

APRENDER A LEER

De las ciencias cognitivas al aula

Stanislas Dehaene

director



ciencia que ladra...

serie mayor

Dirigida por Diego Golombek

Traducción y adaptación:
Yamila Sevilla y María Josefina D'Alessio

APRENDER A LEER

De las ciencias cognitivas al aula

Stanislas Dehaene

director

con la colaboración de gislaine dehaene-lambertz,
édouard gentaz, caroline huron y lilliane sprenger-charolles

edición en español al cuidado de yamila sevilla
y luciano padilla lópez

siglo xxi editores, méxico

CERRO DEL AGUA 248, ROMERO DE TERREROS, 04310 MÉXICO, DF
www.sigloxxieditores.com.mx

siglo xxi editores, argentina

GUATEMALA 4824, C1425BUP, BUENOS AIRES, ARGENTINA
www.sigloxxieditores.com.ar

anthropos

LEPANT 241, 243 08013 BARCELONA, ESPAÑA
www.anthropos-editorial.com

Dehaene, Stanislas

Aprender a leer: De las ciencias cognitivas al aula.- 1ª ed. - Buenos Aires : Siglo Veintiuno Editores, 2015.

144 p. ; 14x21 cm.- Ciencia que ladra... Serie Mayor // dirigida por Diego Golombek)

Traducido por: Yamila Sevilla y María Josefina D'Alessio

ISBN 978-987-629-505-5

1. Neurociencias. 2. Cerebro. I. Sevilla, Yamila, trad. II. D'Alessio, María Josefina, trad. III. Título
CDD 616.8

Cet ouvrage a bénéficié du soutien des Programmes d'aide à la publication de l'Institut français.

Esta obra cuenta con el apoyo de los Programas de ayuda a la publicación del Institut français

Título original: *Apprendre à lire*

© 2011, Odile Jacob

© 2015, Siglo Veintiuno Editores Argentina S.A.

Diseño de cubierta: Juan Pablo Cambariere

Adaptación: Eugenia Lardiés

Imagen de cubierta: © Photos.com

ISBN 978-987-629-505-5

Impreso en Altuna Impresores // Doblas, 1968, Buenos Aires, en el mes de marzo de 2015

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

Impreso en Argentina // Made in Argentina

Índice

Este libro (y esta colección)	9
Introducción	13
1. ¿Cómo aprende el cerebro a leer?	19
¿Qué es la escritura?	21
¿Cómo funciona el cerebro antes de la lectura?	28
Una región del cerebro se especializa para ocuparse de las palabras escritas	33
¿Cuáles son las otras diferencias entre una persona alfabetizada y una analfabeta?	39
Tomar conciencia de los fonemas	42
El código visual de las letras y los grafemas	47
El estadio de espejo y el papel de los gestos	51
Los futuros maratonistas de la lectura	54
¿Y la dislexia?	60
La lectura en un entorno desfavorecido	65
2. Los principios fundamentales de la enseñanza de la lectura	69
1. Principio de enseñanza explícita del código alfabético	73
2. Principio de progresión racional	78
3. Principio de aprendizaje activo, que asocia lectura y escritura	86

8 Aprender a leer

4. Principio de transferencia de lo explícito a lo implícito	89
5. Principio de elección racional de los ejemplos y de los ejercicios	90
6. Principio de compromiso activo, de atención y de disfrute	92
7. Principio de adaptación al nivel del niño	94

3. La educación basada sobre la evidencia

97

La importancia de la experimentación	99
Del laboratorio a la escuela	105
Conclusión	110

Anexo

113

Agradecimientos

119

Bibliografía

123

Acerca de los autores

137

Este libro (y esta colección)

Haced como si no lo supiera y explicádmelo.

Molière, *El burgués gentilhomme*

No lea, como hacen los niños, para divertirse ni, como los ambiciosos, para instruirse. No. Lea para *vivir*.

Gustave Flaubert, en carta a Mlle Leroyer de Chantepie, junio de 1857

Algo sorprendente ocurre más o menos entre los 5 y los 7 años de edad (a veces un poco antes, a veces un poco después): aprendemos a leer. Acostumbrados como estamos a las sorpresas, tendemos a naturalizar este hecho maravilloso y dejarlo pasar sin darle mayor importancia. Pero hay quien se pregunta, e investiga, cómo se desarrolla esta serie de cambios aparentemente milagrosos. ¿Se deberá a una capacidad innata de nuestro cerebro? ¿Dependerá estrictamente del ambiente, de que leamos cuentos con mamá y papá o tomemos dictados de la maestra de primer grado?

Lo cierto es que si imaginamos una de las primeras funciones de la escuela, seguramente nos venga a la cabeza la de enseñar a leer y a escribir que, de pronto, suceden. Y este texto de Stanislas Dehaene –que en *El cerebro lector* ya nos enseñó las capacidades que tiene el cerebro humano a la hora de la lectura y en *La concien-*

cia en el cerebro nos cuenta todos los secretos de la percepción, los recuerdos y los sueños— quiere ayudarnos a entender cómo y por qué suceden, no sólo para seguir fascinándonos —a padres, maestros, lectores en general— gracias al despliegue del conocimiento, sino para aplicar de manera mucho más concreta este conocimiento en el aula.

Alguna vez se dijo que si fuera posible viajar en el tiempo y recibiéramos la visita de turistas de hace uno o dos siglos, los viajeros se sentirían seguramente perdidos y fascinados en un quirófano moderno, pero les parecería estar en un entorno completamente familiar al entrar al aula de una escuela. Sí: pese a las declamadas novedades en metodologías para la enseñanza, lo cierto es que las clases y el modo de dictarlas siguen siendo bastante parecidas a los de nuestra propia infancia, y a los de otras infancias mucho más lejanas. Sin embargo, basta comprender que allí, sentados frente al docente, hay decenas de cerebritos dispuestos al desafío, al pensamiento crítico, a reconocer y ensamblar letras y emocionarse ante el descubrimiento de las primeras palabras escritas. En este sentido, la neurociencia tiene mucho que aportar a la educación (tanto, que se ha generado una disciplina específica llamada “neuroeducación”): cuando hace apenas unos años se afirmaba que entre la escuela y la investigación había “un puente demasiado lejos”, hoy las investigaciones de Dehaene y de muchos otros acortan las distancias, iluminan ese mismo puente y hacen que transitarlo en uno y otro sentido sea cada vez más necesario.

A todos los que periódicamente nos enfrentamos con una horda de maravillosas bestezuelas al otro lado de los pupitres, nos cuesta un poco ver más allá de los bostezos, los celulares semiescondidos, la mirada perdida

en la luna. Pero sí, hay algo más, mucho más: un grupo de fascinantes cerebros que pueden ser nuestros mejores aliados a la hora del aprendizaje. Efectivamente, somos un cerebro con patas, aunque muchas veces la escuela decida prescindir de tan noble órgano y dejarlo olvidado en la fila del saludo a la bandera o, más aún, recostado sobre la almohada en espera de un tiempo mejor. Porque gracias al trabajo de muchos años de los científicos comprendimos que el cerebro procesa información y aprende de ciertas maneras (y no de otras), hoy “la ciencia de la lectura” tiene mucho que ofrecer para hacerles la vida más fácil a esos cerebritos que van a la escuela.

El objetivo de Dehaene –esta vez, acompañado por un *dream team* de especialistas en infancia, en psicología, en educación y en lingüística– es claro: que los maestros, directores y todos los que tienen que ver con la enseñanza conozcan las últimas novedades sobre la neurociencia de la lectura. (De paso, quienes quieran ampliar y profundizar sobre los conocimientos que abrieron camino a esta aventura de llevar la ciencia a las aulas, en *El cerebro lector* encontrarán el gran libro de la moderna ciencia de la lectura.) En estas páginas, a la vez que nos presenta las investigaciones sobre el cerebro que lee, y cómo los experimentos y la moderna aplicación de tecnología de laboratorio van revelando las áreas del sistema nervioso que se encienden con las primeras palabras del libro de lectura, produciendo una revolución en nuestra mente, el autor se dedica a desgranar consejos prácticos, ejemplos y evidencias de cómo aplicar principios fundamentales con que la ciencia puede ayudar a la educación de manera simple y práctica.

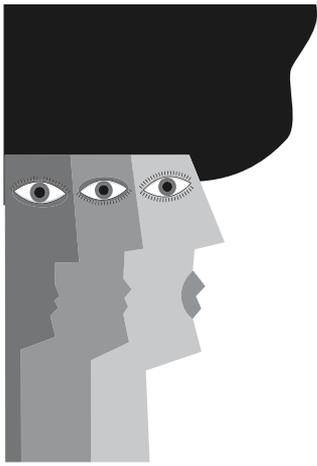
Sus recomendaciones deberían estar presentes en cada aula, en cada trayecto educativo, incluso (y especialmente) en el nivel inicial, para facilitar los siguientes pasos y detectar de modo temprano posibles inconvenientes. Esta poderosa alianza entre el laboratorio y el aula, respaldada por antecedentes exitosos, contribuye a evitar pérdidas de tiempo y esfuerzos innecesarios para docentes, padres y, sobre todo, niños. Además, desde un comienzo se apuesta a la diversión, a la autonomía y a la creación como medios para motivar, asegurar y reforzar el aprendizaje. Así, la enseñanza se vuelve un poco una de las felices aplicaciones de la ciencia cognitiva.

A leer, que se acaba el mundo.

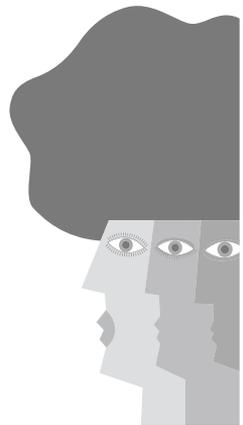
La Serie Mayor de Ciencia que ladra es, al igual que la Serie Clásica, una colección de divulgación científica escrita por científicos que creen que ya es hora de asomar la cabeza por fuera del laboratorio y contar las maravillas, grandezas y miserias de la profesión. Porque de eso se trata: de contar, de compartir un saber que, si sigue encerrado, puede volverse inútil. Esta nueva serie nos permite ofrecer textos más extensos y, en muchos casos, compartir la obra de autores extranjeros contemporáneos.

Ciencia que ladra... no muerde, sólo da señales de que cabalga. Y si es Serie Mayor, ladra más fuerte.

Diego Golombek



Introducción



¿Qué es leer y cómo hacemos para lograrlo? A lo largo de los últimos veinte años, la investigación científica sobre el cerebro y la lectura avanzó a pasos agigantados. La psicología experimental y las imágenes cerebrales develaron el modo en que el cerebro humano reconoce la escritura y se modifica en el transcurso de este aprendizaje.¹ Hoy en día disponemos de una verdadera ciencia de la lectura. Sin embargo, estas investigaciones todavía no llegaron al gran público ni, en especial, a quienes tienen un papel decisivo durante esos años en que los niños ingresan al mundo de la lectura: los padres y los maestros de escuela primaria.

Escribimos este libro con un objetivo preciso: que las nociones probadas en los laboratorios y en la reflexión de las neurociencias cognitivas de la lectura se difundan y se pongan en práctica en las escuelas. ¿Por qué debería esperarse que cada maestro redescubra de inmediato y por su cuenta –por tanteos, sin sacar provecho de los estudios científicos existentes– aquello que a los investigadores les ha tomado décadas comprender? Los docentes son los primeros conocedores de la dinámica del aula, pero también deben volverse expertos en la di-

1 Dehaene (2007).

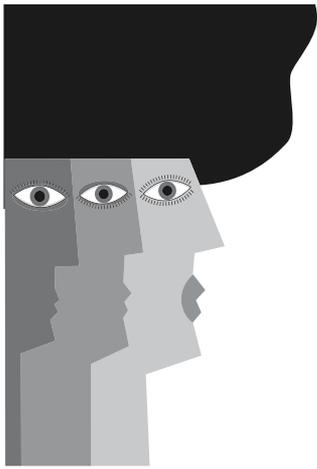
námica cerebral. Nadie debería conocer mejor que ellos las leyes del pensamiento en pleno desarrollo, los principios de la atención y de la memoria. Del mismo modo, confiamos en que los padres sentirán una satisfacción aún mayor al comprender qué está sucediendo en la mente de sus hijos, al seguir sus progresos imaginando las sorprendentes transformaciones que se producen en su cerebro, y al prolongar en casa el trabajo de la escuela mediante juegos oportunos.

Por eso, en las páginas que siguen intentaremos presentar, de forma concisa, clara y pedagógica, los descubrimientos científicos más importantes sobre el cerebro del pequeño lector. Una primera sección analiza el funcionamiento del cerebro cuando lee y cuando aprende a leer. ¿Cuáles son los circuitos cerebrales que evolucionan a lo largo del aprendizaje? ¿Qué dificultades debe afrontar el cerebro del niño? ¿Qué factores marcan la diferencia entre un buen lector y uno no tan bueno? En la segunda parte, ponemos de relieve algunos principios cognitivos sustanciales que deberían guiar el inicio de la enseñanza de la lectura. ¿En qué orden introducir las nuevas ideas? ¿Cómo elegir ejercicios adecuados? ¿Cómo optimizar el compromiso, la atención y el disfrute en el niño?

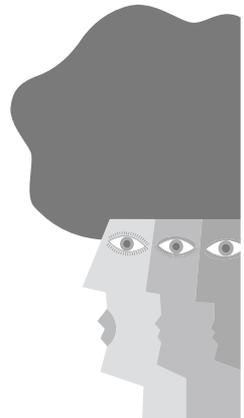
Planteémoslo desde el comienzo: el conocimiento del cerebro no permite prescribir un método único de enseñanza de la lectura. En cambio, la ciencia de la lectura es compatible con una gran libertad pedagógica, con estilos de enseñanza muy variados y con numerosos ejercicios que abren caminos a la imaginación de los maestros y los niños.

Un solo objetivo debe guiarnos: ayudar a nuestros hijos a progresar, lo más rápido posible, en el reconocimiento fluido de las palabras escritas. Cuanto más se

automatice la lectura, más podrá el niño concentrar su atención en comprender lo que lee y volverse así un lector autónomo, tanto para aprender otras cosas como para su propia diversión.



1. ¿Cómo aprende el cerebro a leer?



¿Qué es la escritura?

La escritura es una invención notable, porque permite fijar la palabra sobre un soporte permanente. Es como afirma el proverbio latino: “Las palabras vuelan, pero lo escrito queda”. La escritura se parece a un código secreto que encripta los sonidos, las sílabas o las palabras de una lengua. Como ocurre con cualquier código secreto, descifrarlo requiere aprendizaje. Un buen lector es un descifrador experto.

Las distintas escrituras del mundo se diferencian en cuanto a su granularidad, es decir, el tamaño de los elementos del lenguaje hablado que codifican.² La escritura china suele trazar palabras enteras utilizando un solo símbolo, a veces con el agregado de un indicador fónico. Otras, como el hiragana japonés, representan las sílabas. La nuestra, por su parte, se organiza en un alfabeto: denota cada uno de los sonidos elementales de la lengua hablada, esto es, los fonemas –como el sonido *p* y el sonido *a* de la sílaba *pa*–. En una palabra escrita en

2 Coulmas (1989), Sprenger-Charolles (2003), Ziegler y Goswami (2005).

español, cada letra o grupo de letras que llamamos “grafema” corresponde a un fonema de la lengua hablada.

Las representaciones gráficas de las distintas lenguas también difieren entre sí en su grado de transparencia, es decir, la regularidad de la relación entre los grafemas y los fonemas del habla, que también depende de la historia de cada idioma. En el mejor de los mundos posibles, cada fonema se correspondería con una sola letra del alfabeto. Así, para saber leer sería suficiente conocer el sonido de cada letra. En la práctica esto sucede con la lectura en español, dado que casi la totalidad de las palabras de la lengua puede leerse convirtiendo los grafemas en fonemas. En cambio, en otras lenguas esta correspondencia no siempre es regular y hasta puede ser totalmente impredecible. En francés, por ejemplo, la palabra “sept” se pronuncia *set* y la palabra “septembre”, que incluye esa misma combinación de letras, se pronuncia *septámbre*.

Esto hace que la dificultad del proceso de aprendizaje de la lectura varíe según las lenguas. Los niños que aprenden a leer en español, así como los que lo hacen en italiano o alemán –que tienen un grado de transparencia similar–, consiguen leer el 95% de las palabras –incluso las más inusuales o las que les resultan más extrañas– hacia el final de su primer año de escuela primaria, mientras que este proceso puede insumir mucho más tiempo en lenguas menos transparentes, como el francés o, en mayor medida, el inglés.³

Si bien se aproxima a este ideal, la ortografía del español presenta algunas dificultades. Ciertos fonemas son representados no por una sola letra, sino por una serie

3 Seymour y otros (2003).

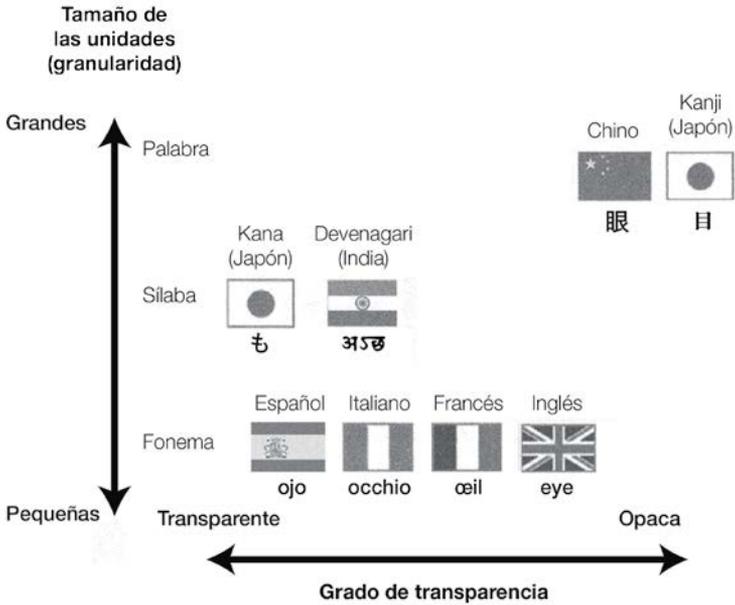


Figura 1. Las escrituras del mundo difieren en su granularidad, el tamaño de los elementos del lenguaje hablado que denotan, que va desde el fonema (español, italiano y francés), hasta la sílaba (escritura japonesa hiragana), o a la palabra completa (escritura japonesa kanji). También se diferencian por su grado de transparencia: la regularidad de las correspondencias entre grafemas y fonemas.

de letras; por ejemplo, los dígrafos “ch”, “ll”, “rr”. Técnicamente, los llamamos “grafemas complejos”. Además, algunos grafemas pueden pronunciarse de maneras distintas según los contextos en que aparezcan: pensemos en las palabras “gato” y “genio” o en las palabras “rey” y “yo”. Mientras en lenguas como el francés o el inglés aprender a leer consiste no solamente en captar y fijar las asociaciones entre las letras y los sonidos, sino también memorizar una serie de excepciones y de palabras irregulares, en español se trata sobre todo de aprender las correspondencias entre grafemas y fonemas, incluidas las de los grafemas complejos.

Ciertas series de letras dentro de las palabras corresponden a morfemas, esto es, a elementos de sentido tales como las raíces de las palabras, los prefijos, los sufijos y las terminaciones gramaticales. En la lectura, el reconocimiento de morfemas ayuda a identificar el significado de las palabras y a establecer relaciones entre palabras que están emparentadas y por eso también comparten algún tramo de su representación gráfica. Pensemos por ejemplo en el “re” de “recaer” o en las diferentes terminaciones de “dirigir”, “dirigido”, “dirigible”... La combinación de estos elementos proporciona al lector referencias muy valiosas. Por ejemplo, “reparularon” permite deducir que muchas personas repitieron la acción de “parular” (¡que acabamos de inventar!). Esto ocurre porque el español, como otras lenguas, no expresa solamente el sonido de las palabras, sino que también aporta indicios sobre su raíz, su sentido y su forma gramatical.

En resumen, todos los buenos lectores saben decodificar a la vez los sonidos y los morfemas de las palabras. Y en distinta proporción todas las escrituras del mundo recurren a estas dos vías de lectura: el pasaje de la escri-

c	
/k/	/s/ o /z/
carro	cerro
arco	trece
coro	cielo

ch
/ch/
chocolate
leche
techo

r	
/r/	/rr/
loro	rosa
carta	ratón
amor	alrededor

Figura 2. Los grafemas son las letras o las series de letras que representan un sonido. Los grafemas del español no son simples: un mismo grafema puede representar sonidos diferentes (grafemas ambiguos, como en la primera y en la tercera tablas), y algunos grafemas involucran a más de una letra (grafemas complejos).

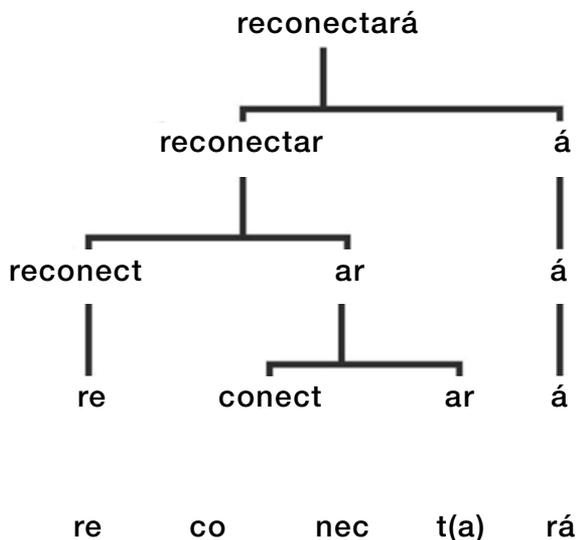


Figura 3. La representación gráfica del español incluye también los morfemas: los prefijos, sufijos, raíces y terminaciones gramaticales de las palabras. En la última línea, los grafemas se agrupan en sílabas. Nuestro sistema visual aprende a descomponer las palabras en unidades relevantes, siguiendo esta estructura en forma de árbol jerárquico. A medida que la habilidad lectora se desarrolla, nuestro cerebro se vuelve más eficiente para realizar las agrupaciones adecuadas.

tura al sonido (que sigue la línea de las correspondencias entre los signos escritos y los sonidos), y el pasaje de la escritura al significado (mediante la descomposición en morfemas).



