

Alfabetització emergent: establir les bases per aprendre a llegir

Donna Coch^{1*}

Dartmouth College, Departament d'Educació, Estats Units

Resum executiu

- Els fonaments neuronals i conductuals per aprendre a llegir són molt abans de l'inici de l'escolarització formal.
- En els llenguatges alfabètics, l'alfabetització emergent (les habilitats, el coneixement i les actituds que són precursors del desenvolupament per aprendre a llegir) involucra molts components, que inclouen:
 - Llenguatge oral; les xarxes neuronals per al processament del llenguatge comencen a desenvolupar-se prenatalment.
 - Consciència fonològica (sensibilitat a l'estructura sonora del llenguatge parlat); els nadons tenen increïbles habilitats de discriminació del so de la parla que els adults no tenen.
 - Impressió de consciència; l'exposició primerenca a la impressió ambiental és important.
 - Coneixement de lletres; els sistemes de processament visual neuronal s'han de modificar a mesura que els infants aprenen lletres.
 - Lectura interactiva de llibres; una important experiència prèvia a la lectura per dret propi que involucra molts altres components de l'alfabetització emergent.
- La cura i l'educació de la primera infància és una preocupació clau per a les parts interessades a l'educació en termes d'alfabetització emergent.

Paraules clau: aprendre a llegir, ensenyament eficaç, primera infància, desenvolupament

*Correspondència

Donna Coch
donna.j.coch@dartmouth.edu

Citació

Coch D. Alfabetització emergent: establir les bases per aprendre a llegir. JONED. Journal of Neuroeducation. 2022; 2(2): 13-27. doi: 10.1344/joned.v2i2.38776.

Article original

Publicat el 8 de desembre de 2021 al Science of Learning Portal de la International Bureau of Education de la Unesco (<https://solportal.ibe-unesco.org/education-in-times-of-covid-19-how-does-stress-affect-learning/>)

Traduït i reproduït amb permís.

Editora

Laia Lluch Molins (Universitat de Barcelona, Espanya)

El manuscrit ha estat acceptat per tots els autors, en el cas d'haver-ne més d'un, i les figures, taules i imatges no estan subjectes a cap tipus de Copyright.

Introducció

Aprendre a llegir comença abans del naixement. No, els nadons no poden aprendre a llegir¹, però les bases neuronals i conductuals per a la lectura posterior s'estableixen, o no, molt abans que comenci la instrucció formal a l'escola primària. Una de les idees clau de la ciència de l'aprenentatge és que els estudiants es basen en coneixements previs, per exemple^{2,3}. Si no tenen una base sobre la qual construir, els lectors principiants lluiten per aprendre a llegir una vegada comencen l'escola⁴. Això pot tenir conseqüències de per vida, p.ex.,⁵.

L'*alfabetització emergent* és un terme que es fa servir per descriure la base per aprendre a llegir. Són «les habilitats, el coneixement i les actituds que són precursors del desenvolupament de la lectura i l'escriptura»^{6, p. 848}. L'alfabetització emergent involucra molts components, p.ex.,^{6,7,8} que es desenvolupen abans de l'escolarització formal i treballen junts per donar suport al desenvolupament posterior de la lectura a l'escola⁹⁻¹¹. Aquest breu repassa alguns dels components de l'alfabetització emergent en els idiomes alfabètics (és a dir, els idiomes que fan servir un alfabet a l'escriptura).

Llenguatge oral

L'aprenentatge d'idiomes es basa tant en la biologia com en l'àmbit social, p.ex.,^{12,13}. Des de la infància, els nadons estableixen connexions socials amb cuidadors receptius que involucren interaccions d'anada i tornada que donen suport a l'aprenentatge. Aquest patró de *servei i devolució* (el nadó fa alguna cosa, el cuidador fa alguna cosa en resposta) es desenvolupa aviat i es pot observar en tots els contextos.* Aquest tipus d'interacció és la base per a la conversa parlada i l'aprenentatge del llenguatge oral. Encara que la capacitat de resposta del cuidador es basa en part en la cultura, els processos d'aprenentatge social en el desenvolupament del llenguatge són universals^{14, p. 124}.

De fet, en els primers anys, la majoria de paraules que un nen coneix provenen dels seus cuidadors: als 3 anys, entre el 86 i el 98% del vocabulari d'un nen són paraules del vocabulari dels seus cuidadors¹⁵. És

important parlar amb els nens i al voltant per desenvolupar el seu vocabulari parlat i altres habilitats del llenguatge oral. Altres habilitats inclouen el coneixement de com es combinen les paraules, anomenat *sintaxi*, quan utilitzar quin tipus de llenguatge, anomenat *pragmàtica*, i comprensió narrativa o narrativa¹⁶. La lectura posterior dependrà d'aquestes habilitats primerenques de vocabulari i llenguatge oral.

La llar és el "lloc ideal" perquè els nens petits desenvolupin habilitats lingüístiques en interacció amb adults i altres nens^{17, p. 8}. Encara que hi ha grans diferències culturals, simplement parlar sobre el que fa mentre completa les tasques de la llar pot ser una aportació important del llenguatge oral per al seu fill. Les noves paraules es poden aprendre més fàcilment en el context d'una activitat compartida. Per exemple, fer ous fregits junts podria brindar l'oportunitat de veure, tocar i aprendre les paraules *rovell* i *espàtula*^{18, p. 36}. Reformular i ampliar el que diu un nen són altres maneres de proporcionar més informació sobre el llenguatge. Per exemple, la demanda d'un nen de "Llegir un llibre!" es pot canviar a "Oh, vols llegir aquest llibre ara?" i ampliat a "M'agrada molt aquest llibre interessant sobre animals i on viuen. Llegim-ho de nou junts!"^{18, p. 37}.

