

COMPRENSIÓN DE TEXTOS. CONCEPTOS BÁSICOS Y AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN ACTUAL

Text comprehension, some basics and current advances in research

Emilio SÁNCHEZ MIGUEL* y Héctor GARCÍA-RODICIO**

*Universidad de Salamanca (Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación)

Correo-e: esanchez@usal.es

**Universidad de Cantabria (Departamento de Educación)

Correo-e: hector.garciarodicio@unican.es

Recepción: 15 de junio de 2014

Envío a informantes: 25 de junio de 2014

Fecha de aceptación definitiva: 2 de septiembre de 2014

Biblid. [0214-3402 (2014) (II época) n.º 20; 83-103]

RESUMEN: En las últimas décadas una parte significativa de la investigación en Psicología Básica y Educativa se ha dedicado a estudiar cómo procesamos el discurso y, en particular, los textos. Gracias a ello, contamos hoy día con una imagen más o menos clara de lo que pasa y de lo que queda en nuestra mente cuando leemos un discurso escrito. En las páginas que siguen trataremos de divulgar ese conocimiento acumulado. En concreto, explicaremos qué es comprender un texto, qué operaciones mentales llevamos a cabo para conseguirlo y por qué en ocasiones no comprendemos. Por fortuna para estudiosos y profesionales, la investigación en comprensión de textos no está estancada ni mucho menos: aún quedan múltiples interrogantes por despejar, los cuales animan la investigación actual. En la segunda parte del artículo hacemos un recorrido somero por las líneas más vivas actualmente y pasaremos revista a algunos de sus resultados más sobresalientes. Concretamente, hablaremos sobre el papel de lo extratextual, las nuevas situaciones de lectura, el aprendizaje de conceptos a partir de textos, la naturaleza de la representación mental del significado y el desarrollo de nuevas técnicas de investigación.

PALABRAS CLAVE: comprensión de textos; aprendizaje a partir de textos; procesos cognitivos; representaciones mentales; Psicología Educativa.

ABSTRACT: In the last decades a great deal of research in Basic and Educational Psychology has explored how people process discourse and text. Thus, today there is consensus on what happens in the mind during text processing and what kind of

mental representation results from such processing. In the present paper we review research to date on the question. Specifically, we explain text comprehension, processes of text comprehension, and failures to comprehend texts. Research on text comprehension is still very alive: There remains a number of open questions. Accordingly, in the second portion of the paper we review advances in research on text comprehension, describing the new areas of research and the main findings, including reading context, learning from text, embodied meaning, and new technologies in research.

KEY WORDS: text comprehension; learning from text; cognitive processes; mental representations; educational Psychology.

ESTAMOS COMPROMETIDOS CON LA IDEA de que hemos de conseguir una alfabetización plena, sin excepciones, de toda la población. Ese logro general contiene uno más específico: que todos seamos capaces de comprender lo que leemos. Este artículo pretende presentar de forma sintética lo que creemos saber sobre la comprensión, haciéndonos eco de los debates más recientes que animan la investigación actual. En términos más concretos, lo que pretendemos aclarar en estas páginas son los siguientes puntos. Primero, en qué consiste comprender o, en otras palabras, cómo podemos saber que hemos comprendido. Segundo, qué hacemos para comprender, esto es, qué procesos mentales deben ponerse en marcha para conseguirlo. Tercero, por qué hay alumnos que no comprenden. Cuarto y último, qué cuestiones dan vida a la investigación actual: (a) el papel del contexto, (b) nuevas experiencias de lectura, (c) aprendizaje a partir de textos, (d) comprender es como revivir y (e) nuevas técnicas de investigación.

1. En qué consiste comprender lo que se ha leído

¿Qué significa comprender? Ésta es la cuestión clave que tenemos que aclarar en lo que sigue. Uno lee este breve relato,

Antonio estaba paseando por el foro y de repente se puso a gritar y patear como un descosido encima del pedestal de una estatua que estaba al lado de la calzada. Al poco vimos que había una enorme serpiente moviéndose entre las piedras del pavimento, de la que seguramente Antonio estaba huyendo.

y lo que necesitamos aclarar es qué cambios se producen en nuestra mente cuando experimentamos que «hemos entendido» lo que le ocurrió a nuestro amigo en su viaje a Roma.

Una primera respuesta es que, cuando comprendemos, podemos «hacer cosas» que no haríamos sin haberlo conseguido. En el relato anterior, por ejemplo, podemos contestar a preguntas («¿Dónde estuvo Antonio?»), contarle a un conocido lo que acabamos de leer («Antonio tuvo un percance...») o, por poner un último ejemplo, hacer predicciones sobre el protagonista («Odiará las serpientes de por vida»). Sin embargo, decir que comprender es igual a contestar preguntas, recordar o hacer predicciones no es aceptable. Estos logros son consecuencias de haber comprendido el relato en cuestión pero no definen el cambio que se produce en

nuestra mente al comprenderlo. Ese cambio no puede ser otra cosa que un cambio en nuestras representaciones mentales que, al producirse, nos permite luego recuperar contenidos para elaborar la respuesta a una pregunta sobre Antonio y su viaje, hacer predicciones sobre qué hará Antonio en el futuro o hacer partícipe a un conocido de lo que hemos leído.

Así pues, la pregunta que nos interesa responder es esta otra: ¿Qué representación nos hacemos de lo que leemos, en este caso del relato sobre el viaje a Roma? Cabe contestar diciendo, para empezar, que los lectores construyen en su mente un vínculo entre las *acciones* del protagonista (subirse a un pedestal, gritar sin medida) y alguna *meta que éste persigue* (huir de un peligro). No de otro modo se entiende el comportamiento de los otros en las situaciones de la vida cotidiana. Así, si en vez de leer el relato estuviéramos observando directamente a Antonio dando brincos a pocos metros de nosotros, nos sentiríamos empujados, sin saberlo, a encontrar una meta que «justifique» las acciones de nuestro amigo, pues en caso contrario nos veríamos obligados a concluir que aquél ha perdido el juicio (es decir, ha roto el vínculo entre sus metas y acciones), está haciendo el tonto (simula haber roto ese vínculo) o, simplemente, no acertamos nosotros a concebirlo. Esto mismo es sin duda lo que experimentó el narrador de este relato hasta que aparece la serpiente; y eso mismo es lo que el lector del relato puede sentir mientras lee la primera oración. Una serpiente que se desliza sobre el pavimento puede «explicar», esto es, volver inteligible, esa conducta impropia de un adulto en un lugar público, y *explicar* significa aquí que hemos podido encontrar un motivo (evitar ser mordido) que justifique las acciones de huida.

Hemos de dar un paso más, pues aunque efectivamente se trata de ensamblar problemas-metas-acciones en una representación coherente de lo tratado; hemos de especificar de qué está formada esa representación mental y, por tanto, cuáles son las unidades básicas que la van conformando. Muchos investigadores asumen que el significado es representado en la memoria en forma de *proposiciones* (e. g., Ratcliff y McKoon, 1978; van Dijk y Kintsch, 1983), que son esquemas mentales que capturan las relaciones esenciales entre los elementos contenidos en cada oración o enunciado. Por ejemplo, alguien, un lector competente, lee

Antonio estaba paseando por el foro romano

y, según la evidencia acumulada al respecto, asumimos que fijará su vista en cada una de las palabras de esa oración (al menos un 80% de ellas) y emprenderá un proceso automatizado de reconocimiento y asignación del significado a las mismas. Un proceso que suele requerir entre 250 y 350 milisegundos (Kintsch, 1998). «Paseando», por ejemplo, evoca el concepto de «desplazarse sin propósito específico», y reclama además la existencia de un agente que lleve a cabo esa acción y un lugar en donde localizarla. De ahí que al leer la oración completa asignemos a ese personaje llamado Antonio, al que conozco desde hace tiempo, el papel de AGENTE de una ACCIÓN, que consiste en «desplazarse sin un propósito específico», ejecutada EN UN LUGAR muy preciso al que se denomina «foro». De esta manera, lo que el lector extrae de la primera oración es un esquema de relaciones entre los significados de las palabras al que llamamos proposición.