Para recordar

- Los fonemas son las unidades más pequeñas del habla.
- En las palabras escritas, los grafemas son las letras y las combinaciones de letras que representan los fonemas.
- Las correspondencias grafema-fonema permiten leer, en español, prácticamente todas las palabras de la lengua, tanto conocidas como desconocidas. En otras lenguas, solamente las palabras regulares.
- La escritura también da indicios acerca de la morfología de las palabras (prefijos, raíces y sufijos).
- Aprender a decodificar la escritura exige aprender dos vías de lectura: el pasaje de las letras a los sonidos y el pasaje de las letras a los significados.

¿Cómo funciona el cerebro antes de la lectura?

Leer no es una actividad natural para el niño. La escritura es una invención reciente en la historia de la humanidad, demasiado nueva para que pueda pensarse que haya influido en la evolución de nuestro cerebro. Nuestro patrimonio genético no incluye instrucciones para leer ni circuitos destinados a la lectura. Pese a todo, con mucho esfuerzo, podemos reciclar ciertas predisposiciones de nuestro cerebro y así volvernos lectores expertos.

Darwin lo había notado en su momento: la adquisición de la lectura es una actividad artificial y difícil, mientras que el lenguaje hablado llega espontáneamente a los niños. Mucho antes de aprender a leer, el niño ya tiene un dominio asombroso del lenguaje hablado.⁴ Las imágenes cerebrales* muestran que el niño que oye frases u oraciones de su lengua materna ya desde los primeros meses de vida activa las mismas regiones que activan los adultos.⁵ En el bebé de pocos meses de vida, el hemisferio izquierdo del cerebro, que es el hemisferio dominante para el lenguaje en la mayoría de los adultos, ya da cabida a circuitos neurales que responden a la voz –en particular la de su mamá– y que distinguen entre sílabas tan cercanas entre sí como *ba* y *da*. De allí a pocos meses, estas regiones van a concentrarse en el tratamiento de la lengua materna. Al comienzo de su

4 Picq, Sagart, Dehaene y Lestienne (2008).

* Técnicas que permiten tomar imágenes del cerebro en funcionamiento, como las tomografías por emisión de positrones y las resonancias magnéticas funcionales. [N. de T.]

5 Dehaene-Lambertz, Dehaene y Hertz-Pannier (2002); una revisión, en Dehaenne-Lambertz (2009).

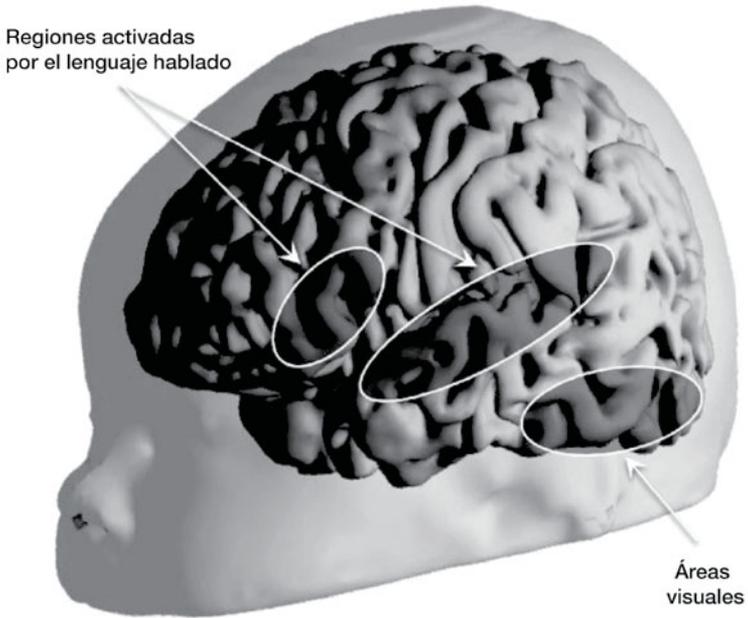


Figura 4. Mucho antes de aprender a leer, el cerebro del bebé ya está consistentemente organizado: las áreas del lenguaje hablado funcionan desde los primeros meses de vida, así como las áreas visuales. Con el aprendizaje de la lectura, una parte de ellas va a especializarse para reconocer los grafemas y los fonemas.

vida los niños son capaces de reconocer las sutiles distinciones fonológicas presentes en cualquier lengua. Unos meses después sólo notan aquellas que son relevantes en la lengua particular a la cual están expuestos. Por eso decimos que, durante el primer año de vida, el bebé pasa del estado de lingüista universal al de experto en una lengua en especial, la de su entorno familiar.

Al nacer, el bebé es capaz de oír los sonidos de todas las lenguas del mundo, pero escucha sobre todo la melodía de las frases. Hacia los seis meses, se vuelve particularmente sensible a las vocales de su lengua materna. Algunos meses más tarde, llega el momento en que se estabilizan las consonantes (y entonces los niños japoneses dejan de escuchar claramente la diferencia entre los sonidos *r* y *l*). A esta edad, el niño también comienza a asimilar las reglas fonológicas que gobiernan su lengua y que permiten combinar los fonemas para formar las palabras. Un niño de dos años criado en un entorno en el que se habla español ya sabe que ciertas secuencias de sonidos como *jt* o *prch* no se utilizan en esta lengua.

Incluso antes de haber celebrado su primer cumpleaños, el bebé dispone de un embrión de léxico mental: ubica algunas palabras en las frases. Las reglas gramaticales que las ensamblan surgen a partir del final del segundo año de vida, cuando el niño reconoce la diferencia entre “el camino” (donde “camino” es un nombre o sustantivo) y “yo camino” (donde “camino” es un verbo). También comprende la importancia del orden de las palabras (“buenos días” contra “días buenos”). Hacia los 3 o 4 años, sus frases se vuelven elaboradas. A pesar de que su vocabulario todavía se incrementa a razón de más de una decena de palabras diarias, para entonces podemos considerarlo un lingüista experto.

Sin embargo, este conocimiento de la lengua no es consciente. El niño sabe, ¡pero no sabe que sabe! Antes de aprender a leer, el cerebro ya maneja los fonemas de manera inconsciente, implícita, aunque sofisticada. Si hacemos el intento de leer en voz alta las palabras “dos casas”, inconscientemente pronunciaremos *dojkasas*: nuestro cerebro transforma el fonema /s/ de la palabra “dos” en un sonido *j* que anticipa el sonido *k* que sigue.⁶ Todos nosotros aplicamos esas reglas, aunque nadie tiene conciencia de hacerlo. El conocimiento del lenguaje es inconsciente e implícito porque no sale de los límites de circuitos neurales especializados.

Leer es hacer añicos esta especialización. Para aprender a leer, es necesario tomar conciencia de las estructuras del lenguaje oral: las palabras, las sílabas, los fonemas. La lectura las vuelve accesibles al seguir una vía nueva, nunca anticipada en la evolución: la visión.

6 Hallé, Chéreau y Segui (2000).



Para recordar

- El cerebro del bebé ya está organizado para procesar el habla.
- Posee un conocimiento sofisticado de la lengua en múltiples niveles: la organización de los fonemas, de las reglas fonológicas, del léxico, de las reglas gramaticales...
- Sin embargo, este conocimiento no es consciente.
- Aprender a leer consiste en tomar conciencia de las estructuras de la lengua oral a fin de vincularlas con el código visual de las letras.

Una región del cerebro se especializa para ocuparse de las palabras escritas

La visión de los niños es tan sofisticada como su lenguaje hablado. Incluso un niño de 2 años ya sabe nombrar en voz alta los objetos. Eso significa que posee un sistema visual organizado (que le permite reconocerlos e identificarlos) y conectado a las áreas cerebrales del lenguaje.

Sin embargo, leer una palabra no se parece realmente a nombrar un objeto. Antes de que uno aprenda a leer, todas las palabras escritas se parecen: ¡son marcas del arado que algún buey empujó por el campo blanco de la página! No es fácil identificar las minúsculas diferencias que existen entre una “e”, una “o” o una “c”. La forma peculiar de la escritura necesita un tratamiento especializado. Para aprender a descifrar las palabras escritas, cierta región particular del cerebro debe especializarse para tratar estos objetos visuales de nueva índole.

El principal cambio impuesto por la lectura se sitúa en el hemisferio izquierdo, en una región muy específica de la corteza visual que llamamos “área de la forma visual de las palabras” (figura 5).⁷ También podríamos llamarla “caja de letras del cerebro”, porque concentra todos nuestros conocimientos visuales acerca de las letras y sus combinaciones. A medida que presentamos series de letras, la respuesta de esta región del cerebro se incrementa, y lo hace en proporción directa con la habilidad lectora: cuanto mejor sabemos leer, más responde.⁸ Su respuesta aumenta conforme avanza el aprendizaje, sin duda porque una cantidad creciente

7 Cohen y otros (2000).

8 Shaywitz y otros (2002), Dehaene y otros (2010).

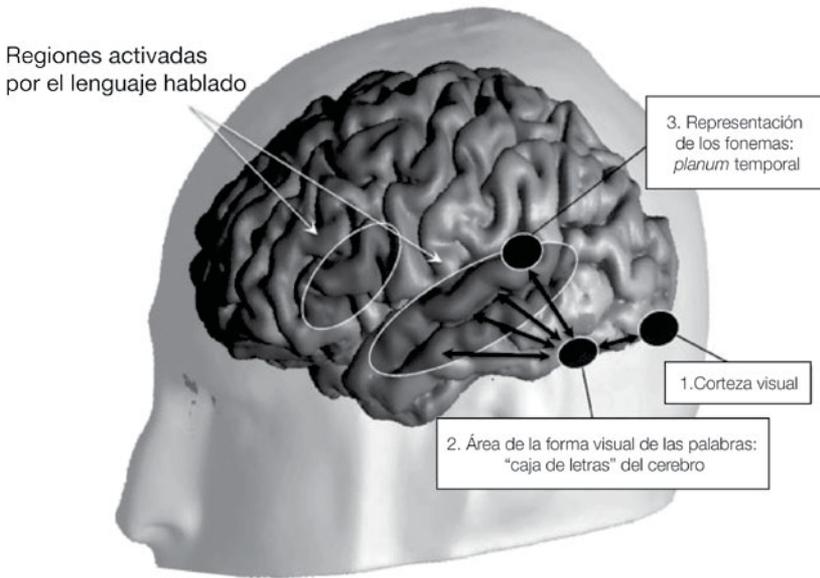


Figura 5. El cerebro de una persona alfabetizada difiere del cerebro de un analfabeto en muchos aspectos:

1. la corteza visual es más definida;
2. la región de la "caja de letras" está especializada para reconocer letras y palabras escritas, y las envía hacia las áreas del lenguaje hablado;
3. la región del *planum* temporal representa con mayor grado de refinamiento los fonemas pertinentes.

de neuronas se especializa con la experiencia de letras, series de letras y morfemas más frecuentes.⁹

Sin embargo, antes de aprender a leer, esta región no estaba totalmente inactiva. En el hombre, así como en las demás especies de primates, dicha zona forma parte de las áreas visuales del cerebro que sirven para reconocer los rostros, los objetos y las formas geométricas (figura 6). Aprender a leer consiste en reciclar una porción de la corteza para que una parte de las neuronas allí presentes reoriente sus preferencias hacia la forma de las letras y de sus combinaciones: esa es, en síntesis, la teoría del reciclaje neuronal. En el área de la forma visual de las palabras, el aprendizaje de la lectura hace aumentar las respuestas a las palabras escritas, pero a la vez hace disminuir las respuestas a todo aquello que no es escritura, como los rostros: la lectura entra en competencia con los conocimientos instalados previamente en este sector de la corteza.¹⁰

De hecho, esta porción de corteza tiene mucho que aprender (figura 7): que una misma letra puede adoptar formas muy diferentes en mayúscula y en minúscula, como “A” y “a”; que letras diferentes pueden tener grafías cercanas, como “e” y “c”; que el orden de las letras es decisivo; que ciertas combinaciones de letras son usuales y otras no... todos estos conocimientos se codifican en esta región.¹¹ Además, si en un adulto esta región resulta dañada por un traumatismo o un accidente vascular, la lectura se vuelve lisa y llanamente imposible.¹²

9 Dehaene, Cohen, Sigman y Vinckier (2005).

10 Dehaene y otros (2010).

11 Dehaene y otros (2001), Dehaene y otros (2004), Binder, Medler, Westbury, Liebenthal y Buchanan (2006), Baker y otros (2007).

12 Déjérine (1892), Cohen y Dehaene (2004).

O | - T Y L



BICICLETA

Figura 6. Es muy factible que el sistema visual de todos los primates haya evolucionado para reconocer las configuraciones elementales que caracterizan el contorno de los objetos. La lectura recicla esta competencia de reconocimiento de formas.

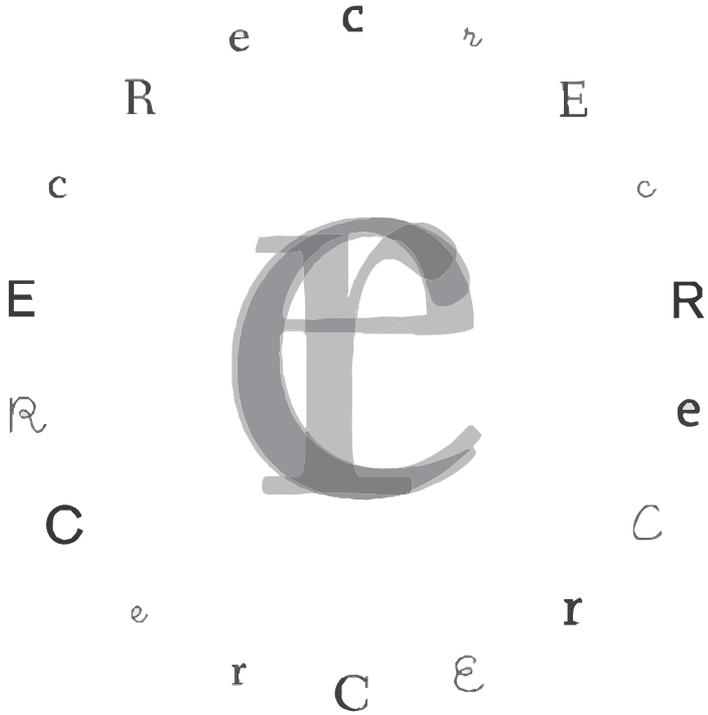


Figura 7. Algunas letras, como “e”, “c” y “r”, deben distinguirse aunque sean muy similares. En cambio, otras como “e” y “E”, pese a ser muy diferentes, deben reagruparse en una misma categoría. Aprender las distinciones visuales pertinentes es un factor esencial en la adquisición de la lectura.



Para recordar

- Al aprender a leer se recicla una región específica del cerebro del niño.
- Esta región forma parte de las áreas visuales que inicialmente sirven para reconocer los objetos y los rostros.
- Con el aprendizaje, esta área responde cada vez más a las letras y sus combinaciones.

¿Cuáles son las otras diferencias entre una persona alfabetizada y una analfabeta?

El área de la forma visual de las palabras no es la única región del cerebro que se desarrolla con la lectura. Muchos laboratorios indagaron cómo se organizaban dos áreas cerebrales –la de la visión y la del lenguaje– en adultos analfabetos y las compararon con las de buenos lectores. Este enfoque demostró que aprender a leer induce modificaciones muy profundas en la anatomía y en la actividad cerebral todo a lo largo de la cadena que enlaza la visión con el lenguaje hablado.¹³

Un primer cambio se produce en un nivel muy temprano, en las áreas visuales que reciben los estímulos llegados de los diferentes sectores de la retina. Leer requiere extraer de una línea de texto datos visuales de alta precisión. En el lector experto, este refinamiento de la precisión visual se traduce en un aumento de la actividad en las áreas que codifican la información procedente de la zona horizontal de la retina, aquella en que se sitúan las letras. De este modo, leer refina la precisión de la visión.¹⁴

Pero leer es también aprender a recodificar los sonidos del lenguaje. El *planum* temporal, situado justo por encima del área auditiva primaria, aumenta notablemente su actividad en los alfabetizados en comparación con la de los analfabetos.¹⁵ Dado que esta región responde tan sólo al lenguaje hablado, es posible pensar

13 Castro-Caldas, Patersson, Reis, Stone-Elander e Ingvar (1998), Turkeltaub, Gareau, Flowers, Zeffiro y Eden (2003), Carreiras y otros (2009), Dehaene y otros (2010).

14 Dehaene y otros (2010).

15 Dehaene y otros (2010).

que la codificación misma de los sonidos del lenguaje se modifica con el aprendizaje del alfabeto.

En efecto, los analfabetos son menos eficaces en la codificación de las palabras habladas, y sobre todo de lasseudopalabras –esto es, secuencias de sonidos o letras semejantes a palabras, pero que no forman parte del repertorio real de palabras de la lengua–, como *paot*. Al igual que los niños de corta edad, las asimilan a palabras conocidas, como *pato*.¹⁶ Por otra parte, su memoria oral es menos buena que la de los lectores: no pueden repetir una larga serie de sílabas como *pa ki ma de so ta*. Sobre todo, su capacidad para manipular los fonemas es reducida: no comprenden que el mismo sonido *b* está presente en *ba* y en *ab*, no saben quitar el primer sonido a una palabra (cuando *toro* se convierte en *oro*) y son sordos a los retruécanos (“No es lo mismo UNA TORMENTA QUE SE AVECINA que UNA VECINA QUE SE ATORMENTA” o “Porque quien DIJO DOCTOR / TORDO DIJO al revés”).¹⁷ Su sistema de lenguaje hablado codifica perfectamente bien los fonemas, pero de manera inaccesible para la conciencia.

El desarrollo de un código refinado, preciso y consciente de los fonemas es uno de los resultados más notables de la adquisición de la lectura.

16 Castro-Caldas y otros (1998).

17 Morais, Cary, Alegria y Bertelson (1979), Morais y Kolinsky (1994). [La segunda cita corresponde a Góngora, *El doctor Carlino*, con un leve cambio; véase su *Teatro completo*, Madrid, Cátedra, 1993: 24. N. de T.]



Para recordar

- Leer es desarrollar una conexión eficaz entre la visión de las letras y la codificación de los sonidos del lenguaje.
- Esta conexión entraña un considerable refinamiento de la precisión del sistema visual.
- En especial, implica la aparición de un código fonológico sofisticado y consciente del lenguaje oral.

Tomar conciencia de los fonemas

El hecho de tomar conciencia de que la lengua hablada está compuesta por sonidos elementales, los fonemas, se llama “conciencia fonológica”. Forma parte de las competencias fundamentales que acercan al niño a la lectura.

Al comienzo, el niño prelector presta atención a las palabras completas. Ahora bien, aprender a leer requiere cambiar de nivel la atención. En primer lugar, el niño debe aprender a descomponer en sílabas las palabras habladas (*trencito = tren ci to*). Esas sílabas están formadas a partir de un bloque de consonantes iniciales (*tr*) conocido como “ataque” y, también en términos técnicos, una rima (la vocal y todo lo que sigue; en este mismo ejemplo, *en*). A su vez, cada uno de estos fragmentos puede subdividirse en fonemas elementales (/t/, /r/, /e/, /n/).

Para el niño de nivel inicial (es decir, preescolar, jardín de infantes o *Kindergarten*), esta descomposición en fonemas no es para nada evidente. El aprendizaje de la lectura en un sistema ortográfico alfabético es lo que la hace salir a la luz.¹⁸ La aparición de la conciencia fonológica es una de las etapas clave en el camino de la lectura. Sin embargo, la investigación muestra que puede acelerarse su adquisición si se realizan juegos lingüísticos desde edades tempranas.¹⁹ Las canciones o rondas infantiles, las rimas, las jitanjáforas (“Al soldado, dado” o, en

18 Cheung, Chen, Lai, Wong y Hills (2001).

19 National Institute of Child Health and Human Development (2000), Ehri, Nunes, Willows y otros (2001), Shanahan y Lonigan (2010).



Figura 8. Tomar conciencia de que las palabras de la lengua hablada están compuestas por fonemas no es algo obvio, porque nada indica claramente su presencia en el habla continua. La conciencia fonológica no es evidente: es una de las consecuencias esenciales del aprendizaje de la lectura.

/ b /
botón
escob**a**
av**i**ón
uv**a**s
velero
rub**i**

/ j /
jabón
gigante
via**j**e
hámster
ajo
Ximena

Figura 9. El aprendizaje de las correspondencias entre grafemas y fonemas es una etapa indispensable durante el primer año de lectura.

un verso de Vicente Huidobro, “ULULAYO ULULAMENTO”) las adivinanzas (“ES CARA y termina BAJO. / Lo adivino sin trabajo”), la búsqueda de palabras que terminen con determinado sonido o de otras que están ocultas en una frase (“Oro parece, / PLATA NO ES...”), etc.: todo lo que suponga manipular los sonidos de las palabras prepara a los niños para la lectura.