En general, els nens de famílies de baixos ingressos tendeixen a estar exposats a menys paraules que els nens de famílies d'ingressos mitjans i alts, per exemple,^{15,19-21}. Això es coneix com la *paraula bretxa*, p.ex.,^{15,22}. La bretxa de paraules ja és evident als 18 mesos quan els nens de famílies de baixos ingressos als Estats Units saben, de mitjana, 107 paraules, mentre que els nens de famílies d'alts ingressos saben, de mitjana, 174 paraules, més del 60%. més²³. Aquesta bretxa encara és evident als 36 mesos i es pot ampliar a través de l'ingrés a l'escola bressol als 5 anys, després de la qual cosa la bretxa es manté²⁴.

No només varia la quantitat, sinó també la qualitat de la comunicació oral primerenca entre el cuidador i el nen, p.ex.,²⁵. Per exemple, un estudi va trobar que la qualitat de les interaccions entre pares i fills a llars de baixos ingressos quan els nens tenien 24 mesos representava més d'una quarta part de la variació en el llenguatge parlat dels nens un any després²⁶. L'ús de vocabulari i llenguatge narratiu divers i sofisticat per part dels pares amb nens en edat preescolar també

* Vegeu per exemple: <https://developingchild.harvard.edu/science/key-concepts/serve-and-return/>

influeix en la capacitat de vocabulari posterior, més enllà de la quantitat²⁷.* I quan els pares modifiquen la parla dels seus fills petits en situacions d'un a un (anomenat *parla dirigida pel nen*, en comparació amb l'ús de la parla estàndard en interaccions grupals), es relaciona positivament amb la parla del nen al moment i posterior producció de paraules²⁹. Tant la quantitat com la qualitat de les paraules que un nen aporta a l'educació formal afecten la preparació per a la lectura.

Sorprenentment, les xarxes neuronals per al processament del llenguatge oral comencen a desenvolupar-se prenatalment. Quan les dones embarassades llegeixen en veu alta, tant la freqüència cardíaca com l'activitat motora reaccionen als fetus de 36 setmanes³⁰. A més, els enregistraments neuronals dels nadons mostren que els cervells dels nadons que van estar exposats a gravacions de paraules inventades com a fetus responen a canvis de to en les paraules inventades quan es reproduïxen després del naixement, mentre que els cervells de nadons no exposats a úter no registra els canvis de to³¹. Això és consistent amb l'aprenentatge auditiu que comença abans del naixement i suggereix que el processament ja estava sintonitzat amb la característica de la parla (canvi de to) escoltada abans del naixement³¹.

En els nadons, les àrees temporals de l'hemisferi esquerre al cervell mostren més activació per a la parla que per al silenci o la parla al revés, cosa que suggereix una especialització primerenca de l'hemisferi esquerre per al processament del so de la parla³². Al cap de tres mesos, els nadons que escolten la seva llengua materna mostren activació cerebral a les mateixes regions que els adults: al llarg del lòbul temporal superior, a la circumvolució angular i a l'àrea de Broca^{33,34}. Aquestes regions es destaquen a la **figura 1**. Entre els 4 i els 6 anys, els nens que han experimentat més intercanvis conversacionals amb els cuidadors mostren una activació més gran a l'àrea de Broca / circumvolució frontal inferior mentre escolten una història que els nens que han experimentat menys conversa amb els cuidadors³⁵. Això vincula les primeres experiències lingüístiques dels nens a casa amb les diferències en el processament del llenguatge neuronal³⁵. Estructuralment, els escàners cerebrals de nens en edat preescolar de 3

a 5 anys també mostren diferències associades al coneixement del vocabulari: puntuacions més altes de vocabulari (coneixement de la paraula parlada) estan relacionades amb xarxes lingüístiques més lateralitzades a l'esquerra³⁶. Aquestes mateixes xarxes s'utilitzaran quan els nens aprenguin a llegir més tard, p. ex.,³⁷.

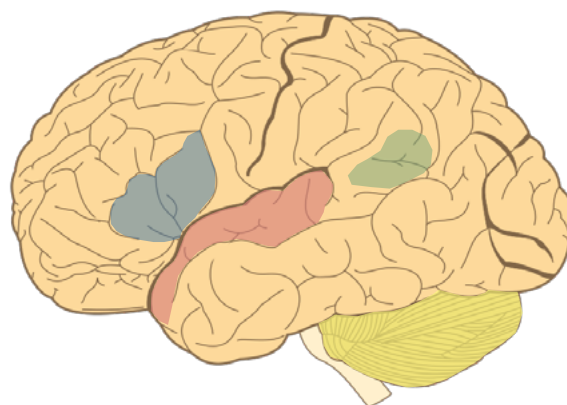


Figura 1. Vista de l'hemisferi esquerre del cervell humà amb el lòbul temporal superior (rosa), la circumvolució angular (verda), l'àrea de Broca/circumvolució frontal inferior (blau) i les regions del cerebel (groc) ombrejades. Modificat de Hugh Geiney (colors d'ombregat agregats) en Wikimedia Commons sota CC-BY-SA.

