar el conjunto sin cometer errores.<sup>[31,36,43]</sup>

**Contar requiere la coordinación de habilidades y el conocimiento que los niños recién comienzan a dominar. Por ejemplo, deben coordinar decir los números de la lista de conteo mientras llevan el registro de los objetos que están contando.**





Otro principio de conteo importante que tienen que aprender los niños es el principio de cardinalidad: comprender que la última palabra numérica contada en un conjunto es el tamaño del grupo.<sup>[33,35,40]</sup> Por ejemplo, al contar seis bloques (ej.: “Uno”, “Dos”, “Tres”, “Cuatro”, “Cinco”, “Seis”), saben que la última palabra, seis, representa el número total de bloques. Además, un niño que conoce el significado cardinal de una palabra numérica, por ejemplo el seis, comprende que la palabra “seis” se refiere exactamente a seis de algo, y no cinco o siete.<sup>[40]</sup> El niño también comprende que la palabra “seis” no es el nombre o una característica de un objeto específico del conjunto,<sup>[33,44]</sup> sino que

describe la cantidad de cualquier conjunto de ese tamaño, sin importar si cuenta seis libros, seis cucharas o seis carros.

La mayoría de los investigadores sugieren que los niños primero deben aprender los significados cardinales de las palabras numéricas más pequeñas, comenzando con los números del uno al cuatro o cinco, antes de dominar el principio de cardinalidad más generalmente.<sup>[40,45,46]</sup> Por ejemplo, muchos niños primero aprenden que la palabra “uno” se refiere a un objeto y luego aprenden que la palabra “dos” se refiere a dos objetos, y así sucesivamente. En esta etapa, los niños quizás no siempre comprendan cómo pueden utilizar el conteo para averiguar cuántos objetos hay en un grupo, porque están empezando a descubrir la conexión entre contar y la cantidad de objetos del conjunto.<sup>[40]</sup>

Cuando los niños conocen los significados de las palabras numéricas del uno al cuatro o cinco (generalmente entre los 3.5 y los 4.5 años), son capaces de generalizar lo que han aprendido al adquirir los significados cardinales de las palabras numéricas pequeñas y llegan a comprender que contar es fundamental para determinar el tamaño de un grupo. Una vez que llegan a darse cuenta de esto, se cree que los niños han adquirido una comprensión más generalizada del principio de cardinalidad.

Ahora los niños pueden nombrar correctamente cualquier cantidad que esté dentro de su rango de conteo.<sup>[40]</sup> Por ejemplo,

### Implicaciones prácticas para adultos que trabajan con niños en edad preescolar—Contar objetos

Los adultos pueden apoyar el desarrollo del conteo de los niños en edad preescolar, proporcionándoles oportunidades para practicar la lista de conteo y utilizar el conteo para encontrar el número total de objetos de un conjunto. A medida que los niños desarrollan las habilidades de conteo básicas, pueden utilizar el conteo para resolver problemas o responder preguntas (ej.: averiguar qué torre tiene más bloques).

#### Estrategias basadas en la investigación

- Proporcionar a los niños oportunidades para practicar recitar la lista de conteo en inglés y en su lengua materna. Por ejemplo, contar mientras caminan hacia el patio de juegos utilizando canciones o rimas.
- Proporcionar a los niños pequeños grupos de objetos concretos que sean similares en tamaño, color y forma. Por ejemplo, invitar a los niños a contar el número de hojas o rocas que han recogido afuera.
- Ayudar a los niños a aplicar el principio de la correspondencia uno a uno, acomodando los objetos en una línea y moviendo los objetos a un lado a medida que los cuentan. Esta acción puede ayudar a los niños a llevar un registro.<sup>[31]</sup>
- Luego de contar, reafirmar el número total de objetos y hacer un gesto para indicar que usted se refiere al conjunto total (ej.: pasando su mano por encima o alrededor del conjunto).<sup>[31]</sup>
- Invitar a los niños a producir conjuntos de una cantidad específica y alentarlos a comprobar contando en inglés o en su lengua materna.<sup>[33,40,46]</sup> Por ejemplo, pedir a los niños que traigan cinco pinceles a la mesa y hacer que comprueben si recogieron la cantidad correcta, contándolos.
- Con tiempo y práctica, pedir a los niños que cuenten objetos que son más abstractos. Por ejemplo, pedir a los niños que cuenten el número de días que faltan hasta el fin de semana.
- Proporcionar oportunidades para utilizar el conteo como manera de resolver problemas. Por ejemplo, pedir a los niños que cuenten cuántas tazas necesitan en su mesa.