En líneas generales, la atención selectiva es una de las funciones cerebrales clave para la lectura. El docente debe enseñarle al niño a orientar su atención hacia el nivel acertado de organización del habla. Cuando prestamos atención a un aspecto del mundo exterior –por ejemplo, los matices de color de una rosa–, las áreas cerebrales que codifican este aspecto se amplifican, la conciencia aumenta y el aprendizaje se acelera.²⁰ Del mismo modo, cuando prestamos atención a los sonidos del habla, orientamos el procesamiento cerebral hacia las áreas cerebrales del lenguaje que se utilizan para la lectura.²¹ Entrenar la atención hacia los fonemas es una preparación muy valiosa para lograr lectores eficaces.

20 Posner y Dehaene (1994), Fries, Womelsdorf, Oostenveld y Desimone (2008).

21 Yoncheva, Zevin, Maurer y McCandliss (2010).



Para recordar

- El aprendizaje del alfabeto requiere que se focalice la atención del niño sobre los fonemas.
- Los juegos lingüísticos –que involucran el manejo de sílabas, rimas y fonemas– preparan al niño para la lectura de manera eficaz.

El código visual de las letras y los grafemas

El mismo problema de atención selectiva se plantea en el nivel visual. El niño pequeño presenta una tendencia espontánea a tratar cada objeto como un todo.²² No ve necesariamente que las palabras están formadas por letras. Sin embargo, descifrar la escritura alfabética requiere que, ya en el interior de las palabras, orientemos la atención para detectar sus piezas elementales: precisamente, las letras. El niño debe comprender que estos elementos no son muy numerosos y que sus combinaciones, en un orden estricto y de izquierda a derecha, son las que definen la palabra.

La creación de un código visual eficaz de la escritura exige que ocurra una transformación profunda de la región que hemos llamado “caja de letras del cerebro”. En un buen lector, esta región codifica no sólo las letras aisladas, sino también las combinaciones de letras en correspondencia con grafemas, sílabas y morfemas. Configurar este código neural no es sencillo. Exponer al niño a letras no es suficiente. La enseñanza sistemática de las correspondencias entre las letras y los sonidos de la lengua es lo que realmente transforma el circuito cortical de la lectura –es decir, las áreas de la corteza cerebral que, en los lectores expertos, terminarán por especializarse para el reconocimiento de las palabras escritas–.²³

La investigación pedagógica en el aula lo confirma: los niños a quienes enseñamos de manera explícita

22 Shipley y Shepperson (1990), Spelke, Breinlinger, Macomber y Jacobson (1992).

23 Maurer y otros (2006), Brem y otros (2010).

qué letras corresponden a qué sonidos aprenden más rápido a leer y comprenden mejor los textos que otros niños que deben descubrir por sí solos el principio alfabético.²⁴

Una experiencia notable comprueba lo importante que es la atención para la lectura.²⁵ Cuando una persona aprende un alfabeto nuevo, ese aprendizaje varía enormemente según si distribuye su atención de forma global o focal. Si le explicamos que las palabras están compuestas por letras que representan los fragmentos elementales de la lengua hablada, aprende rápidamente a leer, y las imágenes cerebrales muestran una activación normal en el área de la forma visual de las palabras; esto es, se convierte muy pronto en un descifrador experto. Si, en cambio, le presentamos esas mismas palabras como formas globales, sin decirle que están compuestas por letras, no aprende mucho, porque de inmediato la cantidad de información que debe retener supera la capacidad de su memoria. En especial, notamos que activa un área cerebral inadecuada en el hemisferio derecho. Al dirigir la información hacia el circuito inapropiado, la estrategia de atención global impide cualquier aprendizaje eficaz.

La investigación refuta así cualquier noción de enseñanza por medio de un método global. Métodos de ese tipo les enseñan a los niños a reconocer las asociaciones directas entre las palabras escritas (o incluso oraciones completas) y sus significados correspondientes. La téc-

24 Byrne y Fielding-Barnsley (1993, 1995), Byrne, Fielding-Barnsley y Ashley (2000), Goigoyx (2000), National Institute of Child Health and Human Development (2000), Shanahan y Lonigan (2010).

25 Yoncheva, Blau, Mayrer y McCandliss (2010).

nica involucra la inmersión en la lectura, a partir del supuesto –generoso en sí mismo, pero no por eso acertado– de que lo más importante son la autonomía del niño y el placer de comprender, por sobre la precisión con que se decodifica cada una de las palabras. Así, esa perspectiva espera que la lectura se adquiriera espontáneamente, tal como se adquiere una lengua natural. De hecho, esto no ocurre, y la decodificación global se vuelve muy lenta y esforzada después de las pocas primeras palabras. Dejar atrás la lectura global y prestar atención a los componentes elementales de las palabras uno por uno, en un orden muy exacto, es una etapa esencial del aprendizaje.

En realidad, únicamente la enseñanza de la conversión de letras en sonidos permite que los niños se desarrollen de modo autónomo, porque sólo así tendrán la libertad de leer cualquier palabra nueva que ellos elijan una vez que han adquirido las correspondencias. El esfuerzo de la instrucción estructurada paso a paso para fijarlos es real, pero la recompensa en independencia es inmediata cuando los niños descubren, muchas veces con asombro, que pueden descifrar palabras que nunca aprendieron en el aula.



Para recordar

- Para aprender a leer, en las palabras escritas el niño debe prestar atención a la presencia de letras y secuencias de letras (los grafemas) que se corresponden con los fonemas.
- La enseñanza sistemática de las correspondencias entre grafemas y fonemas acelera el aprendizaje y brinda autonomía a los nuevos lectores.

El estadio de espejo y el papel de los gestos

La enseñanza de la lectura se enfrenta también a dificultades vinculadas con el reciclaje neuronal. En los niños de nivel inicial o jardín de infantes, la región visual que debe servir para la lectura no está inactiva. Todavía no responde a las letras, aunque reconoce otras formas, como los objetos o los rostros. Así, la evolución nos jugó una mala pasada: esta región no puede evitar interpretar que las formas simétricas en espejo corresponden a un solo y mismo objeto.²⁶ En el mundo natural en el cual evolucionaron todos los primates, era ventajoso reconocer un árbol, un tigre o un rostro independientemente del ángulo en el que se presente. Sin embargo, esta propiedad se volvió una desventaja para el aprendizaje de la lectura: el niño debe distinguir las letras “p” y “q”, “b” y “d”, mientras que su sistema visual interpreta que son idénticas. Todos los niños, no sólo los disléxicos, confunden transitoriamente las letras en espejo.²⁷ La “caja de letras del cerebro” debe desaprender esta semejanza entre las letras en espejo.²⁸

El aprendizaje del gesto de escritura parece tener en esto un papel fundamental. Existe en nuestro cerebro una ruta “ventral” que sirve para reconocer los objetos e interpreta las formas simétricas como idénticas. A diferencia de ella, la ruta “dorsal”, que une la visión con la corteza ventral y rige nuestros gestos, distingue de manera temprana cuál es la orientación de los objetos.²⁹

26 Bornstein, Gross y Wolf (1978), *Logothetis*, Pauls y Poggio (1995).

27 Cornell (1985), Dehaene (2007: cap. 9).

28 Dehaene y otros (2010).

29 Vinckier y otros (2006).

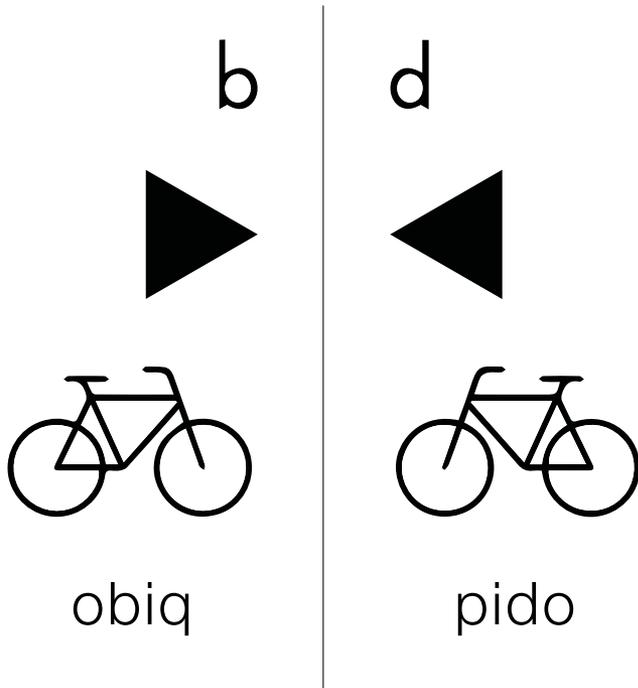


Figura 10. El niño prelector suele tener dificultades para diferenciar entre las letras en espejo, como “p” y “q”, porque su cerebro las trata como objetos idénticos.

Pensemos en la forma de tomar una cuchara: será muy diferente si el mango está orientado hacia la derecha o hacia la izquierda. El gesto, entonces, puede servir para eliminar la ambigüedad de la orientación de las letras. En efecto, la experiencia demuestra que los ejercicios sencillos de trazado de letras con el dedo mejoran considerablemente el aprendizaje de la lectura.³⁰

El gesto de escritura tiene más virtudes. Orienta al niño en el espacio, ayudándolo a comprender que la cadena de letras debe leerse de izquierda a derecha. El reconocimiento del gesto también desempeña un papel esencial en el desciframiento de la escritura manuscrita. En cierta medida, los lectores reconocemos los caracteres manuscritos reconstruyendo el gesto que los generó. Un área cerebral distinta, localizada en la región precentral izquierda, codifica simultáneamente la escritura y la lectura.³¹



Para recordar

- La confusión de las letras en espejo, como “b” y “d”, es una propiedad normal del sistema visual de los niños pequeños antes de que aprendan a leer.
- Su desaprendizaje requiere esfuerzos.
- La práctica del gesto de escritura acelera el aprendizaje de la lectura.

30 Gentaz, Colé y Bara (2003), Fredembach, De Boisferon y Gentaz (2009).

31 Longchamp, Tanskanen y Hari (2006), Roux y otros (2009).

Los futuros maratonistas de la lectura

Durante el primer año de la escuela primaria, la lectura supone para el niño un inmenso trabajo de atención. Descifrar las palabras requiere pasar revista de cada una de las letras en el orden correcto, de izquierda a derecha –sin olvidar ninguna, y a la vez recordando sus correspondencias con los fonemas– y ensamblarlas en la memoria para formar una palabra. Cada palabra es un enigma, un rompecabezas que el niño sólo reconstruye a expensas de grandes esfuerzos.

El trabajo de los lectores principiantes se nota directamente en el tiempo que les toma leer una palabra. Este es muy largo y aumenta enormemente con la cantidad de letras de la palabra.³² Durante esta etapa, la actividad cerebral involucra una red de regiones muy amplia, que se extiende más allá de la red de la lectura que es usual en el adulto. Algunas de estas regiones están asociadas con los movimientos de los ojos, otras con procesos genéricos de memoria y con la atención.³³ La red del lenguaje hablado –en especial las áreas ligadas con la articulación, esto es, con la producción– también se pone en funcionamiento intensamente. A medida que la lectura se automatiza, la movilización de estas regiones decrece. Por eso, la automatización de la lectura es un objetivo esencial del aprendizaje. Sólo con ella se consigue liberar las áreas genéricas de la corteza y dejarlas disponibles para otras actividades.

32 Zoccolotti y otros (2005).

33 Cohen, Dehaene, Vinckier, Jobert y Montavont (2008), Brem y otros (2010).

La automatización de la lectura es un proceso muy paulatino, que se extiende por varios años.³⁴ Va acompañada por el pasaje de un modo serial a un modo paralelo de lectura. Al comienzo el proceso de desciframiento se da tomando uno tras otro todos los elementos que forman cada palabra. Más tarde la palabra será decodificada toda de una vez gracias al análisis simultáneo de sus elementos. Con el paso de esos años, el tiempo de lectura se acelera y depende cada vez menos de la cantidad de letras que forman parte de la palabra.³⁵ Amigo lector, para usted, que seguramente sea un adulto experto, leer una palabra de tres letras insume el mismo tiempo que leer una de ocho letras.³⁶ Un quinto de segundo es suficiente para que reconozca una palabra escrita. Su desempeño notable se debe a las neuronas de su “caja de letras cerebral”: todas trabajan a la vez sobre las diferentes partes de la cadena de letras. Durante mucho tiempo este aspecto sorprendente de la lectura dio pie a la creencia de que el cerebro utilizaba la “forma global” de la palabra, pero esto es una ilusión.³⁷ En realidad, se analizan cada uno de los trazos, cada una de las letras; lo determinante es que en el lector experto millones de neuronas especializadas se dedican a ellos, y este análisis se produce de manera simultánea en cada sitio de la palabra.

Con la automatización, otros factores comienzan a influir en la lectura.³⁸ Las palabras más frecuentes se reconocen más rápido que las raras o que los neologis-

34 Sprenger-Charolles, Siegel, Béchennec y Serniclaes (2003), Froyen, Bonte, Van Atteveldt y Blomert (2009).

35 Zoccolotti y otros (2005).

36 Weekes (1997), New, Ferrand, Pallier y Brysbaert (2006).

37 Larson (2004), Dehaene (2007).

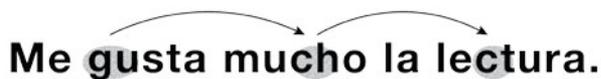
38 Véase una síntesis en francés: Sprenger-Charolles y Colé (2006).



Me gusta mucho la lectura.

The diagram illustrates serial reading for a beginner. The sentence "Me gusta mucho la lectura." is shown with individual arrows pointing to each word, and a dashed arrow indicating a return to a previous word, demonstrating a slow, step-by-step process.

Lector principiante



Me gusta mucho la lectura.

The diagram illustrates expert reading. The sentence "Me gusta mucho la lectura." is shown with two large arrows pointing from the beginning of the sentence to the middle and then to the end, indicating a fast, direct scan of the text.

Lector experto

Figura 11. En el lector principiante, la lectura es lenta y serial: cada palabra, cada sílaba, e incluso cada letra deben contemplarse y fijarse con la mirada, y a veces el ojo regresa a un punto previo. En el lector experto se consolida una verdadera solvencia de la mirada: el ojo avanza velozmente, saltea pequeñas palabras y se orienta directamente hacia el centro de las palabras importantes.

mos. Y la influencia de estos factores es señal de que el niño comienza a desarrollar la segunda ruta de lectura, esa que le permite pasar directamente de la cadena de letras al significado de la palabra, sin que medie la pronunciación (oral o mental). Un lector experto descompone automáticamente las palabras en morfemas (“replantear” = “re-” + “plante-” + “-ar”), en un grado tal que aplica de modo inconsciente esta estrategia a todas las palabras, incluso si luego resulta inapropiada, como en el caso de “relinchar”, ¡que no tiene ninguna relación con “linchar otra vez”!³⁹ El cerebro del lector experto toma directamente el rumbo del significado.

¿Cómo puede facilitarse la automatización de la lectura? Antes que nada, mediante una práctica cotidiana: la solvencia de los adolescentes en la comprensión de los textos escritos depende enormemente de la frecuencia y la intensidad de las lecturas de su infancia.⁴⁰ El aprendizaje es óptimo cuando evaluamos a los niños de forma regular, sin dudar en repetir esas evaluaciones incluso en elementos que ya se conocen: así, se consolida el registro en la memoria.⁴¹

Por otro lado, no hay que contentarse con enseñar la decodificación, porque esto es apenas el punto de partida de la lectura. Ciertos elementos de la morfología del español –es decir, la manera de componer las palabras a partir de sus raíces y terminaciones, sumada a las estrategias de comprensión de los textos– deben ser también objeto de una enseñanza sistemática. Por eso, el aprendizaje de todas las dificultades del español escrito debe continuar hasta mucho después de la escuela primaria.

39 Longtin, Segui y Hallé (2003).

40 Cunningham y Stanovich (1997).

41 Karpicke y Roediger (2008).

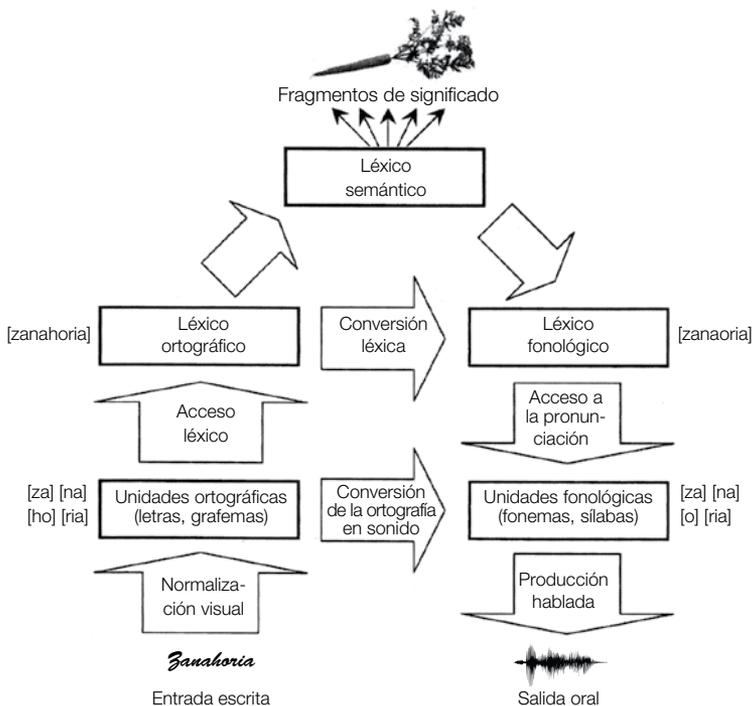


Figura 12. Con la automatización, se activa una segunda vía de lectura: la vía que lleva directamente de la escritura al significado, sin pasar por su sonido. En los lectores expertos, la lectura dispone de dos rutas de procesamiento paralelas y complementarias. La primera es la ruta fonológica, que nos permite procesar las palabras nuevas. Al usar esta ruta, inicialmente desciframos la cadena de letras, luego la convertimos en pronunciación y finalmente intentamos acceder al significado. La segunda, que utilizamos para palabras frecuentes, es la ruta léxica o directa, que recupera la identidad y el significado de las palabras en primer lugar.



Para recordar

- La lectura requiere inicialmente un esfuerzo considerable que moviliza todos los recursos mentales del niño.
- La automatización de la lectura es indispensable para liberar espacio en la atención y la memoria de trabajo.
- El modo en que el tiempo de lectura varía con la cantidad de letras permite medir la automatización de las competencias en el niño.
- Una vez automatizada, la lectura se vuelve paralela, con independencia de la cantidad de letras.
- La extracción automática de los morfemas desempeña un papel esencial en el acceso al significado.

¿Y la dislexia?

Algunos niños experimentan dificultades considerables para aprender a leer. ¿Todos todos los niños que leen mal son disléxicos? No. Para empezar, antes de hablar de dislexia, hay que asegurarse de que el niño no sufre un déficit sensorial. Los pequeños casi no se quejan, y muchas veces los casos de disminución auditiva no se detectan, al igual que sucede con los problemas de visión. Los especialistas no hablan de dislexia hasta que se descartan los problemas periféricos –esto es, sensoriales–, o bien un déficit de la inteligencia global o una educación de calidad o cantidad insuficiente.