Coneixement fonològic

El desenvolupament del llenguatge oral és un precursor del desenvolupament de la lectura no només per l'exposició al vocabulari, la sintaxi i la pragmàtica, sinó també per l'exposició als sons reals del llenguatge parlat, p. ex.,³⁸. La sensibilitat a l'estructura sonora del llenguatge parlat, incloses les habilitats per detectar, identificar i manipular aquests sons, s'anomena *consciència fonològica*, p. ex.,^{39,40}.

Com a cosa física, la parla en si mateixa és en realitat un flux continu de so. Si preguntéssis: "Què vols dir?" i enregistreu a si mateix dient aquesta frase en veu alta, l'espectrograma de la seva gravació mostraria un flux continu sense interrupcions entre les

* Més enllà dels pares, l'ús de vocabulari sofisticat per part dels mestres de preescolar durant el joc lliure està relacionat amb les habilitats de reconeixement de paraules i comprensió de lectura en quart grau²⁸.

paraules, com a la **figura 2**. Com a parlant fluid, el seu cervell analitza o segmenta acuradament el flux de la parla en parts significatives perquè té desenvolupar la consciència fonològica. (En escoltar algú parlar en un idioma estranger, és possible que sàpiga que aquesta anàlisi sintàctica en paraules no és una tasca fàcil: quan una paraula acaba i una altra comença al flux de veu no és del tot clar quan se sent un discurs no natiu). És una cosa que el cervell dels nens necessita aprendre a fer abans de començar a llegir.

En el processament quotidià de l'idioma nadiu, les peces significatives en què analitzem el flux de la parla són paraules. No obstant això, també podem analitzar el flux de veu en unitats més petites, com a *inícis i rimes o fonemes*. La parla es pot dividir en diferents parts en cada idioma, encara que les característiques de cada idioma oral poden fer que sigui més fàcil o difícil d'analitzar en diferents segments de so³⁹. En general, els nens s'adonen de segments cada cop més petits dins del llenguatge parlat amb l'edat^{39,41}.

Els nens en edat preescolar són sovint conscients de l'inici i el temps de les unitats fonològiques en el processament de paraules parlades. L'*inici* és la unitat fonològica inicial d'una paraula i el *temps* és el següent. Per exemple, el començament de la paraula parlada *gat* és el so *c* i la rima és el so *at*. De manera similar, l'inici de la *cadena de paraules parlades* és el so *ch* i el rime és el so *ain*. Reconixerà que la unitat de rima és el que permet que les paraules rimin. La rima és simplement el so final d'una paraula que es pot rimar (sonar com) el so final d'una altra paraula, com el *c at* in the *h at* that *s at* on the *m at* en anglès. En general, la consciència de la rima comença a desenvolupar-se al voltant dels 3 o 4 anys⁴². Qualsevol activitat de paraula parlada que emfatitzi la unitat de la rima ajuda els nens a desenvolupar la consciència de la rima. Per exemple, les rimes infantils, els jocs de rimes, la poesia i les cançons infantils sovint ressalten la unitat de la rima,^{p. ex., 43,44}.

La consciència de la rima contribueix, de manera única, a la capacitat de lectura posterior,^{p. ex., 45,46}. La capacitat de rima dels nens als 3 i 4 anys està relacionada amb les seves habilitats de lectura als 6 anys, potser perquè ajuda els estudiants a formar categories d'ortografia quan passen de la parla a la lletra impresa⁴⁷. És a dir, *cat*, *hat*, *sat* i *mat* no només sonen similars, sinó que també s'escriuen de manera semblant en anglès. Els enregistraments neuronals

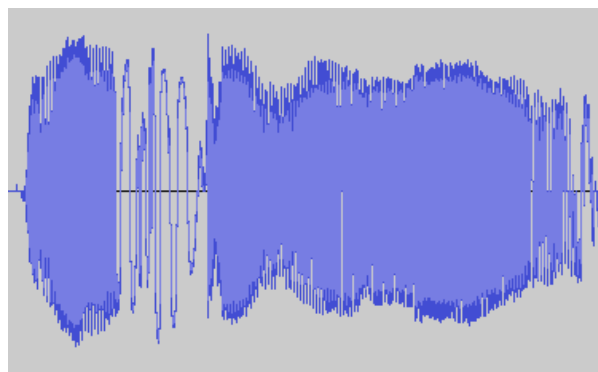


Figura 2. Un enregistrament d'àudio, en forma d'espectrograma, d'una persona que diu: Què vols dir? en anglès. Observeu que no hi ha interrupcions entre les paraules. Físicament, la parla és un flux continu de so.

durant les tasques de rima de paraules parlades indiquen que els cervells dels nens prealfabetitzats distingeixen entre parells de paraules parlades que rimen i no rimen, revelant una base neural per a la sensibilitat a la unitat de rima,^{p. ex., 48,49}. En un estudi, la mida de l'efecte de rima neural en nens de 3 a 5 anys es va correlacionar amb les puntuacions en una prova estandarditzada de consciència fonològica⁴⁹ proporcionant una altra connexió entre el processament cerebral i el comportament.

