

# Legibilidad

## Cómo y por qué la tipografía afecta la facilidad de lectura

MARY C. DYSON

### Prefacio

La invención de la tipografía, la imprenta, y más recientemente la digitalización e internet provocaron una abundancia de documentos e hizo incuestionable la necesidad de una comunicación legible. Profesionales de la tipografía, diseñadores gráficos, diseñadores UX, operadores DTP, desarrolladores de software, usuarios casuales de software de procesadores de palabra, todos de alguna u otra manera diseñan documentos así afectando su facilidad de lectura. ¿Pero qué es exactamente legibilidad y cómo podemos diseñar documentos que sean más fáciles de leer?

El conocimiento tradicional tipográfico está basado en convicciones, tecnología, y experiencia personal y/o compartida que clama por respuestas confiables, probadas por generaciones. Además de esto, ha habido un creciente cuerpo de investigación científica que busca entregar teorías comprobables para evaluar aquellas respuestas de forma crítica. Frecuentemente disgregado a través de publicaciones y monogramas académicos, la investigación contemporánea puede ser de difícil acceso y asimilación por no-investigadores.

Mary C. Dyson ha pasado la mayor parte de su vida académica en el renombrado Departamento de Tipografía y Comunicación Gráfica de la Universidad de Reading (Reino Unido). Ha dedicado su carrera a la investigación en lectura y tipografía, escribiendo numerosos artículos sobre la materia. Su libro es un intento integral de hacer de las descripciones de investigación más accesibles para quienes se puedan beneficiar: profesionales, estudiantes, entusiastas.

Frente a ti hay una versión digital de su exhaustiva introducción a la legibilidad. Actualiza y extiende libros existentes que resumen la investigación contemporánea sobre legibilidad en una forma accesible. Disponible en inglés y español, bajo una licencia permisiva (CC BY-NC-ND 4.0), es un recurso primordial en legibilidad tipográfica accesible en línea. El trabajo está formulado como un libro texto enfatizando la lectura crítica. El contenido de esta compleja investigación está dividido en \*paneles\* proporcionando material adicional o explicaciones y \*cajas\* describiendo los detalles de los experimentos.

El proyecto no habría sido posible sin la generosidad de la editora original María González de Cossío del Centro de Estudios Avanzados de Diseño (Puebla, México) y sin el soporte económico de Google Fonts. El trabajo de producción para su versión digital fue realizado bajo los auspicios de Rosetta Type y con la mayoría del trabajo pesado ejecutado por Johannes Neumeier. Más agradecimientos a Sofie Beier, Jeanne-Louise Moys, Carlos Pérez Cerón, Kevin Larson, y Tania Chacana (ver reconocimientos).

No se puede subestimar la importancia de su publicación en línea. Creo que tendrá un gran impacto en la tipografía para web y el discurso tipográfico en línea, pero estaría igual de bien si lo consideras útil para tu reflexión, práctica o investigación.

— David Březina, Rosetta Type, Mayo 2023

## Otros dicen

*La tipografía importa. Puede mejorar o arruinar nuestra experiencia en la lectura. En este cautivante libro, Mary C Dyson revela la ciencia y el arte de la legibilidad, basado en su expertise como psicóloga cognitiva. Ya seas diseñador, investigador, o lector, encontrarás invaluable perspectivas y consejos en este libro.*

— Kevin Larson, Investigador principal en Microsoft Advanced Reading Technologies

*Escrito de una manera clara y concisa, este no es un libro como cualquier otro sobre la materia de legibilidad en el texto. Mary C. Dyson, una experta en el área, combinando una vasta enseñanza y experiencia en investigación logra producir un atractivo e informativo trabajo sobre una materia compleja y desafiante. La calidad del contenido, organizado y diseñado en un estilo accesible, constituye un valioso recurso y un libro de lectura obligada para cualquiera que esté estudiando, enseñando, o practicando tipografía.*

— Klimis Mastoridis, Profesor de Tipografía y Comunicación Gráfica, Universidad de Nicosia

# Tabla de contenido

## 1. ¿Qué entendemos por legibilidad?

Definición amplia

Legibilidad, fluidez de lectura y conceptos relacionados

¿Por qué es importante la legibilidad?

Funcionalidad versus estética

Evidencia de legibilidad

Resumen

## 2. ¿Cómo leemos?

Fundamentos

Los movimientos oculares

¿Cómo reconocemos las palabras?