(1) AGENTE (Antonio), ACCIÓN (pasear), LOCALIZACIÓN (foro de Roma)

Gracias a todo ello –esto es, a que el lector ha construido en su mente una red de relaciones entre conceptos– podrá parafrasear lo leído de diversas maneras (e. g., «el foro fue el lugar por donde estuvo Antonio»), respetando siempre las *relaciones* (agente-acción-localización) establecidas inicialmente entre los conceptos implicados en las palabras que estamos leyendo.

Este primer tipo de interconexión de significados sólo es el comienzo de un largo e interminable proceso de interconexiones sucesivas. Así, cuando se aborda la lectura de la segunda oración

De repente se puso a gritar y patalear como un descosido encima de uno de los pedestales situados al borde de la calzada.

Podemos asumir que nuevas proposiciones se irán construyendo.

- (2) Gritar (descontroladamente), Antonio, (sobre-un-pedestal-de-la calzada)
- (3) Patalear (descontroladamente), Antonio (sobre-un-pedestal-de-la calzada)
- (4) Ocurrir, (2) y (3), de repente

Este conjunto de proposiciones se conecta automáticamente y de forma implícita con todo aquello que en nuestros conocimientos se relaciona con esos elementos que se van extrayendo de la lectura. «Foro» evocará aquellas nociones con las que suele aparecer vinculada: ruinas, turismo, emperadores, legiones, triunfos... «Gritar» evocará a su vez otras de signo muy distinto: alboroto, locura, miedo... Y «patalear» suscitará a su vez nociones semejantes a las de «gritar»: alboroto, desconcierto, locura y miedo... Poco costará entender que la noción de desconcierto y locura quedarán, por su repetida activación al leer el texto, mucho más fortalecidas en nuestra representación mental que las de «emperadores», «ruinas» o «turismo», que lo han sido menos. Esto quiere decir que el propio texto según va avanzando nos conduce, sin que podamos advertirlo, a que se establezca una red de conceptos entrelazados, ligados a lo que dice el texto pero también a lo que ya sabemos. Aquellos elementos que se repiten más o que están más fuertemente asociados con lo que sabemos tendrán un mayor vigor en nuestra representación y lo contrario ocurrirá si aparecen menos veces en el texto o tienen menor conexión con lo ya sabido.

Lo interesante es que cada vez que leemos una nueva oración que aporta nuevos elementos cambia inmediatamente la red de conceptos elaborada hasta ese momento y la fuerza o pesos de conexión entre sus elementos. Veamos lo que ocurre con la última oración que definitivamente «fija» las ideas y relaciones más importantes.

- (5) ver (enseguida), narrador, (6)
- (6) moverse, serpiente (enorme), pavimento-calzada
- (7) creer (con seguridad), narrador (8)
- (8) huir, Antonio, serpiente (enorme)

Ciertamente, la noción de miedo, muy probablemente menos activada inicialmente que la de locura y desconcierto, queda ahora mucho más activa debido a que las últimas proposiciones inhiben la noción de locura y reactivan la de miedo.

A este análisis somero le faltan aún dos apuntes. Esa representación que vamos creando trata de alcanzar una doble coherencia interna. En primer lugar, una coherencia local que permite que cada idea o proposición se conecte con sus contiguas gracias a que comparten un elemento común. Esto ocurre sin ningún problema de la proposición (1) a la (4) inclusive, que tienen en Antonio y en el foro ese elemento común. Las proposiciones (5) y (6), sin embargo, no pueden conectarse con las anteriores (no comparten ningún elemento con ellas), salvo que hagamos una *inferencia* basada en lo que ya sabemos sobre este tipo de situaciones que sirva de *punte* entre (1)-(4), por un lado y (5)-(6), por otro. Efectivamente, la presencia de una serpiente suele causar gritos y pataletas.

(9) causar, proposición (6), proposiciones (2)-(3)

Además, estamos también preorientados a encontrar una coherencia global que dé sentido a todo lo leído, y aquí viene en nuestra ayuda ese dispositivo mental para interpretar narrativamente la acción humana del que hablábamos antes y que impone un orden a este caos de asociaciones diversas que va mudando la fuerza de conexión entre los elementos según avanza el texto. Ese esquema narrativo nos impulsa –de nuevo sin que seamos muy conscientes de ello– a encontrar un motivo para las acciones emprendidas por el protagonista del relato: «Antonio se sube al banco y patalea PARA huir de la serpiente».

(10) permitir, proposiciones (2)-(3), proposición (7)

Una vez realizada esa inferencia que crea la ligazón entre acciones y metas, se consolida una representación explícita y coherente en la que mi visión de Antonio se habrá alterado (es menos templado de lo que imaginaba) o consolidado (es tan miedoso como ya sabía).

Interesa advertir que lo que leo sobre Antonio me lleva a crear una representación de la persona aludida (con sus gestos característicos encaramado a una estatua «típicamente» romana que puedo llegar a evocar) más que del texto en sí. Eso es lo que denominamos una comprensión profunda del texto (o una representación o *modelo situacional*) en la que el papel de lo que ya sabemos se vuelve decisivo.

Por el contrario, si el Antonio de este relato fuera un personaje de ficción del que el lector apenas sabe nada ni tampoco ha oído hablar del foro ni sabe a ciencia cierta qué es una calzada romana o un pedestal, lo único que cabría representarse es que alguien (llamado Antonio) hizo una acción (subirse encima de «algo») para alcanzar un fin (esquivar a una serpiente) en un lugar y en un tiempo desconocidos. En este caso, entenderíamos lo que dice el texto pero ese logro no nos llevaría a construir un modelo, o al menos no un modelo preciso, de lo que está siendo descrito mediante sus palabras. Por oposición a la situación anterior, decimos que en este caso es mejor hablar de una comprensión superficial o meramente textual (*texto base*) ya que es lo que dice el texto lo que acaba por ser decisivo.

Finalmente, si el texto no nos permitiera alcanzar una coherencia global, bien porque la aparición de la serpiente fuera omitida o porque el lector no pudiera inferir desde sus conocimientos ese vínculo entre problemas-metas-acciones, la representación mental resultante daría cuenta de que un personaje lleva a cabo

diversas acciones: grita, patalea, se sube a un pedestal... pero sin que todo ello nos conduzca a una representación global que articule y dé unidad a lo recogido del texto y de lo que ya sabemos. Esa representación sería localmente coherente en el sentido de que cada proposición quedaría conectada con sus contiguas, pero adolecería de un significado que globalmente proporcione una unidad a lo extraído del texto.

Conviene agregar a lo expuesto que esas inferencias de las que hemos hablado («la presencia de una serpiente causa gritos» y «se sube al pedestal para huir de la serpiente») pueden surgir automáticamente de cuanto sabemos (de la misma manera que «foro» nos lleva a evocar la idea de ruina o imperio), o ser el resultado de un esfuerzo consciente por encontrar un significado global. Obviamente, ese esfuerzo consciente sólo cabe hacerlo si asumimos que «algo no va bien» en la lectura. Es decir, si ponemos en marcha procesos de control (o autorregulación) sobre lo que estamos haciendo.

En definitiva, debemos asumir que un alumno o grupo de alumnos puede obtener estos tipos de logros:

Comprensión profunda (modelo situacional). Implica comprender el «mundo» o, de otra forma, la situación a la que se refiere el texto, en cuyo caso, lo que ya sabemos sobre Antonio y lo que es una calzada, el foro o el miedo se vuelven tan decisivos como las palabras del texto. Más profunda sería una representación en la que revisáramos nuestra visión de nuestro amigo a partir de lo referido en el relato: «es más asustadizo de lo que yo ya sabía». En cualquier caso, una tarea es clasificada como requiriendo una comprensión profunda si para resolverla no es suficiente con la información contenida en el texto y el lector debe apelar a sus conocimientos y llevar a cabo algún proceso de integración entre el texto y lo que ya sabe. Ahora bien, esa integración puede bien afectar sólo a elementos locales (reconstruir mentalmente la expresión y gestos de alguien gritando y pataleando) o bien, como veíamos más arriba, a los elementos globales que conectan acciones y metas. Los ítems de PISA (OECD, 2011) que corresponden a la escala de «interpretación» de la información pueden incluirse en este tipo de comprensión.

