Journal of Neuroeducation
Revista de Neuroeducación – Revista de Neuroeducació

CHAIR OF NEUROEDUCATION UB-EDU 1ST
For a balanced and purposeful life

Editorial

Alfabetización emergente: sentar las bases para aprender a leer

Donna Coch[1*]

[1]Dartmouth College, Departamento de Educación, Estados Unidos.

Resumen ejecutivo

- Los fundamentos neuronales y conductuales para aprender a leer se establecen mucho antes del inicio de la escolarización formal.
- En los lenguajes alfabéticos, la alfabetización emergente (las habilidades, el conocimiento y las actitudes que son precursores del desarrollo para aprender a leer) involucra muchos componentes, que incluyen:
  - Lenguaje oral. Las redes neuronales para el procesamiento del lenguaje comienzan a desarrollarse prenatalmente.
  - Conciencia fonológica (sensibilidad a la estructura sonora del lenguaje hablado). Los bebés tienen increíbles habilidades de discriminación del sonido del habla que los adultos no tienen.
  - Impresión de conciencia. La exposición temprana a la impresión ambiental es importante
  - Conocimiento de letras. Los sistemas de procesamiento visual neuronal deben modificarse a medida que los niños aprenden letras.
  - Lectura interactiva de libros. Una importante experiencia previa a la lectura por derecho propio que involucra muchos otros componentes de la alfabetización emergente.
- El cuidado y la educación de la primera infancia es una preocupación clave para las partes interesadas en la educación en términos de alfabetización emergente.

Palabras clave: aprender a leer, enseñanza eficaz, primera infancia, desarrollo.

***Correspondencia**
Donna Coch
donna.j.coch@dartmouth.edu

Citación
Coch D. Alfabetización emergente: sentar las bases para aprender a leer. JONED. Journal of Neuroeducation. 2022; 2(2): 13-27. doi: 10.1344/joned.v2i2.38776.

Artículo original
Publicado el 8 de diciembre de 2021 en el Science of Learning Portal de la International Bureau of Education de la Unesco (https://solportal.ibe-unesco.org/articles/emergent-literacy-building-a-foundation-for-learning-to-read/)

Traducido y reproducido con permiso.

Editora
Laia Lluch Molins (Universitat de Barcelona, España)

El manuscrito ha sido aceptado por todos los autores, en el caso de haber más de uno, y las figuras, tablas e imágenes no están sujetos a ningún tipo de copyright.

Introducción

Aprender a leer comienza antes del nacimiento. No, los bebés no pueden aprender a leer[1], pero las bases neuronales y conductuales para la lectura posterior se establecen, o no, mucho antes de que comience la instrucción formal en la escuela primaria. Una de las ideas clave de la ciencia del aprendizaje es que los estudiantes se basan en conocimientos previos, por ejemplo[2,3]. Si no tienen una base sobre la cual construir, los lectores principiantes luchan por aprender a leer una vez que comienzan la escuela[4]. Eso puede tener consecuencias de por vida, [p. ej., 5].

La *alfabetización emergente* es un término que se utiliza para describir la base para aprender a leer. Son "las habilidades, el conocimiento y las actitudes que son precursores del desarrollo de la lectura y la escritura"[6, p.848]. La alfabetización emergente involucra muchos componentes[6,7,8] que se desarrollan antes de la escolarización formal y trabajan juntos para apoyar el desarrollo posterior de la lectura en la escuela[9-11]. Este breve repasa algunos de los componentes de la alfabetización emergente en los idiomas alfabéticos (es decir, los idiomas que usan un alfabeto en la escritura).

Lenguaje oral

El aprendizaje de idiomas se basa tanto en la biología como en lo social, [p. ej. 12,13]. Desde la infancia, los bebés establecen conexiones sociales con cuidadores receptivos que involucran interacciones de ida y vuelta que apoyan el aprendizaje. Este patrón de *servicio y devolución* (el bebé hace algo, el cuidador hace algo en respuesta) se desarrolla temprano y se puede observar en todos los contextos.* Este tipo de interacción es la base para la conversación hablada y el aprendizaje del lenguaje oral. Aunque la capacidad de respuesta del cuidador se basa en parte en la cultura, los procesos de aprendizaje social en el desarrollo del lenguaje son universales[14, p. 124].

De hecho, en los primeros años, la mayoría de las palabras que un niño conoce provienen de sus cuidadores: a los 3 años, entre el 86 y el 98% del vocabulario de un niño son palabras del vocabulario de sus cuidadores [15]. Es importante hablar con los niños y alrededor de ellos para desarrollar su vocabulario hablado y otras habilidades del lenguaje oral. Otras habilidades incluyen el conocimiento de cómo se combinan las palabras, llamado sintaxis; cuándo usar qué tipo de lenguaje, llamado *pragmática*, y comprensión narrativa o narrativa[16]. La lectura posterior dependerá de estas habilidades tempranas de vocabulario y lenguaje oral.

El hogar es el "lugar ideal" para que los niños pequeños desarrollen habilidades lingüísticas en interacción con adultos y otros niños[17, p.8]. Aunque existen grandes diferencias culturales, simplemente hablar sobre lo que está haciendo mientras completa las tareas del hogar puede ser un aporte importante del lenguaje oral para su hijo. Las palabras nuevas se pueden aprender más fácilmente en el contexto de una actividad compartida. Por ejemplo, hacer huevos fritos juntos podría brindar la oportunidad de ver, tocar y aprender las palabras *yema* y *espátula*[18, p.36]. Reformular y ampliar lo que dice un niño son otras formas de proporcionar más información sobre el lenguaje. Así, la demanda de un niño de "¡Leer un libro!" se puede cambiar a "Oh, ¿quieres leer este libro ahora?" y ampliado a "Me gusta mucho este libro interesante sobre animales y dónde viven. ¡Leámoslo de nuevo juntos!"[18, p. 37].

En general, los niños de familias de bajos ingresos tienden a estar expuestos a menos palabras que los niños de familias de ingresos medios y altos, [p. ej., 15,19-21]. Esto se conoce como la *palabra brecha*, [p. ej. 15,22]. La brecha de palabras ya es evidente a los 18 meses de edad, cuando los niños de familias de bajos ingresos en los Estados Unidos saben, de promedio, 107 palabras, mientras que los niños de familias de altos ingresos saben, de promedio, 174 palabras, más del 60% más[23]. Esta brecha aún es evidente a los 36 meses y puede ampliarse a través del ingreso en el jardín de infancia a los 5 años, después de lo cual, la brecha se mantiene[24].

No solo varía la cantidad, sino también la calidad de la comunicación oral temprana entre el cuidador y el niño, [p. ej., 25]. Por ejemplo, un estudio encontró que la calidad de las interacciones entre padres e hijos en hogares de bajos ingresos cuando los niños tenían 24 meses representaba más de una cuarta parte de la variación en el lenguaje hablado de los niños un año después[26]. El uso de vocabulario y lenguaje narrativo diverso y sofisticado por parte de los padres

* Véase por ejemplo: https://developingchild.harvard.edu/science/key-concepts/serve-and-return/

con niños en edad preescolar también influye en la capacidad de vocabulario posterior, más allá de la cantidad[27].* Y cuando los padres modifican el habla de sus hijos pequeños en situaciones de uno a uno (llamado *habla dirigida por el niño* o *parentese*, en comparación con el uso del habla estándar en interacciones grupales), se relaciona positivamente con el habla del niño en el momento y posterior producción de palabras[29]. Tanto la cantidad como la calidad de las palabras que un niño aporta a la educación formal afectan a su preparación para la lectura.

Sorprendentemente, las redes neuronales para el procesamiento del lenguaje oral comienzan a desarrollarse prenatalmente. Cuando las mujeres embarazadas leen en voz alta, tanto la frecuencia cardíaca como la actividad motora reaccionan en los fetos de 36 semanas[30]. Además, las grabaciones neuronales de los recién nacidos muestran que los cerebros de los bebés que estuvieron expuestos a grabaciones de palabras inventadas como fetos responden a cambios de tono en las palabras inventadas cuando se reproducen después del nacimiento; mientras que los cerebros de bebés no expuestos en útero no registra los cambios de tono[31]. Esto es consistente con el aprendizaje auditivo que comienza antes del nacimiento y sugiere que el procesamiento ya estaba sintonizado con la característica del habla (cambio de tono) escuchada antes del nacimiento[31].