WestEd



AIMS center



un niño que ha comprendido el principio de cardinalidad podría contar siete artículos e identificar que siete es el tamaño del conjunto. En este punto del desarrollo, los niños también desarrollan la capacidad de producir conjuntos de objetos con más precisión. Por ejemplo, cuando le piden “dame siete crayones”, el niño puede contar siete de un conjunto más grande.<sup>[53,47]</sup> Con los niños que aprenden en dos idiomas, la investigación sugiere que si un niño ha comprendido el principio de cardinalidad en un idioma, podrá aplicar este conocimiento al otro idioma, aunque aún deba aprender algunas de las palabras numéricas en el otro idioma. Por lo tanto, incluso si un niño no conoce todas las palabras numéricas en ambos idiomas, una vez que haya aprendido los principios clave del conteo, puede aplicarlos a cualquier idioma.<sup>[48]</sup>

Una vez que los niños desarrollan la comprensión del principio de cardinalidad, también comprenderán que la posición de una palabra en la lista del conteo es lo que determina su significado cardinal.<sup>[40]</sup> Es decir, demuestran el conocimiento del principio de sucesión: que cada palabra numérica representa una cantidad que es una más que la cantidad representada por la palabra numérica anterior. Un niño que comprende este principio sabe que “cuatro” es la palabra que se utiliza para describir una cantidad que es mayor a “tres”.<sup>[49-51]</sup> Los niños que comprenden el principio de cardinalidad también mejoran su habilidad de poner cantidades de objetos (ej.: grupos de puntos en tarjetas)

en orden numérico desde el más pequeño al más grande.<sup>[51]</sup> Adquieren la habilidad de estimar el tamaño de grupos más grandes de objetos (entre 6 y 10), lo que los ayuda a comparar los tamaños de los números de la lista de conteo, como saber que “diez” es más que “seis”.<sup>[52]</sup>

## Niños en edad preescolar más grandes: Desarrollar la competencia del conteo

Entre las edades de aproximadamente cuatro y cinco, los niños desarrollan un dominio mayor del conteo, tanto para recitar la lista de conteo como para contar objetos. Una vez que hayan aprendido a recitar la lista de conteo del 1 al 10, el próximo obstáculo es del 1 al 20. Aprender a contar verbalmente hasta 20 es un logro importante, especialmente en inglés, ya que las palabras que conforman la lista de conteo desde el 11 al 19 no replican claramente el patrón de la lista de conteo del 1 al 9 (ej.: en inglés no se dice “Diez y seis” ni “Diez y ocho”).<sup>[52,52]</sup> Una vez que logran contar del 1 al 20, los niños típicamente generalizan el patrón de la lista de conteo a décadas más altas, aunque puede tomarles algo de tiempo dominar el orden de las décadas.<sup>[53,54]</sup>

Los niños en edad preescolar más grandes también comienzan a convertirse en contadores más flexibles. Por ejemplo, comienzan a contar hacia arriba desde números mayores al uno (como contar de seis a nueve) y a contar hacia atrás (como

### Implicaciones prácticas para adultos que trabajan con niños en edad preescolar más grandes— Comprender las relaciones entre números

Los niños en edad preescolar mayores tienen mucha más flexibilidad y fluidez para recitar la lista de conteo y para contar objetos. Una vez que los niños comprenden el principio de la cardinalidad, también desarrollan el conocimiento de las relaciones entre los números. Por ejemplo, comienzan a comprender que seis es uno más que cinco. Los educadores pueden ayudar a los niños a desarrollar su flexibilidad y fluidez para contar y tener una comprensión más profunda de las relaciones entre los números mediante una variedad de actividades.

#### Estrategias basadas en la investigación:

- Proporcionar oportunidades para que los niños cuenten desde números que no son el uno (ej.: “¡Contemos desde el 6 al 10! 6, 7, 8, 9, 10”) y para contar hacia abajo (ej.: “¡Contemos del 8 al 3! 8, 7, 6, 5, 4, 3”). Por ejemplo, al formar fila para ir afuera, pedir a los niños que cuenten cuántos están en la fila, y pedirles que cuenten hacia atrás una vez que hayan llegado al final. Pueden contar en inglés o en su lengua materna.
- Invitar a los niños a comparar dos cantidades para identificar cuál es más o menos. Por ejemplo, durante el momento del círculo, contar cuántos niños y niñas están en la clase y alentar a los niños a averiguar si hay más niños o niñas. Intente esta actividad también en un escenario imaginario, sin que haya objetos físicos presentes.<sup>[52]</sup>
- Dar a los niños oportunidades para practicar poner en orden numérico diferentes cantidades de objetos. Por ejemplo, pedir a los niños que coloquen conjuntos de objetos, tales como cubos apilables, en orden numérico, desde la cantidad más pequeña a la más grande.<sup>[51]</sup>
- Alentar a los niños a predecir qué sería uno más que o uno menos que.<sup>[51]</sup> Por ejemplo, al cantar “cinco monitos saltaban en la cama,” utilizar objetos concretos y quitar un mono a la vez, pidiendo a los niños que predigan cuántos monos quedan.



contar hacia debajo de ocho a cuatro). Adquirir esta flexibilidad es importante, ya que los ayuda a contar objetos de una manera más precisa. Por ejemplo, si cometen un error al contar objetos, podrían no tener que volver a comenzar desde el uno, sino que pueden retomar desde donde quedaron. Esta flexibilidad es un precursor para resolver problemas aritméticos.