Comprensión superficial (texto base). Esencialmente, quiere decir que el lector puede entender lo que dice el texto gracias a que ha sido capaz de seleccionar y organizar la información contenida en él aunque con una pobre aportación de sus conocimientos previos (e. g., «Alguien llamado Antonio perdió el control al aparecer una serpiente»). Este logro se pondría en evidencia en tareas que requieren del alumno resumir, parafrasear, recordar lo leído. La clave está en que esas tareas requieren sólo utilizar conceptos e ideas que están presentes en el texto más aquellos conocimientos que son suscitados directamente por él. En ese caso, las ideas aportadas por el lector no añaden información nueva al texto y, únicamente, y en el más complejo de los casos, sintetizan o integran información que sí está presente. Esta comprensión superficial puede ser fragmentaria, si sólo considera ideas aisladas o, por el contrario, de carácter global si alcanza a concebir un significado global para las acciones del protagonista. En PISA la escala de «recuperación» tiene que ver esencialmente con este tipo de comprensión.

Comprensión crítica (o reflexiva). Alude a tareas en las que 1) el lector valora la «validez» de la fuente (¿Es creíble, ponderada, maliciosa?) y 2) repara y resuelve posibles inconsistencias entre dos afirmaciones que aparecen en el texto (o entre varios textos) o, mejor aún, entre lo que el texto dice y lo que ya sabemos. Por

ejemplo, podemos concluir que teniendo en cuenta lo que conocemos de Antonio y del resto de los seres humanos, «Antonio se podía haber comportado de otra manera». Repárese en que en tal caso hemos de asumir que la aparición de la serpiente podría haber engendrado otras metas muy diferentes. Por ejemplo, podría haberle llevado a intentar matar a la serpiente o a advertir a los demás de su existencia. Más importante aún, cada una de esas metas, sea por ejemplo la de matar a la serpiente, podría ser acometida con distintas acciones: golpearla con un objeto previamente seleccionado, «saltar» impulsivamente sobre ella para aplastarla... No deja de ser de interés que al identificar la meta elegida (evitar la serpiente en lugar de eliminarla) y las acciones emprendidas (brincar en vez de apartarse de forma templada) «juzgamos» la adecuación de las acciones a las metas y juzgamos también a la persona cuya conducta interpretamos (valiente, temeroso, templado). Todo ello es justo lo que da a los relatos ese poder que siempre han tenido para iluminar la existencia y la naturaleza humanas. Importa subrayar que PISA dedica un parte de sus ítems (la escala de «reflexión») a estos procesos.

2. Qué hacemos para comprender

Al mismo tiempo que recreábamos la representación mental del relato señalábamos, aunque de forma indirecta, los procesos responsables (ver Figura 1).

- 1) Leemos palabras, activamos su significado y el de aquellos conceptos asociados a ellas: decodificación.
- 2) Componemos con esos significados léxicos una red de relaciones (agente-acción-objeto) que conforma las unidades elementales del significado: proposición.
- 3) Una vez creada una proposición, acometemos la elaboración de una nueva que debe conectarse de alguna manera con la ya creada: integración lineal.

Todos estos procesos tienen un carácter local: están dirigidos por los elementos particulares del texto según van apareciendo en nuestro campo visual.

Además, hay procesos que denominamos globales, pues tienden a considerar el texto como un todo. Esto es lo que ocurre cuando 1) se identifica el tema tratado (percance en el foro) y 2) se elaboran las ideas más generales («Antonio perdió el control»), eliminando elementos secundarios e infiriendo categorías más abstractas como la de «descontrol».

Finalmente, hemos visto que realizamos inferencias para conectar localmente dos proposiciones (inferencias puente) o para encontrar una meta que dé sentido a todo lo narrado. Y de manera más básica, hemos también mencionado que cada vez que reconocemos una palabra del texto y activamos lo que sabemos de ella en nuestra memoria, se propaga la activación a todos aquellos elementos con los que está conectada en nuestra memoria.

Igualmente interesante es darnos cuenta de que esos procesos pueden ser de naturaleza consciente o automática. De hecho, la mayoría de los procesos mencionados tienen un carácter implícito y asociativo que escapa a nuestro control: cada significado activado al leer cada palabra difunde su activación a todos aquellos elementos de nuestra memoria con los que habitualmente están conectados

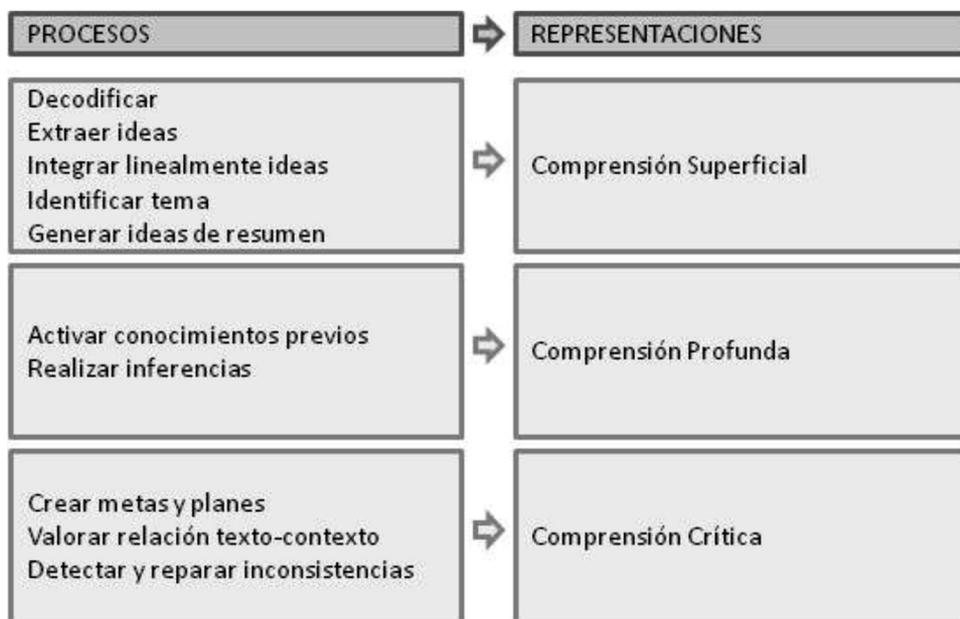


FIGURA 1. Un modelo completo para entender la comprensión lectora.

(foro => emperadores; gritos => desorden; etc.). Además, cada vez que un nuevo elemento aparece, cambia el paisaje de elementos activados y los pesos de conexión: algunos elementos aumentan su activación (patalear incrementa la activación de gran parte de los elementos activados al leer gritar); otros pierden debido a que los nuevos elementos raramente se habían vinculado con ellos en el pasado. Igualmente implícita es la formación de proposiciones: gritar requiere un agente responsable de la acción, huir precisa no sólo un agente (que huye) sino también un objeto del que se huye, y por eso buscamos en lo que leemos buenos candidatos para lo uno y lo otro. De igual manera, si dos proposiciones no están explícitamente conectadas, reactivamos alguna en nuestros conocimientos que sirva de puente. Además, estamos constreñidos a buscar una coherencia global que dé unidad a todo lo leído. Encontrar esas ideas puede ser de nuevo un resultado emergente de muchos procesos que operan a la vez y sin control. Simplemente se nos impone la idea de que Antonio es un poco miedica; una idea que no está literalmente en ninguna oración, pero cuyos ingredientes afloran según la lectura del texto va avanzando velozmente y sin obstáculos.

Vemos pues que, en ciertos casos, nuestra mente avanza veloz a través de las palabras que conforman el texto, desvela sus significados, construye ideas o proposiciones que va conectando linealmente entre sí y globalmente, mientras cada uno de esos significados e ideas activan conceptos y estructuras de conocimientos que ya estaban en nuestra mente, con lo que, en mayor o menor grado, se modifica nuestra visión del mundo o de la situación tratada en el texto. Todo procede de una forma muy parecida a lo que ocurre cuando contemplamos una escena de la

vida cotidiana: también en esos casos lo que llega a nuestra mente se interconecta de un modo rápido y fluido con lo que ya sabemos y nuestra visión del mundo se ve modificada de un modo casi imperceptible. La lectura de una novela sería un buen ejemplo, y aún lo sería mejor la lectura de un texto que confirma lo que ya sabíamos (una noticia sobre un tema muy conocido).