En los recién nacidos, las áreas temporales del hemisferio izquierdo en el cerebro muestran más activación para el habla que para el silencio o el habla al revés, lo que sugiere una especialización temprana del hemisferio izquierdo para el procesamiento del sonido del habla[32]. A los tres meses de edad, los bebés que escuchan su lengua materna muestran activación cerebral en las mismas regiones que los adultos: a lo largo del lóbulo temporal superior, en la circunvolución angular y en el área de Broca[33,34]. Estas regiones se destacan en la **figura 1**. Entre los 4 y los 6 años, los niños que han experimentado más intercambios conversacionales con los cuidadores muestran una mayor activación en el área de Broca/circunvolución frontal inferior mientras escuchan una historia que los niños que han experimentado menos conversación con los cuidadores[35]. Esto vincula las primeras experiencias lingüísticas de los niños en el hogar con las diferencias en el procesamiento del lenguaje neuronal[35]. Estructuralmente, los escáneres cerebrales de niños en edad preescolar de 3 a 5 años también muestran diferencias asociadas con el conocimiento del vocabulario: puntuaciones más altas de vocabulario (conocimiento de la palabra hablada) están relacionadas con redes lingüísticas más lateralizadas a la izquierda[36]. Estas mismas redes se utilizarán cuando los niños aprendan a leer más tarde, [p. ej., 37].

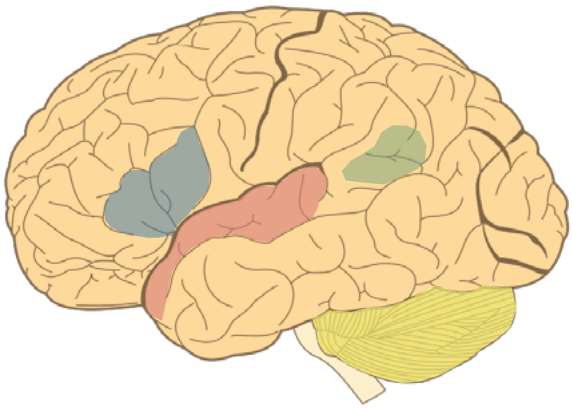

Figura 1. Vista del hemisferio izquierdo del cerebro humano con el lóbulo temporal superior (rosa), la circunvolución angular (verde), el área de Broca/circunvolución frontal inferior (azul) y las regiones del cerebelo (amarillo) sombreadas. Modificado de Hugh Geiney (colores de sombreado agregados) en Wikimedia Commons bajo CC-BY-SA.

Conocimiento fonológico

El desarrollo del lenguaje oral no solo es un precursor del desarrollo de la lectura por la exposición al vocabulario, la sintaxis y la pragmática, sino también por la exposición a los sonidos reales del lenguaje hablado, [p. ej., 38]. La sensibilidad a la estructura sonora del lenguaje hablado, incluidas las habilidades para detectar, identificar y manipular esos sonidos, se denomina *conciencia fonológica*, [p. ej., 39,40].

Como cosa física, el habla en sí misma es en realidad un flujo continuo de sonido. Si preguntaras: "¿Qué quieres decir?" y se graba a sí mismo diciendo

* Más allá de los padres, el uso de vocabulario sofisticado por parte de los maestros de preescolar durante el juego libre está relacionado con las habilidades de reconocimiento de palabras y comprensión de lectura en cuarto grado[28].

esa frase en voz alta, el espectrograma de su grabación mostraría un flujo continuo sin interrupciones entre las palabras, como en la **figura 2**. Como hablante fluido, su cerebro analiza o segmenta cuidadosamente el flujo del habla en partes significativas porque tiene desarrollada la conciencia fonológica. (Al escuchar a alguien hablar en un idioma extranjero, es posible que sepa que este análisis sintáctico en palabras no es una tarea fácil: cuando una palabra termina y otra comienza, en el flujo de voz no es del todo claro cuando se escucha un discurso no nativo). Es algo que el cerebro de los niños necesita aprender a hacer antes de comenzar a leer.

En el procesamiento cotidiano del idioma nativo, las piezas significativas en las que analizamos el flujo del habla son palabras. Sin embargo, también podemos analizar el flujo de voz en unidades más pequeñas, como *inicios* y *rimas* o *fonemas*. El habla se puede dividir en diferentes partes en cada idioma, aunque las características de cada idioma oral pueden hacer que sea más fácil o difícil de analizar en diferentes segmentos de sonido[39]. En general, los niños se dan cuenta de segmentos cada vez más pequeños dentro del lenguaje hablado con la edad[39,41].

Los niños en edad preescolar a menudo son conscientes del inicio y el tiempo de las unidades fonológicas en el procesamiento de palabras habladas. El *inicio* es la unidad fonológica inicial de una palabra y el *tiempo* es lo que sigue. Por ejemplo, el comienzo de la palabra hablada *gato* es el sonido *c* y la rima es el sonido *at*. De manera similar, el inicio de la *cadena de* palabras habladas es el sonido *ch* y la rima es el sonido *ain*. Reconocerá que la unidad de rima es lo que permite que las palabras rimen. La rima es simplemente el sonido final de una palabra que se puede rimar (sonar como) el sonido final de otra palabra, como el *cat* in the *hat* that *sat* on the *mat* en inglés. Por lo general, la conciencia de la rima comienza a desarrollarse alrededor de los 3 o 4 años de edad[42]. Cualquier actividad de palabra hablada que enfatice la unidad de la rima ayuda a los niños a desarrollar la conciencia de la rima. Por ejemplo, las rimas infantiles, los juegos de rimas, la poesía y las canciones infantiles a menudo resaltan la unidad de la rima,[p. ej., 43,44].

La conciencia de la rima contribuye únicamente a la capacidad de lectura posterior,[p. ej., 45,46]. La capacidad de rima de los niños a los 3 y 4 años está relacionada con sus habilidades de lectura a los 6 años, quizás porque ayuda a los estudiantes a formar categorías de ortografía cuando pasan del habla a la letra impresa[47]. Es decir, *cat*, *hat*, *sat* y *mat* no solo suenan similares, sino que también se escriben de manera similar en inglés. Las grabaciones neuronales durante las tareas de rima de palabras habladas indican que los cerebros de los niños prealfabetizados distinguen entre pares de palabras habladas que riman y no riman, revelando una base neural para la sensibilidad a la unidad de rima,[p. ej., 48,49]. En un estudio, el tamaño del efecto de rima neural en niños de 3 a 5 años se correlacionó con las puntuaciones en una prueba estandarizada de conciencia fonológica[49], proporcionando otra conexión entre el procesamiento cerebral y el comportamiento.

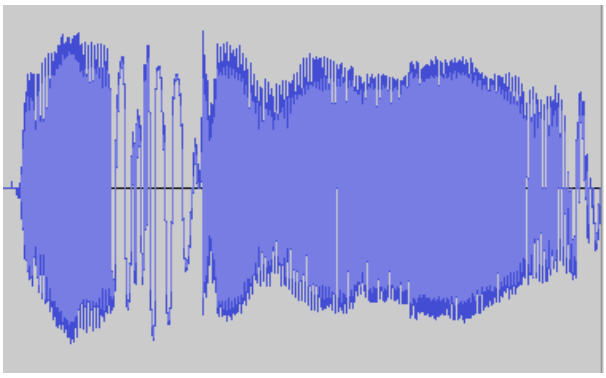

Figura 2. Una grabación de audio, en forma de espectrograma, de una persona que dice: "¿Qué quieres decir?" en inglés. Observe que no hay interrupciones entre las palabras. Físicamente, el habla es un flujo continuo de sonido.

La pieza más pequeña de sonido hablado se llama *fonema*. Por ejemplo, en inglés, este sería el sonido que hace la letra *p* o el sonido que hace la letra *b*. La palabra hablada *gato* tiene tres fonemas: el *c* de sonido, el *de un* sonido, y la *t* de sonido. Analizar el flujo de voz en fonemas es difícil por muchas razones. Una es porque los hablantes con fluidez podrían pensar que el mismo sonido en realidad suena diferente dependiendo de los otros sonidos que lo rodean, un problema llamado *coarticulación*. Por ejemplo, piense en el sonido que hace la letra *s* en inglés. Ahora, pronuncie lentamente la palabra *ver* y luego la palabra *así*. El sonido *s* suena un poco diferente cuando es seguido por un sonido *ee* o seguido de un sonido *o*. Puedes escuchar esto y sentirlo: observa las diferentes formas que hacen tus labios y tu boca para decir el sonido[50] de cada uno. Los niños deben

aprender que todas las versiones ligeramente diferentes del sonido *s* (llamadas *alófonos*) son el mismo sonido. Esta es una tarea difícil de *generalización de la percepción* auditiva que implica agrupar instancias individuales (ej., todos los sonidos *s* ligeramente diferentes) en una categoría (ej., el sonido *s*).

Sorprendentemente, los bebés son mejores para percibir y discriminar fonemas aislados (es decir, fonemas que no forman parte de una secuencia del habla) que los adultos. Los bebés pueden percibir contrastes de fonemas (p. ej., *Bah* versus *pah* hablado en inglés) tanto en su lengua materna como en lenguas no nativas,[p. ej., 12,51]. Esta capacidad universal de discriminación de fonemas disminuye durante el primer año de vida a medida que los bebés adquieren una mayor exposición a los sonidos de sus lenguas nativas,[p. ej., 12,51]. Y para su primer cumpleaños, los bebés solo pueden distinguir entre fonemas en su(s) idioma(s) nativo(s), no en idiomas no nativos, el mismo patrón visto en hablantes nativos de niños y adultos,[p. ej., 12,51].