La peça més petita de so parlat es diu *fonema*. Per exemple, en anglès, aquest seria el so que fa la lletra *p* o el so que fa la lletra *b*. La paraula parlada *gat* té tres fonemes: el *c* de so, el *du* so, i la *t* de so. Analitzar el flux de veu en fonemes és difícil per moltes raons. Una és que allò que els parlants amb fluïdesa podrien pensar que és el mateix so en realitat sona diferent depenent dels altres sons que l'envolten, un problema anomenat *coarticulació*. Per exemple, penseu en el so que fa la lletra *s* en anglès. Ara, pronuncieu lentament la paraula *veure* i després la paraula *així*. El so *s* sona una mica diferent quan és seguit per un so *ee* o seguit d'un so *o*. Pots escoltar-ho i sentir-ho: observa les diferents formes que fan els teus llavis i la teva boca per dir *e/so*⁵⁰ de cadascú. Els nens han d'aprendre que totes les versions lleugerament diferents del so *s* (anomenades *al·lòfons*) són el mateix so. Aquesta és una tasca difícil de *generalització de la percepció* auditiva que implica agrupar instàncies individuals (p. ex., tots els sons lleugerament diferents) en una categoria (p. ex., so *s*).

Sorprenentment, els nadons són millors per percebre i discriminar fonemes aïllats (és a dir, fonemes que no formen part d'una seqüència de la parla) que els adults. Els nadons poden percebre contrastos de fonemes (p. ex., *Bah* versus *pah* parlat en anglès) tant en la seva llengua materna com en llengües no natives, p. ex., 12, 51. Aquesta capacitat universal de discriminació de fonemes disminueix durant el primer any de vida a mesura que els nadons adquireixen una exposició més gran als sons de les seves llengües natives, p. ex., 12, 51. I per al seu primer aniversari, els nadons només poden distingir entre fonemes en el seu(s) idioma(s) nadiu(s), no en idiomes no nadius, el mateix patró vist en parlants nadius de nens i adults, p. ex., 12, 51.

Els enregistraments cerebrals mostren que els fonemes nadius i no nadius es processen de manera similar a la regió temporal superior, l'àrea de Broca i el cerebel en nadons de 7 mesos⁵² (consulteu la figura 1 anterior). Però en els nadons de 11 i 12 mesos, els fonemes nadius activen àrees temporals superiors més que els fonemes no nadius i els fonemes no nadius activen l'àrea de Broca i el cerebel més que els fonemes nadius, el patró vist en adults⁵². Aquest pot ser el processament neuronal subjacent al canvi de comportament dels nadons petits a ser "ciutadans del món" capaços de discriminar tots els fonemes aïllats en qualsevol idioma (dels provats fins ara) a convertir-se en especialitzats per al processament auditiu de només els sons nadius. idioma al final del primer any^{52, p. 11238}. Això s'ha interpretat com un "compromís neuronal relacionat amb l'experiència" en el desenvolupament típic en termes de rastres de memòria auditiva ben establerts per al processament de fonemes nadius a l'edat de^{153, p. 738}.

Curiosament, encara que els nens petits poden discriminar entre fonemes en les tasques de percepció de la parla, no utilitzen la mateixa informació fonètica en les tasques d'aprenentatge de paraules⁵⁴. Per exemple, als 14 mesos, els nadons poden distingir entre els sons parlats *bih* i *dih* en el seu idioma nadiu, però quan aquests sons s'adjunten a objectes en una tasca d'aprenentatge de paraules, els mateixos nadons no aconsegueixen distingir entre l'objecte *bih* i *dih*. etiquetes⁵⁴. Els estudis d'enregistrament d'ones cerebrals han confirmat que les paraules que sonen similars i les paraules inventades (per exemple, *bear* i *gare*) són processades de manera similar

per nens de 14 mesos d'edat⁵⁵. Però, als 20 mesos d'edat, les paraules conegudes (ós) es processen de manera diferent de les paraules desconegudes que sonen similars (*gare*)⁵⁵. Aleshores, aprendre noves paraules (desenvolupament de vocabulari) ajuda a organitzar els sistemes neuronals involucrats en el processament de detalls fonèmics⁵⁵. Tanmateix, la capacitat d'analitzar una paraula parlada a tots els seus fonemes constituents no es desenvolupa típicament fins que els nens comencen a aprendre formalment a llegir (vegeu el resum d'aquesta sèrie *Construint un cervell que podeu llegir, part 1: so i vista*)^{p. ex., 56}.

Impressió de consciència

Abans que els nens puguin començar a aprendre a llegir, han de ser conscients de la lletra impresa. La impressió es pot trobar a molts llocs del medi ambient; per exemple, en rètols, caixes de cereal, a l'etiqueta de la camisa, en logotips o en la carta que va arribar per correu, p. ex., 57, 58, 59. Identificar i parlar sobre la impressió ambiental amb els nens ajuda a desenvolupar la seva *consciència sobre la impressió*. A mesura que es familiaritzen amb la lletra impresa, els infants aprenen que la lletra impresa té moltes funcions. Per exemple, podeu proporcionar informació, com ara una recepta, o resoldre un problema, com ara un manual d'instruccions. Comprendre els propòsits de la lletra impresa pot ajudar a motivar l'interès dels nens petits per la lletra impresa. Els cuidadors també poden crear *entorns rics en impressions* augmentant la quantitat d'impressions disponibles, per exemple, afegint etiquetes impreses als objectes (per exemple, un contenidor de llapis de colors etiquetats com a *llapis*), fent que els nens en un grup usin etiquetes amb els seus noms, usant un horari diari escrit, fer llistes o fer que els nens s'escriguin notes entre si. Els cuidadors poden "capitalitzar l'atracció natural dels nens per la lletra impresa ambiental" fent-la servir per desenvolupar habilitats emergents d'alfabetització com la consciència de la lletra impresa^{59, p. 231, 60}.