No obstante, en muchas circunstancias esos procesos se vuelven más costosos. Esa fluida interconexión entre información entrante y las redes de conocimientos existentes se ve interrumpida por la existencia de «rupturas», desconocimientos, contradicciones, sorpresas, en cuyo caso nos involucramos en otro tipo de procesos que suponen una *actividad metacognitiva* y de *control* de la comprensión, en la que básicamente intentamos localizar la fuente de los problemas (esta palabra cuyo significado me parece imprescindible, esa sensación de que pierdo el hilo o de que no sé lo que me quieren decir...) y el modo de resolverlos (inferir el significado de la palabra a partir del resto de lo que sé y de lo que he leído, inferir una relación que no está explícita en el texto, releer para encontrar un antecedente causal al fenómeno que se está explicando, inferir cuál es la idea global que podría dar sentido a lo que estamos obteniendo...).

Únicamente queda por aclarar por qué a veces sólo desplegamos alguno de esos tipos o niveles de actividad y nos limitamos a extraer la información, mientras que en otras entramos en un exigente proceso de interpretación. Este problema nos obliga a considerar un último elemento de nuestro sistema cognitivo: la *memoria de trabajo* y sus limitaciones. Una idea clave es asumir que esas múltiples conexiones de las que estamos hablando tienen lugar en un espacio mental con severas limitaciones de funcionamiento. Esto quiere decir que para poder relacionar una idea (o una palabra) con otra, ambas deben estar presentes o activas en nuestra mente, esto es, en ese espacio mental que denominamos memoria de trabajo. Más interesante todavía, sabemos que ese espacio mental sólo puede considerar al mismo tiempo un número muy escaso de ideas o conceptos a la vez: quizás tan sólo las ideas que encierran la oración que se está leyendo en un momento determinado y los significados (proposiciones) derivados de la anterior. Eso significa que el proceso de interpretación de la tercera oración desplazará de nuestra memoria de trabajo algunos contenidos que se hubieran elaborado hasta ese instante. Por supuesto, esos contenidos «desplazados» no desaparecen de nuestra mente, pero, y esta cuestión es clave, no podremos acceder a ellos de manera inmediata y tendremos que dedicar algunos recursos a recuperarlos si llegáramos a necesitarlos. Es decir, restaurar una idea vieja no sale gratis, y esos recursos dedicados a recuperarla no pueden destinarse a interpretar las palabras que siguen llegando a nuestra mente.

Así, pues, poco puede extrañarnos que, en vez de acometer todas las actividades al mismo tiempo, «elijamos» un tipo de actividad en lugar de otro. Es decir, que, de una u otra manera, simplificamos la tarea de comprender. En la Figura 2 aparecen los resultados más comunes que se obtienen al leer un texto, según el tipo de actividad que uno ejecuta.

Por ejemplo, un lector puede limitarse a intentar elaborar una idea global del texto con una pobre representación de los elementos locales [2]. Y al contrario, puede haberse detenido en resolver qué tiene que ver una idea con la contigua sin llegar a apreciar a dónde conduce finalmente el texto como un todo [1]. Y esta focalización en lo local o lo global puede centrarse en el texto ([1], [2] o [1]+ [2]) o en el mundo o situación a la que las palabras del texto se refieren ([3], [4] o [3]+ [4]).

	Extraer	Inferir
Nivel local	Representación ligada a lo que dice el texto, sin considerar el sentido general ("el personaje grita sin mesura", "y se sube a un banco", etc.) [1]	Modelos de las escenas referidas en el texto (e.g., se reconstruye la escena creada por el personaje gritando encima de un banco) [3]
Nivel global	Se entresaca el significado global del texto ("Una persona se sube a un banco para evitar a una serpiente") [2]	Modelo general del estado de cosas descrito en el texto ("Antonio es más miedica de lo que yo pensaba") [4]
	[1] + [2] Buena Comprensión Superficial (buen Texto Base)	[3] + [4] Buena Comprensión Profunda (buen Modelo Situacional)

FIGURA 2. Tipos de resultados de la lectura en función de la actividad desplegada.

3. Por qué hay alumnos que no comprenden

No comprender significa configurar una representación mental pobre. Esto es, significa haber retenido pocas ideas del texto y/o haber establecido pocas conexiones entre ellas. Es haber formado una representación fragmentaria del estado de cosas expuesto en el texto, una que no cubre suficientemente todas sus dimensiones o que las recoge aisladamente. Es como si uno tiene que crear una imagen mental de un apartamento y en esa imagen hay habitaciones que no aparecen, otras que aparecen a media luz y otras más que figuran pero sin que se sepa cómo quedan ubicadas respecto de las demás. En el texto ejemplo que venimos empleando como ejemplo, una representación fragmentaria equivaldría a entender que «alguien se subió a un sitio» o que «había un señor sobre una estatua y una serpiente en el suelo»: pocas ideas y deslavazadas. Y si uno alcanza un resultado de este tipo, una representación fragmentaria, tiene que deberse necesariamente a que no ha llevado a cabo los procesos oportunos. O sea, no ha extraído proposiciones y/o no generado inferencias para conectarlas. La cuestión crucial es entonces por qué una persona en un momento dado no lleva a cabo esos procesos y alcanza sólo una representación fragmentaria.

Una primera explicación es que la persona no dispone de los conocimientos previos necesarios para extraer proposiciones y/o producir inferencias. Si no sabemos que las serpientes son criaturas temibles, pues no podremos inferir que Antonio se subió en lo alto para escapar de la serpiente. De hecho, quienes más

conocimiento tienen sobre cierta materia (e. g., biología), más inferencias realizan y, por ende, mejor comprenden, y este patrón se acentúa si el conocimiento previo es sobre el tema específico del texto (e. g., mecanismos animales de regulación térmica; Ozuru, Dempsey y McNamara, 2009).

Una segunda razón por la que se comprende mal es que, aunque la persona tiene conocimientos, no los utiliza activamente. A veces ocurre que el texto trata un tema poco familiar y, por tanto, uno no tiene muchos conocimientos específicos sobre dicho tema pero, a cambio, dispone de un vasto conocimiento general que podría ayudar en la interpretación. Pero ese conocimiento general no es fácilmente accesible, pues su relación con el contenido del texto no es obvia, y entonces no cabe dejar la comprensión en manos del proceso asociativo que describimos en las primeras secciones. Por el contrario, uno debe tomar el control de la comprensión, rebuscando en su memoria conocimiento pertinente y usándolo activamente para rellenar lagunas y deshacer malentendidos. Así pues, cuando el texto trata un tema poco familiar (como es la norma en la escuela, por cierto) hay que adoptar un procesamiento autorregulado, por el cual uno interviene consciente y deliberadamente para recabar todo conocimiento pertinente de la memoria y establecer conexiones entre las ideas. Ahora bien, este tipo de procesamiento es muy demandante en términos de tiempo y esfuerzo (¡y hasta de glucosa!; véase más abajo), de manera que se reserva para ocasiones contadas. Por eso, una segunda razón por la cual una persona no lleva a cabo los procesos de comprensión es un déficit estratégico: no adopta un modo de procesamiento autorregulado ante textos demandantes, confiando en un procesamiento asociativo que fracasa por la falta de conocimiento específico sobre el tema. De hecho, un lector puede compensar su falta de conocimiento actuando de forma estratégica, hasta el punto de comprender tan bien como alguien que es ducho en el tema pero que lee de forma pasiva (O'Reilly y McNamara, 2007).

Una última posibilidad para explicar la pobre comprensión es que la memoria de trabajo se vea sobrecargada, mermando la capacidad de establecer conexiones entre ideas. Dicha sobrecarga, a su vez, puede ocurrir por distintas razones. Una muy posible es que la persona tenga cierta dificultad para leer palabras, esto es, para traducir las palabras impresas a sonidos y significados (lo que en casos extremos se denomina «dislexia»; Snowling, 2000). Los lectores expertos leemos buena parte de las palabras reconociendo su forma global (Coltheart, 2005). La ventaja de este procedimiento es que es extremadamente eficiente: nos lleva al significado en fracciones de segundo y sin errores. Tal eficiencia permite dedicar más recursos mentales al resto de operaciones implicadas en la comprensión (extraer proposiciones, generar inferencias, etc.), de mayor nivel que la lectura de palabras. Y esto es clave dadas las limitaciones de nuestra memoria de trabajo. Pero si uno debe dedicar recursos extra a la lectura de palabras, pues menos puede destinar a los procesos de alto nivel, y eso termina comprometiendo la comprensión global del texto (lo que se conoce como efecto cuello-de-botella).