Las grabaciones cerebrales muestran que los fonemas nativos y no nativos se procesan de manera similar en la región temporal superior, el área de Broca y el cerebelo en bebés de 7 meses[52] (consulte la **figura 1** anterior). Pero en los bebés de 11 y 12 meses, los fonemas nativos activan áreas temporales superiores más que los fonemas no nativos y los fonemas no nativos activan el área de Broca y el cerebelo más que los fonemas nativos, el patrón visto en adultos[52]. Este puede ser el procesamiento neuronal subyacente al cambio de comportamiento de los bebés pequeños a ser "ciudadanos del mundo" capaces de discriminar todos los fonemas aislados en cualquier idioma (de los probados hasta ahora) a convertirse en especializados para el procesamiento auditivo de solo los sonidos nativos. del idioma al final del primer año[52, p.11238]. Esto se ha interpretado como un "compromiso neuronal relacionado con la experiencia" en el desarrollo típico en términos de rastros de memoria auditiva bien establecidos para el procesamiento de fonemas nativos a la edad de 1 año[53, p.738].

Curiosamente, aunque los niños pequeños pueden discriminar entre fonemas en las tareas de percepción del habla, no utilizan la misma información fonémica en las tareas de aprendizaje de palabras[54]. Por ejemplo, a los 14 meses de edad, los bebés pueden distinguir entre los sonidos hablados *bih* y *dih* en su idioma nativo, pero cuando esos sonidos se adjuntan a objetos en una tarea de aprendizaje de palabras, los mismos bebés no logran distinguir entre el objeto *bih* y *dih,* etiquetas[54]. Los estudios de grabación de ondas cerebrales han confirmado que las palabras que suenan similares y las palabras inventadas (ej., *bear* y *gare*) son procesadas de manera similar por niños de 14 meses de edad[55]. Pero, a los 20 meses de edad, las palabras conocidas (*oso*) se procesan de manera diferente a las palabras desconocidas que suenan similares (*gare*)[55]. Entonces, aprender nuevas palabras (desarrollo de vocabulario) ayuda a organizar los sistemas neuronales involucrados en el procesamiento de detalles fonémicos[55]. Sin embargo, la capacidad de analizar una palabra hablada en todos sus fonemas constituyentes no se desarrolla típicamente hasta que los niños comienzan a aprender formalmente a leer (vea el resumen de esta serie: *Construyendo un cerebro que puede leer, parte 1: sonido y vista*)[p. ej., 56].

Impresión de conciencia

Antes de que los niños puedan comenzar a aprender a leer, deben ser conscientes de la letra impresa. La impresión se puede encontrar en muchos lugares del medioambiente; por ejemplo, en letreros, cajas de cereal, en la etiqueta de su camisa, en logotipos o en la carta que llegó por correo,[p. ej., 57,58,59]. Identificar y hablar sobre la impresión ambiental con los niños ayuda a desarrollar su *conciencia sobre la impresión*. A medida que se familiarizan con la letra impresa, los niños pequeños aprenden que esta tiene muchas funciones. Así, puede proporcionar información, como una receta, o resolver un problema, como un manual de instrucciones. Comprender los propósitos de la letra impresa puede ayudar a motivar el interés de los niños pequeños por ella. Los cuidadores también pueden crear *entornos ricos en impresiones* aumentando la cantidad de impresiones disponibles; por ejemplo, agregando etiquetas impresas a los objetos (como un contenedor de lápices de colores etiquetados como *lápices*), haciendo que los niños en un grupo usen etiquetas con sus nombres, usando un horario diario escrito, confeccionar listas o hacer que los niños se escriban notas entre sí. Los cuidadores pueden "capitalizar la atracción natural de los niños por la letra impresa ambiental" usándola para desarrollar habilidades emergentes de alfabetización como la conciencia de la letra impresa[59, p.231,60].

Los niños también necesitan acceso a libros para aprender cómo funciona la impresión y qué es la lectura. Necesitan jugar con libros y leer libros con adultos para aprender que los libros se colocan boca arriba, que comenzamos a leer al principio con la portada y que el inglés se lee de izquierda a derecha (o que el árabe se lee de derecha a izquierda), de la parte superior a la inferior de cada página, en el orden de las páginas de la primera a la última. A través de las experiencias con los libros, los niños se dan cuenta de convenciones como los espacios en blanco que separan las palabras y las cosas en una página que no son palabras (por ejemplo, dibujos y signos de puntuación). Aprenden que las palabras de la página no cambian con el tiempo; la historia es siempre la misma. En conjunto, este conocimiento se denomina *conceptos sobre la impresión*[61].

Conocimiento de letras

El conocimiento de las letras, también llamado *conocimiento del alfabeto*, implica ser capaz de identificar letras, conocer los nombres de las letras y conocer los sonidos asociados con las letras impresas,[p. ej., 62,63]. Muchos cuidadores hablan con sus hijos sobre las letras, diferenciándolas de las imágenes, a la edad de 1 o 2 años.[64] Pero muchos niños pequeños aprenden los nombres de las letras de la canción del alfabeto,* y deben aprender a hacer coincidir los nombres de las letras habladas de la canción con las letras visuales impresas[57,62]. Al aprender a reconocer y nombrar letras, la primera letra del nombre de un niño parece ser particularmente destacada y las otras letras del nombre también pueden ser más familiares y aprender mejor,[p. ej., 65,66-68]. Sin embargo, la práctica de decir los nombres y los sonidos de las letras y el reconocimiento rápido de las letras conduce a un mejor conocimiento de las letras que actividades como simplemente reconocer letras en nombres impresos[69]. En los planes de estudio que utilizan tanto los nombres de las letras como los sonidos de las letras (algunos se centran solo en los sonidos), la instrucción explícita del alfabeto que empareja los nombres y los sonidos se asocia con un crecimiento significativo en el aprendizaje del alfabeto en los prelectores[70].

Como objetos visuales, las letras del alfabeto romano contienen muy poca información de percepción: son abstractas, arbitrarias y pueden ser muy confusas,[p. ej., 57,71-73]. Por ejemplo, es solo una convención cultural que el mismo palo y la misma pelota en una configuración son una *b*, en otra son una *d*, y en una tercera son una *p*. Esto hace que aprender a identificar y discriminar las letras del alfabeto sea una tarea desafiante.

Básicamente, la identificación de letras es un proceso visual que implica la detección de características[74]. Por ejemplo, la característica de una pequeña línea horizontal es crucial para distinguir G de C.[57] La detección de características visuales es importante tanto para letras mayúsculas como minúsculas, pero los niños tienden a aprender primero los nombres y sonidos de las letras mayúsculas[62,75]. También deben aprender qué es una letra y qué no es una letra. La capacidad de distinguir símbolos con características similares (p. ej., #) de las letras en los prelectores está relacionada con la capacidad de lectura en el primer grado[76]. La mayor parte del procesamiento perceptual básico de las características visuales que componen las letras ocurre en el lóbulo occipital, en la corteza visual (ver **figura 3**). Esta área es-

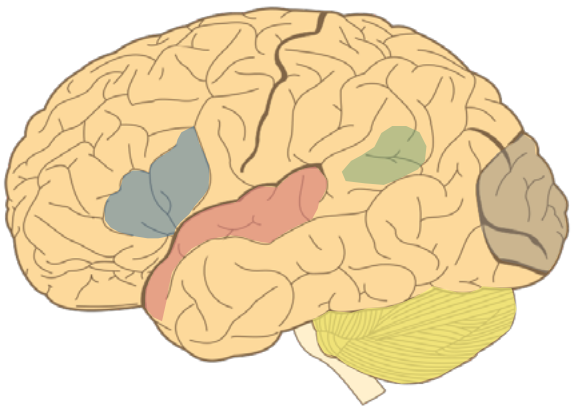

Figura 3. Vista del hemisferio izquierdo del cerebro humano con el lóbulo temporal superior (rosa), la circunvolución angular (verde), el área de Broca/circunvolución frontal inferior (azul), el cerebelo (amarillo) y la corteza visual/lóbulo occipital (gris) regiones sombreadas. Modificado de Hugh Geiney (colores de sombreado agregados) en Wikimedia Commons bajo CC-BY-SA.

* Por ejemplo, https://www.youtube.com/watch?v=5xuZxGirWQI.

tá especializada para procesar información visual como las orientaciones de líneas, curvas, ángulos, terminales y uniones que caracterizan a las letras,[p. ej.,77]. En lectores fluidos, las características detalladas de las cartas parecen procesarse en paralelo, muy rápidamente (dentro de unos 150 milisegundos de presentación),[p. ej., 78,79].

Así como la conciencia fonológica implica la generalización de la percepción auditiva en términos de alófonos, el conocimiento de las letras implica la generalización de la percepción visual en términos de formas de letras. Los niños deben aprender que todas las variedades de, por ejemplo, los A impresos son A, como en la **figura 4**,[p. ej., 57]. Es decir, las letras son más que simples objetos visuales; en contexto, se asignan a identidades de letras abstractas, como "A",[p. ej., 79,80,81,82].