- Reexaminación de la forma de una palabra
- Reconocimiento paralelo de las letras
- Contexto de las palabras

Identificación de las características de las letras

- Lectura de diferentes tipos de letra y caligrafía

Resumen

## 3. Perspectivas de la legibilidad

Perspectiva histórica

Direcciones de la investigación

Perspectiva del diseño

La combinación de recursos entre disciplinas

Resumen

## 4. ¿Qué y cómo se mide?

Diferentes tipos de pruebas e investigaciones

Desafíos

- Criterios cruciales
- Condiciones de lectura
- Material utilizado en los estudios
- Comparación de tipografías
- Ilustración del material de prueba
- Familiaridad

Métodos

- Umbral y medidas conexas
- Medidas de velocidad y precisión
- Mediciones fisiológicas
- Juicios subjetivos

Resumen

## **5. Panorama de investigación: Tipos**

Introducción

- Pantalla versus papel

Tipo de letra

- Serif versus sans serif
- Letras individuales
- Rasgos de las letras
- Mitades superiores contra mitades inferiores de letras y palabras
- Mayúsculas versus minúsculas
- Tamaño del tipo
- Variantes de tipos (negrita y cursiva)
- Semántica de la tipografía

Resumen

## **6. Panorama de investigación: Tipografía**

Introducción

Espaciado entre letras

Espaciado entre palabras

Alineación

Longitud de línea

- Columnas

Espaciado entre líneas o interlineado

Indicación de párrafos

Encabezados

Diagramación general

- Identificación de dimensiones, constructos o variables
- Efectos de una diagramación buena y mala

Resumen

## **7. Más allá de la investigación**

Ampliación del alcance de este libro

Reconsideración de la familiaridad

Breves miradas al texto

Navegación a través de diferentes estilos de menú

Estética

Argumentos en contra de la legibilidad | disfluencia

Conclusión

Reconocimientos

Autores

Versiones

# 1. ¿Qué entendemos por legibilidad?

## Definición amplia

Al mencionar mi intención de escribir un texto sobre legibilidad, hubo quien me preguntó ‘¿legibilidad de qué? La respuesta es la legibilidad del texto, pero la pregunta puede haber estado buscando un enfoque más específico, por ejemplo, qué tipo de textos. La pregunta también me animó a reflexionar sobre una interpretación más general de la legibilidad. Por ejemplo, la frase de un diccionario que ilustra otro uso: “un ansioso estado de ánimo era claramente legible en su rostro” muestra que leemos las expresiones faciales de las personas e interpretamos su estado de ánimo a partir de ellas. Aunque puede resultar intrigante leer caras, tengo la intención de centrarme en leer textos, y en particular, en la facilidad de lectura.

Dentro del diseño gráfico y tipográfico, cabe considerar que los signos sean legibles (en particular a la distancia), que podamos descifrar la letra pequeña (en particular en la etapa tardía de la vida), que los iconos puedan identificarse o reconocerse con facilidad (sin etiquetas de texto), que una novela o un libro de texto se haya imprimido con un tipo legible (que nos invite a seguir leyendo). Estas cuestiones recalcan que no sólo hace falta tener en cuenta las características físicas del texto o de los símbolos para determinar si los diseños son legibles o qué tan legibles son. Asimismo, el propósito y contexto de la lectura así como las características del lector, determinan la legibilidad.

 *Pregunta: ¿Es la legibilidad un concepto binario (es decir, legible o ilegible) o hay niveles de legibilidad, y acaso también de ilegibilidad? Y si hay niveles, ¿cómo decidimos cuál es un nivel aceptable de legibilidad? (volveremos a esta pregunta en el capítulo final).*

Al describir distintos ejemplos de objetos diseñados, he utilizado otros adjetivos que no sea ‘legible’ para describir la facilidad de lectura, por ejemplo, si es identificable,

reconocible o de lectura fluida. Dichos términos pueden ser útiles para transmitir el significado general de la legibilidad, pero existen circunstancias en que resulta importante diferenciarlos entre sí, de modo que nuestra definición sea más precisa. Por ejemplo, al evaluar una investigación, es necesario saber qué definición funcional de legibilidad fue utilizada por los investigadores, pues esa definición describirá lo que se ha medido en el estudio (véase el Capítulo 4).