**A medida que los niños tienen un conocimiento más profundo de la lista de conteo, también aprenden a pensar en los números de una manera más visual, pensando en ellos como una línea de números, en la que los números más bajos van a la izquierda y los números más altos van a la derecha.**

Una vez que dominan los principios centrales del conteo (el orden estable, la correspondencia uno a uno y la cardinalidad), los niños en edad preescolar más grandes demuestran una comprensión más profunda de los números y la cantidad. Por ejemplo, son capaces de reconocer que dos conjuntos son iguales únicamente si los objetos de un conjunto pueden ser colocados en correspondencia uno a uno con los mismos objetos del otro conjunto.<sup>[58]</sup> De manera similar, pueden identificar que dos conjuntos son iguales entre sí aún si la apariencia de los dos conjuntos es muy diferente (ej.: los artículos de un conjunto están desparramados, mientras que los artículos del otro conjunto están más cerca) debido a que los niños de esta edad comprenden que dos grupos que pueden colocarse en correspondencia uno a uno entre sí deben tener el mismo número de objetos.<sup>[59]</sup>

## Desarrollar la fluidez del conteo en los primeros años de la escuela primaria

Con el apoyo y la práctica educativa, los niños logran el dominio del conteo y profundizan su comprensión de las relaciones numéricas durante los años de la escuela primaria. Al hacerlo, construyen una base sólida para desarrollar habilidades y conocimientos sobre aritmética.

### Expandir la competencia del conteo

Los niños se vuelven mucho más flexibles y fluidos en recitar la lista de conteo y para contar objetos durante los primeros años de la escuela primaria. Aproximadamente a los seis años, su lista de conteo se extiende hasta el 100, y eventualmente hasta el 200. Alrededor de esta edad, también aprenden maneras de contar de una manera más eficiente, como saltar el conteo de a 10,

5 o 2, y quizás sean capaces de contar un conjunto de objetos contando los pares dentro del grupo<sup>[31]</sup> Aproximadamente a los siete años, tienen una mejor comprensión del sistema numérico, reconociendo que la secuencia de décadas (es decir, 10, 20, 30 y así sucesivamente) sigue la misma secuencia de unidades (es decir, 1, 2, 3 y así sucesivamente).

Durante los primeros años de la primaria, los niños también desarrollan más habilidades para contar hacia arriba desde números que no son el uno y para contar hacia atrás.<sup>[31]</sup> Al hacer esto, aprenden a llevar un registro del número de conteos. Por ejemplo, cuando le preguntan “Si tuvieras cuatro canicas y yo te diera tres más, ¿cuántas tendrías en total?”, los niños de edad preescolar quizás necesitarían contar desde el uno para resolver el problema (la estrategia de contar todos). En cambio, los niños que ya tienen más flexibilidad para contar podrían comenzar en cuatro y contar tres más hasta el siete, llevando el registro con tres dedos o incluso mentalmente (la estrategia de continuar contando). Por lo tanto, esta flexibilidad les permite utilizar sus habilidades de conteo para resolver problemas aritméticos de una manera más eficiente, como continuar la cuenta en lugar de contar todos.

### Relaciones numéricas

A medida que los niños tienen un conocimiento más profundo de la lista de conteo, también aprenden a pensar en los números de una manera más visual, pensando en ellos como una línea de números, en la que los números más bajos van a la izquierda y los números más altos van a la derecha.<sup>[60,61]</sup> Por ejemplo, si usted dibujara una línea horizontal con el “0” en el extremo izquierdo y “10” en el extremo derecho, un niño que ha desarrollado una línea numérica mental hasta el 10, sabría que 5 está en la mitad de la línea de números entre los extremos.