De todos modos, la dislexia es una enfermedad real. Está presente en todos los contextos socioeconómicos, incluso en los más favorecidos. También aparece en todos los países, a pesar de que su impacto práctico sea más evidente en las lenguas alfabéticas más opacas –como el inglés y, aunque en menor medida, el francés⁴² que en las de grafías transparentes, como la propia del español. En esta enfermedad la predisposición genética es inequívoca: los hermanos y las hermanas de un niño disléxico tienen hasta un 50% de riesgo de sufrir de dislexia también. Hasta el momento se descubrieron cuatro genes de vulnerabilidad, y actualmente comienzan a conocerse sus efectos biológicos.⁴³ La mayor parte afecta la asignación precoz de los circuitos de la corteza. En la segunda mitad del embarazo, las neuronas deben “migrar”: las células se desplazan a lo largo de distancias considerables desde la zona en que se di-

42 Paulesu y otros (2001).

43 Galaburda, LoTurco, Ramus, Fitch y Rosen (2006).

viden para formar las capas sucesivas de materia gris de la corteza cerebral. Ese es un período extremadamente delicado. Al menos en algunos disléxicos, vemos haces de neuronas que nunca llegaron a destino y forman islotes anómalos que perturban la corteza circundante. En su mayoría son demasiado pequeños para que los detecte una resonancia magnética anatómica estándar. Sin embargo, al agrupar los datos de algunas decenas de niños o adultos, logramos observar engrosamientos o adelgazamientos de la corteza.⁴⁴ Las conexiones cerebrales están igualmente perturbadas.⁴⁵

Todavía no se comprende del todo la sucesión de eslabones en la cadena que termina por causar una dislexia, y por cierto varía de niño a niño. En numerosos disléxicos, las dificultades fonológicas son las predominantes, y esto ocurre desde la más tierna infancia.⁴⁶ El análisis fino de la lengua hablada puede estar severamente alterado, como se observa, por ejemplo, en una prueba de escucha en el ruido.⁴⁷ En otros niños, también existirían déficits de orientación y de atención espacial.⁴⁸ De una u otra manera, estas dificultades perturban en gran medida la adquisición de la conciencia fonológica, es decir, la toma de conciencia, esencial para la lectura, de que las palabras pueden descomponerse en sonidos elementales. Las imágenes cerebrales muestran que el lóbulo temporal del hemisferio izquierdo del cerebro,

44 Silani y otros (2005).

45 Niogi y McCandliss (2006).

46 Ramus y otros (2003), Ramus, White y Frith (2006); una síntesis en francés, en Sprenger-Charolles y Colé (2006).

47 Ziegler, Pech-Georgel, George y Lorenzi (2009).

48 Facoetti y otros (2009), Facoetti, Corradi, Ruffino, Gori y Zorzi (2010), Vidyasagar y Pammer (2010).

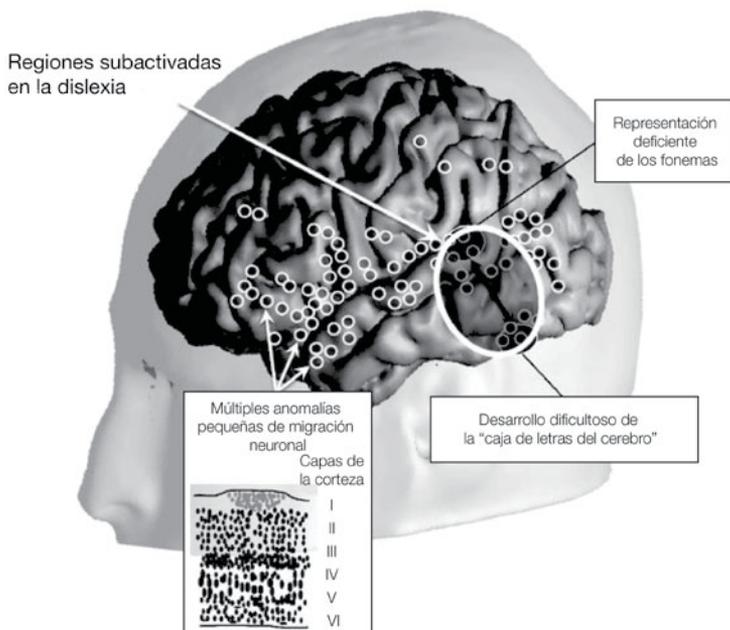


Figura 13. En la dislexia, a veces observamos pequeños cúmulos de neuronas que no migraron correctamente por la corteza cerebral y se concentran en las áreas del lenguaje hablado. Esto a menudo genera una anomalía sutil del código fonológico que, por ende, no permite que la lectura se desarrolle normalmente en las áreas visuales del cerebro.

sede de las representaciones fonológicas, no se activa en su nivel normal.⁴⁹ Por eso, la región visual que sirve como “caja de letras del cerebro” no se organiza como debería, de acuerdo con una jerarquía de detectores de letras y de grupos de letras.⁵⁰

No existe un tratamiento que cure las anomalías neuronales que están en la base de la dislexia. Sin embargo, la reeducación intensiva casi siempre es exitosa. A condición de que se los tenga bien en cuenta, en la escuela, en una terapia del lenguaje o en un centro de referencia, prácticamente todos los niños disléxicos pueden aprender a leer, aunque quizá nunca lleguen a leer tan rápido como los otros. La dislexia se sitúa en el extremo de un *continuum* de dificultad creciente de la lectura,⁵¹ y muchas veces los lectores principiantes y los niños disléxicos tropiezan con los mismos obstáculos. Sencillamente hace falta aún más paciencia para enseñarles a orientar su atención hacia las letras, los sonidos elementales de la lengua y sus correspondencias.

El cerebro del niño presenta capacidades de aprendizaje y de recuperación tanto mayores que el del adulto. Por eso un entrenamiento intensivo y repetido puede obrar maravillas. Las imágenes cerebrales muestran que la mejora en el desempeño lector va a la par de la activación parcial de las regiones normales de la lectura, y también, en igual medida, de otras regiones equivalentes situadas en el hemisferio derecho.⁵² Una pronta detección de los niños en riesgo garantiza que puedan

49 Maisog, Einbinder, Flowers, Turkeltaub y Eden (2008).

50 Van der Mark y otros (2009).

51 Shaywitz, Escobar, Shaywitz, Fletcher y Makuch (1992).

52 Temple y otros (2003), Eden y otros (2004).

beneficiarse más con una intervención temprana y también que en el sistema escolar se tengan en cuenta sus necesidades,⁵³ lo que les evitará el escollo de la desvalorización o la segregación.



Para recordar

- La dislexia es una anomalía neurobiológica temprana, que a menudo tiene un origen genético.
- Los niños disléxicos presentan una desorganización y una subactivación de las regiones del lóbulo temporal del hemisferio izquierdo del cerebro que sustentan la lectura.
- Sin embargo, casi siempre una enseñanza paciente e intensiva de las correspondencias entre grafemas y fonemas permite compensar gran parte del déficit.
- En todos los casos, es fundamental descartar la posibilidad de una disminución auditiva o de un déficit visual antes de hablar de dislexia.

53 Vellutino, Scanlon, Small y Fanuele (2006).

La lectura en un entorno desfavorecido

A pesar de que el aprendizaje de la lectura es una herramienta crucial para nuestra sociedad, muchos alumnos que ingresan a la secundaria tienen grandes dificultades para dominar la lengua escrita.⁵⁴ En un estudio realizado en Francia, el seguimiento de las cohortes de estudiantes a lo largo de los años permite confirmar que la mayor parte de quienes tienen dificultades ya las tenían cuando estaban en la primaria.⁵⁵ La gran mayoría proviene de familias de clases medias o desfavorecidas. Un estudio reciente que incluyó a 1062 alumnos parisinos demostró que, desde el final del primer grado, numerosos niños provenientes de contextos carenciados presentan un retraso en la lectura (un 24% en contexto desfavorecido, contra un 3% en contexto favorecido).⁵⁶

¿Cómo explicarlo? Numerosos factores entran en juego. Es posible que quienes nacieron en familias desfavorecidas posean un vocabulario oral más limitado. Se sabe también que presentan competencias reducidas en relación con la conciencia fonológica, esta capacidad de diferenciar y de manipular los sonidos de la lengua hablada que cumplen un rol fundamental en el aprendizaje de la lectura. Tal vez los juegos lingüísticos, desde la más tierna infancia, hayan sido menos frecuentes. Además, en algunos niños de

54 Reporte del Haut Conseil de l'Éducation sur l'École Primaire, 2007, disponible en <www.hce.education.fr>.

55 Shaywitz y otros (1992), Byrne y otros (2000), Bara, Colé y Gentaz (2008).

56 Fluss y otros (2008), Fluss y otros (2009).

familias cuya lengua materna no es la de escolarización, el contacto con la lengua española se da más tardíamente, en el momento del ingreso a la escuela. La acumulación de estos factores, sumada a un perfil genético con propensión a problemas para la lectura, puede implicar una dificultad de lectura que sin duda habría estado compensada en un medio familiar con más recursos.

En efecto, hay dos índices que se asocian a un aumento de los desempeños lectores en los niños de entornos desfavorecidos: el nivel educativo de la madre, y en segundo lugar la cantidad de libros que hay en la casa. Estos dos factores reflejan la asiduidad y la ductilidad de la familia con la escritura, y la sensibilización precoz del niño a la lectura. Afortunadamente, son elementos sobre los que la escuela puede influir, si hace hincapié en la frecuentación del niño con el libro y los juegos lingüísticos. No olvidemos que, también en los medios desfavorecidos, el dominio del código fonológico es el factor esencial para predecir el éxito de una lectura eficaz, y que el segundo factor son las capacidades de atención del niño.

En muchos países, dado que un niño se escolariza desde la edad más temprana, su origen social tiene apenas una influencia modesta en el éxito escolar. La escuela debe interesarse sobre todo en los niños provenientes de medios desfavorecidos y los hijos de familias migrantes. Estos niños deberían recibir una enseñanza intensiva del lenguaje hablado. Los juegos de palabras, las correspondencias entre letras y sonidos, etc.: todas las soluciones mencionadas más arriba son todavía más y mejor aplicables a este grupo de niños. La atención de los niños puede aumentarse con la práctica de videojuegos o con música, que tienen efectos beneficio-

tos notables en la lectura y en otros muchos aspectos.⁵⁷ La educación parental⁵⁸ y el préstamo de libros a domicilio también pueden tener un papel esencial.

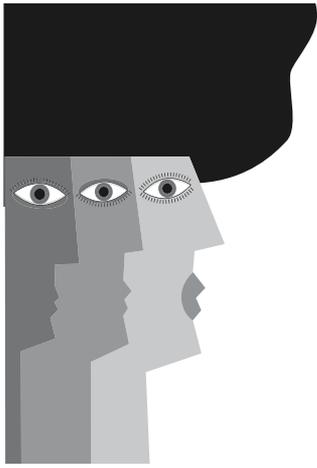


Para recordar

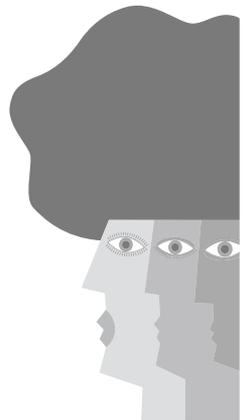
- Los retrasos en lectura son habituales en los medios desfavorecidos, a causa de dificultades reales en el dominio del código fonológico.
- Los niños provenientes de hogares desfavorecidos deben ser objeto de esfuerzos particulares para fortalecer su dominio de la lengua oral y su vocabulario, así como su atención y sus ganas de leer.
- Un retraso en lectura muy importante requiere de la ayuda de especialistas en terapias del lenguaje, sin olvidar que previamente deben detectarse o descartarse las dificultades visuales y auditivas.

57 Kujala y otros (2001), Green y Bavelier (2003), Neville (2009), Tang y Posner (2009).

58 Neville (2009).



2. Los principios fundamentales de la enseñanza de la lectura



Como acabamos de ver, hoy en día existe una verdadera ciencia de la lectura: ya se identificaron los grandes circuitos cerebrales que la sustentan, se empieza a conocer su modo de funcionamiento e incluso se cuenta con modelos esquemáticos de la arquitectura neuronal que reproducen en detalle numerosos aspectos del comportamiento lector y también de su aprendizaje.⁵⁹ Una pequeña mecánica neuronal, de admirable eficacia, se organiza y opera en cada lector, aunque él mismo no lo sepa.

¿Podríamos deducir de esto un método óptimo con que enseñar a leer? No lo creemos así. Lo que hoy sabemos sobre la lectura y sobre el cerebro sigue siendo compatible con diversas estrategias educativas. Por supuesto, cada niño debe aprender las correspondencias entre grafemas y fonemas y asimilar los rudimentos del ensamblaje silábico, es decir, la manera en que componemos las sílabas y las palabras a partir de piezas elementales. Sin embargo, esta idea bien puede transmitirse, en el sentido inverso, seccionando las palabras en morfemas, sílabas, grafemas y letras, de modo que se reconstruyan su pronunciación y su significado. Así,

59 Harm y Seidenberg (2004), Dehaene y otros (2005), Perry, Ziegler y Zorzi (2007).

los enfoques analíticos –que parten de la palabra para descomponerla en letras– parecen tan válidos como los enfoques sintéticos –que parten de las letras para componer sílabas y palabras–. Desde luego, esto requiere que se oriente a los niños a prestar la debida atención a los grafemas y los fonemas, no a la “globalidad” de la palabra.

Por eso, nuestro objetivo es modesto: no es cuestión de introducir “el” método científico de la enseñanza de la lectura, sino de aportar una lista de principios educativos que, aplicados sistemáticamente, facilitan el descubrimiento de la lectura, tal como decenas de estudios experimentales demostraron.⁶⁰ Estas ideas no tienen nada de revolucionarias y los maestros las considerarán naturales. El Observatoire National de la Lecture francés las puso de relieve muchas veces en sus publicaciones, que se extendieron a lo largo de más de una década.⁶¹ Sin embargo, la experiencia indica que los maestros no siempre las dan por sentadas. Nosotros, como adultos, ya automatizamos en tal grado la lectura que ni siquiera tenemos conciencia de las dificultades que presenta a los niños de corta edad. Una lista de principios puede ser útil para que no perdamos el rumbo. Tomemos conciencia de cada etapa, planifiquemos cada ejercicio sin perder de vista el impacto que causará en el cerebro del pequeño lector.

Algunas últimas precisiones. Indudablemente nuestra lista de principios no es exhaustiva. Si bien están numerados, poco importa su orden: ¡todos son importantes!

60 National Institute for Child Health and Human Development (2000), Shanahan y Lonigan (2010).

61 Publicaciones disponibles en <onl.inrp.fr/ONL/garde>.

Los enunciamos originariamente para una lengua en particular, el francés, luego de que un trabajo estadístico considerable permitió detectar cada dificultad a propósito de su lectura.⁶² Se presenta aquí una adaptación al español, realizada sobre la base de las características específicas de su sistema ortográfico. Al enunciar estos principios nos concentramos en las primeras etapas del aprendizaje, especialmente en lo que ocurre durante el primer grado, año en cuyo transcurso la decodificación desempeña un papel fundamental. Desde luego, esto no debe ser motivo para desatender la comprensión de textos y el placer de la lectura, que por sí solos incentivarán al niño a proseguir sus tareas en los años siguientes. Por último, la aplicación de nuestros principios abre amplios campos a la imaginación de los maestros. La elección de ejemplos, de material pedagógico, de metáforas e incluso del orden de las reglas que enseñar quedan en buena medida a juicio del maestro. Si bien proponemos algunos ejemplos, no tenemos intención de recomendar un manual o un método ideal, sino de proponer un marco de referencia para comparar y mejorar las diferentes estrategias de enseñanza.

1. Principio de enseñanza explícita del código alfabético

El alfabeto del español funciona de acuerdo con principios bastante simples: las letras se ensamblan de izquierda a derecha, y sus combinaciones transcriben casi sin ambigüedad los sonidos de la lengua (o más bien sus

62 Peereman, Lete y Sprenger-Charolles (2007), véase <lead-serv.ubourgogne.fr/bases/manulex/manulexbase/indexFR.htm>.

fonemas) según reglas de correspondencia grafema-fonema. Ninguno de estos elementos es obvio para el niño que todavía no aprendió a leer. La investigación demuestra inequívocamente que deben enseñarse explícitamente, procediendo punto por punto:

a) Correspondencia grafema-fonema

Es la idea más elemental, pero asimismo la que presenta más dificultades: cada letra o (en algunos casos) grupo de letras se corresponde con un fonema. Al considerar las vocales, es bastante sencillo: el fonema se oye y corresponde directamente a una letra (“a”, “e”, “i”, “o”, “u”). En cuanto a las consonantes, todo se complica, porque realmente los fonemas no se oyen de manera clara y distinta. Sólo algunos, como /f/ o /s/ pueden pronunciarse de manera aislada. Los otros se adivinan más que lo que se oyen, en el gesto específico que hace la boca para pronunciar, por ejemplo, *pa*, *pi*, *ap*, *ip*... El surgimiento de una representación explícita de los fonemas, y aun la idea de que hay un mismo sonido en *ip* y *pa*, es una verdadera revolución mental para el cerebro del niño. El aprendizaje del alfabeto, la existencia de la letra “p”, estabiliza este aprendizaje. Así, todas las reglas de correspondencia grafema-fonema deben aprenderse, una a una (la mera exposición a las palabras escritas no alcanza para adivinarlas). Recordemos también que sólo el dominio de las reglas de decodificación permitirá leer palabras nuevas autónomamente.

la / al → →	ma / am → →
es / se → →	le / el → →
pa / ap → →	re / er → →
mi / im → →	ra / ar → →
no / on → →	us / su → →

Figura 14. La decodificación del código alfabético requiere comprender cómo se combinan los grafemas entre ellos, en un orden muy estricto, para formar las sílabas.

b) Combinatoria de letras o de grafemas

No bien haya aprendido las asociaciones entre grafemas y fonemas características de algunas consonantes y algunas vocales, el niño debe comprender que estas letras pueden combinarse para formar sílabas. Es necesario mostrarle que, al reunir las, su pronunciación no suele cambiar, sino que forma combinaciones nuevas. Así, habrá que introducir cada nuevo grafema en múltiples combinaciones, mostrando cómo una misma consonante puede combinarse con diferentes vocales (“la”, “le”, “li”, “lo”, “lu”), y también que una vocal puede combinarse con diferentes consonantes (“la”, “ra”, “ma”, etc.).

c) Movilidad de las letras o de los grafemas

Otra idea sencilla, pero profunda: la permutación de las letras (o de los grafemas) cambia la pronunciación de la cadena de caracteres. El niño debe comprender que la letra “p” es una unidad móvil que puede formar “pa”, pero también “pi”, “po”, o incluso “ip” gracias a un simple cambio de orden. Esta toma de conciencia puede facilitarse con el uso de grafemas móviles (sobre una base imantada, recortados o impresos en cartones).

d) Correspondencia espaciotemporal

El niño todavía debe descubrir que el español se lee de izquierda a derecha, es decir, que el orden espacial de los grafemas se corresponde sistemáticamente con el orden temporal de los fonemas. Así, un sobrevuelo por las letras no resulta prueba suficiente. El niño debe dominar su mirada y su atención espacial en procura de coordinarlas finamente con el pro-

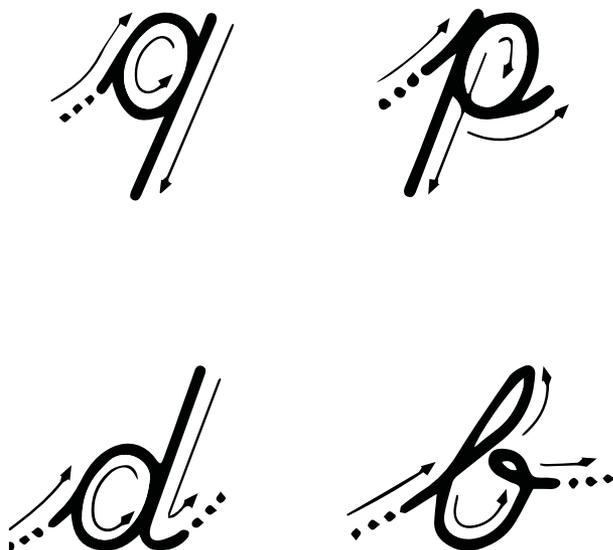


Figura 15. La práctica habitual del gesto de escritura facilita el aprendizaje de la lectura. El código gestual ayuda a romper la simetría de las letras en espejo y refuerza el registro de las letras en la memoria.

ceso de ensamblaje de los fonemas en sílabas. De allí la importancia de hacer alternar las estructuras consonante-vocal y vocal-consonante, como modo de que los niños vean que se pronuncian de manera diferente (“li” ≠ “il” o “lata” ≠ “alta”) . Para los niños que tienen dificultades de atención o de motricidad, emplear un puntero o de una ventana que se desplaza para dejar ver sólo una parte de la palabra, y que siempre avanza de izquierda a derecha para develar el resto, puede ser muy útil. También pueden utilizarse herramientas informáticas.

e) Discriminación en espejo

El niño prelector no necesariamente comprende que las letras en espejo (“b” y “d”, “p” y “q”) son distintas: su sistema visual las trata como objetos idénticos, pero vistos desde ángulos diferentes. Lo peor es que sus diferencias de pronunciación tampoco son muy evidentes, de modo que un lector inicial no escucha forzosamente bien la diferencia; por ende, hay que enseñarle explícitamente a romper esta simetría, explicándole que estas letras en espejo son distintas, que se escriben con gestos diferentes y se pronuncian de modo distinto. Combinar la pronunciación y el trazado de las letras ya demostró ser un método excelente.

2. Principio de progresión racional

Nuestro segundo gran principio concierne al orden del aprendizaje de los diferentes grafemas de las palabras, es decir, las letras y las combinaciones de letras que se corresponden con los fonemas. El análisis del español

demuestra que ciertos grafemas son prioritarios, porque son muy frecuentes (muchas palabras se valen de ellos), o bien porque su correspondencia con un fonema es por completo regular (siempre se los pronuncia de la misma manera). Por eso, es lógico enseñarlos primero. Subrayemos que no se trata obligatoriamente de letras aisladas: el dígrafo “ll”, por ejemplo, es uno de los más fáciles en este sentido. En cambio, otros grafemas son más inusuales, más complejos, menos regulares. Por ejemplo, pensemos en la letra “c”, cuya pronunciación puede ser fuerte (como en “carro”) o suave (como en “cielo”), y también modificada por otra letra (en “choza”, véase la figura 2, en p. 23). Estas dificultades no deben abordarse demasiado temprano, para no sembrar confusión en la mente del niño.