Els nens també necessiten accés a llibres per aprendre com funciona la impressió i què és la lectura. Necessiten jugar amb llibres i llegir llibres amb adults per aprendre que els llibres es col·loquen de panxa enlaire, que comencem a llegir al principi amb

la portada i que l'anglès es llegeix d'esquerra a dreta (o que l'àrab es llegeix de dreta a esquerra), de la part superior a la inferior de cada pàgina, a l'ordre de les pàgines de la primera a l'última. A través de les experiències amb els llibres, els nens s'adonen de convencions com els espais en blanc que separen les paraules i les coses en una pàgina que no són paraules (per exemple, dibuixos i signes de puntuació). Aprenen que les paraules de la pàgina no canvien amb el temps; la història és sempre la mateixa. En conjunt, aquest coneixement s'anomena *conceptes sobre la impressió*⁶¹.

Coneixement de lletres

El coneixement de les lletres, també anomenat *coneixement de l'alfabet*, implica ser capaç d'identificar lletres, conèixer els noms de les lletres i conèixer els sons associats amb les lletres impreses, p. ex.,^{62,63}. Molts cuidadors parlen amb els fills sobre les lletres, diferenciant-los de les imatges, a l'edat d'1 o 2 anys⁶⁴. Però molts nens petits aprenen els noms de les lletres de la cançó de l'alfabet,^{*} i han d'aprendre a fer coincidir els noms de les lletres parlades de la cançó amb les lletres visuals impreses^{57,62}. En aprendre a reconèixer i anomenar lletres, la primera lletra del nom d'un nen sembla particularment destacada i les altres lletres del nom també poden ser més familiars i aprendre millor, p. ex.,^{65,66-68}. No obstant això, la pràctica de dir els noms i els sons de les lletres i el reconeixement ràpid de les lletres condueix a un millor coneixement de les lletres que activitats com simplement reconèixer lletres en noms impresos⁶⁹. Als plans d'estudi que utilitzen tant els noms de les lletres com els sons de les lletres (alguns se centren només en els sons), la instrucció explícita de l'alfabet que aparella els noms i els sons s'associa amb un creixement significatiu en l'aprenentatge de l'alfabet als pre-lectors⁷⁰.

Com a objectes visuals, les lletres de l'alfabet romà contenen molt poca informació de percepció: són abstractes, arbitràries i poden ser molt confuses, per exemple,^{57,71-73}. Per exemple, només és una convenció cultural que el mateix pal i la mateixa pilota en una configuració són *a* i *b*, en una altra són una *d*, i en una tercera són una *p*. Això fa que aprendre a identificar i discriminar les lletres de l'alfabet sigui una tasca desafiadora.

Bàsicament, la identificació de lletres és un procés visual que implica la detecció de característiques⁷⁴. Per exemple, la característica d'una petita línia horitzontal és crucial per distingir G de C, p. ex.,⁵⁷. La detecció de característiques visuals és important tant per a lletres majúscules com a minúscules, però els nens tendeixen a aprendre primer els noms i sons de les lletres majúscules^{62,75}. També han d'aprendre què és una lletra i què no és una lletra. La capacitat de distingir símbols amb característiques similars (per exemple, #) de les lletres en els prelectors està relacionada amb la capacitat de lectura al primer grau⁷⁶. La major part del processament perceptual bàsic de les característiques visuals que componen les lletres ocorre al lòbul occipital, a l'escorça visual (vegeu la figura 3). Aquesta àrea està especialitzada per processar informació visual com les orientacions de les línies, corbes, angles, terminals i unions que caracteritzen les lletres, p. ex.,⁷⁷. En lectors fluids, les característiques detallades de les cartes semblen processar-se en paral·lel, molt ràpidament (dins uns 150 mil·lisegons de presentació), p. ex.,^{78,79}.

Així com la consciència fonològica implica la generalització de la percepció auditiva en termes d'al·lòfons, el coneixement de les lletres implica la generalització de la percepció visual en termes de

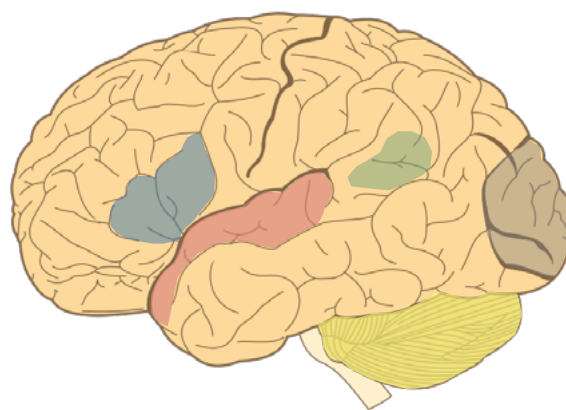


Figura 3. Vista de l'hemisferi esquerre del cervell humà amb el lòbul temporal superior (rosa), la circumvolució angular (verda), l'àrea de Broca/circumvolució frontal inferior (blau), el cervell (groc) i l'escorça visual/lòbul occipital (gris) regions ombrejades. Modificat de Hugh Geiney (colors d'ombrejat agregats) en Wikimedia Commons sota CC-BY-SA.