En resumen, comprendemos mal porque tenemos que invertir demasiados recursos en leer palabras, porque no tenemos conocimientos previos y/o porque no los explotamos estratégicamente.

Hecho el análisis, podemos ahora imaginar formas de ayudar a quien no comprende: lo que hay que hacer es compensar su dificultad en lectura de palabras y/o fomentar que adopte una lectura más estratégica, usando todo el conocimiento

pertinente del que disponga. Quizás la manera más natural de lograr esto es acompañar a la persona durante la lectura, tal como ocurre habitualmente en las aulas, e ir brindando apoyos (Sánchez, García y Rosales, 2010).

Más concretamente, si lo que queremos es promover un procesamiento autorregulado, podemos proponer una meta de lectura: yo señalo qué debes sacar de cierto texto (e. g., «lee este texto para entender por qué se muere el mar Mediterráneo»), proporcionándote un estándar con el que tú iras confrontando tu comprensión («¿sé ya por qué se muere el Mediterráneo?»), para que así vayas determinando si es necesario o no emprender medidas correctivas («vaya, he leído el texto completo y todavía no sé por qué el Mediterráneo se muere... ¡tendré que releerlo!»). Si lo que queremos es atenuar el efecto de una lectura de palabras poco eficiente, entonces cabe realizar parte de los otros procesos implicados en la comprensión y que le correspondería ejecutar al otro. Por ejemplo, puedo ayudarte a seleccionar y/o inferir las ideas principales del texto. Se trataría entonces de dirigir la discusión hacia ellas («¿Sabes decirme por qué se muere el Mediterráneo?»; «¿Cuál era uno de los problemas que estaban matando a este mar?») y, si es preciso, aportar pistas en la generación de la respuesta («... creo que tiene que ver con la contaminación, ¿nos dicen algo ahí sobre la contaminación de sus aguas?»; «Sí, si lo hemos visto: mucha gente tira basura y ¿qué pasaba entonces?»).

4. Qué cuestiones dan vida a la investigación actual

En este último apartado tratamos de reflejar los tipos de preocupaciones más actuales y el estado de la cuestión en cada una de ellas. Esencialmente, lo que ha ocurrido en los últimos años es que se han empezado a estudiar los procesos de comprensión implicados en situaciones más ricas y complejas que la que se plantea cuando un lector interactúa con un único texto tratando de comprenderlo por completo, tal y como acontece en el laboratorio. De forma más concreta, se ha empezado a analizar el impacto del contexto de la lectura y que contiene metas, tareas y ayudas que condicionan la interacción texto-lector. En esta misma línea, se han considerado con detenimiento los procesos implicados cuando se afrontan múltiples textos que cubren una determinada temática, que además es desconocida para el lector. Este avance «por arriba», es decir, por lo que rodea a la interacción texto lector, se ha visto completado por un empeño en entender lo que ocurre en las profundidades de esa interacción: en el tipo de representación mental que se pone en marcha al comprender, revisándose así cuanto se ha presentado en nuestra primera sección. Finalmente, el desarrollo de nuevas técnicas de investigación ha permitido encontrar evidencias más elocuentes que nos permiten desentrañar con mayor rigor el complejo proceso que acontece durante la comprensión del material escrito.

4.1. *El papel del contexto*

En los últimos años ha ido introduciéndose la idea de que la comprensión depende no sólo de la interacción entre el texto y el lector sino que hay un amplio y diverso conjunto de elementos extratextuales que median en esa relación nuclear.

Por ejemplo, el hecho de que se afronte un texto desde un propósito explícito y específico. Así ocurre en un experimento de Kaakinen, Hyönä y Keenan (2002), en el que antes de leer un texto que describe cuatro países se proporcionan las siguientes instrucciones:

Imagina que has de hacer una estancia de un par de años en Honduras para realizar ciertos estudios. [...] Ahora lee este texto para identificar qué aspectos positivos y negativos encontrarás en tu estancia.

Durante la lectura se toman medidas de los movimientos oculares y, tras ella, se evalúa el rendimiento. Las evidencias recogidas por Kaakinen *et al.* muestran que quienes leen el texto guiados por este propósito de encontrar ventajas e inconvenientes en uno de los países descritos en el texto muestran un patrón de lectura más selectivo que quienes carecen de él. Esto es, dedican más tiempo a los elementos coherentes con la meta de la lectura y menos a los que no se relacionan con esa meta. Este resultado queda corroborado cuando consideramos el recuerdo, que –como cabría esperar– es muy sensible al objetivo planteado. Este hallazgo ha sido consistentemente encontrado en otros estudios.

De igual manera, el tipo de tarea que se pida a los lectores, por ejemplo contestar a preguntas referidas al contenido del texto que son de alto nivel (requieren procesos de integración) o bajo nivel (requieren procesos de selección), tiene efectos claros en los logros alcanzados (Cerdán, Vidal-Abarca, Martínez, Gilabert y Gil, 2009). Algo parecido ocurre cuando los lectores saben de antemano que pueden o no tener el texto disponible a la hora de contestar ulteriores preguntas. Una vez más, esta variable externa al texto condiciona el modo de leerlo y la representación mental que se obtiene de la lectura (Mañá, Vidal-Abarca, Domínguez, Gil y Cerdán, 2009).

Este conjunto de evidencias experimentales muestra que el contexto es determinante en la interacción entre texto y lector, en el sentido de que suscita ciertos procesos e inhibe otros. Así, si las tareas encomendadas requieren únicamente seleccionar información del texto, es poco probable que los lectores se impliquen en procesos de integración; de igual manera, el hecho de contar con un propósito (divertirse, aprender, informarse) o una meta de lectura (identificar aspectos positivos o negativos de una entidad descrita en el texto) determina el modo como leemos y el tipo de representación resultante.

Estos resultados experimentales pueden relacionarse con los hallazgos de quienes estudian los contextos reales de aula. Por ejemplo, Polman (2004) o Tabak y Baumgartner (2004) han descrito contextos de aula que requieren de los alumnos un papel activo en la toma de decisiones mientras afrontan tareas complejas y, en contraposición, otros contextos de aula en los que el papel de los alumnos es de bajo nivel y han de resolver tareas de escasa complejidad. Los datos indican, desafortunadamente, que son estos últimos contextos los más comunes en las aulas.

Es importante destacar que la inclusión del contexto en el estudio de los procesos de lectura tiene importantes consecuencias prácticas. Si el contexto es tan determinante como los estudios experimentales demuestran, el problema de analizar esos contextos y el de promover procesos de formación e innovación que aseguren un predominio de contextos ricos se vuelve una cuestión capital (Sánchez *et al.*, 2010).

4.2. *Nuevas situaciones de lectura*

Como se ha apuntado más arriba, durante las primeras décadas de investigación en comprensión de textos el interés se ciñó a entender qué hacemos cuando comprendemos un texto, pero un texto preparado por el experimentador y en una situación alejada de las situaciones cotidianas de lectura. Superada esa primera fase, el interés se ha ido ampliando hasta abarcar el estudio de la comprensión de documentos múltiples, algo mucho más próximo a las situaciones reales de lectura (Rouet, 2006). La comprensión de textos múltiples plantea condiciones nuevas, respecto a la situación enlatada, típica de la investigación inicial en el campo. Para empezar, los textos no son preparados sino extraídos de fuentes reales (la prensa, un sitio web, un libro de texto, un folleto, etc.). En segundo lugar, los textos, por ser diversos, pueden diferir o incluso discrepar en redondo en sus planteamientos. Así, uno de ellos puede hablar a favor de la energía nuclear, mientras que otro puede repasar los accidentes ocurridos recientemente en distintas plantas y otro más puede insistir sobre el problema de los residuos nucleares. Tercero, los textos son más o menos relevantes para una meta. Si uno debe aprender sobre el sistema circulatorio (sus componentes, sus funciones, etc.), saber datos sobre el primer trasplante de corazón no resulta muy útil, por lo que debe desechar ese documento y concentrar sus esfuerzos en los pertinentes. Por último, los textos difieren también en su calidad. Si uno quiere tomar una decisión sobre una operación de hernia discal, pues seguramente encuentre información de distinta fiabilidad, según si consulta un blog o un foro de Internet, un artículo de divulgación, un folleto o un artículo de revista científica. Todas estas condiciones reproducen más fielmente el rango de situaciones de lectura que afrontamos en nuestro quehacer profesional, educativo o personal y todas están presentes también en la navegación a través de la Web y en las evaluaciones PISA (OECD, 2011), razones por las que este nuevo campo de investigación está ganando fuerza.