De este modo, los grafemas –es decir, las letras o los grupos de letras que codifican un fonema– deben introducirse uno a uno, conforme a una progresión racional, del tipo de la propuesta aquí en el Apéndice,* acompañada por una lista de palabras que pueden servir de ejemplo para cada etapa del aprendizaje. Desde luego, la propuesta pedagógica que esbozamos no es la única posible, pero resulta de un buen entendimiento entre muchos parámetros lingüísticos que inciden en la dificultad de la lectura. Analicemos esos parámetros en conjunto:

- a) Regularidad de las relaciones grafema-fonema
Las correspondencias entre grafemas y fonemas deben enseñarse en función de su regularidad: las co-

* El apéndice original del francés fue adaptado al español, que es una lengua más transparente que el francés y, por lo tanto, más regular. [N. de T.]

respondencias más regulares deben aprenderse primero. Por ejemplo, la letra “p” se pronuncia siempre *p*, mientras que la letra “g” a veces se pronuncia *j* y a veces *g*. Sabido esto, la letra “p” aparecerá antes que la letra “g”. Recordemos que la enseñanza explícita de las correspondencias entre grafemas y fonemas es lo que más facilita el aprendizaje de la lectura para todos los niños. Los que dominan en época temprana las correspondencias regulares aprenden a continuación más fácilmente las correspondencias menos regulares, como las reglas contextuales que rigen la pronunciación de la “c” y de la “g”.

b) Frecuencia de los grafemas y de los fonemas

Un segundo factor es la frecuencia de uso: los grafemas más frecuentes, los que permiten leer la mayor cantidad de palabras, serán presentados primero.

c) Facilidad de pronunciación de las consonantes aisladas

Para facilitar la comprensión de la regla fundamental del alfabeto (distintas letras o conjuntos de letras se corresponden con fonemas), proponemos introducir primero las consonantes “continuas”, que prácticamente pueden pronunciarse solas, en ausencia de vocal. En español, se trata de consonantes líquidas como “l” o “r”, nasales como “m” o “n” y fricativas como “f”, “s”, “j”. Es conveniente presentar estas consonantes continuas antes que las consonantes oclusivas, como “p”, “t”, “b”, “d” o “g”. En la práctica, es relativamente fácil explicarle a un niño que “f” seguida de “a” se lee *fa*: si se articula con mucha lentitud se escucha literalmente el sonido *fff* seguido de *a*. Es más difícil explicar, con igual criterio, que “p” seguida de “i” se lee *pi* (sobre todo no *peí*).

d) Complejidad de la estructura silábica

Para el niño es difícil leer las sílabas que contienen bloques de consonantes, como los grupos “cr” o “pl” en las palabras “acróbata” o “playa”. Por eso, en el transcurso del aprendizaje de la lectura, trabajaremos inicialmente las estructuras consonante-vocal (CV, como en “ca”) y vocal-consonante (VC, como en “ac”), que son las más simples. Las estructuras consonante-vocal-consonante (CVC, como en “can”) vendrán a continuación, y por último aquellas que incluyen bloques de consonantes, como CCV (“cla”) o CCVC (“clan”).

e) Inseparabilidad de los grafemas complejos

Ciertos fonemas se escriben mediante grafemas llamados “complejos” porque están compuestos por más de una letra. En español se trata de los dígrafos “ll”, “ch”, “qu”, “rr” y “gu”. Dado que son bastante frecuentes, deben presentarse relativamente temprano en la progresión. Sin embargo, el niño debe comprender que los grafemas son unidades puramente convencionales y que por tanto, en estos casos, se leen como un todo y escapan a las reglas normales de ensamblaje. Así, “p” + “a” se convierte en *pa*, pero “q” + “u” suena *k*, no *ku*. Para facilitar la memorización de lo que para el niño puede parecer una contradicción, hay que evitar presentar estos grafemas en forma de dos letras independientes. Al contrario, puede ser útil mostrarlos en forma de una sola entidad inseparable (un mismo cartón o un mismo color en un libro, o incluso un mismo espacio en un dominó de letras, como el de la figura 16).

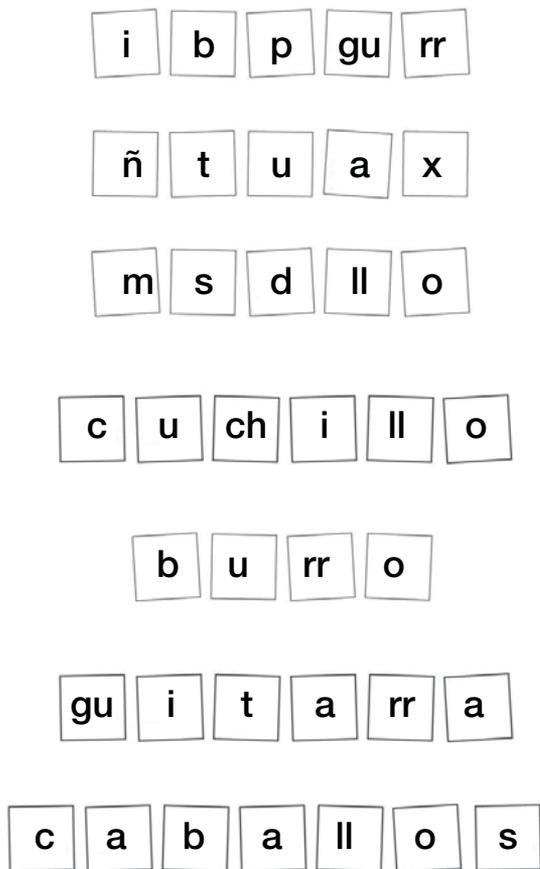


Figura 16. El aprendizaje de los grafemas complejos, compuestos por más de una letra, se ve beneficiado si no se los separa: el niño comprenderá así más rápido que corresponden a un solo sonido del habla.

f) Letras mudas

La presencia de letras mudas es una de las dificultades particulares y frecuentes de lenguas como el francés, que por lo tanto debe enseñarse tempranamente. En este sentido, en español sólo contamos con la letra “h”. Es tentador omitirla lisa y llanamente, escribiendo sin más “ora” o “ueso”, pero esta opción sería muy inconveniente, porque conduciría al niño a aprender una ortografía falsa (véase más adelante el principio 5.b). Además, las letras mudas desempeñan un papel importante en la identificación de la morfología de las palabras, lo cual resulta más evidente en algunas lenguas que en otras (por ejemplo, la “s” en “amis”, en francés, que marca el plural, aunque no suene). En español, la presencia de la “h” en una palabra brinda información acerca de su etimología y también favorece el reconocimiento de palabras relacionadas morfológicamente (o familias de palabras). Así, permiten establecer vínculos entre palabras (como “hora y horario”, pero no “oración”, que tiene otro origen). Para que el niño comprenda mejor que esta letra no se pronuncia, se la puede imprimir en un color o en una tipografía particular (por ejemplo, en gris claro o en blanco con contornos negros tenues).

g) Frecuencia de las palabras

¡No seamos extremistas del ensamblaje sencillo o de la regularidad ortográfica! Para que el niño pueda leer rápidamente textos breves que tengan sentido, enseñémosle sin demora algunas palabras muy frecuentes: los artículos (“la”, “el”, “los”, “las”), los pronombres (“yo”, “ustedes”, “tus”), algunos verbos (“es”, “soy”, “hay”), algunos sustantivos muy usuales

(“arroz”, “caballo”) y otras palabras utilizadas para indicar relaciones (“que”, “quien”, “hacia”, “y”, etc.). A menudo su lectura supone reglas más complejas; pero estas, entre otras palabras muy frecuentes, pueden aprenderse de memoria durante la primera etapa del aprendizaje de la lectura. Se las puede presentar en tarjetas especiales o se las puede incluir en un pequeño repertorio de palabras conocidas, aunque se deba memorizarlas.

h) El papel de los morfemas

En gran medida el acceso al significado reposa sobre la descomposición en morfemas, las unidades de sentido más pequeñas incluidas en las palabras (como en “des-hollin-ador-es”). Una vez aprendida la decodificación de grafemas en fonemas, un buen programa de aprendizaje de la lectura debería enseñar de manera explícita los morfemas del español y cómo se combinan, teniendo en cuenta, una vez más, su frecuencia de uso. Es muy común que se enseñen las terminaciones gramaticales de los verbos y de los sustantivos, pero es menos frecuente que se enseñen los prefijos, los sufijos que permiten formar nuevas palabras y las raíces. Si bien en español –a diferencia de lo que ocurre en otras lenguas– los morfemas no son necesarios para identificar la pronunciación de las palabras, su rol para el acceso al significado y como unidad intermedia entre el grafema y la palabra es de gran importancia. Como ya mencionamos, su reconocimiento permite establecer relaciones entre palabras, y esto es indudablemente útil a la hora de fijar las reglas ortográficas, que requieren mayor esfuerzo de memorización (pensemos por ejemplo en las relaciones entre los sustantivos terminados en “-sión”, y su relación con los adjetivos

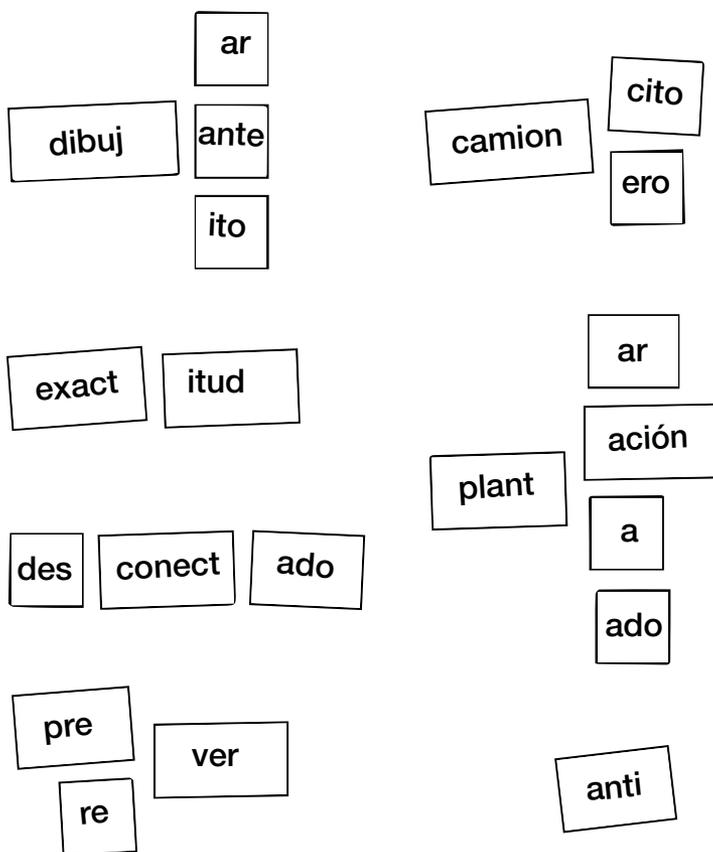


Figura 17. Comprender la morfología de las palabras es un aspecto importante de la lectura. Las raíces de las palabras, sus prefijos y sus sufijos forman un juego de construcción fascinante para el niño, que le permite establecer relaciones, comprender y construir palabras nuevas.

terminados en “-ivo” e “-ible”: para los niños será muchísimo más fácil comprender esta asociación si son conscientes de cómo están formadas las palabras). Y, además, la etimología es en sí misma apasionante e instructiva.

3. Principio de aprendizaje activo, que asocia lectura y escritura

Tercer principio fundamental: asociar las actividades de lectura y escritura. En efecto, aprender a componer las palabras y a escribirlas facilita el aprendizaje de la lectura en muchos niveles.

Para comenzar, en español hay una mayor dificultad en la ortografía ligada a una mayor irregularidad de las correspondencias entre fonemas y grafemas que son utilizadas para la escritura. En sentido inverso, una vez que las correspondencias desde los grafemas hacia los fonemas se han aprendido (en la lectura), la ortografía del español es por completo transparente, de modo que su aprendizaje es relativamente simple: dejando aparte algunos préstamos que se han vuelto palabras frecuentes (como “jean” o “pizza”), los niños sólo deben prestar atención a la posición contextual de algunas letras (“y”, “g”, o “c”, entre otras); el resto de los grafemas tiene una correspondencia directa con su respectivo sonido.

En cuanto a la escritura, en cambio, el español es bastante más opaco, aunque no comparable en complejidad al francés o al inglés, lenguas en que la ortografía es mucho más difícil de deducir de la pronunciación. Esto significa que saber cómo se escribe en español una palabra cuyo sonido conocemos no es totalmente obvio,

mientras que, si ya fijamos las reglas de correspondencia, no debería haber dudas sobre cómo leer una palabra escrita. Así, por ejemplo, un término como “caballo” no puede leerse más que de una manera, mientras que podría escribirse de varias formas distintas: “cavallo”, “kaballo”, “cabayo”... Si un niño domina la codificación de las palabras y lo demuestra escribiendo una palabra al dictado, esto significa que ha comprendido la totalidad de las reglas de escritura alfabética y, por lo tanto, que sabe leer.

Además, como ya hemos resaltado, distintas investigaciones demuestran que la lectura mejora en la medida en que el niño practica la exploración activa de las letras mediante el tacto y aprende el gesto de escritura (el trazado mismo de la letra). Al agregar un código motor al repertorio mental de letras, estas actividades facilitan el recuerdo de las correspondencias grafema-fonema y reducen las semejanzas entre letras como “b” y “d” que, si no, corren el riesgo de ser confundidas.

Por todos estos motivos, las actividades de escritura y de composición de palabras, a mano o con la ayuda de letras móviles –tanto al dictado como a partir de imágenes–, en que el niño cumple un rol activo y creativo, deberían practicarse todos los días, en estrecha asociación con las actividades de lectura.

Sin embargo, es importante evitar que en estas actividades el chico construya palabras con grafía incorrecta (por ejemplo, “baca”), ya que esto induciría a memorizar implícitamente una ortografía falsa (véase, más adelante, el principio 5 y en especial el 5.b).

**Ki za no u bo di as en nues
tra in fan zia mas ple na men
te bi bi dos ke a ke yos ke cre
y mos de jar sin bi bir los, a
ke yos ke pa sa mos con un li
bro fa bo ri to.**

Marcel Proust, *Sobre la lectura*

Figura 18. La automatización es esencial para la lectura fluida. Para el lector inicial, la decodificación explícita de cada sílaba requiere un esfuerzo considerable de atención (que nosotros simulamos aquí modificando la ortografía de las palabras y su segmentación). En el lector experto, una vez que la lectura llega a ser rápida e implícita, los recursos mentales son liberados para reflexionar sobre el sentido del texto.

4. Principio de transferencia de lo explícito a lo implícito

Cuarto principio: facilitar la automatización rápida de la lectura, es decir, el pasaje de una lectura lenta, consciente, trabajosa, a una lectura fluida y rápida. Al comienzo, el niño registra y aplica las correspondencias entre grafemas y fonemas como reglas explícitas. Después, el encuentro cotidiano con numerosos ejemplos hace de la decodificación algo más rutinario y fundado sobre conocimientos implícitos. La transferencia desde la memoria explícita hacia la memoria implícita cumple una función primordial, porque libera recursos en la mente del niño. A medida que la lectura se vuelve fluida y automática, los pequeños dejan de concentrarse en la decodificación y pueden reflexionar mejor sobre el sentido del texto. Con la automatización, las reglas y sus eventuales contraejemplos se integran en un único sistema de lectura rápida, eficaz y no consciente.

Por eso, la enseñanza de la lectura debe tener en cuenta dos etapas diferenciadas:

1. Una fase de enseñanza explícita, fundamentalmente durante el primer año de escolarización, en que el niño aprende las reglas de decodificación de las palabras escritas.
2. Una fase de aprendizaje implícito, que se extiende a lo largo de muchos años, en los cuales el niño internaliza y automatiza estas reglas. Esta fase comienza muy pronto pero su eficacia depende ante todo de la frecuencia y la intensidad de las lecturas.⁶³

63 Cunningham y Stanovich (1997).

Por eso, los padres y los maestros deben facilitar al niño un entorno propicio: pequeñas lecturas cotidianas, visitas a las bibliotecas, ejercicios orales o escritos, reseñas de lecturas, etc. La creación sistemática de minibibliotecas en las aulas sería excelente, para que incluso los niños más pequeños adoptaran el hábito de llevarse a casa y leer al menos un librito por semana. Leerles a los chicos todas las noches también es una tradición óptima: crea un clima familiar en que la automatización de la lectura se produce de modo completamente natural.

5. Principio de elección racional de los ejemplos y de los ejercicios

Quinto principio: los ejercicios y los ejemplos que se le proponen a los niños deben ser seleccionados con el mayor cuidado, en función de criterios racionales y en armonía con el nivel cada uno. En efecto, el niño toma como base de apoyo el conjunto de situaciones que encuentra para inferir la regla o la respuesta que considera esperada por el maestro. Por ende, hay que elegir muy cuidadosamente las palabras que se le presentan para facilitar su comprensión de las reglas y para evitar inducirlo a error.

Veamos algunos ejemplos:

a) Concordancia con la enseñanza

Al menos durante las primeras lecciones, hay que intentar no proponer palabras que apelen a asociaciones entre fonemas y grafemas todavía no aprendidas. ¿Cómo podría leerlas el niño? Esto lo incitaría a adivinar más que a decodificar. Así, al comienzo conviene elegir cuidadosamente palabras que incluyan sólo asociaciones de grafemas y fonemas

ya enseñadas. Del mismo modo, y también para las primeras lecciones, hay que intentar presentar palabras frecuentes y familiares para los niños.

b) Proscripción de los errores

Es una regla muy fácil de retener: jamás hay que presentarles a los niños palabras mal escritas o con errores de ortografía. Ellos terminarán por memorizar esos errores. Siempre que sea posible, los ejemplos deben ser palabras verdaderas o, al comienzo del aprendizaje, sílabas frecuentes. Pueden utilizarse juegos de permutaciones para ayudar a comprender diferencias sutiles entre formas que sólo difieren un poco en el plano sonoro o visual. Por ejemplo, pueden utilizarse una palabra real y una inventada, como en “baile” y “daile”, para ayudar a comprender la diferencia entre las letras en espejo. Pero incluso en este caso, a menudo es factible encontrar palabras verdaderas, (por ejemplo, “bebo” y “dedo” o “lobo” y “lodo”).

c) Distinción entre el sonido y el nombre de las letras

El conocimiento del nombre convencional de las letras (*a, be, ce, de, e, efe...*) es señal de precocidad del niño, y es un dato que usualmente predice el aprendizaje de la lectura. Sin embargo, este conocimiento puede confundir al niño que comienza a aprender a leer: como ya mencionamos, “p” seguida de “i” se lee *pi*, no *peí*. Por eso, en el transcurso de las primeras jornadas dedicadas a la enseñanza del código, hay que trazar una clara distinción entre el sonido y el nombre de las letras: el sonido de la letra “f” en una palabra es *fff*, no *efe*.

d) Variedad de ejemplos y ejercicios

Los niños que tienen dificultades suelen recurrir a estrategias que suplantán la lectura auténtica, tales como la memorización mecánica de las páginas de los manuales. Por eso, es conveniente que los maestros eviten tomar como base carteles fijos o algunas páginas de ejemplos estereotipados, cuyo contenido y disposición los chicos habrán aprendido muy pronto. Cada nueva lección de lectura debe ir acompañada por una variedad de ejemplos nuevos, presentados siempre en un orden diferente.

6. Principio de compromiso activo, de atención y de disfrute

Este principio, que se extiende mucho más allá de la enseñanza de la lectura, concierne a los factores que determinan la velocidad del aprendizaje. Las investigaciones en neurociencias del aprendizaje derivaron algunas reglas simples que modulan la velocidad con que se aprende y la fuerza con que se retiene información. Al menos tres factores desempeñan un papel fundamental:

- El compromiso activo del niño: un organismo pasivo aprende poco o casi nada. Para aprender rápido, el niño debe estar involucrado y activo. El estado actual de conocimientos predice que el aprendizaje es más eficaz cuando el niño, interpelado por una pregunta o un ejercicio, intenta generar por sí solo una respuesta (en voz alta o mentalmente). Si además recibe una devolución inmediata sobre la pertinencia de su respuesta, puede corregirse y utilizar la comparación

entre su respuesta y el aporte del maestro para progresar.

- La atención: centrar la atención en un aspecto del mundo exterior amplifica enormemente la respuesta cerebral que este evoca. Al ser orientada hacia el nivel de codificación adecuado de lo que debe aprenderse, la atención acelera el aprendizaje. Aprender es también aprender a orientar la atención.
- El disfrute: el aprendizaje se ve facilitado cuando el niño es recompensado por sus esfuerzos. Ningún chico es indiferente a las recompensas materiales ni a las buenas notas. Sin embargo, la mirada de los otros es una motivación aún más importante. El sentimiento de ser apreciado o admirado, la conciencia de estar progresando, de lograr alguna cosa que le parecía difícil, aportan su propia recompensa.

En síntesis, el maestro debe proponer un contexto inspirador que haga que el niño siga activo, sienta alegría al aprender, se sienta autorizado a cometer errores y al mismo tiempo sea corregido cuando corresponda y recompensado por sus esfuerzos. Las actividades deben ser lúdicas y apelar, por ejemplo, a juegos de rimas, rondas, canciones de tipo “acumulativo”, jitanjáforas o “ecos”, “palabras imposibles” o “inventadas”, los dominós o naipes de grafemas, juegos de improvisación al estilo de los romances, las coplas y las décimas tradicionales (o el *freestyle* afín al hip hop), búsqueda de “palabras ocultas”, breves pregones, etc. Las actividades deben también estimular la participación y la creatividad de los niños. Deben disponerse todos los medios para concentrar la atención sobre el nivel de representación correcto del

lenguaje hablado y escrito: en el plano auditivo, la escucha atenta de los fonemas, las rimas y las sílabas; en el plano visual, no sobre la forma global de la palabra, sino sobre los grafemas y los morfemas que la componen, de izquierda a derecha.

Por fin, démosles a los niños la oportunidad de equivocarse. Es importante que ellos comprendan que el error no tiene nada de grave, sino que forma parte integral del proceso de aprendizaje. Sin embargo, reorientémoslos rápidamente en caso de error, sin estigmatizarlos. Las malas notas sistemáticas, las connotaciones peyorativas (“inútil”, “horrible”) y otras interacciones sociales humillantes para los alumnos son contraproducentes tanto en el corto como en el largo plazo. Reemplacémoslas con una adaptación sistemática de los ejercicios al nivel del niño: ese es el objeto de nuestro séptimo y último principio.

7. Principio de adaptación al nivel del niño

El enfoque racional que proponemos no debe seguirse de manera mecánica. No podríamos imaginar un modo peor de enseñanza de la lectura que un curso magistral en que el docente pasase día tras día las páginas de un manual sin preocuparse por saber si los alumnos lo acompañan. El buen maestro se propone, cada jornada, desafíos adaptados al nivel de los niños, mediante los cuales los conduce, sin brusquedades ni sobresaltos, más allá de sus conocimientos actuales. De este modo, el niño es actor de su propio aprendizaje, y se mantiene estimulado y no desalentado, siempre con la sensación de estar avanzando.