* Per exemple, <https://www.youtube.com/watch?v=5xuZxGirWQI>.

formes de lletres. Els nens han d'aprendre que totes les varietats de, per exemple, els As impresos són As, com a la **figura 4**, p. ex.,⁵⁷. És a dir, les lletres són més que simples objectes visuals; en context, s'assignen a identitats de lletres abstractes, com "A", p. ex.,^{79,80,81,82}.

També en termes de processament de percepció visual, els infants han d'aprendre que l'orientació és important per a les lletres. Per a la majoria dels objectes a la vida d'un nen, un canvi d'orientació no canvia la identitat de l'objecte. Per exemple, una tassa de te col·locada de panxa enlaire i la tassa de te cap per avall són la mateixa tassa de te. Però, per a les lletres, una b minúscula dreta a dalt i una b minúscula invertida no són el mateix: una és una *b* i l'altra és una *p*. De manera similar, una tassa de te voltejada cap a l'esquerra o cap a la dreta continua sent la tassa de te; reconeixem fàcilment la imatge especular d'un objecte com l'objecte (això s'anomena *invariància especular*). Però una *b* minúscula voltejada cap a l'esquerra es converteix en una altra cosa: una *d* minúscula. Com a part del coneixement de l'alfabet, els nens han d'aprendre que les lletres són un cas especial on la duplicació pot crear un nou objecte. De fet, aprendre a llegir implica una pèrdua del processament de la invariància especular, p. ex.,^{83,84}. Això es reflecteix en el sistema visual del cervell, en una regió anomenada *àrea visual de forma de paraula* (veure **figura 5A**)⁸⁵⁻⁸⁷. La pèrdua de la invariància al mirall comença a sorgir en els anys preescolars amb un creixent coneixement de les lletres⁸⁸. Això pot estar relacionat amb la prevalença de l'escriptura en mirall en els nens que fan la lectura prèvia com a part del desenvolupament típic^{89,90} (vegeu la **figura 5B**).

Juntament amb el processament visual de les lletres, el coneixement dels sons associats a les lletres es desenvolupa com a part de l'alfabetització emergent. Sorprenentment, els nens de lectura prèvia que han estat entrenats en les correspondències entre lletres i sons de la parla (per exemple, *b* diu *buh*) durant només 3 a 4 hores mostren una activació més gran a la regió visual de l'àrea de la forma de la paraula a les paraules impreses (en comparació amb les cadenes impreses de lletres- com a personatges) després de l'entrenament que abans⁹¹. Aquest és el cas, encara que els nens no puguin llegir les paraules. Altres estudis han informat efectes neuronals similars de l'entrenament de lletres i sons, p. ex.,⁹². Els

A a a A A a A a a A A

Figura 4. Aprendre que cadascun d'aquests és una A implica una generalització de la percepció visual i és part del coneixement de les lletres o l'alfabet.

alts nivells d'interacció dels adults en aquesta capacitat poden ser particularment importants, p. ex.,⁹³. En un altre estudi amb prelectors, la mida de les respostes elèctriques neuronals registrades a la regió de l'àrea de forma de paraula visual esquerra es va correlacionar amb una mesura conductual del coneixement de la lletra i el so, cosa que novament confirma una relació cervell-comportament en l'alfabetització emergent⁹⁴. En general, el coneixement de les lletres i els sons pot ser un primer pas en l'especialització del cervell per al processament de paraules impreses a la lectura⁹¹.

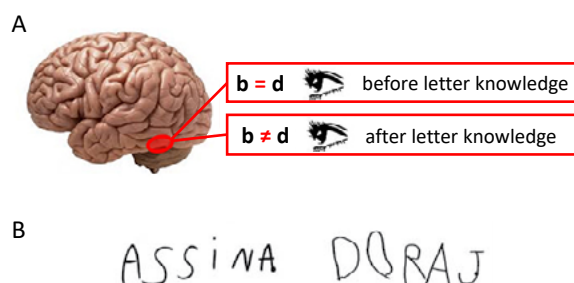


Figura 5. (A) Una vista de l'hemisferi esquerre de l'àrea visual de la forma de la paraula (indicada per l'oval vermell). Hi ha una pèrdua del processament de la invariància del mirall en aquesta regió amb un coneixement creixent de les lletres ("=" indica "processat de manera similar a"). També hi ha una major activació per al processament de textos impresos en aquesta regió amb un coneixement creixent dels sons de les lletres i la parla. (B) Exemples d'escriptura en mirall en el desenvolupament típic d'Anissa i Jarod, de 5 anys, escrivint-ne els noms. [(A): Modificat de les vies cerebrals per a l'aprenentatge de la discriminació de miralls durant l'adquisició de l'alfabetització a la referència 86 de Pegado, F., Nakamura, K. i Hannagan, T., Fig. 1, p. 3, utilitzat sota CC-BY. (B): Exemples de la Fig. 3, pàg. 200, a la referència 89. No es requereix permís d'APA per a la reutilització d'una figura d'un article de revista (<https://www.apa.org/about/contact/copyright>).]