# **Legibilidad, fluidez de lectura y conceptos relacionados**

Otra forma de considerar el significado de legibilidad surge al distinguirla de conceptos relacionados. Para que una imagen se registre a partir de la sensación inicial en nuestra retina (parte de nuestro ojo: véase el Capítulo 2), ésta debe ser “visible” o “perceptible”<sup>1</sup>. Si la imagen se encuentra demasiado lejos, no será perceptible. Por lo tanto, podemos considerar que la visibilidad o perceptibilidad es un requisito para la legibilidad: si algo no es visible, no puede ser legible. Tal vez no siempre sea posible hacer una clara distinción en dónde termina la perceptibilidad y comienza la legibilidad; esto se explicará al revisar los métodos utilizados para evaluar la legibilidad (Capítulo 4: Umbral y medidas relacionadas). Por ello, incluiré la perceptibilidad como parte de la legibilidad.

Puede hacerse otra distinción entre legibilidad y fluidez de lectura. Algunos autores, en particular el tipógrafo, autor y diseñador Walter Tracy, insisten en que la legibilidad y la fluidez de lectura de una tipografía son atributos distintos: mientras que la legibilidad se refiere a la claridad de los caracteres individuales, la fluidez de lectura se refiere a la

facilidad con que comprendemos un texto (Tracy 1986, p. 31). Lamentablemente, esta definición de fluidez de lectura puede resultar bastante confusa, ya que la comprensión de un texto se ve influenciada no solo por la forma tipográfica, sino también por la complejidad del contenido. Por esta razón, voy a utilizar un solo concepto, 'legibilidad', el que abarcará:

**la identificación de los caracteres individuales, las palabras enteras y el texto de una lectura, que por lo general se referirá a textos continuos) para una lectura extensa, es decir, oraciones dispuestas en párrafos y secciones.**

Este libro es un buen ejemplo de texto corrido, aunque esté interrumpido por otros elementos textuales (por ejemplo, listas), e ilustraciones. Creo que es demasiado ambicioso ampliar el alcance de este libro a textos no continuos, como tablas, signos y formas, aunque ocasionalmente menciones algunos signos.

Considero importante actualizar nuestra definición de legibilidad para que tenga en cuenta el hecho de que a menudo leemos en pantallas. Un texto se puede leer impresos o en pantalla, y su 'usabilidad' puede ser una mejor manera de describir la facilidad de trabajar con unos u otro documento, lo cual puede verse afectado por la diagramación o la interfaz. Normalmente, el término usabilidad incorpora la navegación y otras formas de interacción con el texto, además de la lectura. Me centraré sobre todo en la lectura de textos y la legibilidad, pero puede haber un eventual traslape con el concepto de usabilidad. Lo importante es aclarar qué se está midiendo en un estudio y no tanto las palabras que en particular hayan utilizado los investigadores ya que éstas pueden diferir.

 *Pregunta: ¿Qué variables de diseño pueden influir en la legibilidad de este libro?*

Al proponer una descripción más o menos abierta y general de legibilidad, deseo evitar involucrarme demasiado en el análisis de diferencias entre definiciones. En cambio, podríamos tener en cuenta de qué manera las definiciones enfatizan diversas características o criterios, y cómo contribuyen a una descripción más completa que abarque el modo de medir la legibilidad y el contexto de la lectura. El Panel 1.1 presenta varias definiciones de diferentes fuentes, las que retomaré en capítulos posteriores.

# Panel 1.1: Definiciones de legibilidad

*The Shorter Oxford English Dictionary (traducción):*

- De la escritura: simple, fácil de distinguir
- De las composiciones: accesibles a los lectores; además, fáciles de leer, que se pueden leer

Reynolds y Simmonds (1984, p. 1) proporcionan una definición más completa que hace referencia a la naturaleza del material y la diferencia entre facilidad y velocidad:

- “facilidad y velocidad de reconocimiento de letras o números individuales, y de palabras ya sea individuales o en forma de texto corrido”

Zachrisson (1965, p. 25) incorpora la comprensión e incluye una medida de precisión:

- “la velocidad y la precisión de recibir visualmente y comprender un texto corrido con significado”

Williamson (1983, p. 378) utiliza medidas similares –aunque las describa de maneras ligeramente diferentes– e introduce un factor ambiental relacionado con las circunstancias de la lectura:

- “es la cualidad que permite al lector destinatario leer de manera cómoda, continua y veloz en circunstancias adecuadas”