Nuestra estrategia reposa sobre la adaptación permanente de los ejercicios y de la progresión pedagógica al

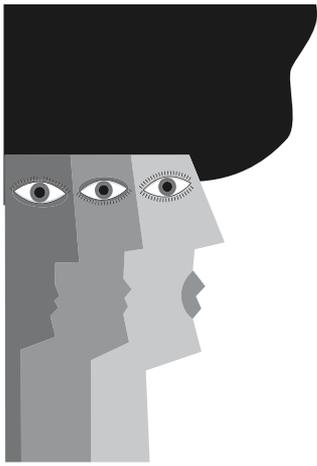
nivel y a las necesidades de los niños. Si determinado chico se muere de ganas de leer una palabra complicada, ¿por qué no enseñarle lo necesario para que pueda hacerlo ahora, en vez de dentro de tres meses? A condición de tomarse el tiempo necesario para dar, racionalmente, todas las explicaciones que le hagan falta, y para eso seguir los principios enunciados más arriba. Si en cambio los alumnos no comprendieron cómo la combinación de una consonante y una vocal forma una sílaba, no vayamos más lejos y concentrémonos en esta dificultad central, variando y multiplicando los ejemplos.

La evaluación periódica de las competencias es indispensable para que el maestro pueda ajustar su enseñanza. Pequeñas pruebas alcanzan para medir, semana a semana, los progresos de los niños, y para diagnosticar las dificultades que enfrentan. La investigación en psicología experimental ya demostró que el niño es el primer o en beneficiarse con estas evaluaciones:⁶⁴ progresa dándose cuenta, por sí solo, de qué es lo que no sabe y qué le resulta difícil. La autoevaluación es una condición indispensable para un aprendizaje autónomo, aquel en que el alumno elige seguir trabajando acerca de los temas que no domina.

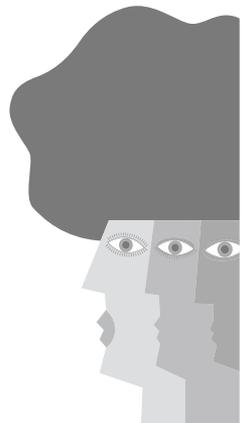
Se objetará, con pleno derecho, que no es fácil poner en práctica estas ideas, especialmente cuando el maestro tiene ante sí a un grupo numeroso y heterogéneo. El trabajo en pequeños equipos es desde luego ideal. Sin embargo, recordemos que el grupo entero puede beneficiarse con trabajos colectivos destinados a los alumnos menos avanzados: la repetición es la clave de la rutinización. Otra solución pasa por la autonomía de los niños.

64 Karpicke y Roediger (2008).

En ciertas escuelas inspiradas por Maria Montessori, cada niño destina algunas horas a ejercicios individuales que elige y lleva adelante por su cuenta, a su propio ritmo. El hecho de fijarse a sí mismo, cada semana, objetivos ambiciosos, constituye de por sí una excelente pedagogía. Por último, cualquier escuela digna de este nombre debería reservar períodos específicos al apoyo individual de los niños con dificultades. Su integración a la tarea y al ritmo de sus compañeros preserva la cohesión dentro del aula y por consiguiente garantiza la posibilidad misma de sostener una pedagogía de grupo a lo largo del año.



3. La educación basada sobre la evidencia



Todavía falta en nuestra lista un principio fundamental, o en realidad un antiprincipio: todas las reglas pedagógicas que proponemos no son más que hipótesis de trabajo, que sólo la experimentación puede validar o refutar. Por supuesto, se apoyan sobre bases sólidas: una comprensión cada vez mayor de los mecanismos cerebrales de la lectura y de los factores que afectan su aprendizaje, así como un conjunto de estudios experimentales, principalmente anglosajones, que evaluaron su efectividad en los niños. Sin embargo, estos principios todavía deben someterse a medición objetiva en las aulas. Su implementación a gran escala tal vez no sea tan sencilla como parece. La experimentación en la escuela es esencial para mejorar, poco a poco, la enseñanza de la lectura para todos los niños.

La importancia de la experimentación

El concepto de experimentación es una de las ideas más bellas que los científicos pueden aportar a la educación. La enseñanza ya no debe quedar a merced de los vientos y mareas de los cambios políticos. En el campo educativo, nuestra intuición nos engaña a menudo. La preocupación por hacer bien el trabajo, por comprometerse

con un enfoque pedagógico, por ser entusiastas de la escucha en la relación con los niños no es un criterio suficiente para garantizar eficacia. Podemos equivocarnos de buena fe y con las mejores intenciones del mundo. Por eso, hay que recurrir a la experimentación para contrastar de manera empírica si el principio educativo que creemos adecuado funciona efectivamente en la práctica. Sólo la comparación rigurosa de dos grupos de niños que recibieron enseñanza idéntica, excepto por un único punto permite confirmar que este factor tiene un impacto en el aprendizaje.

Así, cada reforma, antes de llevarse a cabo, debería ser objeto de discusiones y de experimentaciones tan exigentes como si se tratara de un nuevo medicamento. Un concepto interesante apareció hace quince años: el de la educación basada sobre la evidencia (*evidence-based education*).⁶⁵ Tal como en la medicina, supone verificar el efecto de las prácticas educativas a partir de los puntajes de lectura, la comparación sistemática de grupos de niños que reciben dos formas de enseñanza distintas. Pruebas estandarizadas, realizadas –antes y después de la intervención– por psicólogos que no están informados acerca del grupo al cual pertenece el niño, permiten evaluar de manera objetiva el avance logrado. También es deseable un seguimiento a más largo plazo, dado que muchos métodos pedagógicos sólo provocan un beneficio temporario. Por último, las imágenes cerebrales también se convirtieron en una opción para indagar si la intervención presenta el efecto esperado en las regiones apropiadas del cerebro.

No habríamos escrito este libro si decenas de investigaciones de este tipo no hubieran llegado a conclusio-

65 Davies (1999).

nes sólidas, que avalan gran parte de los principios que enunciamos más arriba.⁶⁶ Sí, la enseñanza de la fonología y de las correspondencias entre grafemas y fonemas es el medio más eficaz para aprender a leer. Lleva a avances más rápidos que otras estrategias educativas que no llaman la atención de los niños sobre las letras y los sonidos. El análisis de las palabras en letras es tan útil como el ensamblaje de letras en palabras, y es posible que en los niños más grandes sus efectos sean más directos y más duraderos.⁶⁷ La experimentación comprueba además la importancia de aprender a trazar las letras: el dominio del gesto de escritura multiplica la eficacia de una intervención basada sobre el entrenamiento fonológico.⁶⁸ La práctica de la lectura en voz alta, que permite corregir de inmediato los errores del niño, así como enriquecer el vocabulario, cumple asimismo un rol importante. Otras prácticas educativas, como leerles libros a los niños, si bien refuerzan claramente el deseo de leer, no tienen un impacto tan fuerte sobre la capacidad misma de la lectura.⁶⁹

En el plano cerebral, los neuropediatras Bennett y Sally Shaywitz han demostrado la eficacia de una intervención destinada a niños disléxicos basada sobre el entrenamiento fonológico y orientada a enfocar la atención en las correspondencias entre grafemas y

66 Estas investigaciones son revisadas regularmente por una comisión de científicos y educadores. Véanse National Institute of Child Health and Human Development (2000), Ehri, Nunes, Stahl y Willows (2001), Shanahan y Lonigan (2010).

67 Helland, Tjus, Hovden, Ofte y Heinmann (2011).

68 Gentaz y otros (2003), Bara, Gentaz y Colé (2007), Boisferon, Bara, Gentaz y Colé (2007).

69 Shanahan y Lonigan (2010).

fonemas.⁷⁰ Luego de un año de reeducación, los desempeños lectores en los niños disléxicos mejoraban notoriamente. Sin equipararse con los normales, sus resultados superaban los de los niños que participaban en sesiones clásicas de terapia de lenguaje y de apoyo escolar. Sobre todo, la red cerebral de la lectura mostraba una actividad en franco aumento, especialmente en el área de la forma visual de las palabras, la región que reconoce las cadenas de letras, así como en las regiones temporales y frontales del hemisferio izquierdo, asociadas a la representación de su sonido. Muchos otros grupos de investigación obtuvieron resultados convergentes: en los niños disléxicos o en riesgo de dislexia, un entrenamiento intensivo, concentrado en el conocimiento de los fonemas y de su correspondencia con los grafemas, fortalece simultáneamente la decodificación de las palabras y la actividad cerebral en las regiones asociadas a la lectura.⁷¹

Si una estrategia educativa se revela eficaz en los disléxicos, ¿la experiencia también puede ser provechosa para los demás niños? Todo parece indicar que sí. A pesar de que evidentemente no es posible dedicarle a cada niño sesiones de terapia de lenguaje, hoy en día hay grandes esperanzas en el campo de la informática. Nuevos programas y aplicaciones, que se presentan como juegos de acción, entrenan a los niños en las correspondencias entre grafemas y fonemas.⁷² La fascinación que ejercen, su capacidad de adaptarse al nivel del niño y

70 Shaywitz y otros (2004).

71 Simos y otros (2002), Temple y otros (2003), Eden y otros (2004).

72 McCandliss, Sandak, Beck y Perfetti (2003), Saine, Lerkkanen, Ahonen, Tolvanen y Lyytinen (2011).

de presentar miles de ejercicios sin cansarlo y suscitando un placer y una atención sostenida, sin duda tienen algo que ver con los resultados excepcionalmente rápidos que inducen.

Entre estos se distingue el *GraphoGame*, concebido por Heikki Lyytinen y sus colegas finlandeses de la Universidad de Jyväskylä.⁷³ Consiste en una serie de pequeños juegos que requieren que se decida, con mucha rapidez, qué letras o qué secuencias de letras corresponden a un sonido. En niños en riesgo de dislexia, rigurosas pruebas psicológicas demostraron su eficacia, mucho mayor que la de la terapia de lenguaje clásica.⁷⁴ En la etapa de educación inicial, menos de cuatro horas de juego repartidas en varias semanas conducen al surgimiento de una red cerebral para la lectura.⁷⁵ De este modo, algunos programas de computación pueden ser sumamente interesantes a la hora de preparar al niño para la lectura: con la condición, por supuesto, de que los padres intervengan limitando la duración del juego, de manera que la computadora no invada el tiempo de lectura del niño, sustituyéndola por completo.

73 Se pueden descargar pruebas en <info.graphogame.com>. El programa actualmente está disponible de manera gratuita... en finlandés y para todos los niños de Finlandia. Usha Goswami, de la Universidad de Cambridge, desarrolló una versión inglesa. Johannes Ziegler, investigador del Laboratorio de Psicología Cognitiva del CNRS en Marsella, comenzó a adaptarlo al francés. La unidad Inserm-CEA de neuroimágenes cognitivas, <www.unicog.org>, desarrolla un programa similar.

74 Saine y otros (2011).

75 Brem y otros (2010).

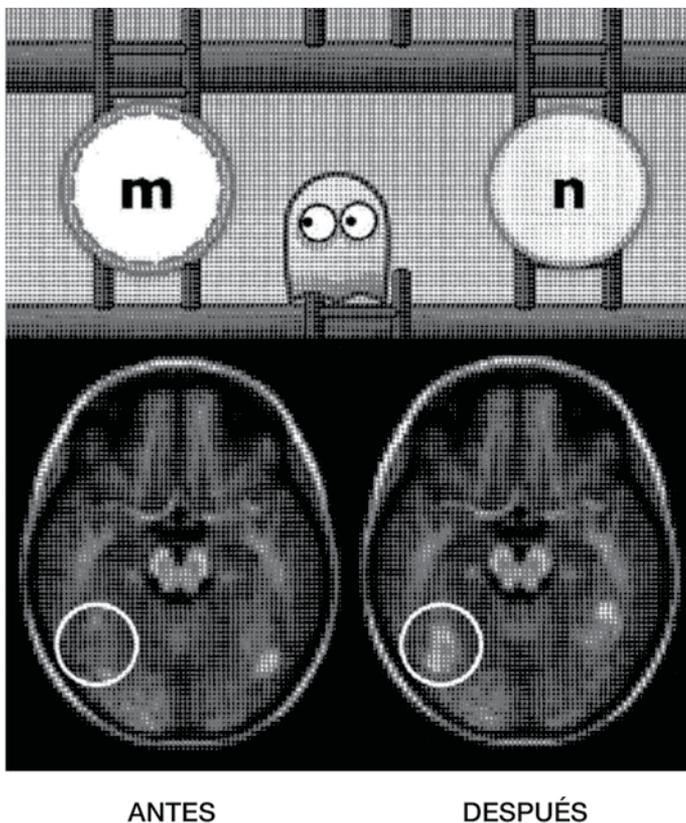


Figura 19. Fue suficiente que los niños de nivel inicial jugaran durante algunas horas al *GraphoGame*, un videojuego de entrenamiento en las correspondencias entre grafemas y fonemas, para que en la región témporo-occipital izquierda de sus cerebros apareciera una respuesta a las palabras escritas (tomado de McCandliss, 2010).

Del laboratorio a la escuela

Si bien estos estudios dan pie al optimismo, tienen una limitación: todos se realizan en grupos pequeños de niños, muchas veces dentro de un laboratorio y bajo la supervisión directa de los investigadores. ¿Será fácil extenderlos a escala de la educación nacional?

Para responder a esta pregunta, durante el año escolar francés 2010-2011 intentamos realizar una investigación en la cual participaron cerca de mil ochocientos alumnos de primer grado, en su mayoría provenientes de medios muy desfavorecidos.⁷⁶ Nuestra pregunta era muy sencilla: ¿qué progresos podíamos inducir, sin cam-

76 Esta investigación obtuvo el patrocinio de los ministerios franceses de Educación y de Juventud y de las Solidaridades Activas, y también del Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS). Involucró a los investigadores de educación de los departamentos de Ródano, Loira y Ain, a los inspectores de Educación Nacional y a los consejeros pedagógicos de distinto o circunscripción de las escuelas participantes. Contó con la consultoría científica de numerosos investigadores franceses, especialmente Édouard Gentaz (responsable del proyecto), Maryline Bosse, Liliane Sprenger-Charolles, Pascale Colé, Stanislas Dehaene, Caroline Huron, Maryse Bianco, Pascal Bressoux, Marc Gurgand y Bruno Suchaut. También nos beneficiamos con las recomendaciones científicas de Boris New, Christophe Pallier y Ronald Peerman, del respaldo constante de Laurent Cros y de un importante trabajo de Éric Pétris para la edición de parte de las novedosas herramientas pedagógicas elaboradas en esta ocasión. La formación y el acompañamiento de los docentes durante el año escolar 2010-2011 estuvieron asegurados por Frédérique Mirgalet, consejera pedagógica de la inspección académica de Isère y por un equipo de consejeros pedagógicos de las inspecciones académicas de Ródano, de Ain y de Loira. Les agradecemos enormemente a todos aquí.

biar nada fundamental en el sistema escolar actual, asegurando simplemente una capacitación mínima de los maestros en los principales conceptos de la decodificación y de la comprensión de la escritura? Dábamos a la mitad de los docentes, elegidos al azar, una capacitación acelerada en las nociones centrales de esos procesos. Estos docentes obtenían tanto el acceso a numerosos documentos pedagógicos como el respaldo de consejeros. Además, sus grupos de alumnos se veían beneficiados con una ayuda especial: cuatro veces por semana, los niños trabajaban en subgrupos de cinco bajo la dirección de un adulto. Las otras aulas funcionaban como grupo control: allí los docentes continuaban utilizando sus métodos habituales de enseñanza.

Los primeros resultados sugieren que estos esfuerzos no son suficientes, a pesar de que no son insignificantes. En las zonas de educación prioritaria donde intervinimos, al final de primer grado los niños de los grupos experimentales no leían mejor que los pertenecientes a grupos control y, en comparación con los de los niños del medio “normal” o favorecido, sus desempeños en lectura eran claramente inferiores. A lo sumo, observábamos una leve reducción de la heterogeneidad en el rendimiento: en el grupo experimental, a diferencia del grupo control, prácticamente todos los niños habían progresado, aunque fuese en magnitudes escasas. Luego de nuestra intervención, una cantidad algo menor de niños estaba en el extremo inferior del aprendizaje lector, casi sin evolución de la lectura. De todos modos, estos resultados todavía eran muy inferiores a nuestras expectativas.

Por supuesto, nosotros no somos los primeros en describir cuán difícil es pasar del laboratorio al aula, especialmente en los medios desfavorecidos. En 2009,

un estudio australiano llegó a la conclusión de que los beneficios de un entrenamiento fonológico y lingüístico realizado en una clase entera ya no eran detectables dos años más tarde.⁷⁷ La variable clave que parece definir si una intervención de dimensiones reales en las aulas será un éxito o un fracaso parece ser la formación de los maestros. Tal como indica una publicación del Instituto Nacional de Salud Mental y Desarrollo Humano de los Estados Unidos, “para que aquellos pongan en práctica estrategias eficaces, es necesario un entrenamiento a gran escala y formal, desde las primeras etapas de la formación”.⁷⁸ Pese a todo, suele desatenderse este factor crucial. Algunas horas de explicaciones, sumadas a una conferencia o un libro, no pueden suplantar la formación intensa, sistemática y responsable que reciben, por ejemplo, los docentes en Finlandia.

Desde este punto de vista, la investigación que realizamos en Francia tenía evidentes limitaciones. Sólo interveníamos en el primer año de la primaria, mientras que todos los trabajos científicos demuestran lo importante que es la preparación para la lectura en nivel preescolar. En total, cada docente no recibió más que una veintena de horas de capacitación repartidas a lo largo del año. No pudimos intervenir en la formación inicial de los maestros ni tampoco en los manuales que utilizaban: cada docente ya había elegido el suyo. A fin de cuentas, el lugar de la lectura en la vida del niño no se modificaba de manera fundamental. No disponíamos de tiempo

77 O'Connor, Arnott, McIntosh y Dodd (2009).

78 National Institute of Child Health and Human Development (2000).

ni de recursos para crear las bibliotecas de aula que los niños serían alentados a utilizar casi a diario.

Así, mejorar la enseñanza de la lectura ¿sería una utopía demasiado compleja y demasiado costosa para que pudiera ponerse en práctica? Para nada. En busca de una victoria a escala de un país entero, consideremos una investigación tanto más ambiciosa: la realizada en el Reino Unido y conocida como Literacy Hour, que significa, literalmente, “la hora de lectura” o “del alfabetismo” (en realidad, un amplio programa de reforma de la enseñanza de la lectura en la escuela primaria). Bajo el impulso de una organización sin fines de lucro, el National Literacy Trust, y luego de consultar a una cincuentena de investigadores y educadores especializados, a lo largo del año lectivo 1998-1999 el Reino Unido obtuvo una organización radicalmente nueva de la enseñanza de la lectura. El programa especificaba el contenido detallado de lo que debía enseñarse, el nivel que debía alcanzarse cada año, y el tiempo mínimo que debía dedicarse a la lectura. El “núcleo duro” de la reforma consistía en una hora diaria de enseñanza dividida en cuatro partes: al principio, de diez a quince minutos de lectura y de escritura en la clase completa; luego, diez a quince minutos de ejercicios colectivos sobre las palabras (decodificación, ortografía y vocabulario) y sobre las frases u oraciones (gramática y puntuación); a continuación, de veinticinco a treinta minutos de actividades en pequeños grupos; y, por último, una discusión del grupo completo para reflexionar sobre los objetivos de la lección del día, sobre lo aprendido y sobre lo que todavía debería aprenderse. El programa, muy estructurado, se extendía desde el preescolar hasta el final de la primaria, o sea, desde los 5 hasta los 11 años de los alumnos. Desde un principio, se tomaba la responsabi-

lidad de la educación de los niños de forma coherente, con objetivos claros y una adhesión fuerte de todas las personas involucradas, tanto de los padres y los docentes como de los consejeros pedagógicos y los terapeutas del lenguaje, fonoaudiólogos o logopedas.

Al principio, en los años 1996 y 1997, sólo cuatrocientas escuelas de sectores desfavorecidos participaron en la Literacy Hour. Muy rápido, la evaluación de los resultados fue tan positiva que, dos años más tarde, el programa se extendió a todo el Reino Unido. Sin embargo, este breve período de experimentación permitió evaluar en retrospectiva el impacto a largo plazo en los niños. Un grupo de investigadores de la London School of Economics⁷⁹ comparó los resultados de los niños que habían pasado por estas cuatrocientas escuelas piloto con los de otros niños comparables desde todo punto de vista, pero que, durante dos años, habían permanecido expuestos a los viejos métodos de enseñanza. Al final de la primaria, hacia la edad de 11 años, el efecto de la reforma era claro: un avance muy significativo en los resultados de lectura, sobre todo en los varones, lo que reducía claramente el retraso que es habitual en los niños en comparación con las niñas en esta área. El efecto se generalizaba también a otras materias como las matemáticas. Por contrapartida, el costo era muy bajo: no hacía falta contratar más personal, ni agregar horas suplementarias dedicadas a la lectura; sus resultados sólo parecían atribuirse al efecto estructurante de una política pedagógica clara, rigurosa y estimulante para los docentes.

79 Machin y McNally (2008).

La Literacy Hour no es por cierto la panacea. No ofrece más que un marco en cuyo interior inscribir, día tras día, actividades pedagógicas pertinentes. Sin embargo, su impulso contribuyó a relanzar el interés de un país entero en el combate contra el analfabetismo, una reflexión que hoy en día no ha concluido. El sitio web del National Literacy Trust⁸⁰ da muchos detalles acerca de los contenidos de enseñanza que se recomiendan a los docentes ingleses. Las líneas rectoras de los principios que propusimos en este libro figuran allí en un lugar de privilegio; pero también aparecen numerosos libros, juegos, materiales pedagógicos, consejos, intercambios de buenas prácticas, reflexiones acerca de publicaciones científicas recientes, etc. El sitio no deja de evolucionar y las ideas fluyen. La discusión democrática y el intercambio permanente entre docentes parecen desempeñar un papel protagónico en la movilización del conjunto del cuerpo pedagógico hacia este objetivo sencillo: hacer lo necesario para que, cada día, cada niño progrese en la lectura.