También en términos de procesamiento de percepción visual, los niños deben aprender que la orientación es importante para las letras. Para la mayoría de los objetos en la vida de un niño, un cambio de orientación no cambia la identidad del objeto. Por ejemplo, una taza de té colocada boca arriba y la taza de té boca abajo son la misma taza de té. Pero, para las letras, una b minúscula derecha arriba y una b minúscula invertida no son lo mismo: una es una *b* y la otra es una *p*. De manera similar, una taza de té volteada hacia la izquierda o hacia la derecha sigue siendo la taza de té; reconocemos fácilmente la imagen especular de un objeto como el objeto (esto se llama *invariancia especular*). Pero una *b* minúscula volteada hacia la izquierda se convierte en otra cosa: una *d* minúscula. Como parte del conocimiento del alfabeto, los niños deben aprender que las letras son un caso especial en el que la duplicación puede crear un nuevo objeto. De hecho, aprender a leer implica una pérdida del procesamiento de la invariancia especular,[por ejemplo, 83,84]. Esto se refleja en el sistema visual del cerebro, en una región llamada *área visual de forma de palabra* (ver **figura 5A**)[85-87]. La pérdida de la invariancia en el espejo comienza a surgir en los años preescolares con un creciente conocimiento de las letras[88]. Esto puede estar relacionado con la prevalencia de la escritura en espejo en los niños que realizan la lectura previa como parte del desarrollo típico[89,90] (ver **figura 5B**).

Junto con el procesamiento visual de las letras, el conocimiento de los sonidos asociados con las letras se desarrolla como parte de la alfabetización

Figura 4. Aprender que cada uno de estos trazos es una A implica una generalización de la percepción visual y es parte del conocimiento de las letras o el alfabeto.

emergente. Sorprendentemente, los niños de lectura previa que han sido entrenados en las correspondencias entre letras y sonidos del habla (por ejemplo, *b* dice *buh*) durante solo 3 a 4 horas muestran una mayor activación en la región visual del área de la forma de la palabra a las palabras impresas (en comparación con las cadenas impresas de letras como personajes) después del entrenamiento que antes[91]. Este es el caso, aunque los niños no puedan leer las palabras. Otros estudios han informado efectos neuronales similares del entrenamiento de letras y

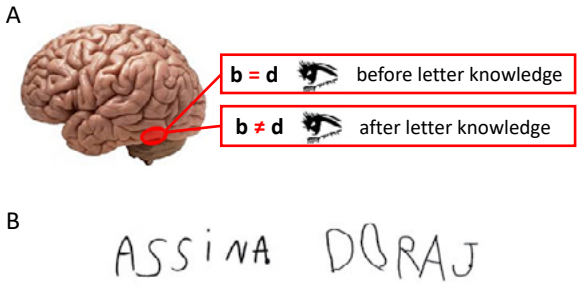

Figura 5. (A) Una vista del hemisferio izquierdo del área visual de la forma de la palabra (indicada por el óvalo rojo). Hay una pérdida del procesamiento de la invariancia del espejo en esta región con un conocimiento creciente de las letras ("=" indica "procesado de manera similar a"). También hay una mayor activación para el procesamiento de textos impresos en esta región con un creciente conocimiento de los sonidos de las letras y el habla. (B) Ejemplos de escritura en espejo en el desarrollo típico de Anissa y Jarod, de 5 años, escribiendo sus nombres. [(A): Modificado de las vías cerebrales para el aprendizaje de la discriminación de espejos durante la adquisición de la alfabetización en la referencia 86 de Pegado, F., Nakamura, K. y Hannagan, T., Fig. 1, p. 3, utilizado bajo CC-BY. (B): Ejemplos de la Fig. 3, pág. 200, en la referencia 89. No se requiere permiso de APA para la reutilización de una figura de un artículo de revista (https://www.apa.org/about/contact/copyright/).]

sonidos,[p. ej., 92]. Los altos niveles de interacción de los adultos en dicha capacitación pueden ser particularmente importantes,[p. ej., 93]. En otro estudio con prelectores, el tamaño de las respuestas eléctricas neuronales registradas en la región del área de forma de palabra visual izquierda se correlacionó con una medida conductual del conocimiento de la letra y el sonido, lo que nuevamente confirma una relación cerebro-comportamiento en la alfabetización emergente[94]. En general, el conocimiento de las letras y los sonidos puede ser un primer paso en la especialización del cerebro para el procesamiento de palabras impresas en la lectura[91].

Lectura de libros compartidos

Como se señaló anteriormente, el acceso a los libros es importante para desarrollar el conocimiento de la imprenta. Sin embargo, los efectos del acceso a los libros van mucho más allá de la conciencia impresa. En un estudio en 27 países con más de 70 000 casos, los autores concluyeron:

> [c] Los niños que crecen en hogares con muchos libros obtienen tres años más de escolaridad que los niños de hogares sin libros, independientemente de la educación, ocupación y clase de sus padres. Esta es una ventaja tan grande como tener padres con educación universitaria en lugar de padres sin educación, y el doble de la ventaja de tener un padre profesional en lugar de uno no calificado. Se mantiene igualmente en las naciones ricas y en las pobres; en el pasado y en el presente; bajo el comunismo, el capitalismo y el *apartheid*; y más fuertemente en China[95, p.171].*

Si bien se reconoce la diversidad en la cultura familiar y los antecedentes lingüísticos, leer en voz alta (o *leer un libro compartido*) con bebés, niños pequeños y preescolares es una práctica educativa valiosa. De hecho, es recomendado por la Academia Estadounidense de Pediatría.[96] Puede mejorar el desarrollo social y emocional, fortalecer las relaciones entre el cuidador y el niño, apoyar el desarrollo cognitivo, construir una base de conocimientos sobre el mundo y desarrollar habilidades de alfabetización emergentes,[p. ej., 10,57,97-100]. Leer en voz alta con los niños en edad preescolar también puede ayudar a desarrollar un interés en la lectura y la motivación para leer, lo que apoyará aún más el aprendizaje de la lectura durante la escolarización formal,[p. ej-, 101,102].

En términos del desarrollo de habilidades de alfabetización emergentes, la lectura de libros compartidos con niños pequeños se relaciona con un vocabulario mejorado, conocimiento de nombres de letras, habilidades de lenguaje (como una mejor comprensión de historias y comprensión de sintaxis más compleja) y habilidades de escucha,[p. ej., 97,98,103,104-113]. Centrándose en el vocabulario, leer en voz alta con los niños va más allá de las interacciones cotidianas del lenguaje oral. Los libros ilustrados contienen más palabras únicas que el habla dirigida a niños, por lo que pueden ser una fuente importante de vocabulario nuevo cuando se leen en voz alta[114]. Y los padres también tienden a utilizar un vocabulario más diverso y una sintaxis más compleja durante la lectura de libros compartidos, en comparación con el lenguaje utilizado fuera de las interacciones de lectura de libros[111]. Además, estas palabras de vocabulario utilizadas y aprendidas durante la lectura de un libro compartido no son solo palabras; representan el conocimiento previo de un niño y son cruciales para una comprensión cada vez mayor.

Leer libros con niños en edad preescolar ayuda a desarrollar habilidades de alfabetización emergentes, especialmente cuando se trata de técnicas de *lectura dialógica*,[p. ej., 115,116]. La lectura dialógica es una forma de leer de forma interactiva con un niño. En lugar de simplemente leer en voz alta lo que está en la página, los cuidadores pueden discutir el libro con los niños mientras leen juntos,[p. ej., 7,18]. Por ejemplo, los cuidadores pueden iniciar un intercambio mientras leen basándose en las imágenes o el texto (p. ej., preguntar: "¿Qué está haciendo el perro?"), y luego evaluar y ampliar la respuesta del niño (p. ej., si el niño responde, "ver niña", el cuidador puede decir, "Sí, está mirando a la niña del vestido azul y está oliendo la flor blanca"). Los cuidadores también pueden hacer preguntas abiertas (p. ej., "¿Qué está pasando en esta página?"), preguntas Wh (quién, qué, dónde, cuándo) (p. ej.,"¿Qué significa *olfatear*?") y preguntas que ayudan el niño conecta el libro con sus vidas (p. ej., "¿Te acuerdas del perro que vimos

* Si los libros físicos no están disponibles, por ejemplo, a través de bibliotecas locales o extensiones de bibliotecas (p. ej., biblioteca móvil), la Biblioteca digital internacional para niños (http://en.childrenslibrary.org) podría ser una opción.

ayer?" o "¿Cómo crees que se sintió el perro cuando eso sucedió?").