Lectura de llibres compartits

Com s'ha assenyalat anteriorment, l'accés als llibres és important per desenvolupar el coneixement de la impremta. Tot i això, els efectes de l'accés als llibres van molt més enllà de la consciència impresa. En un estudi a 27 països amb més de 70.000 casos, els autors van concloure que

[c] els nens que creixen a llars amb molts llibres obtenen 3 anys més d'escolaritat que els nens de llars sense llibres, independentment de l'educació, l'ocupació i la classe dels seus pares. Aquest és un avantatge tan gran com tenir pares amb educació universitària en lloc de pares sense educació, i el doble de l'avantatge de tenir un pare professional en lloc d'un no qualificat. Es manté igualment a les nacions riques i a les pobres; en el passat i en el present; sota el comunisme, el capitalisme i l'Apartheid; i més fortament a la Xina^{95,p.171}*

Si bé es reconeix la diversitat en la cultura familiar i els antecedents lingüístics, llegir en veu alta (o *llegir un llibre compartit*) amb nadons, nens petits i preescolars és una pràctica educativa valuosa. De fet, és recomanat per l'Acadèmia Nord-americana de Pediatria⁹⁶. Pot millorar el desenvolupament social i emocional, enfortir les relacions entre el cuidador i el nen, donar suport al desenvolupament cognitiu, construir una base de coneixements sobre el món i desenvolupar habilitats d'alfabetització emergents, per exemple,^{10,57,97-100}. Llegir en veu alta amb els nens en edat preescolar també pot ajudar a desenvolupar un interès en la lectura i la motivació per llegir, cosa que donarà suport encara més a l'aprenentatge de la lectura durant l'escolarització formal,^{p.ex.,101,102}.

En termes del desenvolupament d'habilitats d'alfabetització emergents, la lectura de llibres compartits amb nens petits es relaciona amb un vocabulari millorat, coneixement de noms de lletres, habilitats de llenguatge (com una millor comprensió d'històries i comprensió de sintaxi més complexa) i habilitats d'escolta,^{p.ex.,97,98,103,104-113}. Centrant-se en el vocabulari, llegir en veu alta amb els nens va més enllà de les interaccions quotidianes del llenguatge oral. Els llibres il·lustrats contenen més paraules úniques que la parla adreçada a nens, per la qual cosa poden ser una

font important de vocabulari nou quan es llegeixen en veu alta¹¹⁴. I els pares també tendeixen a utilitzar un vocabulari més divers i una sintaxi més complexa durant la lectura de llibres compartits, en comparació del llenguatge utilitzat fora de les interaccions de lectura de llibres¹¹¹. A més, aquestes paraules de vocabulari utilitzades i apreses durant la lectura d'un llibre compartit no són només paraules; representen el coneixement previ d'un nen i són crucials per a una comprensió cada cop més gran.

Llegir llibres amb nens en edat preescolar ajuda a desenvolupar habilitats d'alfabetització emergents, especialment quan es tracta de tècniques de *lectura dialògica*,^{p.ex.,115,116}. La lectura dialògica és una manera de llegir de forma interactiva amb un nen. En comptes de llegir en veu alta el que és a la pàgina, els cuidadors poden discutir el llibre amb els nens mentre llegeixen junts,^{p.ex.,7,18}. Per exemple, els cuidadors poden iniciar un intercanvi mentre llegeixen, basant-se en les imatges o el text (p. ex., preguntar "Què està fent el gos?"), i després avaluar i ampliar la resposta del nen (p. ex., Si el nen respon, "veure nena", el cuidador pot dir, "Sí, està mirant la nena del vestit blau. I està olorant la flor blanca"). Els cuidadors també poden fer preguntes obertes (p. ex., "Què està passant en aquesta pàgina?") Wh "(qui, què, on, quan) preguntes (p. ex., "Què significa *olorar* ?") I preguntes que ajuden el nen connecta el llibre amb els seus vides (per exemple, "Te'n recordes del gos que vam veure ahir?" o "Com creus que es va sentir el gos quan això va passar?").

Els cuidadors poden aprendre a llegir en diàleg amb els seus fills petits,^{p.ex.115,116}. Quan se'ls donen els llibres apropiats i se'ls mostra com llegir de manera interactiva (per exemple, a través de programes com *Reach Out and Read*, que es duen a terme als consultoris i clíniques del pediatre, on la capacitació per a pares dura només uns minuts), els pares comparteixen més lectura de llibres amb els seus nens en edat preescolar i els nens tenen millors habilitats lingüístiques¹¹⁷⁻¹¹⁹. Els mestres de preescolar, que tampoc no poden utilitzar tècniques de lectura interactiva sense capacitació,^{p.ex.,120} també poden aprendre a llegir de manera més interactiva amb els seus joves estudiants,^{p.ex.,121,122,123}. És important destacar que s'ha demostrat que es pot ensenyar els cuidadors a llegir de

* Si els llibres físics no estan disponibles, per exemple, a través de biblioteques locals o extensions de biblioteques (p. ex., biblioteca mòbil), la Biblioteca digital internacional per a nens (<http://en.childrenslibrary.org>) podria ser una opció.

forma interactiva i que la lectura dialògica de llibres il·lustrats pot beneficiar les habilitats d'alfabetització emergents en nens petits tant a països d'ingressos alts com a baixos, fins i tot amb cuidadors que no saben llegir i escriure^{124,125}.