Estas situaciones de lectura exigen ciertas habilidades en el lector. Así, ante textos múltiples e incluso discrepantes, se hace necesario sintetizar, comparar e integrar; ante textos más o menos adecuados a un tema en cuestión, se hace necesario calibrar su pertinencia; y ante textos de calidad variable, se hace necesario identificar los más fiables.

Algunos resultados recientes sobre estas habilidades en nuestros estudiantes apuntan a que son sofisticadas y su desarrollo se prolonga en el tiempo. Por ejemplo, Rouet, Ros, Goumi, Macedo-Rouet y Dinet (2011) encontraron que los alumnos de 5.º de Primaria se fían de claves superficiales para evaluar la relevancia de un documento: deciden consultarlo simplemente porque su título comparte palabras con su objetivo de estudio (e. g., consultan un documento titulado «Construir castillos con naipes» cuando tienen que estudiar sobre «la edificación de castillos»). Salmerón, Kammerer y García-Carrión (2013) encontraron que alumnos universitarios acceden más a los sitios web que aparecen en la parte superior de una página de resultados de Google que a las que se ubican en la parte inferior, aunque las primeras sean poco fiables (e. g., al estudiar sobre el cambio climático, acceden más a un sitio de una empresa energética que al del Ministerio de Medio Ambiente, sólo porque aquél figura entre los primeros de la lista).

4.3. *Aprendizaje a partir de textos*

Como en cualquier otro campo, en la comprensión de textos hay una investigación de naturaleza más básica y otra más aplicada. La primera persigue entender cómo opera nuestra mente cuando tratamos de entender un material escrito y para ello los investigadores utilizan preferentemente materiales narrativos, es decir, textos más bien simples (de pocas líneas) y que tratan situaciones cotidianas (una fiesta de cumpleaños, por ejemplo). La investigación aplicada trata de aclarar qué condiciones propician que aprendamos profundamente a partir de un texto, esto es, que incorporemos un nuevo y complejo sistema de conceptos, y para ello se emplean materiales expositivos, o sea, materiales extensos, que pueden contener diferentes apartados, y para los que el lector carece de conocimiento previo específico.

Dentro de esta segunda rama, una de las líneas que más estudios está generando recientemente es la de los textos refutativos, que ayudan a revisar las concepciones ingenuas que albergamos sobre fenómenos como el movimiento de los objetos, la biodiversidad, la circulación de la sangre, la electricidad o las montañas. Al convivir con estos fenómenos habitualmente, vamos desarrollando implícitamente comprensiones ingenuas o intuitivas de los mismos, basándonos en aspectos observables, analogías, razonamientos simples, etc., y esas comprensiones intuitivas chocan con las científicas. Entonces debemos confrontar nuestras concepciones con el contenido del texto, detectar problemas en nuestras concepciones y usar el texto para repararlas y ampliarlas. Como es obvio, hacer todo esto es muy costoso y lo más probable es que terminemos asimilando el texto a nuestra concepción, confirmando lo que ya pensábamos. Los textos refutativos promueven esa confrontación texto-conocimientos para que acabemos acomodando nuestras concepciones a la explicación científica del fenómeno en cuestión y no al revés.

Para conseguir tal cosa, los textos refutativos hacen explícita nuestra visión ingenua y la refutan antes de ofrecer la explicación científica. Los datos revelan que ese simple movimiento, explicitar nuestra concepción y señalar que es incorrecta, es determinante: aprendemos más profundamente la explicación científica (revisando nuestras ideas previas) cuando el texto incluye el movimiento que cuando lo omite (Tippett, 2010). Específicamente, el movimiento refutativo nos hace afrontar la lectura del texto de una forma particular: hacemos una primera pasada por el texto más rápida, para dedicar después más atención a los pasajes en los que se contradicen nuestras ideas (Ariasi y Mason, 2011; Broughton, Sinatra y Reynolds, 2010) y advertimos problemas en nuestras concepciones previas más frecuentemente (Kendeou y van den Broek, 2007).

4.4. *Comprender es como revivir*

Sean cuales sean los procesos implicados, subsiste el problema de entender el tipo de representación que creamos en nuestra mente al comprender oraciones y textos. Hasta aquí, hemos asumido que comprender un texto supone crear una red de ideas o proposiciones (unas extraídas del texto, otras generadas por inferencia) que da cuenta del texto y/o de la situación o estado de cosas descrito en el

texto. Y esas proposiciones son el resultado de traducir el lenguaje natural (e. g., «Luis suele ir al gimnasio» o «Luis acude al gimnasio con frecuencia» o «Todas las semanas Luis va a entrenar dos o tres veces») a un lenguaje mental, abstracto («Luis, ir [frecuentemente], gimnasio»). O sea, comprender el lenguaje natural implica retener sus elementos esenciales (agente, acción, objeto, etc.), con independencia de la expresión (ir, asistir, acudir) o forma concreta que adopta. El problema de esta postura es que no resuelve cómo interpretamos ese lenguaje mental o mentalés. Al fin y al cabo, traducir del lenguaje natural al mental es comparable a traducir del castellano al inglés («Luis is used to going to the gym»), pero sigue faltando aclarar cómo el segundo idioma (inglés, mentalés) cobra significado en nuestra mente (De Vega, 2005).

La alternativa es pensar que el significado son pequeños fragmentos de experiencia o representaciones sensorio-motoras (De Vega, 2005). Así, al comprender una oración como «Luis suele ir al gimnasio» se activan percepciones (imágenes, sonidos, tacto, etc.) y *affordances* (posibilidades de acción sobre el objeto, cosas que se pueden hacer con él) que tengo asociadas a Luis (la imagen de su cara, el timbre de su voz, el tacto de su pelo, que me saca una cabeza y tengo que levantar la vista para mirarle a los ojos, que tengo que alejarme un poco al conversar con él porque habla muy alto, etc.) o a gimnasio (la imagen de la sala principal de uno al que yo asistía, el tacto suave de la moqueta del suelo, el rechinar de los pesos de las máquinas, etc.). En términos más gráficos, al comprender un texto «vivimos» de algún modo la experiencia que describe en vez de simplemente transformar expresiones lingüísticas en un código más abstracto (acción-agente-objeto). Sin duda, resulta más atractiva e intuitiva la idea de que comprender es revivir lo que se nos dice en palabras que la de que comprender es transformar esas palabras en entes simbólicos aún más abstractos...

Lo cierto es que este debate ha recibido mucha atención en los últimos años. Y lo ha hecho por dos razones. Por un lado, porque los datos de múltiples y dispares líneas de investigación están convergiendo a favor de la concepción «corpórea» del significado. Por otro, porque el desarrollo de técnicas de neuroimagen ha posibilitado validar la interpretación de estos datos de una forma poco menos que incontestable.