Los cuidadores pueden aprender a leer en diálogo con sus hijos pequeños, [por ejemplo, 115,116]. Cuando se les dan los libros apropiados y se les muestra cómo leer interactivamente (como a través de programas como *Reach Out and Read, que se* llevan a cabo en los consultorios y clínicas del pediatra, en los que la capacitación para padres dura solo unos minutos), los padres comparten más lectura de libros con sus niños en edad preescolar y los niños tienen mejores habilidades lingüísticas [117-119]. Los maestros de preescolar, que tampoco pueden usar técnicas de lectura interactiva sin capacitación, [p. ej., 120], también pueden aprender a leer más interactivamente con sus jóvenes estudiantes, [p. ej., 121,122,123]. Es importante destacar que se ha demostrado que se puede enseñar a los cuidadores a leer de forma interactiva y que la lectura dialógica de libros ilustrados puede beneficiar las habilidades de alfabetización emergentes en niños pequeños tanto en países de ingresos altos como bajos, incluso con cuidadores que no saben leer y escribir [124,125].

A nivel neuronal, solo unos pocos estudios han explorado los correlatos funcionales cerebrales de la lectura temprana de libros. Por ejemplo, usando fMRI, los investigadores han informado que los niños en edad preescolar con mayor exposición a la lectura en el hogar mostraron una mayor activación en las regiones del hemisferio izquierdo involucradas con el procesamiento de significados mientras escuchan historias [126] y que la calidad de lectura compartida entre madre e hija (interactividad) con niños de 4 años fue menor. Ello correlacionado con la activación en regiones cerebrales similares durante la escucha de historias [127]. Esto sugiere que las redes cerebrales fundamentales involucradas en el procesamiento de imágenes mentales y la comprensión de historias pueden estar más desarrolladas en niños pequeños que han tenido experiencias de lectura de libros compartidas de mayor calidad. Estas redes se utilizarán más adelante cuando los niños puedan leer por sí mismos, [p. ej., 37].

Conclusión

El conocimiento y las habilidades emergentes de alfabetización que los bebés y los niños pequeños desarrollan a través de las experiencias en sus hogares, guarderías y preescolares es la base para aprender formalmente a leer en la escuela. Determina cómo aprenderán los niños a leer, lo que a su vez determina las perspectivas profesionales y económicas para toda la vida [10, p.54]. En lugar de estar "listos para leer" a cualquier edad, los niños están listos para leer cuando han desarrollado las habilidades y los conocimientos que les aportan a lo largo del tiempo. Como se ilustra en la **figura 6**, los niños que comienzan la escuela con estas habilidades fundamentales tienden a desarrollarlas hacia el éxito, mientras que los niños que comienzan la escuela sin las habilidades fundamentales tienden a continuar fallando [4]. Esto se conoce como el *efecto Mateo* en la lectura: los ricos se vuelven más ricos, mientras que los pobres se vuelven más pobres [4]. El acceso a los recursos es fundamental para abordar el efecto Mateo:

> La base de pruebas demuestra claramente que, en personas desfavorecidas, en comunidades de bajos recursos, en las que la exposición a la impresión y el lenguaje es probable que sea bajo, el enfoque en la alfabetización emergente tiene un mayor impacto en la reducción de las disparidades en el rendimiento de la lectura y el logro resultados de lectura favorables, que

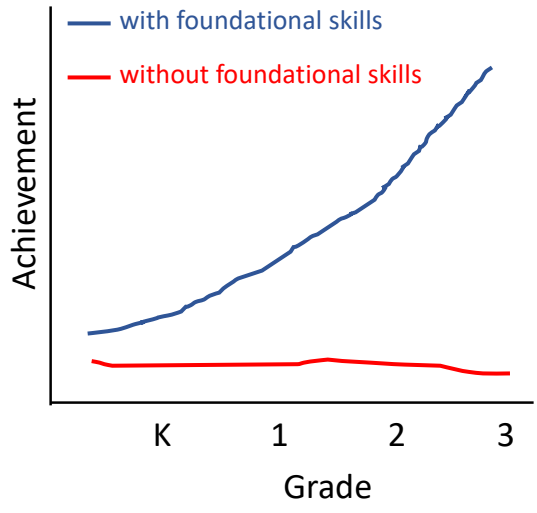

Figura 6. Una ilustración de los efectos de Mateo en la lectura. Los niños que comienzan la educación formal con habilidades fundamentales (alfabetización emergente) tienden a desarrollar esas habilidades y prosperan, mientras que los niños que comienzan la educación formal sin habilidades fundamentales tienden a seguir rezagándose.

> las oportunidades de aprendizaje temprano reducen las disparidades creadas a través de las diferencias socioeconómicas, y deben ser claramente reconocidos e incorporados en las intervenciones de programación, así como los recursos adicionales disponibles para niños desfavorecidos con pocos recursos en el entorno de alfabetización del hogar [128, p.13].

Por lo tanto, la atención y la educación de la primera infancia –aquí, en el contexto de la alfabetización– es "sin ambigüedades una preocupación clave para las partes interesadas en la educación" como "un punto de partida fundamental para lograr una educación equitativa y de calidad y un aprendizaje permanente" [129, p.4].

Varios estudios han demostrado que algunos maestros de preescolar carecen de conocimientos sobre la alfabetización emergente, [p. ej., 38,130-132]. Desafortunadamente, la investigación sobre los efectos del desarrollo profesional es mixta. Por ejemplo, un estudio en Nueva Zelanda encontró pequeños efectos positivos [133], pero otro estudio en los Estados Unidos no encontró efectos [134]. En una revisión de las intervenciones de alfabetización en países de ingresos bajos y medianos específicamente, hubo un efecto moderado (d = .4) de brindar desarrollo profesional y apoyo continuo en la alfabetización emergente a los maestros [135]. Se necesita más investigación para aprender cuál es la mejor manera de apoyar a los educadores de la primera infancia en el uso de prácticas de alfabetización emergentes basadas en la evidencia que afectan el aprendizaje de los estudiantes [136]. Sin embargo, comprender los componentes de la alfabetización emergente y cómo facilitar su desarrollo, como se revisa en este informe y en otros lugares, [p. ej., 7,18,113], es un comienzo, [p. ej., 137,138,139].

Referencias

1. Neuman, S. B., Kaefer, T., Pinkham, A. & Strouse, G. Can babies learn to read? A randomized trial of baby media. J. Educ. Psychol. 106, 815-830, doi:10.1037/a0035937 (2014).
2. Deans for Impact. The science of learning. (Author, Austin, TX, 2015).
3. Vosniadou, S. How children learn. Education Practices Series—7. (International Bureau of Education, International Academy of Education, Geneva, Switzerland, 2002).
4. Stanovich, K. E. Matthew Effects in reading: some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. Reading Research Quarterly 21, 360-407, doi:10.1598/RRQ.21.4.1 (1986).
5. Hernandez, D. J. Double jeopardy: how third-grade reading skills and poverty influence high school graduation. (Annie E. Casey Foundation, Baltimore, MD, 2011).
6. Whitehurst, G. J. & Lonigan, C. J. Child development and emergent literacy. Child Dev. 69, 848-872, doi:10.1111/j.1467-8624.1998.tb06247.x (1998).
7. Burns, M. S. & Snow, C. E. Starting out right: a guide to promoting children's reading success. (National Academy Press, 1999).
8. Snow, C. E. What counts as literacy in early education? In Blackwell handbook of early childhood development (eds K. McCartney & D. Phillips) 274-294 (Blackwell Publishing, 2006).
9. Lonigan, C. J., Burgess, S. R. & Anthony, J. L. Development of emergent literacy and early reading skills in preschool children: evidence from a latent-variable longitudinal study. Dev. Psychol. 36, 596-611, doi:10.1037//OOI2-1649.36.5.596 (2000).
10. Storch, S. A. & Whitehurst, G. J. The role of family and home in the literacy development of children from low-income backgrounds. New Dir. Child Adolesc. Dev. 92, 53-71, doi:10.1002/cd.15 (2001).
11. Storch, S. A. & Whitehurst, G. J. Oral language and code-related precursors to reading: evidence from a longitudinal structural model. Dev. Psychol. 38, 934-947, doi:10.1037//0012-1649.38.6.934 (2002).
12. Kuhl, P. K., Tsao, F.-M. & Liu, H.-M. Foreign-language experience in infancy: effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. Proceeding of the National Academy of Sciences 100, 9096-9101, doi:10.1073/pnas.1532872100 (2003).
13. Hoff, E. How social contexts support and shape language development Dev. Rev. 26, 55-88, doi:10.1016/j.dr.2005.11.002 (2006).
14. Tamis-LeMonda, C. S., Kuchirko, Y. & Song, L. Why is infant language learning facilitated by parental responsiveness? Current Directions in Psychological Science 23, 121-126, doi:10.1177/0963721414522813 (2014).
15. Hart, B. & Risley, T. R. Meaningful differences in the everyday experience of young American children. (Paul H. Brookes, 1995).
16. NICHD Early Child Care Research Network. Pathways to reading: the role of oral language in the transition to reading. Dev. Psychol. 41, 428-442, doi:10.1037/0012-1649.41.2.428 (2005).
17. Pang, E. S., Muaka, A., Bernhardt, E. B. & Kamil, M. L. Teaching reading. Education Practices Series—12. (International Bureau of Education, International Academy of Education, Geneva, Switzerland, 2003).
18. National Center for Family Literacy. What works: an introductory teacher guide for early language and emergent literacy instruction. (National Center for Family Literacy, Louisville, KY, 2009).
19. Gilkerson, J. et al. Mapping the early language environment using all-day recordings and automated analysis. American Journal of Speech-Language Pathology 26, 248-265, doi:10.1044/2016_AJSLP-15-0169 (2017).
20. Huttenlocher, J., Waterfall, H., Vasilyeva, M., Vevea, J. & Hedges, L. V. Sources of variability in children's language growth. Cognit. Psychol. 61, 343-365, doi:10.1016/j.cogpsych.2010.08.002 (2010).
21. Rowe, M. L. Child-directed speech: relation to socioeconomic status, knowledge of child development and child vocabulary skill. J. Child Lang. 35, 185-205, doi:10.1017/S0305000907008343 (2008).
22. Hindman, A. H., Wasik, B. A. & Snell, E. K. Closing the 30 million word gap: next steps in designing research to inform practice. Child Development Perspectives 10, 134-139, doi:10.1111/cdep.12177 (2016).
23. Fernald, A., Marchman, V. A. & Weisleder, A. SES differences in language processing skill and vocabulary are evident at 18 months. Developmental Science 16, 234-248, doi:10.1111/desc.12019 (2013).
24. Farkas, G. & Beron, K. The detailed age trajectory of oral vocabulary knowledge: differences by class and race. Soc. Sci. Res. 33, 464-497, doi:10.1016/j.ssresearch.2003.08.001 (2004).
25. Golinkoff, R. M., Hoff, E., Rowe, M. L., Tamis-LeMonda, C. S. & Hirsh-Pasek, K. Language matters: denying the existence of the 30-million-word gap has serious consequences. Child Dev. 90, 985-992, doi:10.1111/cdev.13128 (2019).
26. Hirsh-Pasek, K. et al. The contribution of early communication quality to low-income children's language success. Psychological Science 26, 1071-1083, doi:10.1177/0956797615581493 (2015).
27. Rowe, M. L. A longitudinal investigation of the role of quantity and quality of child-directed speech in vocabulary development. Child Dev. 83, 1762-1774, doi:10.1111/j.1467-8624.2012.01805.x (2012).
28. Dickinson, D. K. & Porche, M. V. Relation between language experiences in preschool classrooms and children's kindergarten and fourth-grade language and reading abilities. Child Dev. 82, 870-886, doi:10.1111/j.1467-8624.2011.01576.x (2011).
29. Ramírez-Esparza, N., García-Sierra, A. & Kuhl, P. K. Look who's talking: speech style and social context in language input to infants are linked to concurrent and future