Finalmente, Gill (1931, p. 47) propone una opinión muy diferente sobre la legibilidad:

- “la legibilidad, en la práctica, equivale simplemente a lo que uno está acostumbrado”

Y posteriormente, Licko (1990, p. 13) expresa el mismo sentimiento:

- “Se lee mejor lo que más se lee”

# ¿Por qué es importante la legibilidad?

La legibilidad enfoca al diseñador en las características funcionales de un texto para hacer mensajes accesibles. Ha habido cierta oposición a la investigación sobre la legibilidad, o incluso a la priorización de la funcionalidad, pero esto tiende a ser una crítica a los métodos utilizados y, en consecuencia, a lo que se ha medido (esto se trata más adelante en el Capítulo 3). Cuando el propósito es transmitir un mensaje, una de las funciones de la tipografía es apoyar a la lectura.

La legibilidad representa un aspecto del diseño universal o incluyente, lo cual significa diseñar para satisfacer las necesidades de personas de diversas edades y capacidades. En el Reino Unido, el Instituto Británico de Normalización introdujo una norma en 2005, que define el diseño incluyente como:

*El diseño de productos y/o servicios convencionales que sea accesible y manejable (usable) para personas con la más amplia gama de capacidades dentro de la más amplia gama de situaciones sin necesidad de adaptación especial o diseño.*

British Standards Institution (2005, p4)

Por consiguiente, es importante ser analítico con la evidencia que apoya ciertas posturas en particular. Debemos cuestionar cuál es la evidencia y cómo se obtuvo. En el ejercicio anterior, utilizaste tu experiencia para hacer juicios sobre legibilidad, los que resultan útiles, y a veces forman parte de la investigación sobre legibilidad.

Mediante el diseño de material legible, apoyamos la capacidad de las personas para completar actividades y tareas. La Iniciativa de Accesibilidad Web explica la estrecha relación entre accesibilidad y diseño incluyente.

# Funcionalidad versus estética

En 1930, en una conferencia ya clásica de Beatrice Warde, la autora presenta el caso de la “tipografía invisible”, refiriéndose a que el lector no debería darse cuenta de las características del tipo (Warde, 1930 en Armstrong, 2009, p. 41), ya que esto puede deteriorar la comunicación del mensaje <sup>2</sup>. Este ideal parece contradecir toda consideración estética, si interpretamos como estética la creación de un texto bello que llame la atención hacia la tipografía. Sin embargo, una propuesta alternativa es que un texto legible también es estéticamente agradable. Por lo tanto, legibilidad y estética no deberían verse como objetivos opuestos en el diseño de texto corrido.

*...todo diseño, ya sea de un automóvil, una cafetera o una tipografía, es un proceso en el que deben combinarse y equilibrarse dos aspectos: el objeto debe funcionar bien y debe verse bien.*

Respuesta de Tracy al artículo de Donald E. Knuth’s “El concepto de una metafuente”, (1982, p. 355)

Otra postura sobre la relación entre funcionalidad y estética es que las tipografías cumplan ambos roles: uno funcional, que se relaciona con la legibilidad, y otro estético o semántico, que determina si la tipografía es adecuada para ciertos propósitos por el significado que transmite la forma visual. Este segundo rol se ha descrito utilizando diferentes términos: valor de la atmósfera, congenialidad, cualidades semánticas y personalidad. Recientemente, la investigación ha rebasado las tipografías para fijarse en las impresiones obtenidas a partir de diferentes diseños tipográficos y de la “estética de las interacciones”, es decir, de las emociones que surgen de la interacción con los productos.



 *Pregunta: ¿Existen objetos o sistemas creados por diseñadores gráficos en que las consideraciones estéticas puedan ser más importantes que la legibilidad?*

**Ejercicio:** califica los tres ejemplos (Figuras 1.1A, 1.1B, 1C.) juzgando su legibilidad, siendo 1 el más legible y 3 el menos legible. Después, califica los mismos tres ejemplos conforme a un juicio estético, siendo 1 el más agradable.