En general, lleva tiempo que los niños construyan esta línea numérica mental con números fuera de su rango de conteo. Por ejemplo, cuando les piden que estimen las ubicaciones de los números en una línea horizontal con extremos 0 a 100, la mayoría de los niños en kindergarten sobrestiman lo “grande” de los números más pequeños y los colocan demasiado lejos hacia la derecha en la línea. Por otro lado, los niños tienden a colocar todos los números más grandes demasiado cerca hacia el lado derecho de la línea numérica, porque les resulta difícil comprender que el espaciado entre los números más grandes (99 y 100 difieren por una unidad) es el mismo que el espaciado entre los números más pequeños (3 y 4 también difieren por uno).<sup>[62]</sup> Cuando llegan al segundo grado, la mayoría de los niños estimarán las ubicaciones de los números en una línea numérica del 0 al 100 con bastante precisión,<sup>[62]</sup> pero demostrarán el mismo patrón de sobrestimar los números más pequeños cuando les dan una línea numérica con extremos de 0 a 1000.<sup>[61]</sup>



WestEd



AIMS center



## Implicaciones prácticas para adultos que trabajan con niños en los primeros años de la escuela primaria

A medida que los niños amplían su rango de conteo y adquieren más flexibilidad para contar, se vuelven más hábiles en aplicar sus habilidades de conteo para resolver problemas aritméticos. Para ayudarlos a construir esta base de habilidades de conteo y profundizar su comprensión de las relaciones entre los números, los maestros pueden proporcionar materiales que destaquen la estructura del sistema numérico, por ejemplo grillas de números, líneas numéricas y bloques de unidades. Alentar a los niños a utilizar estos materiales para practicar saltarse el conteo y contar de manera flexible (es decir, contar hacia arriba o abajo desde números que no sean el uno).

### Estrategias basadas en la investigación:

- Proporcionar oportunidades para practicar saltar el conteo, preparando actividades en las que puedan contarse objetos agrupados.<sup>[51]</sup> Por ejemplo, crear recortes de pequeñas canastas que contienen cinco manzanas cada una (u otras cantidades, por ejemplo diez, dos o tres) y pedir a los niños que salteen el conteo para descubrir cuántas manzanas hay en total. Alentar a los niños a probar esta actividad tanto en inglés como en su lengua materna.
- Utilizar líneas numéricas o grillas de números para practicar contar hacia arriba desde números que no sean el uno o para contar hacia atrás. Por ejemplo, presentar una línea numérica en la que las unidades se muestren con marcas de sombreado pero solo los múltiplos de cinco tengan los números. Pedir a los niños que comiencen a contar hacia adelante desde un cierto número (ej.: el 6) y que se detengan en otro número (ej.: el 15).
- Para ayudar a los niños a practicar cómo llevar el registro del número de conteo al contar (ej.: contar 4 números hacia arriba desde el 7, lo que requiere llevar un registro, a diferencia de contar hacia arriba desde 7 y pedirles que se detengan en el 11), utilizar una línea numérica o una grilla de números en las que las unidades estén marcadas con números, como un juego de mesa.<sup>[56]</sup>
- Destacar cómo la secuencia de décadas corresponde a la secuencia de unidades, utilizando grillas de números 10 por 10 como referencia. Practicar contar las décadas en inglés y en la lengua materna del niño (ej.: "Diez, veinte, treinta...").
- Hablar sobre la distancia entre los números. Por ejemplo, la distancia entre 5 y 6 es la misma que la distancia entre 17 y 18 ya que ambos solo tienen un número de diferencia. Intentar comparar pares de números muy pequeños (ej.: menores a 10) con pares de números muy grandes (ej.: mayores a 50) para ayudar a los niños a comprender que dos números que están juntos en la lista de conteo siempre tienen la misma distancia entre sí.<sup>[62]</sup>



## Conclusión

Como describe este informe, el desarrollo del conteo tiene sus raíces en la capacidad de un bebé de discriminar cantidades de objetos o eventos. A medida que sus habilidades lingüísticas se desarrollan durante la niñez, construyen un conocimiento de la lista de conteo y comienzan a aplicarlo para contar objetos. Mediante tales experiencias, los niños en edad preescolar aprenden que contar tiene un orden estable, que cada uno de los objetos contados debe tener un único nombre, y que el último número contado de un grupo indica la cantidad del conjunto. Desarrollando estos fundamentos, los alumnos de la escuela primaria amplían su rango de conteo y desarrollan una mayor flexibilidad y fluidez para contar, a medida que obtienen un conocimiento más profundo de los números y de las relaciones entre ellos. Como contadores competentes, aplican estas habilidades fundamentales para resolver problemas aritméticos.



WestEd



AIMS center





# Apéndice A: Los fundamentos del aprendizaje temprano y estándares de California en la aritmética

## Fundamentos del aprendizaje y el desarrollo infantil de California

**Fundamento:** El sentido numérico

El creciente desarrollo de la comprensión de los números y las cantidades

8 meses	18 meses	36 meses
Alrededor de los ocho meses, los niños generalmente se centran en un objeto o persona a la vez, pero es posible que a veces sostengan dos objetos, uno en cada mano.	Alrededor de los 18 meses, los niños demuestran comprender que existen diferentes cantidades de cosas.	Alrededor de los 36 meses, los niños demuestran entender, hasta cierto punto, que los números representan cuánto. También demuestran el conocimiento de las palabras que identifican las cantidades. (Para los 36 meses; American Academy of Pediatrics 2004, 308) <sup>[63]</sup>