speech development. Developmental Science 17, 880-891, doi:10.1111/desc.12172 (2014).
30. Voegtline, K. M., Costigan, K. A., Pater, H. A. & DiPietro, J. A. Near-term fetal response to maternal spoken voice. Infant Behavior and Development 36, 526-533, doi:10.1016/j.infbeh.2013.05.002 (2013).
31. Partanen, E. et al. Learning-induced neural plasticity of speech processing before birth. Proceeding of the National Academy of Sciences 110, 15145-15150, doi:10.1073/pnas.1302159110 (2013).
32. Peña, M. et al. Sounds and silence: an optical topography study of language recognition at birth. Proceedings of the National Academy of Sciences 100, 11702-11705 (2003).
33. Dehaene-Lambertz, G. et al. Functional organization of perisylvian activation during presentation of sentences in preverbal infants. Proceedings of the National Academy of Sciences 103, 14240-14245, doi:10.1073/pnas.0606302103 (2006).
34. Dehaene-Lambertz, G., Dehaene, S. & Hertz-Pannier, L. Functional neuroimaging of speech perception in infants. Science 298, 2013-2015, doi:10.1126/science.1077066 (2002).
35. Romeo, R. R. et al. Beyond the 30-million-word gap: children's conversational exposure is associated with language-related brain function. Psychological Science 29, 700-710, doi:10.1177/0956797617742725 (2018).
36. Sroka, M. C. et al. Relationships between receptive vocabulary and the neural substrates for story processing in preschoolers. Brain Imaging and Behavior 9, 43-55, doi:10.1007/s11682-014-9342-8 (2015).
37. Horowitz-Kraus, T. & Hutton, J. S. From emergent literacy to reading: how learning to read changes a child's brain. Acta Pædiatrica 104, 648-656, doi:10.1111/apa.13018 (2015).
38. Cunningham, A. E., Zibulsky, J. & Callahan, M. D. Starting small: building preschool teacher knowledge that supports early literacy development. Reading & Writing 22, doi:10.1007/s11145-009-9164-z (2009).
39. Anthony, J. L. & Francis, D. J. Development of phonological awareness. Current Directions in Psychological Science 14, 255-259, doi:10.1111/j.0963-7214.2005.00376.x (2005).
40. Treiman, R. The foundations of literacy. Current Directions in Psychological Science 9, 89-92, doi:10.1111/1467-8721.00067 (2000).
41. Anthony, J. L., Lonigan, C. J., Driscoll, K. & Phillips, B. M. A quasi-parallel progression of word structure units and cognitive operations. Reading Research Quarterly 38, 470-487, doi:10.1598/RRQ.38.4.3 (2003).
42. Wood, C. & Terrell, C. Pre-school phonological awareness and subsequent literacy development. Educational Psychology 18, 253-274, doi:10.1080/0144341980180301 (1998).
43. MacLean, M., Bryant, P. & Bradley, L. Rhymes, nursery rhymes, and reading in early childhood. Merrill-Palmer Quarterly 33, 255-281 (1987).
44. Silvén, M., Niemi, P. & Voeten, M. J. M. Do maternal interaction and early language predict phonological awareness in 3- to 4-year-olds? Cognitive Development 17, 1133-1155, doi:10.1016/S0885-2014(02)00093-X (2002).
45. Høien, T., Lundberg, I., Stanovich, K. E. & Bjaalid, I.-K. Components of phonological awareness. Reading and Writing 7, 171-188, doi:10.1007/BF01027184 (1995).
46. Melby-Lervåg, M., Halaas, S.-A. H. & Hulme, C. Phonological skills and learning to read: a meta-analytic review. Psychol. Bull. 138, 322-352, doi:10.1037/a0026744 (2012).
47. Bryant, P., MacLean, M. & Bradley, L. Rhyme, language, and children's reading. Applied Psycholinguistics 11, 237-252, doi:10.1017/S0142716400008870 (1990).
48. Wagensveld, B., van Alphen, P., Segers, E., Hagoort, P. & Verhoeven, L. The neural correlates of rhyme awareness in preliterate and literate children. Clin. Neurophysiol. 124, 1336-1345, doi:10.1016/j.clinph.2013.01.022 (2013).
49. Andersson, A., Sanders, L. D., Coch, D., Karns, K. M. & Neville, H. J. Anterior and posterior ERP rhyming effects in 3- to 5-year-old children. Developmental Cognitive Neuroscience 30, 178-190, doi:10.1016/j.dcn.2018.02.011 (2018).
50. Moats, L. C. Speech to print: language essentials for teachers. (Paul H. Brookes, 2000).
51. Werker, J. F. & Tees, R. C. Cross-language speech perception: evidence for perceptual reorganization during the first year of life. Infant Behavior & Development 25, 121-133, doi:10.1016/S0163-6383(02)00093-0 (2002).
52. Kuhl, P. K., Ramírez, R. R., Bosseler, A., Lin, J.-F. L. & Imada, T. Infants' brain responses to speech suggest Analysis by Synthesis. Proceeding of the National Academy of Sciences 111, 11238-11245, doi:10.1073/pnas.1410963111 (2014).
53. Kuuluvainen, S., Alku, P., Makkonen, T., Lipsanen, J. & Kujala, T. Cortical speech and non-speech discrimination in relation to cognitive measures in preschool children. Eur. J. Neurosci. 43, 738-750, doi:10.1111/ejn.13141 (2016).
54. Stager, C. L. & Werker, J. F. Infants listen for more phonetic detail in speech perception than word-learning tasks. Nature 388, 381-382 (1997).
55. Mills, D. L. et al. Language experience and the organization of brain activity to phonetically similar words: ERP evidence from 14- and 20-month-olds. J. Cogn. Neurosci. 16, 1452-1464, doi:10.1162/0898929042304697 (2004).
56. Frith, U. Literally changing the brain. Brain 121, 1011-1012, doi:10.1093/brain/121.6.1011 (1998).
57. Adams, M. J. Beginning to read: thinking and learning about print. (MIT Press, 1990).
58. Horner, S. L. Categories of environmental print: all logos are not created equal. Early Childhood Education Journal 33, 113-119, doi:10.1007/S10643-005-0029-Z (2005).
59. Neumann, M. M., Hood, M., Ford, R. M. & Neumann, D. L. The role of environmental print in emergent literacy. Journal of Early Childhood Literacy 12, 231-258, doi:10.1177/1468798411417080 (2012).
60. Neumann, M. M. Using environmental print to foster emergent literacy in children from a low-SES community. Early Childhood Research Quarterly 29, 310-318, doi:10.1016/j.ecresq.2014.03.005 (2014).
61. Clay, M. M. Concepts about print: what have children learned about the way we print language. (Heinemann, 2000).
62. Anthony, J. L., Chen, Y.-J. I., Williams, J. M., Cen, W. & Erazo, N. A. U.S. children's understanding of the English alphabet:

its acquisition, conceptualization, and measurement. J. Educ. Psychol., doi:10.1037/edu0000534 (2020).
63. Foulin, J. N. Why is letter-name knowledge such a good predictor of learning to read? Reading and Writing 18, 129-155, doi:10.1007/s11145-004-5892-2 (2005).
64. Robins, S., Treiman, R., Rosales, N. & Otake, S. Parent-child conversations about letters and pictures. Reading and Writing 25, 2039-2059, doi:10.1007/s11145-011-9344-5 (2012).
65. Levin, I. & Ehri, L. C. Young children's ability to read and spell their own and classmates' names: the role of letter knowledge. Scientific Studies of Reading 13, 249-273, doi:10.1080/10888430902851422 (2009).
66. Phillips, B. M., Piasta, S. B., Anthony, J. L., Lonigan, C. J. & Francis, D. J. IRTs of ABCs: children's letter name acquisition. Journal of School Psychology 50, doi:10.1016/j.jsp.2012.05.002 (2012).
67. Justice, L. M., Pence, K., Bowles, R. B. & Wiggins, A. An investigation of four hypotheses concerning the order by which 4-year-old children learn the alphabet letters. Early Childhood Research Quarterly 21, 374-289, doi:10.1016/j.ecresq.2006.07.010 (2006).
68. Treiman, R., Cohen, J., Mulqueeny, K., Kessler, B. & Schechtman, S. Young children's knowledge about printed names. Child Dev. 78, 1458-1471, doi:10.1111/j.1467-8624.2007.01077.x (2007).
69. Roberts, T. A., Vadasy, P. F. & Sanders, E. A. Preschool instruction in letter names and sounds: does contextualized or decontextualized instruction matter? Reading Research Quarterly 55, 573-600, doi:10.1002/rrq.284 (2020).
70. Roberts, T. A., Vadasy, P. F. & Sanders, E. A. Preschoolers' alphabet learning: cognitive, teaching sequence, and English proficiency influences. Reading Research Quarterly 54, 413-437, doi:10.1002/rrq.242 (2019).
71. Dunn-Rankin, P., Leton, D. A. & Shelton, V. F. Congruency factors related to visual confusion of English letters. Percept. Mot. Skills 26, 659-666, doi:10.2466/pms.1968.26.2.659 (1968).
72. Gervais, M. J., Harvey, L. O. & Roberts, J. O. Identification confusions among letters of the alphabet. J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform. 10, 655-666, doi:10.1037/0096-1523.10.5.655 (1984).
73. Gibson, E. J. Learning to read. Science 148, 1066-1072, doi:10.1126/science.148.3673.1066 (1965).
74. Pelli, D. G., Burns, C. W., Farell, B. & Moore-Page, D. C. Feature detection and letter identification. Vision Res. 46, 4646-4674 (2006).
75. Worden, P. E. & Boettcher, W. Young children's acquisition of alphabet knowledge. Journal of Reading Behavior 22, 277-295, doi:10.1080/10862969009547711 (1990).
76. Schmitterer, A. M. A. & Schroeder, S. The recognition of letters in emergent literacy in German: evidence from a longitudinal study. Journal of Research in Reading 41, 423-437, doi:10.1111/1467-9817.12116 (2018).
77. Treisman, A. Features and objects in visual processing. Sci. Am. 255, 114B-125, doi:10.1038/scientificamerican1186-114B (1986).
78. Cole, R. A. & Haber, R. N. Reaction time to letter name or letter case. Acta Psychol. (Amst). 44, 281-285, doi:10.1016/0001-6918(80)90051-7 (1980).
79. Petit, J.-P., Midgley, K. J., Holcomb, P. J. & Grainger, J. On the time course of letter perception: a masked priming ERP investigation. Psychonomic Bulletin & Review 13, 674-681, doi:10.3758/BF03193980 (2006).
80. Flowers, D. L. et al. Attention to single letters activates left extrastriate cortex. Neuroimage 21, 829-839, doi:10.1016/j.neuroimage.2003.10.002 (2004).
81. James, K. H., James, T. W., Jobard, G., Wong, A. C.-N. & Gauthier, I. Letter processing in the visual system: different activation patterns for single letters and strings. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience 5, 452-466, doi:10.3758/CABN.5.4.452 (2005).
82. Mitra, P. & Coch, D. A masked priming ERP study of letter processing using single letters and false fonts. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience 9, 216-228, doi:10.3758/CABN.9.2.216 (2009).
83. Kolinsky, R. et al. Enantiomorphy through the looking glass: literacy effects on mirror-image discrimination. J. Exp. Psychol. Gen. 140, 210-238, doi:10.1037/a0022168 (2011).
84. Duñabeitia, J. A., Dimitropoulou, M., Estévez, A. & Carreiras, M. The influence of reading expertise in mirror-letter perception: evidence from beginning and expert readers. Mind, Brain, and Education 7, 124-135, doi:10.1111/mbe.12017 (2013).
85. Pegado, F. et al. Literacy breaks mirror invariance for visual stimuli: a behavioral study with adult illiterates. J. Exp. Psychol. Gen. 143, 887-894, doi:10.1037/a0033198 (2014).
86. Pegado, F., Nakamura, K. & Hannagan, T. How does literacy break mirror invariance in the visual system? Frontiers in Psychology 5, 1-5, doi:10.3389/fpsyg.2014.00703 (2014).
87. Pegado, F., Nakamura, K., Cohen, L. & Dehaene, S. Breaking the symmetry: mirror discrimination for single letters but not for pictures in the Visual Word Form Area. Neuroimage 55, 742-749, doi:10.1016/j.neuroimage.2010.11.043 (2011).
88. Fernandes, T., Leite, I. & Kolinsky, R. Into the looking glass: literacy acquisition and mirror invariance in preschool and first-grade children. Child Dev. 87, 2008-2025, doi:10.1111/cdev.12550 (2016).
89. Fischer, J.-P. & Tazouti, Y. Unraveling the mystery of mirror writing in typically developing children. J. Educ. Psychol. 104, 193-205, doi:10.1037/a0025735 (2012).
90. Cornell, J. M. Spontaneous mirror-writing in children. Can. J. Psychol. 39, 174-179, doi:10.1037/h0080122 (1985).
91. Brem, S. et al. Brain sensitivity to print emerges when children learn letter-speech sound correspondences. Proceedings of the National Academy of Sciences 107, 7939-7944, doi:10.1073/pnas.0904402107 (2010).
92. Pleisch, G. et al. Emerging neural specialization of the ventral occipitotemporal cortex to characters through phonological association in preschool children. Neuroimage 189, 813-831, doi:10.1016/j.neuroimage.2019.01.046 (2019).
93. McTigue, E. M., Solheim, O. J., Zimmer, W. K. & Uppstad, P. H. Critically reviewing GraphoGame across the world: recommendations and cautions for research and implementation of computer-assisted instruction for word-reading acqui-