Conclusión

En consecuencia con esa intención, nuestra conclusión será muy sencilla: la ciencia de la lectura es sólida; los principios pedagógicos que se derivan de ella en nuestros días son muy conocidos; sólo su puesta en práctica en las aulas requiere todavía de un esfuerzo importante. Hay que ajustar un sistema pedagógico entero, y no sólo en primer grado, sino desde el jardín de infantes y hasta el final de la primaria. El ámbito escolar completo debe

80 <www.literacytrust.org.uk>.

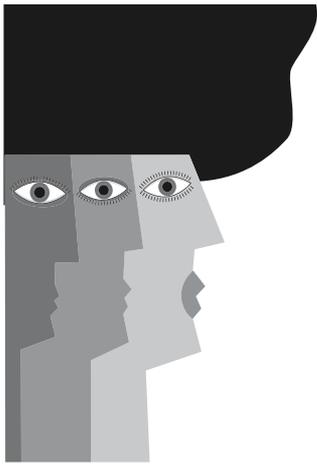
contribuir, cotidianamente, a provocar en los niños las ganas de leer y a obtener los medios para lograrlo.

El ejemplo del Reino Unido o el de Finlandia son una muestra de que pueden conseguirse progresos considerables a muy bajo costo, a condición de que se involucre al conjunto del cuerpo educativo. ¿Por qué no imaginar una “hora de lectura” diaria para nuestras aulas?

Formar mejor a los docentes y a sus formadores, darles acceso a insumos pedagógicos estructurados y estimulantes son objetivos críticos. Su experiencia cotidiana es irremplazable. Espontáneamente, discuten los avances logrados en el aula, evalúan los manuales y estiman hasta qué punto los alumnos se benefician con tal o cual ejercicio, metáfora o manera de presentar una nueva dificultad. Compartir de forma sistemática este conjunto de conocimientos, a través de un portal como Wikipedia, haría progresar de forma considerable no sólo la calidad de la enseñanza, sino sobre todo la motivación de todos.

Todavía nos hace falta también inventar nuevas herramientas pedagógicas compatibles con los principios que ya enunciamos: desde cartones o cartulinas para recortar, letras magnéticas, juegos de palabras, hasta programas informáticos, etc. Los manuales también deben revisarse y simplificarse para focalizar todos los esfuerzos y la atención del niño sobre la decodificación y la comprensión de las palabras. Por último, cada clase debería tener su biblioteca, para que no pase una semana sin que un niño (no importa su edad) lea al menos un pequeño libro atractivo de su nivel.

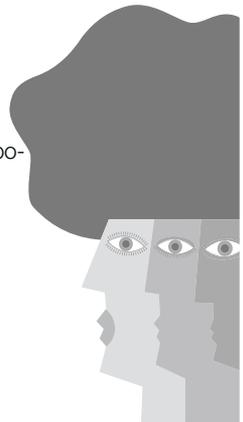
De las ciencias cognitivas al aula, sólo hay un pequeño paso por dar.



Anexo

Propuesta de progresión pedagógica
a partir de las dificultades de
lectura de la lengua española

(La propuesta original para el francés fue pre-
parada por Liliane Sprenger-Charolles en colabo-
ración con Stanislas Dehaene, Caroline Huron,
Édouard Gentaz y Pascale Colé.)



Nº de orden	Correspondencias grafema-fonema o reglas de escritura	Grafemas	Contextos	Ejemplos de palabras reales e inventadas (entre paréntesis, palabras que pueden servir como ejemplos orales)
1	Vocales	a		(agua, abeja)
		e		(elefante, espejo)
		o		(isla, indio)
		i		(oso, oreja)
		u		(uva, uno)
2	Consonantes nasales 1 (m, n)	m		(mano, mesa, miga, mono, música) palabras reales e inventadas: ma, me, mi, mo, mu
n			(nave, negro, niño, noche, nuez) palabras reales e inventadas: na, ne, ni, no, nu	
4	Consonantes fricativas 1 (s)	s		(sol, sapo, selva, silla, sueño) sem ana, mesa, masa, suma, mes
5	Consonante lateral (l)	l		(libro), lana, mula, luna, limón, sal
6	Consonantes fricativas 2 (f)	f		(foca) fi no, feo, fi n, fue
7	Estructuras silábicas 1: CV y VC	combinación consonante-vocal y vocal-consonante		palabras reales e inventadas: le-el, la-al, na-an, sa-no , la-ta - al - ia

8	Consonantes oclusivas 1: sordas 1 (p, t)	p	(pato) p eso, p iso, p uma, p apa, p opa (tomate) t apa, t oma, m oto, t imón
9	Consonantes oclusivas 2: sonoras 1 (b, d)	b d	(barco) b eso, b uena, n ube, l obo, b aíla (dinosaurio) d ado, d edo, d ía, m undo
12	Estructuras silábicas 2: CVC, CCV	combinación consonante-vocal- consonante	palabras inventadas: f os, n es, m os, f al y palabras reales: (sur) t os, l os, m is, s alta
		combinación consonante- consonante-vocal	palabras inventadas: p la, f lo y palabras reales: p lata, f lota, p laneta
13	Letras en espejo 1 (b-d)		(dedo- b ebo) l obo- l odo, b ato- d ato
14	Consonantes oclusivas 3: sordas 2 (c, fonema /k/)	c	(arco) c asa, c opa, c una, o ca, c lase
15	Dígrafo qu (fonema /k/)	qu	(ronquido) q ueso, q uitar, p aquete, b osque
16	Letras en espejo 2 (p-q)		palabras inventadas: p oquito- q oquito y palabras reales: p uedo- q uedo
17	Consonantes oclusivas 4: v (fonema /b/)	v	v aca, v iolín, v uelo, n ieve, a vión
18	Dígrafo ll	ll	(tomillo) l lave, l lorar, l lama, c aballo, c uello
19	y consonántica	y	(yacaré), j oya, p ayaso, y oyó, y egua, y eso, a rroyo

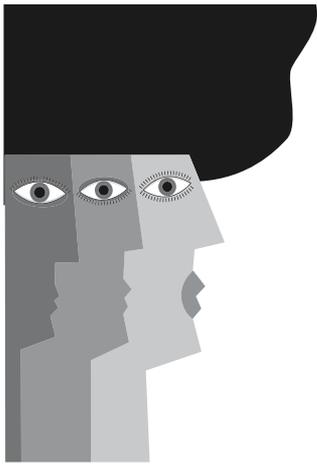
Nº de orden	Correspondencias grafema-fonema o reglas de escritura	Grafemas	Contextos	Ejemplos de palabras reales e inventadas (entre paréntesis, palabras que pueden servir como ejemplos orales)
20	y vocálica	y	en posición final de palabra (cuando el fonema /r/ que representa es átono y está precedido por una o dos vocales con las que forma diptongo o triptongo)	(Uruguay) y , hay, hoy, buey, muy
21	Letra muda (h)	h		(ahora) h ielo, h umo, h asta, almohada, cohete
22	Dígrafo ch	ch		chocolate, ch imenea, ch ico, ch iste, ch arco, h acha, co che
23	Consonantes oclusivas 5: sonoras 2 (g)	g	g + a, g + o, g + u ante consonante o a final de palabra	(gorro) g allo, g ato, g uante, g ua, g uerra, g ol
24	Dígrafo gu (fonema /g/) Consonantes vibrantes 1: vibrante múltiple (r al comienzo de palabra, fonema /rr/)	gu r	gu + e, gu + i en posición inicial de palabra	g uerra, g uitarra, g uiño r ata, r emo, r ima, r osa, r ueda
26	Consonantes vibrantes 2: r vibrante simple (fonema /r/)	r	entre vocales, en grupo consonántico o en posición final de sílaba o palabra	pe r o, to r o, co r o r , ar r ma, ta r ea

27	Consonantes vibrantes 3: dígrafo rr (fonema /rr/)	rr	entre vocales	jara, torre, barrio , perro , carro
28	Consonantes vibrantes 4: r vibrante múltiple (fonema /rr/)	r	al comienzo de una sílaba (después de consonante perteneciente a sílaba anterior)	sonrisa, Enrique, alrededor, enredar
29	Consonantes fricativas 3: velar (j)	j		Jugar, jaula, jirafa, ajo, pájaro
30	Grupos ge, gi (fonema /j/)	g	g + e, g + i	gelo, girasol, gemelos, gelatina
31	Grupos güe, güi	gü	secuencia fónica /gu/ seguida por /e/ o /i/	pingüino, paraguero
32	Estructuras silábicas 3: CCVC	grupo consonántico seguido por vocal más consonante		flan, tren, Francia, plania , tronco , granja
33	Grupos ce, ci	c	c + e, c + i	cerdo, cielo, circo, ciruela, aceite, gracias
34	Consonante z	z		zapato, zorro, feliz, zanahoria, zoo
35	Consonantes nasales 2: africada (ñ)	ñ		ñandú, año, bañar, cañón, leña
36	Consonantes oclusivas 6: sordas 3 (k)	k		(kiwi, karate) kotosco, kimono, kilo, Karina

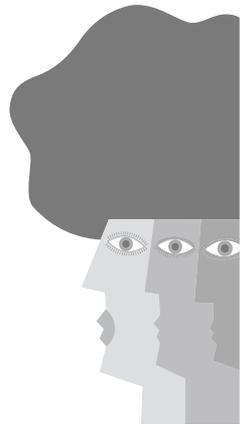
Nº de orden	Correspondencias grafema-fonema o reglas de escritura	Grafemas	Contextos	Ejemplos de palabras reales e inventadas (entre paréntesis, palabras que pueden servir como ejemplos orales)
37	Caso particular: el grafema x para los fonemas /k/ + /s/	x	entre vocales, al final de palabra o de sílaba	éxito, explicación, examen, próximo, relax
38	x para el fonema /j/	x		México, Ximena
39	x para el fonema /s/	x	a comienzo de palabra	xilofón
40	w (fonema /u/)	w		web, whisky, kiwi, Walter

Una caracterización más detallada de los fonemas y los grafemas del español, así como de sus correspondencias, puede consultarse en Real Academia Española (2010), *Ortografía de la lengua española*, Madrid, Espasa.

Esta progresión es útil tanto para las variedades de español que mantienen la oposición fonológica entre /z/ y /s/ y entre /y/ y /ll/ como para variedades en que estos pares de fonemas se han asimilado.



Agradecimientos

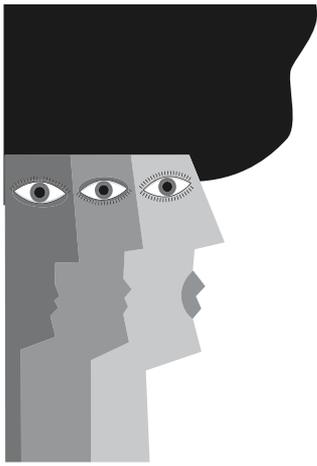


Este libro no habría visto la luz sin el constante aliento de Jean-Michel Blanquer, Nelson Vallejo-Gómez, Bernard Gotlieb y Odile Jacob.

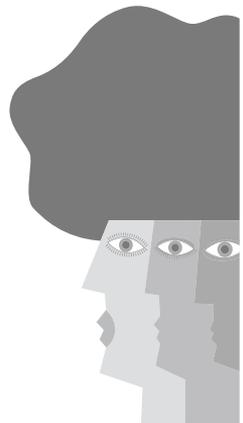
A lo largo de nuestras investigaciones, sacamos gran provecho de numerosas discusiones con nuestros amigos y colegas, especialmente Laurent Cohen, Pascale Colé, Michel Fayol, Régine Kolinsky, Heikki Lyytinen, Bruce McCandliss, José Morais, Boris New, Christophe Pallier, Ronald Peereman, Pekka Räsänen y Johannes Ziegler.

Por último, la forma de este libro debe mucho a Cerise Heurteur, Émilie Barian y Claudine Roth-Isler.

Hacemos constar aquí nuestro profundo agradecimiento a todas y todos.



Bibliografía



Obras y artículos de referencia

Cavallo, G. y R. Chartier (2003), *A History of Reading in the West*, trad., Boston, University of Massachusetts Press [ed. cast.: *Historia de la lectura en el mundo occidental*, Madrid, Taurus, 1997].

Coulmas, F. (1989), *The Writing Systems of the World*, Óxford, Blackwell.

National Institute of Child Health and Human Development (2000), *Report of the National Reading Panel. Teaching Children to Read. An Evidence-based Assessment of the Scientific Research Literature in Reading and its Implications for Reading Instruction*, NIH Publication 00-4769, Washington, US Government Printing Office.

Dehaene, S. (2007), *Les neurones de la lecture*, Paris, Odile Jacob [ed. cast.: *El cerebro lector*, Buenos Aires, Siglo XXI, 2014].

Gentaz, É. y P. Dessus (eds., 2004), *Comprendre les apprentissages. Sciences cognitives et éducation*, París, Dunod.

Morais, J. (1994), *L'art de lire*, París, Odile Jacob [ed. cast.: *El arte de leer*, Madrid, Visor, 1998].

Picq, P., L. Sagart, G. Dehaene y C. Lestienne (2008), *La plus belle histoire du langage*, París, Seuil.

Rayner, K., B. R. Foorman, C. A. Perfetti, D. Pesetsky y M. S. Seidenberg (2001), "How psychological science

informs the teaching of reading”, *Psychological Science*, 2: 31-74.

Snowling, M. J. y C. Hulme (eds., 2005), *The Science of Reading. A Handbook*, Óxford, Blackwell.

Sprenger-Charolles, L. y P. Colé (2006), *Lecture et dyslexie. Approche cognitive*, París, Dunod.

Artículos científicos

Baker, C. I., J. Liu, L. L. Wald, K. K. Kwong, T. Benner y N. Kanwisher (2007), “Visual word processing and experimental origins of functional selectivity in human extrastriate cortex”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(21): 9087-9092.

Bara, F., P. Colé y É. Gentaz (2008), “Litéracie précoce et apprentissage de la lecture: comparaison entre des enfants à risque, scolarisés en Grance dans des réseaux d’éducation prioritaire et des enfants de classes régulières”, *Revue des Sciences de l’Éducation*, 34: 77-45.

Binder, J. R., D. A. Medler, C. F. Westbury, E. Liebenthal, y L. Buchanan (2006), “Tuning of the human left fusiform gyrus to sublexical orthographic structure”, *NeuroImage*, 33(2): 739-748.

Bornstein, M. H., C. G. Gross y J. Z. Wolf (1978), “Perceptual similarity of mirror images in infancy”, *Cognition*, 6(2): 89-116.

Brem, S., S. Bach, K. Kucian, T. K. Guttorm, E. Martin, H. Lyytinen, D. Brandeis y U. Richardson (2010), “Brain sensitivity to print emerges when children learn letter-speech sound correspondences”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(17): 7939-7944.

Byrne, B. y R. Fielding-Barnsley (1991), “Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children”, *Journal of Educational Psychology*, 83(4): 451-455.

- (1993), “Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children: A 1-year follow-up”, *Journal of Educational Psychology*, 85(1): 104-111.
 - (1995), “Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children: A 2- and 3- year follow-up and a new preschool trial”, *Journal of Educational Psychology*, 87(3): 488-503.
- Byrne, B., R. Fielding-Barnsley y L. Ashley (2000), “Effects of preschool phoneme identity training after six years: Outcome level distinguished from rate of response”, *Journal of Educational Psychology*, 92(4): 659-667.
- Carreiras, M., M. L. Seghier, S. Baquero, A. Estévez, A. Lozano, J. T. Devlin, y C. J. Price (2009), “An anatomical signature for literacy”, *Nature*, 461 (7266): 983-986.
- Castro-Caldas, A., K. M. Petersson, A. Reis, S. Stone-Elander, y M. Ingvar (1998), “The illiterate brain. Learning to read and write during childhood influences the functional organization of the adult brain”, *Brain*, 121(6): 1053-1063.
- Cheung, H., H. C. Chen, C. Y. Lai, O. C. Wong y M. Hills (2001), “The development of phonological awareness: Effects of spoken language experience and orthography”, *Cognition*, 81 (3): 227-241.
- Cohen, L. y S. Dehaene (2004), “Specialization within the ventral stream: The case for the visual word form area”, *NeuroImage*, 22(1): 466-476.
- Cohen, L., S. Dehaene, L. Naccache, S. Lehéricy, G. Dehaene-Lambertz, M. A. Hénaff y F. Michel (2000), “The visual word form area: Spatial and temporal characterization of an initial stage of reading in normal subjects and posterior split-brain patients”, *Brain*, 123: 291-307.
- Cohen, L., S. Dehaene, F. Vinckier, A. Jobert y A. Montavont (2008), “Reading normal and degraded words: Contribution of the dorsal and ventral visual pathways”, *NeuroImage*, 40(1): 353-366.

- Cornell (1985), "Spontaneous mirror-writing in children", *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 39: 174-179.
- Cunningham, A. E. y K. E. Stanovich (1997), "Early reading acquisition and its relation to reading experience and ability 10 years later", *Deviant Psychology*, 33(6): 934-945.
- Davies, P. (1999), "What is Evidence-based Education?", *British Journal of Educational Studies*, 47: 108-121.
- Boisferon, A. H. de, F. Bara, É. Gentaz y P. Colé (2007), "Préparation à la lecture des jeunes enfants: Effets de l'exploration visuo-haptique des lettres et de la perception visuelle des mouvements d'écriture", *L'Année Psychologique*, 107(4): 537-564.
- Dehaene, S., L. Cohen, M. Sigman y F. Vinckier (2005), "The neural code for written words: A proposal", *Trends in Cognitive Sciences*, 9(7): 335-341.
- Dehaene, S., A. Jobert, L. Naccache, P. Ciuciu, J. B. Poline, D. Le Bihan y L. Cohen (2004), "Letter binding and invariant recognition of masked words: Behavioral and neuroimaging evidence", *Psychological Science*, 15(5): 307-313.
- Dehaene, S., L. Naccache, L. Cohen, D. Le Bihan, J.-F. Mangin, J.-B. Poline y D. Rivière (2001), "Cerebral mechanisms of word masking and unconscious repetition priming", *Nature Neuroscience*, 4(7): 752-758.
- Dehaene, S., K. Nakamura, A. Jobert, C. Kuroki, S. Ogawa y L. Cohen (2010), "Why do children make mirror errors in reading? Neural correlates of mirror invariance in the visual word forma area", *NeuroImage*, 49(2): 1837-1848.
- Dehaene-Lambertz, G. (2009), "À l'origine du langage chez le nourrisson", en S. Dehaene y C. Petit (eds.), *Parole et musique. Aux origines du dialogue humain*, Paris, Odile Jacob.
- Dehaene-Lambertz, G., S. Dehaene y L. Hertz-Pannier (2002), "Functional neuroimaging of speech perception in infants", *Science*, 298(5600): 2013-2015.

- Déjerine, J. (1892), "Contribution à l'étude anatomo-pathologique et clinique des différentes variétés de cécité verbale", *Memoires de la Société de Biologie*, 4: 61-90.
- Eden, G. F., K. M. Jones, K. Cappell, L. Gareau, F. B. Wood, T. A. Zeffiro, N. A. Dietz, J. A. Agnew, D. L. Flowers (2004), "Neural changes following remediation in adult developmental dyslexia", *Neuron*, 44(3): 411-422.
- Ehri, L. C., S. R. Nunes, S. A. Stahl y D. M. Willows (2001), "Systematic phonics instruction helps students learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis", *Review of Educational Research*, 71: 393-447.
- Ehri, L. C., S. R. Nunes, D. M. Willows, B. V. Schuster, Z. Yaghoub-Zadeh y T. Shanahan (2001), "Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis", *Reading Research Quarterly*, 36: 250-287.
- Facoetti, A., N. Corradi, M. Ruffino, S. Gori y M. Zorzi (2010), "Visual spatial attention and speech segmentation are both impaired in preschoolers at familial risk for developmental dyslexia", *Dyslexia*, 16(3): 226-239.
- Facoetti, A., A. N. Trussardi, M. Ruffino, M. L. Lorusso, C. Cattaneo, R. Galli, M. Molteni y M. Zorzi (2009), "Multisensory spatial attention deficits are predictive of phonological decoding skills in developmental dyslexia", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(5): 1011-1025.
- Fluss, J., J. Ziegler, J. Écalle, A. Magnan, J. Warszawski, B. Ducot, G. Richard y C. Billard (2008), "Prévalence des troubles d'apprentissages du langage écrit en début de scolarité: L'impact du milieu socio-économique dans 3 zones d'éducatons distinctes", *Archives de Pédiatrie*, 15 (6): 1049-1057.
- Fredembach, B., A. H. de Boisferon y É. Gentaz (2009), "Learning of arbitrary association between visual and auditory novel stimuli in adults: The 'bond effect' of haptic exploration", *PLoS [Public Library of Science] One*, 4(3): e4844, doi:10.1371/journal.pone.0004844.