Fuente: Fundamentos del aprendizaje y el desarrollo infantil de California<sup>[64]</sup>

## Fundamentos del aprendizaje preescolar de California: Fundamentos en las matemáticas

**Sentido numérico:** Subárea 1.0

	Aproximadamente a los 48 meses de edad	Aproximadamente a los 60 meses de edad
<b>Sentido numérico</b>	<p><b>1.0 Los niños comienzan a comprender números y cantidades en su entorno diario.</b></p> <p>1.1 Recitan números en orden hasta diez con aumento en la precisión.</p> <p>1.2 Comienzan a reconocer y nombrar algunos dígitos escritos.</p> <p>1.3 Identifican, sin contar, la cantidad de objetos en una colección de hasta tres objetos (es decir, subitizar).</p> <p>1.4 Cuentan hasta cinco objetos, usando la correspondencia de uno-a-uno (un objeto para cada palabra de número) con aumento en la precisión.</p> <p>1.5 Usan el nombre del número del último objeto contado para responder a la pregunta, "¿Cuántos . . . ?"</p>	<p><b>1.0 Los niños expanden su comprensión de números y cantidades en su entorno diario.</b></p> <p>1.1 Recitan números en orden hasta el veinte con aumento en la precisión.</p> <p>1.2 Reconocen y conocen el número de algunos dígitos escritos.</p> <p>1.3 Identifican, sin contar, la cantidad de objetos en una colección de hasta cuatro objetos (es decir, subitizan).</p> <p>1.4 Cuentan hasta diez objetos, usando la correspondencia de uno-a-uno (un objeto para cada palabra de número) con aumento en la precisión.</p> <p>1.5 Comprenden, cuando cuentan, que el nombre del número del último objeto contado representa la cantidad total de objetos en el grupo (es decir, cardinalidad).</p>
<b>Razonamiento matemático</b>	<p><b>1.0 Los niños usan pensamiento matemático para resolver problemas que surgen en su entorno diario.</b></p> <p>1.1 Comienzan a aplicar estrategias matemáticas simples para resolver problemas en su entorno.</p>	<p><b>1.0 Los niños expanden el uso del pensamiento matemático para resolver problemas que surgen en su entorno diario.</b></p> <p>1.1 Identifican y aplican una variedad de estrategias matemáticas para resolver problemas en su entorno.</p>

Fuente: Fundamentos del aprendizaje preescolar de California: Fundamentos en las matemáticas<sup>[65]</sup>

# Estándares estatales comunes de matemáticas para el estado de California: Kindergarten–grado 2

**Dominios:** Conteo y números cardinales; Número y operaciones en base diez

	Kindergarten	Grado 1	Grado 2
Conteo y números cardinales	<b>K.CC</b>		
	<b>Conocen el nombre de los números y la secuencia de conteo.</b>		
	<p>1. Cuentan hasta 100 de uno en uno y de diez en diez.</p> <p>2. Cuentan hacia delante desde un número dado dentro de una secuencia conocida (en lugar de comenzar con el 1).</p> <p>3. Escriben números del 0 al 20. Representan un número de objetos con un número escrito del 0-20 (en donde el número 0 representa la ausencia de objetos).</p>		
	<b>Cuentan para expresar el número de objetos.</b>		
	<p>4. Comprenden la relación entre números y cantidades; relacionan el conteo y la cardinalidad.</p> <p>a. Al contar objetos, dicen los nombres de los números en el orden convencional, emparejando cada objeto con un solo número y cada número con un solo objeto.</p> <p>b. Comprenden que el último número que se dice indica la cantidad de objetos contados. La cantidad de objetos no cambia independientemente de la manera en que se les organiza si se les reorganiza o si se cambia el orden en que se contaron.</p> <p>c. Comprenden que cada número sucesivo se refiere a una cantidad que es uno más que la cantidad anterior.</p> <p>5. Cuentan para responder preguntas sobre “¿cuántos hay?” sobre una serie de hasta 20 objetos, ordenados en línea, de forma rectangular o circular, o sobre una serie de 10 objetos que estén esparcidos; dado un número del 1 al 20, cuentan los objetos.</p>		
	<b>Comparan números.</b>		
	<p>6. Identifican si el número de objetos de un grupo es mayor que, menor que, o igual que el número de objetos en otro grupo, por ejemplo, al usar estrategias para contar y para emparejar.<sup>1</sup></p> <p>7. Comparan dos números entre el 1 y el 10 representados por numerales escritos.</p>		