Respecto a lo primero, cabe citar los resultados de cuatro estudios independientes que sólo pueden interpretarse desde una visión corpórea. Zwaan, Stanfield y Yaxley (2002) presentaron una serie de oraciones a un grupo de participantes, seguidas de una imagen. La tarea de los participantes era leer cada oración y, cuando se les presentaba la imagen subsiguiente, señalar si el objeto de la imagen había sido mencionado o no por la oración y hacerlo tan rápido como pudiesen. Por ejemplo, los participantes leían oraciones como «el guarda vio un águila en el cielo» o «el guarda vio un águila en el nido», tras las cuales aparecía un dibujo de un águila o el de cualquier otro objeto no recogido en la oración. Además, el dibujo podía ser consistente o no con la forma o posición del objeto implicada por la oración. Por ejemplo, el dibujo podía mostrar un águila en posición de vuelo, planeando con sus alas extendidas (lo que sería consistente con la oración «el guarda vio un águila en el cielo») o podía mostrarlo en posición de reposo, erguido sobre sus patas (siendo entonces consistente con «el guarda vio un águila en el nido»). Los resultados mostraron que cuando la imagen era consistente el tiempo de respuesta era más rápido que cuando era inconsistente: los participantes reconocían

más rápidamente la imagen del águila en vuelo tras leer «el guarda vio un águila en el cielo» que tras leer «el guarda vio un águila en el nido» y viceversa. Lo que sugieren estos datos es que simulamos mentalmente los objetos mientras leemos sobre ellos: los participantes «veían» el águila en su mente y por eso lo reconocían más rápido cuando su imagen mental correspondía a la real.

Hay otro hallazgo coherente con éste y también con intuiciones que se remontan a antiguos filósofos y pedagogos: para aprender hay que experimentar. Glenberg, Jaworski, Rischal y Levin (2007) pidieron a un grupo de niños que leyese un texto sobre la vida en una granja para luego contestar a varias preguntas sobre él. Antes de leerlo, a los niños se les mostró un montón de muñecos y juguetes relacionados con la vida granjera: un granjero, una vaca, un caballo, un establo, un rastrillo, etc. Además, escucharon también varias oraciones relacionadas con las granjas (e. g., «el granjero monta en su caballo», «el granjero apila las pacas»). A una parte de los niños se les pidió que representasen esas acciones con los muñecos, mientras que al resto de niños simplemente escucharon dos veces las oraciones mientras observaban los muñecos. Como el lector se estará figurando, los niños que manipularon físicamente los juguetes comprendieron sustancialmente mejor el texto sobre la vida granjera que leyeron después, en comparación con quienes sólo contemplaron los juguetes. Y lo mismo ocurrió cuando se pidió a los niños que se imaginaran manipulando los muñecos: sólo imaginar las acciones favoreció la comprensión. Se interpreta que el texto cobró más significado cuando los niños habían ejecutado previamente las acciones que el texto describía. Estos niños, por tanto, ensayaron las experiencias que después el texto describiría y por eso lo comprendieron a fondo, sugiriendo que comprender es revivir.

Es curioso que incluso los conceptos más abstractos parecen tener también una base corpórea. Orrantía y Núñez (2013) pidieron a un grupo de participantes que escuchasen una grabación que contenía una serie de pares de cifras («tres - cuatro», «ocho - cinco», «siete - seis», etc.). La tarea de los participantes consistía nada más que en señalar si la primera era mayor o menor que la segunda, y hacerlo lo más rápidamente posible. Una cosa más es que cada cifra estaba grabada a cierto volumen, habiendo cifras en volumen alto y otras en volumen bajo. De esta manera, volumen y numerosidad podían ser consistentes o inconsistentes en cada par de cifras. Lo primero ocurría cuando la cifra mayor era también la más alta en volumen. Lo segundo ocurría ante el patrón inverso: numerosidad y volumen son contradictorios. Los resultados fueron impresionantes: necesitamos menos tiempo para contestar cuando el par es consistente que cuando es inconsistente. Esto sugiere que representamos mentalmente la numerosidad de una forma concreta, ligada a la experiencia física: las cifras mayores son también más grandes (en volumen).

Algo parecido encontraron Alibali, Kita y Young (2000) con niños que tenían que hablar sobre cierta actividad. Primero se pedía a los niños que realizasen una actividad de manipulación, en la que debían traspasar el contenido de un vaso alargado a un cuenco, moldear plastilina para construir ciertas formas, y cosas así. Luego se les pedía que hablaran sobre la actividad, mientras se les grababa en vídeo. El análisis de los gestos que los niños producían mientras hablaban mostró que producían más y éstos tenían una mayor carga conceptual (es decir, representaban contenidos del discurso, no simplemente acompañaban el habla) cuando los niños tenían que explicar la actividad que habían realizado, en comparación con

cuando tenían sólo que describir los objetos. Así pues, cuando tenemos que pensar en conceptos, la mímica nos ayuda a materializarlos, lo que sugiere que estos conceptos, por abstractos que sean, tienen también una base física, experiencial (el concepto de «conflicto» lo entendemos como un choque, el de «inflación» como una línea ascendente, el de «acuerdo» como un apretón de manos...).

El desarrollo y difusión de las técnicas de neuroimagen ha propiciado un hallazgo fascinante, que es coherente con todo lo anterior. Ciertas áreas del cerebro encargadas del movimiento se activan al leer oraciones como «agarro la pelota» pero no ante otras como «valoro la amistad» (Tettamanti *et al.*, 2005). Y algo semejante sucede cuando vemos a otra persona agarrar una pelota. Este hallazgo sugiere una continuidad entre acción, percepción y comprensión del lenguaje oral y escrito. Parece que, para nuestro cerebro, ver podría ser como hacer y comprender un texto como ver. Así, comprender un texto es revivir las experiencias que describe, incluso para nuestro cerebro.

4.5. *Nuevas técnicas de investigación*

El desarrollo de dos nuevas técnicas de investigación ha traído cierto aire fresco a la investigación en comprensión de textos, el eye-tracker y la neuroimagen. Para ser justos, este aire fresco se debe no tanto a la invención de estos aparatos (que existen desde hace décadas) como a su difusión: gracias al abaratamiento y a la simplificación en su uso, cada vez están más generalizados, siendo ya casi imprescindible avalar con estas técnicas cualquier hallazgo resultante de los métodos más tradicionales.

El eye-tracker es una máquina que registra los movimientos oculares durante la lectura. Los modelos más modernos consisten nada más que en un sensor que se coloca bajo un monitor convencional, proyectan un rayo hacia el ojo del lector y registran su posición cada 50 milisegundos o menos. Cotejando la posición del ojo en cada momento con el contenido del monitor podemos saber qué mira exactamente el lector, durante cuánto tiempo y siguiendo qué secuencia. Así sabemos, por ejemplo, que hay distintos patrones de lectura de un texto, uno rápido y no selectivo (dedica poco tiempo a cada pasaje y no es sensible a la importancia de los pasajes, dedicando un tiempo comparable a los centrales y a los secundarios), otro lento y no selectivo (mucho tiempo a cada pasaje e insensible a importancia) y, por fin, uno selectivo (sensible a la importancia, deteniéndose más en lo central y releýendolo en repetidas ocasiones; Hyönä, Lorch y Kaakinen, 2002; Hyönä y Nurminen, 2006). También sabemos que el patrón selectivo alcanza una mejor comprensión y que es el minoritario (15%).

La neuroimagen hace referencia al conjunto de aparatos y técnicas que registran la forma (anatomía) y actividad (función) del cerebro. La anatomía tiene más importancia cuando se estudian dificultades y trastornos e interesa determinar si el cerebro de las personas con dificultad/trastorno difiere en tamaño o densidad de conexiones neuronales al de las personas sin esa condición. Estudiar la función del cerebro, a diferencia del estudio anatómico, tiene una vocación más universal: pretende dar cuenta del funcionamiento del cerebro humano en general. Para saber si cierta área o región específica del cerebro está funcionando durante la realización de una tarea, cabe considerar distintos indicadores, según

el aparato/técnica utilizado. Por ejemplo, es posible registrar el aporte de sangre que recibe cierta área o región, entendiéndose que cuanto más sangre es irrigada, mayor es la actividad.

En el campo de la comprensión de textos, el estudio funcional del cerebro posibilita validar distinciones que se trazan sobre la base de datos conductuales (e. g., resúmenes, respuestas a preguntas, tiempos de lectura), dotándolas de una robustez casi indestructible. Un hallazgo muy interesante procedente de la neuroimagen y que ya hemos comentado tiene que ver con la naturaleza de las representaciones que construimos al comprender. Como dijimos, al leer sobre cierta actividad (e. g., sujetar), las áreas cerebrales responsables de dicha actividad (corteza motora) ganan cierta activación (Tettamanti *et al.*, 2005). Lógicamente, el nivel de activación que alcanza esa área es menor que el que tendría si estuviéramos de hecho ejecutando la acción: si el nivel fuese el mismo, entonces realizaríamos abiertamente la acción durante la lectura (imaginen lo que pasaría entonces si uno lee sobre un caballero espadachín y resulta que tiene un arma cerca y está rodeado de sacos de vino...). Pero esa activación atenuada es suficiente para sostener que comprender un texto es simular la experiencia sobre la que uno lee.