- Fries, P., T. Womelsdorf, R. Oostenveld y R. Desimone (2008), "The effects of visual stimulation and selective visual attention on rhythmic neuronal synchronization in macaque area V4", *The Journal of Neuroscience*, 28(18): 4823-4835, doi: 10.1523/JNEUROSCI.4499-4494.2008.
- Froyen, D. J., M. L. Bonte, N. van Atteveldt y L. Blomert (2009), "The long road to automation: Neurocognitive development of letter-speech sound processing", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(3): 567-580.
- Galaburda, A. M., J. LoTurco, F. Ramus, H. R. Fitch, G. D. Rosen (2006), "From genes to behavior in developmental dyslexia", *Nature Neuroscience*, 9(10): 1213-1217.
- Gentaz, É., P. Colé y F. Bara (2003) "Évaluation d'entraînements multi-sensoriels de préparation à la lecture pour les enfants en grande section de maternelle: Une étude sur la contribution du système haptique manuel", *L'Année Psychologique*, 104: 561-584.
- Goigoux, R. (2000), "Apprendre à lire à l'école: Les limites d'une approche idéovisuelle", *Psychologie Française*, 45: 235-245.
- Green, C. S. y D. Bavelier (2003), "Action video game modifies visual selective attention", *Nature*, 423(6939): 534-537.
- Hallé, P. A., C. Chéreau y J. Segui (2000), "Where is the /b/ in "absurde" [apsyrd]? It is in French listeners' minds", *Journal of Memory and Language*, 43: 618-639.
- Harm, Michael W. y M. S. Seidenberg (1999), "Phonology, reading acquisition, and dyslexia: Insights from connectionist models", *Psychological Review*, 106(3): 491-528.
- Helland, T., T. Tjus, M. Hovden, S. H. Ofte y M. Heimann (2011), "Effects of bottom-up and top-down intervention principles in emergent literacy in children at risk of developmental dyslexia: A longitudinal study", *Journal of Learning Disabilities*, 44(2), 105-122.

- Karpicke, J. D. y H. L. Roediger, III (2008), "The critical importance of retrieval for learning", *Science*, 319(5865): 966-968.
- Kujala, T., K. Karma, R. Ceponiene, S. Belitz, P. Turkkila, M. Tervaniemi y R. Näätänen (2001), "Plastic neural changes and reading improvement caused by audiovisual training in reading-impaired children", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(18): 10 509-10 514.
- Larson, K. (2004), *The Science of Word Recognition*, disponible online en <www.microsoft.com/typography/ctfonts/WordRecognition.aspx>.
- Logothetis, N. K., J. Pauls y T. Poggio (1995), "Shape representation in the inferior temporal cortex of monkeys", *Current Biology*, 5(5): 552-563.
- Longchamp, M., T. Tanskanen y R. Hari (2006), "The imprint of action: Motor cortex involvement in visual perception of handwritten letters", *NeuroImage*, 33(2): 681-688.
- Longtin, C.-M, J. Seguí, P. Hallé (2003), "Morphological priming without morphological relationship", *Language and Cognitive Processes*, 18: 313-334.
- Machin, S. y S. McNally (2008), "The Literacy Hour", *Journal of Public Economics*, 92: 1441-1462.
- Maisog, J. M., E. R. Einbinder, D. L. Flowers, P. E. Turkeltaub y G. F. Eden (2008), "A meta-analysis of functional neuroimaging studies of dyslexia", *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1145: 237-259.
- Maurer, U., S. Brem, F. Kranz, K. Bücher, R. Benz, P. Halder, H. C. Steinhausen y D. Brandeis (2006), "Coarse neural tuning for print peaks when children learn to read", *NeuroImage*, 33(2): 749-758.
- McCandliss, B. D. (2010), "Educational neuroscience: The early years", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(18): 8049-8050.

- McCandliss, B. D., R. Sandak, I. Beck y C. A. Perfetti (2003), "Focusing attention on decoding for children with poor reading skills: Design and preliminary tests of the Word Building intervention", *Scientific Studies of Reading*, 7: 75-104.
- Morais, J., L. Cary, J. Alegría y P. Bertelson (1979), "Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously?", *Cognition*, 7: 323-331.
- Morais, J. y R. Kolinsky (1994), "Perception and awareness in phonological processing: The case of the phoneme", *Cognition*, 50(1-3): 287-297.
- Neville, H. (2009), "Comment la pratique de la musique améliore-t-elle les aptitudes cognitives?", en S. Dehaene y C. Petit (eds.), *Parole et musique. Aux origines du dialogue humain*, Paris, Odile Jacob.
- New, B., L. Ferrand, C. Pallier y M. Brysbaert (2006), "Reexamining the word length effect in visual word recognition: New evidence from the English Lexicon Project", *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(1): 45-52, disponible online en <www.pallier.org/papers/New.PBR-2006.pdf>.
- Niogi, S. N. y B. D. McCandliss (2006), "Left lateralized white matter microstructure accounts for individual differences in reading ability and disability", *Neuropsychologia*, 44(11): 2178-2188.
- O'Connor, M., W. Arnott, B. McIntosh y B. Dodd (2009), "Phonological awareness and language intervention in preschoolers from low socio-economic backgrounds: A longitudinal investigation", *British Journal of Developmental Psychology*, 27(4): 767-782.
- Paulesu, E., J. F. Demonet, F. Fazio, E. McCrory, V. Chanoine, N. Brunswick, S. F. Cappa, G. Cossu, M. Habib, C. D. Frith y U. Frith (2001), "Dyslexia: cultural diversity and biological unity", *Science*, 291 (5511): 2165-2167.

- Peereman, R., B. Lété y L. Sprenger-Charolles (2007), "Manulex-infra: Distributional characteristics of grapheme-phoneme mappings, and infralexical and lexical units in child-directed written material", *Behavior Research Methods*, 39(3): 579-589.
- Perry, C., J. C. Ziegler y M. Zorzi (2007), "Nested incremental modeling in the development of computational theories: The CDP+ model of reading aloud", *Psychological Review*, 114(2): 273-315.
- Posner, M. I. y S. Dehaene (1994), "Attentional networks", *Trends in Neuroscience*, 17: 75-79.
- Ramus, F., S. Rosen, S. C. Dakin, B. L. Day, J. M. Castellote, S. White y U. Frith (2003), "Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults", *Brain*, 123(IV): 841-865.
- Ramus, F., S. White y U. Frith (2006), "Weighing the evidence between competing theories of dyslexia", *Developmental Science*, 9(3): 265-269.
- Roux, F. E., O. Dufor, C. Giussani, Y. Wamain, L. Dramer, M. Longchamp y J. F. Demonet (2009), "The graphemic/motor frontal area Exner's area revisited", *Annals of Neurology*, 66(4): 537-545.
- Saine, N. L., M.-K. Lerkkanen, A. Tolvanen y H. Lyytinen (2011), "Computer-assisted remedial reading intervention for school beginners at risk for reading disability", *Child Development*, 82(3): 1013-1028.
- Seymour, P. H., M. Aro y J. M. Erskine (2003), "Foundation literacy acquisition in European orthographies", *British Journal of Psychology*, 94(2): 143-174.
- Shanahan, T. y C. J. Lonigan (2010), "The National Early Literacy Panel: A summary of the process and the report", *Educational Researcher*, 39(4): 279-285.
- Shaywitz, B. A., S. E. Shaywitz, B. A. Blachman, K. R. Pugh, R. K. Fulbright, P. Skudlarski, W. E. Mencl, R. T. Constable, J. M. Holahan, K. E. Marchione, J. M. Fletcher, G. R. Lyon, J. C. Gore (2004),

“Development of left occipitotemporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention”, *Biological Psychiatry*, 55(9): 926-933.

Shaywitz, B. A., S. E. Shaywitz, K. R. Pugh, W. W. Mencl, R. K. Fullbright, P. Skudlarski, R. T. Constable, K. E. Marchione, J. M. Fletcher, G. R. Lyon y J. C. Gore (2002), “Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia”, *Biological Psychiatry*, 52(2): 101-110.

Shaywitz, S. E., M. D. Escobar, B. A. Shaywitz, J. M. Fletcher y R. Makuch (1992), “Evidence that dyslexia may represent the lower tail of a normal distribution of reading ability”, *New England Journal of Medicine*, 326(3): 145-150.

Shiple, E. F. y B. Shepperson (1990), “Countable entities: Developmental changes”, *Cognition*, 24: 109-136.

Silani, G., U. Frith, J. F. Demonet, F. Fazio, D. Perani, C. Price, C. D. Frith y E. Paulesu (2005), “Brain abnormalities underlying altered activation in dyslexia: a voxel based morphometry study”, *Brain*, 128(10): 2453-2461.

Simos, P. G., J. M. Fletcher, E. Bergman, J. I. Breier, B. R. Foorman, E. M. Castillo, R. N. Davis, M. Fitzgerald y A. C. Papanicolaou (2002), “Dyslexia-specific brain activation profile becomes normal following successful remedial training”, *Neurology*, 58(8): 1203-1213.

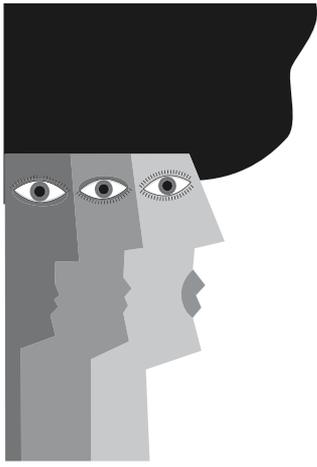
Spelke, E. S., K. Breinlinger, J. Macomber y K. Jacobson (1992), “Origins of knowledge”, *Psychological Review*, 99(4): 605-632.

Sprenger-Charolles, L. (2003), “Linguistic processes in reading and spelling. The case of alphabetic writing systems: English, French, German and Spanish”, en T. Nunes y P. Bryant (eds.), *Handbook of Children Literacy*, Ámsterdam, Kluwer.

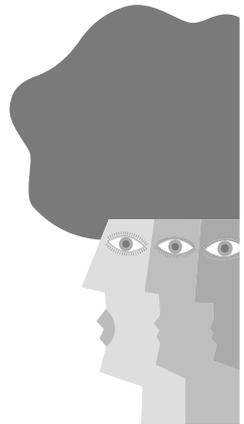
Sprenger-Charolles, L. y P. Colé (2006), *Lecture et dyslexie. Approche cognitive*, 2ª ed., París, Dunod.

- Sprenger-Charolles, L., L. S. Siegel, D. Béchennec y W. Serniclaes (2003), "Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading and in spelling: A four-year longitudinal study", *Journal of Experimental Child Psychology*, 84(3): 194-217.
- Tang, Y.-Y. y M. I. Posner (2009), "Attention training and attention state training", *Trends in Cognitive Sciences*, 13(5): 222-227.
- Temple, E., G. K. Deutsch, R. A. Poldrack, S. L. Miller, P. Tallal, M. M. Merzenich y J. D. Gabrieli (2003), "Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: evidence from functional MRI", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(5): 2860-2865.
- Turkeltaub, P. E., L. Gareau, D. L. Flowers, T. A. Zeffiro y G. F. Eden (2003), "Development of neural mechanisms for reading", *Nature Neuroscience*, 6(7): 767-773.
- Van der Mark, S., K. Bücher, U. Maurer, E. Schilz, S. Brem, J. Buckelmüller, M. Kronbichler, T. Loenneker, P. Klaver, E. Martin y D. Brandeis (2009), "Children with dyslexia lack multiple specializations along the visual word-form (VWF) system", *NeuroImage*, 47(4): 1940-1949.
- Vellutino, F. R., D. M. Scanlon, S. Small y D. P. Fanuele (2006), "Response to intervention as a vehicle for distinguishing between children with and without reading disabilities: Evidence for the role of kindergarten and first-grade interventions", *Journal of Learning Disabilities*, 39(2): 157-169.
- Vidyasagr, T. R. y K. Pammer (2010), "Dyslexia: A deficit in visuo-spatial attention, not in phonological processing", *Trends in Cognitive Sciences*, 14(2): 57-63.
- Vinckier, F., L. Naccache, C. Papeix, J. Forget, V. Hahn-Barma, S. Dehaene y L. Cohen (2006), "'What' and 'where' in word reading: Ventral coding of written words revealed by parietal atrophy", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(12): 1998-2012.

- Weekes, B. S. (1997), "Differential effects of number of letters on word and nonword naming latency", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A: 439-456.
- Yoncheva, Y. N., V. C. Blau, U. Maurer y B. D. McCandliss (2010), "Attentional focus during learning impacts N170 ERP responses to an artificial script", *Developmental Neuropsychology*, 35(4): 423-445.
- Yoncheva, Y. N., J. D. Zevin, U. Maurer y B. D. McCandliss (2010), "Auditory selective attention to speech modulates activity in the visual word form area", *Cerebral Cortex*, 20(3): 622-632.
- Ziegler, J. C. y U. Goswami (2005), "Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory", *Psychological Bulletin*, 131(1): 3-29.
- Ziegler, J. C., C. Pech-Georgel, F. George y C. Lorenzi (2009), "Speech-perception-in-noise deficits in dyslexia", *Developmental Science*, 12(5):732-745.
- Zoccolotti, P., M. De Luca, E. Di Pace, F. Gasperini, A. Judica y D. Spinelli (2005), "Word length effect in early reading in developmental dyslexia", *Brain and Language*, 93(3): 369-373.



Acerca de los autores



Stanislas Dehaene

Es profesor titular en el Collège de France, director de la unidad INSERM-CEA de neuroimagen cognitiva, Centro NeuroSpin, Saclay.

Ghislaine Dehaene-Lambertz

Es directora de investigaciones en el CNRS, directora del equipo Neuroimagen del Desarrollo en la unidad INSERM-CEA de neuroimagen cognitiva.

Édouard Gentaz

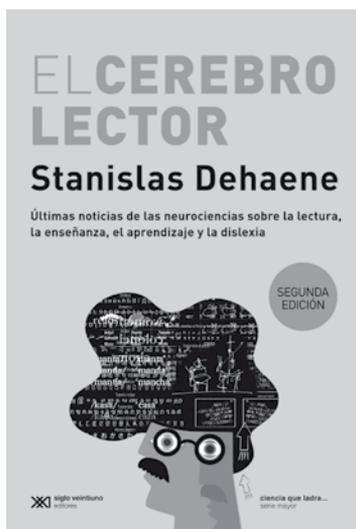
Es director del equipo Psicología y Neurocognición de los Sistemas Perceptivomotores en el Laboratorio de Psicología y Neurocognición (asociado al CNRS); responsable y coordinador del proyecto de experimentación acerca de la lectura.

Caroline Huron

Está a cargo de investigaciones en el INSERM, es responsable del programa Dispraxia en la unidad INSERM-CEA de neuroimagen cognitiva.

Liliane Sprenger-Charolles

Es directora de investigaciones en el CNRS, Laboratorio de Psicología de la Percepción, Université Paris-Descartes.



Stanislas Dehaene

EL CEREBRO LECTOR

Últimas noticias de las neurociencias sobre la lectura, la enseñanza, el aprendizaje y la dislexia

La lectura, invento cultural muy reciente, se instaló cómodamente en nuestro cerebro. Pero ¿cómo lo logró? En este libro genial, Stanislas Dehaene, un líder mundial en neurociencia cognitiva, lo explica presentando los últimos hallazgos de la psicología y de las neurociencias.

Índice

Introducción. La nueva ciencia de la lectura

1. ¿Cómo leemos?

El ojo: un escáner pobre
La búsqueda de invariabilidad
Amplificar las diferencias
Cada palabra es un árbol
La voz silenciosa
Los límites del sonido
La lógica oculta de algunos sistemas de escritura
El sueño imposible de la ortografía transparente
Dos rutas para la lectura
Diccionarios mentales
Una asamblea de demonios
Lectura paralela
Decodificación activa de letras
Conspiración y competencia en la lectura
Del comportamiento a los mecanismos cerebrales

2. La “caja de letras” del cerebro

El descubrimiento de Joseph-Jules Déjerine

Alexia pura

Lo que una lesión pudo revelar
El análisis moderno de las lesiones
Cómo decodificar el cerebro lector
La lectura es universal
Un mosaico de preferencias visuales
¿Cuán rápido leemos?
Electrodos en el cerebro
Invariabilidad de la posición
La lectura subliminal
Cómo la cultura modela el cerebro
Los cerebros de los lectores chinos
El japonés y sus dos formas de escritura
Más allá de la “caja de letras”
Sonido y significado
De la ortografía al sonido
Avenidas que conducen al significado
Una marejada cerebral
Los límites del cerebro en la diversidad cultural
La lectura y la evolución

3. El simio lector

De monos y hombres
Neuronas para objetos
Células abuelas

Un alfabeto en el cerebro del mono
Protoletras
La adquisición de la forma
El instinto de aprendizaje
Reciclaje neuronal
El nacimiento de una cultura
Neuronas para la lectura
Neuronas de bigramas
Un árbol de palabra neuronal
¿Cuántas neuronas para la lectura?
Una simulación de la corteza del lector
Sesgos corticales que le dan forma a la lectura

4. La invención de la lectura

Los rasgos universales de los sistemas de escritura
Una proporción áurea para los sistemas de escritura
Signos artificiales y formas naturales
Precusores prehistóricos de la escritura
De contar a escribir
Los límites de la pictografía
El alfabeto: un gran paso hacia delante
Vocales: las madres de la lectura

5. Aprender a leer

El nacimiento de un futuro lector
Tres pasos para la lectura
Volverse consciente de los fonemas
Grafemas y fonemas: el problema del huevo y la gallina
La etapa ortográfica
El cerebro de un lector joven
El cerebro analfabeto
¿Qué cosas nos hace perder la lectura?
Cuando las letras tienen colores
De la neurociencia a la educación
Las guerras de la lectura
El mito de la lectura por palabra completa
La ineficiencia del enfoque del lenguaje integral
Algunas sugerencias para educadores

6. El cerebro disléxico

¿Qué es la dislexia?
Problemas fonológicos
La unidad biológica de la dislexia

El sospechoso de siempre: el lóbulo temporal izquierdo
Migraciones neuronales
El ratón disléxico
La genética de la dislexia
Superar la dislexia

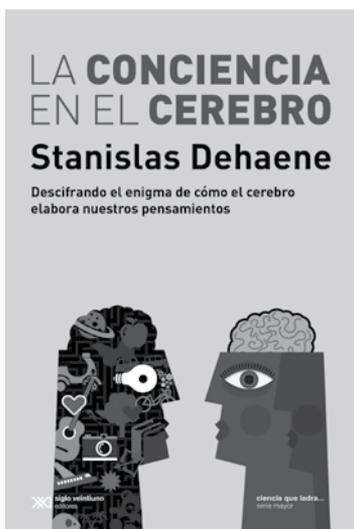
7. La lectura y la simetría

Cuando los animales mezclan la derecha y la izquierda
Evolución y simetría
La percepción de la simetría y la simetría del cerebro
Los seguidores modernos del doctor Orton
Ventajas y desventajas de un cerebro simétrico
Neuronas y simetría
Conexiones simétricas
Simetría latente
Romper el espejo
La simetría rota... ¿o la simetría oculta?
La simetría, la lectura y el reciclaje neuronal
Un caso sorprendente de dislexia en espejo

8. Hacia una cultura de las neuronas

Resolver la paradoja de la lectura
La universalidad de las formas culturales
El reciclaje neuronal y los módulos cerebrales
Hacia una lista de las invariantes culturales
Ciencias naturales
Matemática
Artes
Religión
¿Por qué somos la única especie cultural?
¿Una plasticidad exclusivamente humana?
Cuando la mente lee otras mentes
Un espacio de trabajo neuronal global

Conclusión. El futuro de la lectura



Stanislas Dehaene

LA CONCIENCIA EN EL CEREBRO

Descifrando el enigma de cómo el cerebro elabora nuestros pensamientos

¿Cómo hace nuestro cerebro para generar el pensamiento consciente? Stanislas Dehaene describe la actividad cerebral detrás de la conciencia y, además, la función crucial de los cálculos inconscientes en el modo en que tomamos decisiones. Original y atrapante, este libro entusiasmará a todos los interesados en la ciencia y la tecnología de vanguardia, y en las vastas implicaciones filosóficas, personales y éticas de “cuantificar” la conciencia.

Índice

Introducción. El material del que está hecho el pensamiento

1. La conciencia entra al laboratorio

Las múltiples facetas de la conciencia
 Contrastes mínimos
 Imágenes rivales
 Cuando la atención parpadea
 Enmascaramiento de la percepción consciente
 Primacia de lo subjetivo

2. Desentrañar las profundidades del inconsciente

Pioneros del inconsciente
 La sede de las operaciones inconscientes
 El lado oscuro del cerebro
 Ensamblar sin conciencia
 Un juego de ajedrez inconsciente
 Ver voces
 ¿Significado inconsciente?
 Las grandes guerras del inconsciente
 Aritmética inconsciente
 Combinar conceptos sin conciencia

Atentos pero inconscientes
 El valor de una moneda invisible
 Matemática inconsciente
 Estadística durante el sueño
 Una gran galera de mago en el inconsciente

3. ¿Para qué sirve la conciencia?

Estadística inconsciente, muestreo consciente
 Pensamientos duraderos
 La máquina de Turing humana
 Un dispositivo para compartir en sociedad

4. Las marcas de un pensamiento consciente

La avalancha de la conciencia
 El curso temporal de la avalancha consciente
 La conciencia está retrasada respecto del mundo
 Aislar el momento consciente
 Para encender el cerebro consciente
 En la profundidad del cerebro consciente

La red del cerebro
Decodificar un pensamiento consciente
Inducir una alucinación
Destruir la conciencia
Una cosa que piensa

5. Una teorización de la conciencia

La conciencia: información compartida
a escala global
Más allá de la modularidad
Un sistema comunicativo evolucionado
Modelar un pensamiento consciente
La forma de una idea
Simular una activación consciente
El cerebro que nunca duerme
Darwin en el cerebro
Un catálogo del inconsciente
Estados subjetivos de la materia

6. La prueba definitiva

Cómo perder la cabeza
Cortico ergo sum
Liberar la mariposa interna
Cuando la conciencia detecta lo
novedoso
1, 2, 3, probando la corteza
Detectar el pensamiento espontáneo
Hacia las intervenciones clínicas

7. El futuro de la conciencia

¿Bebés conscientes?
¿Animales conscientes?
¿Monos conscientes de sí mismos?
¿Sólo los humanos tienen conciencia?
¿Enfermedades de la conciencia?
¿Máquinas conscientes?