Kindergarten		Grado 1	Grado 2
Números y operaciones en base diez		1.NBT	2.NBT
		<b>Extienden la secuencia de conteo.</b>	<b>Comprenden el valor de posición.</b>
		<p>1. Cuentan hasta 120, comenzando con cualquier número menor que 120. Dentro de este rango, leen y escriben numerales que representan una cantidad de objetos con un numeral escrito.</p>	<p>1. Comprenden que los tres dígitos de un número de tres dígitos representan cantidades de centenas, decenas y unidades; por ejemplo, 706 es igual a 7 centenas, 0 decenas y 6 unidades. Comprenden los siguientes casos especiales:</p> <p>a. 100 puede considerarse como un conjunto de diez decenas – llamado “centena”.</p> <p>b. Los números 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 se refieren a una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho o nueve centenas (y 0 decenas y 0 unidades).</p> <p>2. Cuentan hasta 1000; cuentan de 2 en 2, de 5 en 5, de 10 en 10, y de 100 en 100.</p> <p>3. Leen y escriben números hasta 1000 usando numerales en base diez, los nombres de los números, y en forma desarrollada.</p> <p>4. Comparan dos números de tres dígitos basándose en el significado de los dígitos de las centenas, decenas y las unidades usando los símbolos <math>&gt;</math>, <math>=</math>, <math>&lt;</math> para anotar los resultados de las comparaciones.</p>
		<b>Comprenden el valor de posición.</b>	
	<p>2. Entienden que los dos dígitos de un número de dos dígitos representan cantidades de decenas y unidades. Entienden lo siguiente como casos especiales.</p> <p>a. 10 puede considerarse como un conjunto de 10 unidades llamado una “decena.”</p> <p>b. Los números entre 11 y 19 se componen por una decena y una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho o nueve unidades.</p> <p>c. Los números 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 90 se refieren a una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho o nueve decenas (y 0 unidades).</p> <p>3. Comparan dos números de dos dígitos basándose en el significado de los dígitos en las unidades y decenas, anotando los resultados de las comparaciones con el uso de los símbolos <math>&gt;</math>, <math>=</math>, y <math>&lt;</math>.</p>		

Fuente: Estándares estatales comunes de matemáticas para el estado de California<sup>[66]</sup>

## References

- 1 Chu, F. W., vanMarle, K., & Geary, D. C. (2015). Early numerical foundations of young children's mathematical development. *Journal of Experimental Child Psychology* 132, 205–215. doi:10.1016/j.jecp.2015.01.006
- 2 Chu, F. W., vanMarle, K., Rouders, J., & Geary, D. C. (2018). Children's early understanding of number predicts their later problem-solving sophistication in addition. *Journal of Experimental Child Psychology* 169, 73–92.
- 3 Geary, D. C., & vanMarle, K. (2018). Growth of symbolic number knowledge accelerates after children understand cardinality. *Cognition* 177, 69–78. doi:10.1016/j.cognition.2018.04.002
- 4 Geary, D. C., & VanMarle, K. (2016). Young children's core symbolic and nonsymbolic quantitative knowledge in the prediction of later mathematics achievement. *Developmental Psychology* 52, 2130–2144.
- 5 Geary, D. C., vanMarle, K., Chu, F. W., Rouders, J., Hoard, M. K., & Nugent, L. (2018). Early conceptual understanding of cardinality predicts superior school-entry number-system knowledge. *Psychological Science* 29(2). doi:10.1177/0956797617729817
- 6 Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C., & Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement? *Early Childhood Research Quarterly* 36, 550–560.