sition. Reading Research Quarterly 55, 45-73, doi:10.1002/rrq.256 (2019).
94. Lochy, A., Van Reybroeck, M. & Rossion, B. Left cortical specialization for visual letter strings predicts rudimentary knowledge of letter-sound association in preschoolers. Proceeding of the National Academy of Sciences 113, 8544-8549, doi:10.1073/pnas.1520366113 (2016).
95. Evans, M. D. R., Kelley, J., Sikora, J. & Treiman, D. J. Family scholarly culture and educational success: books and schooling in 27 nations. Research in Social Stratification and Mobility 28, 171-197, doi:10.1016/j.rssm.2010.01.002 (2010).
96. Council on Early Childhood. Literacy promotion: an essential component of primary care pediatric practice. Pediatrics 134, 404-409, doi:10.1542/peds.2014-1384 (2014).
97. Bus, A. G., van IJzendoorn, M. H. & Pellegrini, A. D. Joint book reading makes for success in learning to read: a meta-analysis on intergenerational transmission of literacy. Review of Educational Research 65, 1-21, doi:10.3102/00346543065001001 (1995).
98. Sénéchal, M. & LeFevre, J.-A. Parental involvement in the development of children's reading skill: a five-year longitudinal study. Child Dev. 73, 445-460, doi:10.1111/1467-8624.00417 (2002).
99. Snow, C. E., Burns, M. S. & Griffin, P. Preventing reading difficulties in young children. (National Academy Press, Washington, DC, 1998).
100. de Jong, P. F. & Leseman, P. P. M. Lasting effects of home literacy on reading achievement in school. Journal of School Psychology 39, 389-414, doi:10.1016/S0022-4405(01)00080-2 (2001).
101. Carroll, J. M., Holahan, J. M., Weir, F. & Baroody, A. E. Literacy interest, home literacy environment and emergent literacy skills in preschoolers. Journal of Research in Reading 42, 150-161, doi:10.1111/1467-9817.12255 (2019).
102. Hume, L. E., Allan, D. M. & Lonigan, C. J. Links between preschoolers' literacy interest, inattention, and emergent literacy skills. Learning and Individual Differences 47, 88-95, doi:10.1016/j.lindif.2015.12.006 (2016).
103. Han, J. & Neuharth-Pritchett, S. Meaning-related and print-related interactions between preschoolers and parents during shared book reading and their associations with emergent literacy skills. Journal of Research in Childhood Education 29, 528-550, doi:10.1080/02568543.2015.1073819 (2015).
104. Hood, M., Conlon, E. & Andrews, G. Preschool home literacy practices and children's literacy development: a longitudinal analysis. J. Educ. Psychol. 100, 252-271, doi:10.1037/0022-0663.100.2.252 (2008).
105. Vivas, E. Effects of story reading on language. Language Learning 46, 189-216, doi:10.1111/j.1467-1770.1996.tb01234.x (1996).
106. Sénéchal, M., LeFevre, J.-A., Hudson, E. & Lawson, E. P. Knowledge of storybooks as a predictor of young children's vocabulary. J. Educ. Psychol. 88, 520-536, doi:10.1037/0022-0663.88.3.520 (1996).
107. Mol, S. E., Bus, A. G., de Jong, M. T. & Smeets, D. J. H. Added value of dialogic parent-child book readings: a meta-analysis. Early Education and Development 19, 7-26, doi:10.1080/10409280701838603 (2008).
108. Payne, A. C., Whitehurst, G. J. & Angell, A. L. The role of home literacy environment in the development of language ability in preschool children from low-income families. Early Childhood Research Quarterly 9, 427-440, doi:10.1016/0885-2006(94)90018-3 (1994).
109. Dunst, C. J., Simkus, A. & Hamby, D. W. Effects of reading to infants and toddlers on their early language development. CELLreviews 5, 1-7 (2012).
110. Scarborough, H. S. & Dobrich, W. On the efficacy of reading to preschoolers. Dev. Rev. 14, 245-302, doi:10.1006/drev.1994.1010 (1994).
111. Demir-Lira, Ö. E., Applebaum, L. R., Goldin-Meadow, S. & Levine, S. C. Parents' early book reading to children: relation to children's later language and literacy outcomes controlling for other parent language input. Developmental Science 22, e12764, doi:10.1111/desc.12764 (2019).
112. Scarborough, H. S., Dobrich, W. & Hager, M. Preschool literacy experience and later reading achievement. J. Learn. Disabil. 24, 508-511, doi:10.1177/002221949102400811 (1991).
113. National Institute for Literacy. Developing early literacy: report of the National Early Literacy Panel. (National Institute for Literacy, Jessup, MD, 2008).
114. Montag, J. L., Jones, M. N. & Smith, L. B. The words children hear: picture books and the statistics for language learning. Psychological Science 26, 1489-1496, doi:10.1177/0956797615594361 (2015).
115. Arnold, D. H., Lonigan, C. J., Whitehurst, G. J. & Epstein, J. N. Accelerating language development through picture book reading: replication and extension to a videotape training format. J. Educ. Psychol. 86, 235-243, doi:10.1037/0022-0663.86.2.235 (1994).
116. Whitehurst, G. J. et al. Accelerating language development through picture book reading. Dev. Psychol. 24, 552-559, doi:10.1037/0012-1649.24.4.552 (1998).
117. Mendelsohn, A. L. et al. The impact of a clinic-based literacy intervention on language development in inner-city preschool children. Pediatrics 107, 130-134, doi:10.1542/peds.107.1.130 (2001).
118. Zuckerman, B. Promoting early literacy in pediatric practice: twenty years of Reach Out and Read. Pediatrics 124, 1660-1665, doi:10.1542/peds.2009-1207 (2009).
119. High, P. C., LaGasse, L., Becker, S., Ahlgren, I. & Gardner, A. Literacy promotion in primary care pediatrics: can we make a difference? Pediatrics 105, 927-934, doi:10.1097/00004703-199910000-00046 (2000).
120. Hindman, A. H., Wasik, B. A. & Bradley, D. E. How classroom conversations unfold: exploring teacher-child exchanges during shared book reading. Early Education and Development 30, 478-495, doi:10.1080/10409289.2018.1556009 (2019).
121. Dale, P. S., Logan, J., Bleses, D., Højen, A. & Justice, L. Individual differences in response to a large-scale language and pre-literacy intervention for preschoolers in Denmark. Learning and Individual Differences 68, 51-60, doi:10.1016/j.lindif.2018.10.002 (2018).
122. Wasik, B. A. & Bond, M. A. Beyond the pages of a book:

interactive book reading and language development in preschool classrooms. J. Educ. Psychol. 93, 243-250, doi:10.1037//0022-O663.93.2.243 (2001).
123. Wasik, B. A., Bond, M. A. & Hindman, A. The effects of a language and literacy intervention on Head Start children and teachers. J. Educ. Psychol. 98, 63-74, doi:10.1037/0022-0663.98.1.63 (2006).
124. Knauer, H. A., Jakiela, P., Ozier, O., Aboud, F. & Fernald, L. C. H. Enhancing young children's language acquisition through parent-child book-sharing: a randomized trial in rural Kenya. Early Childhood Research Quarterly 50, 179-190, doi:10.1016/j.ecresq.2019.01.002 (2020).
125. Vally, Z., Murray, L., Tomlinson, M. & Cooper, P. J. The impact of dialogic book-sharing training on infant language acquisition and attention: a randomized controlled trial in a deprived South African community. Journal of Child Psychology and Psychiatry 56, 865-873, doi:10.1111/jcpp.12352 (2015).
126. Hutton, J. S. et al. Home reading environment and brain activation in preschool children listening to stories. Pediatrics 136, 466-478, doi:10.1542/peds.2015-0359 (2015).
127. Hutton, J. S. et al. Shared reading quality and brain activation during story listening in preschool-age children. J. Pediatr. 191, 204-211.e201, doi:10.1016/j.jpeds.2017.08.037 (2017).
128. Save the Children US. Emergent literacy: investing early for exponential outcomes. (Save the Children US, 2013).
129. Marope, P. T. M. & Kaga, Y. Investing against evidence: the global status of early childhood care and education. (UNESCO Publishing, Paris, France, 2015).
130. Dickinson, D. K. Teachers' language practices and academic outcomes of preschool children. Science 333, 964-967, doi:10.1126/science.1204526 (2011).
131. Han, J., Schlieber, M. & Gregory, B. Associations of home and classroom environments with Head Start children's code-related and oral language skills. Journal of Education for Students Placed at Risk 22, 200-219, doi:10.1080/10824669.2017.1347044 (2017).
132. Powell, D. R., Diamond, K. E., Bojczyk, K. E. & Gerde, H. K. Head Start teachers' perspectives on early literacy. Journal of Literacy Research 40, 422-460, doi:10.1080/10862960802637612 (2008).
133. McLachlan, C. & Arrow, A. Promoting alphabet knowledge and phonological awareness in low socioeconomic child care settings: a quasi experimental study in five New Zealand centers. Reading and Writing 27, 819-839, doi:10.1007/s11145-013-9467-y (2014).
134. Piasta, S. B. et al. At-scale, state-sponsored language and literacy professional development: impacts on early childhood classroom practices and children's outcomes. J. Educ. Psychol. 112, 329-343, doi:10.1037/edu0000380 (2020).
135. Kim, Y.-S., Lee, H. & Zuilkowski, S. S. Impact of literacy interventions on reading skills in low- and middle-income countries: a meta-analysis. Child Dev. 91, 638-660, doi:10.1111/cdev.13204 (2020).
136. Piasta, S. B. Current understandings of what works to support the development of emergent literacy in early childhood classrooms. Child Development Perspectives 10, 234-239, doi:10.1111/cdep.12188 (2016).
137. Rohde, L. The comprehensive emergent literacy model: early literacy in context. SAGE Open 5, 1-11, doi:10.1177/2158244015577664 (2015).
138. Piasta, S. B., Ramirez, P. S., Farley, K. S., Justice, L. M. & Park, S. Exploring the nature of associations between educators' knowledge and their emergent literacy classroom practices. Reading and Writing 33, 1399-1422, doi:10.1007/s11145-019-10013-4 (2020).
139. Piasta, S. B., Park, S., Farley, K. S., Justice, L. M. & O'Connell, A. A. Early childhood educators' knowledge about language and literacy: associations with practice and children's learning. Dyslexia 26, 137-152, doi:10.1002/dys.1612 (2020).