A nivell neuronal, només uns quants estudis han explorat els correlats funcionals cerebrals de la lectura primerenca de llibres. Per exemple, emprant fMRI, els investigadors han informat que els nens en edat preescolar amb més exposició a la lectura a la llar van mostrar una major activació a les regions de l'hemisferi esquerre involucrades amb el processament de significats mentre escolten històries¹²⁶ i que la qualitat de lectura compartida entre mare i filla (interactivitat) amb nens de 4 anys va ser menor, correlacionat amb l'activació en regions cerebrals similars durant l'escolta d'històries¹²⁷. Això suggereix que les xarxes cerebrals fonamentals involucrades en el processament d'imatges mentals i la comprensió d'històries poden estar més desenvolupades en nens petits que han tingut experiències de lectura de llibres compartides de més qualitat. Aquestes xarxes es faran servir més endavant quan els nens puguin llegir per si mateixos,^{p. ex., 37}.

Conclusió

El coneixement i les habilitats emergents d'alfabetització que els nadons, els nens petits i els nens petits desenvolupen a través de les experiències a casa, guarderies i preescolars és la base per aprendre formalment a llegir a l'escola. Determina què tan bé aprendran els nens a llegir, cosa que alhora determina les perspectives professionals i econòmiques per a tota la vida^{10, p. 54}. En lloc d'estar "llestos per llegir" a qualsevol edat, els nens estan preparats per llegir quan han desenvolupat les habilitats i els coneixements que els aporten al llarg del temps. Com s'il·lustra a la **figura 6**, els nens que comencen l'escola amb aquestes habilitats fonamentals tendeixen a desenvolupar-les cap a l'èxit, mentre que els nens que comencen l'escola sense les habilitats fonamentals tendeixen a continuar fallant⁴. Això es coneix com l' *efecte Mateu* en la lectura: els rics esdevenen més rics mentre que els pobres esdevenen més pobres⁴. L'accés als recursos és fonamental per abordar l'efecte Mateu:

La base de proves demostra clarament que, en persones desafavorides, comunitats de baixos recursos, on

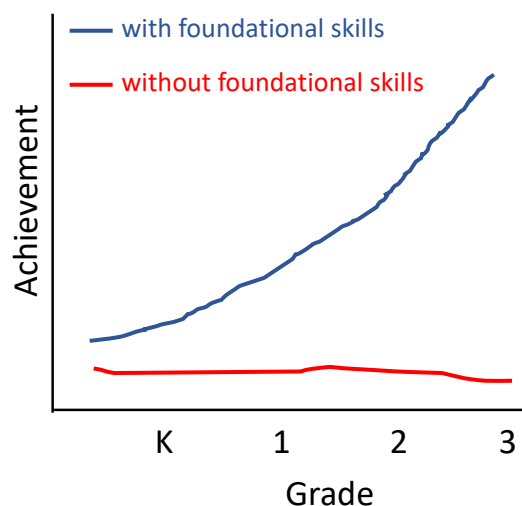


Figura 6. Una il·lustració dels efectes de Mateu a la lectura. Els nens que comencen l'educació formal amb habilitats fonamentals (alfabetització emergent) tendeixen a desenvolupar aquestes habilitats i prosperen, mentre que els nens que comencen l'educació formal sense habilitats fonamentals tendeixen a continuar ressaltant-se.

l'exposició a la impressió i el llenguatge és probable que sigui baix, l'enfocament en la alfabetització emergent té un major impacte en la reducció de les disparitats en el rendiment de la lectura i l'èxit de resultats de lectura favorables. Que les oportunitats d'aprenentatge d'hora redueixen les disparitats creades a través de les diferències socioeconòmiques han de ser clarament reconeguts i incorporats a les intervencions de programació, i recursos addicionals disponibles per a nens desafavorits amb pocs recursos a l'entorn d'alfabetització de la llar^{128, p. 13}.

Per tant, l'atenció i l'educació de la primera infància –aquí, en el context de l'alfabetització– és “sense ambigüitats una preocupació clau per a les parts interessades a l'educació” com a “un punt de partida fonamental per aconseguir una educació equitativa” i de qualitat i un aprenentatge permanent”^{129, p. 4}.

Diversos estudis han demostrat que alguns mestres de preescolar no tenen coneixements sobre l'alfabetització emergent,^{p. ex., 38, 130-132}. Desafortunadament, la investigació sobre els efectes del desenvolupament professional és mixta. Per exemple, un estudi a Nova Zelanda va trobar petits efectes positius¹³³, però un altre estudi als Estats Units no va

trobar efectes¹³⁴. En una revisió de les intervencions d'alfabetització a països d'ingressos baixos i mitjans específicament, hi va haver un efecte moderat ($d = .4$) de brindar desenvolupament professional i suport continu en l'alfabetització emergent als mestres¹³⁵. Cal més recerca per aprendre quina és la millor manera de donar suport als educadors de la primera

infància en l'ús de pràctiques d'alfabetització emergents basades en l'evidència que afecten l'aprenentatge dels estudiants¹³⁶. Tanmateix, comprendre els components de l'alfabetització emergent i com facilitar-ne el desenvolupament, com es revisa en aquest informe i en altres llocs,^{per exemple, 7, 18, 113}, és un començament,^{p. ex. 137, 138, 139}.

Referències

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//0012-1649.36.5.596 (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 Paediatrica* 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. Foulín, 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 acquisition. *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//0022-0663.93.2.243 (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).