- 7 Lefevre, J. A., Clarke, T., & Stringer, A. P. (2002). Influences of language and parental involvement on the development of counting skills: Comparisons of French- and English-speaking Canadian children. *Early Child Development and Care* 172, 283–300.
- 8 Spaepen, E., Coppola, M., Spelke, E. S., Carey, S. E., & Goldin-Meadow, S. (2011). Number without a language model. *PNAS* 108, 3163–3168.
- 9 Zhang, X., Koponen, T., Rasanen, P., Aunola, K., Lerkkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2014). Linguistic and spatial skills predict early arithmetic development via counting sequence knowledge. *Child Development* 85, 1091–1107.
- 10 Hecht, S. A. (2002). Counting on working memory in simple arithmetic when counting is used for problem solving. *Memory & Cognition* 30, 447–455.
- 11 Kytälä, M., Aunio, P., Letho, J. E., Van Luit, J. E. H., & Hautamaki, J. (2003). Visuospatial working memory and early numeracy. *Educational and Child Psychology* 20, 65–76.
- 12 Noël, M.-P. (2009). Counting on working memory when learning to count and to add: A preschool study. *Developmental Psychology* 45, 1630–1643.
- 13 Blevins-Knabe, B., & Musun-Miller, L. (1996). Number use at home by children and their parents and its relationship to early mathematical performance. *Early Development and Parenting: An International Journal of Research and Practice* 5, 35–45.
- 14 Gunderson, E. A., & Levine, S. C. (2011). Some types of parent number talk count more than others: Relations between parents' input and children's cardinal-number knowledge. *Developmental Science* 14, 1021–1032.
- 15 Levine, S. C., Whealton Suriyakham, L., Rowe, M. L., Huttenlocher, J., & Gunderson, E. A. (2010). What counts in the development of young children's number knowledge? *Developmental Psychology* 46, 1309–1319.
- 16 Jordan, N. C., Kaplan, D., Nabors Olah, L., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development* 77, 153–175.
- 17 Klibanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Hedges, L. V. (2006). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher "math talk." *Developmental Psychology* 42, 59–69.
- 18 Saxe, G. B., Guberman, S. R., Gearhart, M., Gelman, R., Massey, C. M., & Rogoff, B. (1987). Social processes in early number development. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 52, 1–162.
- 19 Starkey, P., & Klein, A. (2008). Sociocultural influences on young children's mathematical knowledge. In O. Saracho & B. Spodek (Eds.), *Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education* (pp. 253–276). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- 20 Feigenson, L. (2005). A double-dissociation in infants' representations of object arrays. *Cognition* 95, B37–B48.
- 21 Cordes, S., & Brannon, E. M. (2009). Crossing the divide: Infants discriminate small from large numerosities. *Developmental Psychology* 45, 1583–1594.
- 22 Clearfield, M. W., & Mix, K. S. (1999). Number versus contour length in infants' discrimination of small visual sets. *Psychological Science* 10, 408–411.
- 23 Feigenson, L., Carey, S., Spelke, E. (2002). Infants' discrimination of number vs. continuous extent. *Cognitive Psychology* 44, 33–66.
- 24 Gallistel, C. R., & Gelman, R. (1992). Preverbal and verbal counting and computation. *Cognition* 44, 43–74.
- 25 Kahneman, D., Treisman, A., & Gibbs, B. J. (1992). The reviewing of object files: Object-specific integration of information. *Cognitive Psychology* 24, 175–219.
- 26 Shipley, E. F., & Shepperson, B. (1990). Countable entities: Developmental changes. *Cognition* 34, 109–136.
- 27 Cooper, R. G. (1984). Early number development: Discovering number space with addition and subtraction. In C. Sophian (Ed.), *The 18th Annual Carnegie Symposium on Cognition: Origins of Cognitive Skills* (pp. 157–192). Erlbaum.