Otro resultado posible gracias a la neuroimagen y que ha venido a respaldar una antigua distinción es el siguiente. Como ya explicamos al comienzo del artículo, existen dos grandes modalidades de lectura, una poco esforzada, que se basa en un mecanismo asociativo automático, y otra estratégica, que requiere conciencia, deliberación y esfuerzo. Esta distinción tiene, para empezar, apoyo anecdótico, en el sentido de que todos podemos reconocer ambas modalidades, que creemos haber adoptado una y otra alguna vez. Tiene también apoyo empírico indirecto: si de un grupo de lectores igualmente profanos en un tema, unos terminan comprendiendo más que los otros, una buena explicación de tal patrón de resultados es que los primeros fueron más cuidadosos, tratando de recuperar y utilizar todo su conocimiento pertinente disponible. Por último, hay también apoyo empírico más directo a favor de la dicotomía automático/estratégico: cuando se pide a los lectores pensar en voz alta mientras consultan el texto, se evidencia que algunos supervisan con frecuencia su comprensión, detectando malentendidos y emprendiendo medidas para repararlos (Sánchez y García-Rodicio, 2013).

Pues bien, la neuroimagen ha hecho posible confirmar todas estas evidencias y ya de una manera categórica. Moss, Schunn, Schneider, McNamara y Vanlehn (2011) pidieron a una muestra de participantes que consultasen un texto para contestar después a unas preguntas. En una condición los participantes debían leer el texto sin más. En otra condición se les pedía explícitamente que tratasen de entender cada oración, conectándola con las anteriores y con lo que ya sabían. Durante la lectura, la actividad cerebral de unos y otros se registró a través de resonancia magnética. ¿Resultado? Bajo la condición de lectura simple ganaron activación las regiones de comprensión del lenguaje (i. e., regiones en el lóbulo temporal izquierdo) mientras que bajo la condición de lectura cuidadosa se activaron esas regiones y otras más, las encargadas de planear y regular nuestra conducta (i. e., regiones del lóbulo frontal). Por tanto, la lectura cuidadosa es también una realidad neurológica: el cerebro trabaja de una forma peculiar cuando la adoptamos.

Bibliografía

- ALIBALI, M. W.; KITA, S. y YOUNG, A. J. (2000) Gesture and the process of speech production: We think, therefore we gesture. *Language and Cognitive Processes*, 15, 593-613.
- ARIASI, N. y MASON, L. (2011) Uncovering the effect of text structure in learning from a science text: an eye-tracking study. *Instructional Science*, 39, 581-601.
- BROUGHTON, S. H.; SINATRA, G. M. y REYNOLDS, R. E. (2010) The nature of the refutation text effect: an investigation of attention allocation. *The Journal of Educational Research*, 103, 407-423.
- CERDÁN, R.; VIDAL-ABARCA, E.; MARTÍNEZ, T.; GILABERT, R. y GIL, L. (2009) Impact of questionanswering tasks on search processes and reading comprehension. *Learning and Instruction*, 19, 13-27.
- COLTHEART, M. (2005) Modeling reading: The Dual Route approach. En M. J. SNOWLING y C. HULME (eds.) *The science of reading: a handbook* (pp. 6-23). Oxford: Blackwell publishing.
- DE VEGA, M. (2005) Lenguaje, corporeidad y cerebro: Una revisión crítica. *Revista Signos*, 38, 157-176.
- GLENBERG, A. M.; JAWORSKI, B.; RISCHAL, M. y LEVIN, J. R. (2007) What brains are for: Action, meaning, and reading comprehension. En D. MCNAMARA (ed.) *Reading Comprehension Strategies: Theories, Interventions, and Technologies* (pp. 221-240). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Publishers.
- HYÖNÄ, J.; LORCH, R. F. y KAAKINEN, J. (2002) Individual differences in reading to summarize expository text: Evidence from eye fixation patterns. *Journal of Educational Psychology*, 94, 44-55.
- HYÖNÄ, J. y NURMINEN, A. M. (2006) Do adult readers know how they read? Evidence from eye movement patterns and verbal reports. *British Journal of Educational Psychology*, 97, 31-50.
- KAAKINEN, J.; HYÖNÄ, J. y KEENAN, J. M. (2002) Perspective Effects on Online Text Processing. *Discourse Processes*, 33, 159-173.
- KENDEOU, P. y VAN DEN BROEK, P. (2007) The effects of prior knowledge and text structure on comprehension processes during reading of scientific texts. *Memory & Cognition*, 35, 1567-1577.
- KINTSCH, W. (1998) *Comprehension: A paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.
- MAÑÁ, A.; VIDAL-ABARCA, E.; DOMÍNGUEZ, C.; GIL, L. y CERDÁN, R. (2009) Papel de los procesos metacognitivos en una tarea de pregunta-respuesta con textos escritos. *Infancia y Aprendizaje*, 32, 553-565.
- MOSS, J.; SCHUNN, C. D.; SCHNEIDER, W.; MCNAMARA, D. y VANLEHN, K. (2011) The neural correlates of strategic reading comprehension: cognitive control and discourse comprehension. *Neuroimage*, 58, 675-686.
- OECD (2011) *PISA 2009 Results: Students on Line: Digital Technologies and Performance (Volume VI)*. Paris: OECD.
- O'REILLY, T. & MCNAMARA, D. S. (2007) Reversing the Reverse Cohesion Effect: Good Texts Can Be Better for Strategic, High-Knowledge Readers. *Discourse Processes*, 43, 121-152.
- ORRANTIA, J. y NÚÑEZ, D. (2013) Arithmetic word problem solving: evidence for a magnitude-based mental representation. *Memory & Cognition*, 41, 98-108.
- OZURU, Y.; DEMPSEY, K. y MCNAMARA, D. S. (2009) Prior knowledge, reading skill, and text cohesion in the comprehension of science texts. *Learning & Instruction*, 19, 228-242.
- POLMAN, J. L. (2004) Dialogic activity structures for project-based learning environments. *Cognition and Instruction*, 22, 431-466.

- RATCLIFF, G. y MCKOON, G. (1978) Priming in item recognition: Evidence for the propositional structure of sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 403-417.
- ROUET, J.-F. (2006) *The skills of document use: from text comprehension to Web-based learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- ROUET, J.-F.; ROS, C.; GOUMI, A.; MACEDO-ROUET, M. y DINET, J. (2011) The influence of surface and deep cues on primary and secondary school students' assessment of relevance in Web menus. *Learning and Instruction*, 21, 205-219.
- SALMERÓN, L.; KAMMERER, Y. y GARCÍA-CARRIÓN, P. (2013) Searching the Web for conflicting topics: Page and user factors. *Computers in Human Behavior*, 29, 2161-2171.
- SÁNCHEZ, E.; GARCÍA, J. R. y ROSALES, J. (2010) *La lectura en el aula*. Barcelona: Graó.
- SÁNCHEZ, E. y GARCÍA-RODICIO, H. (2013) Using online measures to determine how learners process instructional explanations. *Learning and Instruction*, 26, 1-11.
- SNOWLING, M. J. (2000) *Dyslexia*. Oxford: Blackwell Publishers.
- TABAK, I. y BAUMGARTNER, E. (2004) The teacher as partner, exploring participant structures, symmetry, and identity work in scaffolding. *Cognition and Instruction*, 22, 303-429.
- TETTAMANTI, M.; BUCCINO, G.; SACCUMAN, M.; GALLESE, V.; DANNA, M. y SCIFO, P. *et al.* (2005) Listening to action-related sentences activates fronto-parietal motor circuits. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 273-281.
- TIPPETT, C. D. (2010) Refutation text in science education: a review of two decades of research. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 951-970.
- VAN DIJK, T. y KINTSCH, W. (1983) *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- ZWAAN, R. A.; STANFIELD, R. A. y YAXLEY, R. H. (2002) Language comprehenders mentally represent the shapes of objects. *Psychological Science*, 13, 168-171.