- <sup>28</sup> Xu, F., & Spelke, E. S. (2000). Large number discrimination in 6-month-old infants. *Cognition* 74, 1–11.
- <sup>29</sup> Brannon, E. M., Abbott, S., & Lutz, D. J. (2004). Number bias for the discrimination of large visual sets in infancy. *Cognition* 93, B59–B68.
- <sup>30</sup> Wood, J. N., & Spelke, E. S. (2005). Infants' enumeration of actions: Numerical discrimination and its signature limits. *Developmental Science* 8, 173–181.
- <sup>31</sup> Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning trajectories in early mathematics—sequences of acquisition and teaching*. Encyclopedia of Language and Literacy Development.
- <sup>32</sup> Fuson, K. C. (1991). *Children's early counting: Saying the number-word sequence, counting objects, and understanding cardinality*. Language in Mathematical Education: Research and Practice.
- <sup>33</sup> Wynn, K. (1990). Children's understanding of counting. *Cognition* 36, 155–193.
- <sup>34</sup> Ginsburg, H. (1977). *Children's arithmetic: The learning process*. Oxford, England: D. Van Nostrand.
- <sup>35</sup> Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- <sup>36</sup> Fuson, K. C. (1988). The number-word sequence: An overview of its acquisition and elaboration. In K. C. Fuson (Ed.), *Children's counting and concepts of number* (pp. 33–60). New York, NY: Springer.
- <sup>37</sup> Gunderson, E. A., Spaepen, E., Gibson, D., Goldin-Meadow, S., & Levine, S. C. (2015). Gesture as a window onto children's number knowledge. *Cognition* 144, 14–28.
- <sup>38</sup> Gibson, D., Gunderson, E. A., Spaepen, E., Levine, S. C., & Goldin-Meadow, S. (2018). Number gestures predict learning of number words. *Developmental Science*. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/desc.12791>
- <sup>39</sup> Mix, K. S., Sandhofer, C. M., Moore, J. A., & Russell, C. (2012). Acquisition of the cardinal word principle: The role of input. *Early Childhood Research Quarterly* 27, 274–283.
- <sup>40</sup> Wynn, K. (1992). Children's acquisition of the number words and the counting system. *Cognitive Psychology* 24, 220–251.
- <sup>41</sup> Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology* 40, 177–190.
- <sup>42</sup> Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology* 8, 71–82.
- <sup>43</sup> Baroody, A. J. (1992). The development of preschoolers' counting skills and principles. In J. Bideaud, C. Meljac, & J.-P. Fischer (Eds.), *Pathways to number: Children's developing numerical abilities* (pp. 99–126). Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- <sup>44</sup> Fuson, K. C., & Mierkiewicz, D. (1980). A detailed analysis of the act of counting. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.
- <sup>45</sup> Le Corre, M., & Carey, S. (2007). One, two, three, four, nothing more: An investigation of the conceptual sources of the verbal counting principles. *Cognition* 105, 395–438.
- <sup>46</sup> Sarnecka, B. W., & Lee, M. D. (2009). Levels of number knowledge during early childhood. *Journal of Experimental Child Psychology* 103, 325–337.
- <sup>47</sup> Sarnecka, B. W., Goldman, M. C., & Slusser, E. B. (2015). How counting leads to children's first representations of exact, large numbers. In R. Cohen Kadosh & A. Dowker (Eds.), *The Oxford Handbook of Numerical Cognition* (pp. 291–309). Oxford, England: Oxford University Press.
- <sup>48</sup> Méndez, L. I., Hammer, C. S., Lopez, L. M., and Blair, C. (2019). Examining language and early numeracy skills in young Latino dual language learners. *Early Childhood Research Quarterly* 46, 252–261.
- <sup>49</sup> Davidson, K., Eng, K., & Barner, D. (2012). Does learning to count involve a semantic induction? *Cognition* 123, 162–173.
- <sup>50</sup> Sarnecka, B. W., & Carey, S. (2008). How counting represents number: What children must learn and when they learn it. *Cognition* 108, 662–674.
- <sup>51</sup> Spaepen, E., Gunderson, E. A., Gibson, D., Goldin-Meadow, S., & Levine, S. C. (2018). Meaning before order: Cardinal principle knowledge predicts improvement in understanding the successor principle and exact ordering. *Cognition* 180, 59–81.
- <sup>52</sup> Le Corre, M. (2014). Children acquire the later-greater principle after the cardinal principle. *British Journal of Developmental Psychology*. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjdp.12029>
- <sup>53</sup> Fuson, K. C., Richards, J., & Briars, D. J. (1982). The acquisition and elaboration of the number word sequence. In C. J. Brainerd (Ed.), *Children's logical and mathematical cognition: Progress in cognitive development research* (pp. 33–92). New York, NY: Springer.
- <sup>54</sup> Siegler, R. S., & Robinson, M. (1982). The development of numerical understandings. In H. W. Reese & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior* (pp. 241–312). JAI.
- <sup>55</sup> Siegler, R. S., & Shrager, J. (1984). Strategy choices in addition and subtraction: How do children know what to do? In C. M. Sophian (Ed.), *Origins of cognitive skills* (pp. 229–293). New York, NY: Erlbaum.
- <sup>56</sup> Laski, E. V., & Siegler, R. S. (2014). Learning from number board games: You learn what you encode. *Developmental Psychology* 50, 853–853.
- <sup>57</sup> Siegler, R. S., & Jenkins, E. (1989). *How children discover new strategies*. New York, NY: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- <sup>58</sup> Sarnecka, B. W., & Wright, C. E. (2013). The idea of an exact number: Children's understanding of cardinality and equinumerosity. *Cognitive Science* 37, 1493–1506.
- <sup>59</sup> Mix, K. S. (2008). Surface similarity and label knowledge impact early numerical comparisons. *British Journal of Developmental Psychology* 26, 13–32.
- <sup>60</sup> Dehaene, S. (1997). Babies who count. In S. Dehaene, *The number sense: How the mind creates mathematics* (pp. 41–63). Oxford, England: Oxford University Press.
- <sup>61</sup> Siegler, R. S., & Opfer, J. E. (2003). The development of numerical estimation: Evidence for multiple representations of numerical quantity. *Psychological Science* 14, 237–243.
- <sup>62</sup> Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2004). Development of numerical estimation in young children. *Child Development* 75, 428–444.
- <sup>63</sup> American Academy of Pediatrics. (2004). *Caring for your baby and young child: Birth to age 5* (4th ed.; S. P. Shelov & R. E. Hannemann, Eds.). New York, NY: Bantam Books.
- <sup>64</sup> California Department of Education. (2010). *Fundamentos del aprendizaje y el desarrollo infantil de California*. Sacramento, CA: California Department of Education.
- <sup>65</sup> California Department of Education. (2014). *Fundamentos del aprendizaje preescolar de California*. Sacramento, CA: California Department of Education.
- <sup>66</sup> San Diego County Office of Education. (2012). *Estándares estatales comunes de matemáticas para el estado de California*. San Diego, CA: San Diego County Office of Education.