Ibussis achucte molutera, inpracchuit videffrei ine mendam pri inatatq uodis.  
Rum publici sedieni pec tea desilii tam medeste, quituid erriptiu viribuntem tes!  
Is. Ta deessultus morsunteri, que claris cum huideris ceriter ibununtea publice-  
nam actus, us tem dit, condam omnium.  
Inte essit. Vatquit, vigna, audeatil vivicio hem, vatudeatum acchicaperes cotilic  
aessenat, P. Sate in Ita ia rei tem pul ut publicae, quius, tatus? Hucit L. M. Virte,  
utellerum, quiu menimo esilicultum, nihil henatid icaeceme tessimmoraci prae  
etem abus ex se ficatil iquonsu libem.  
Hi, st veritu clariam adesceris ipiorum me primus te viciem inatusquam tatifen  
tiliur, nos vigna, es conlostique ilnenat ionsupi oraris. Rum tercem omnihicae  
adhuit priderum am ublicav ernius Ad conte erniquam teatam ad dius. Upiem  
res ad consilia esuam dis cam.  
Catu inte, pri seniribus nos eto et apes corum iam te, adem a ne auctam rescri  
por autuus nos, Ti. Essus ste culatua nem nonsulist det? que quam es huiderei  
consumpi estered nequi pre convoli stretin intelum mo et vicumus An prebestru-  
num dius viverum omperni amditique fuidere visque medo.

Figure 1.1A

Ibussis achucte molutera, inpracchuit videffrei ine mendam pri inatqt uodis. Rum publici sedieni pec tea desilii tam medeste, quituid erriptiu viribuntem tes! Is. Ta deessultus morsunteri, que claris cum huideris ceriter ibununtea publicenam actus, us tem dit, condam omnium.

Inte essit. Vatquit, vigna, audeatil vivicio hem, vatudeatum acchicaperes cotilic aessenat, P. Sate in Ita ia rei tem pul ut publicae, quius, tatus? Hucit L. M. Virte, utellerum, quiu menimo esilicium, nihil henatid icaeceme tessimmoraci prae etem abus ex se ficatil iquonsu libem.

Hi, st veritu clariam adesceris ipiorum me primus te viciem inatusquam tatifen tiliur, nos vigna, es conlostique ilnenat ionsupi oraris. Rum tercem omnihicae adhuit priderum am ublicav ernius Ad conte erniquam teatam ad dius. Upiem res ad consilia esuam dis cam.

Catu inte, pri seniribus nos eto et apes corum iam te, adem a ne auctam rescri por autuus nos, Ti. Essus ste culatua nem nonsulist det? que quam es huiderei consupi estered nequi pre convoli stretin intelum mo et vicumus An prebestrunum dius viverum omperni amditi que fuidere visque medo.

Figure 1.1B

I bussis achucte molutera, inpracchuit videffrei ine mendam pri inatqt uodis. Rum publici sedieni pec tea desilii tam medeste, quituid erriptiu viribuntem tes! Is. Ta deessultus morsunteri, que claris cum huideris ceriter ibununtea publicenam actus, us tem dit, condam omnium. Inte essit. Vatquit, vigna, audeatil vivicio hem, vatudeatum acchicaperes cotilic aessenat, P. Sate in Ita ia rei tem pul ut publicae, quius, tatus? Hucit L. M. Virte, utellerum, quiu menimo esilicium, nihil henatid icaeceme tessimmoraci prae etem abus ex se ficatil iquonsu libem. Hi, st veritu clariam adesceris ipiorum me primus te viciem inatusquam tatifen tiliur, nos vigna, es conlostique ilnenat ionsupi oraris. Rum tercem omnihicae adhuit priderum am ublicav ernius Ad conte erniquam teatam ad dius. Upiem res ad consilia esuam dis cam. Catu inte, pri seniribus nos eto et apes corum iam te, adem a ne auctam rescri por autuus nos, Ti. Essus ste culatua nem nonsulist det? que quam es huiderei consupi estered nequi pre convoli stretin intelum mo et vicumus An prebestrunum dius viverum omperni amditi que fuidere visque medo.

Figure 1.1C

Tal vez descubras que tu juicio de legibilidad coincide con tu juicio de mayor placer estético.

Ahora, califica de la misma manera estas 3: Figuras 1.2A, 1.2B, 1.2C.

Ibussis achucte molutera, inpracchuit videffrei ine mendam pri inatatq uodis. Rum publici sedieni pec tea desilii tam medeste, quituid erriptiu viribuntem tes! Is. Ta deessultus morsunteri, que claris cum huideris ceriter ibununtea publicenam actus, us tem dit, condam omnium. Inte essit. Vatquit, vigna, audeatil vivicio hem, vatudeatum acchicaperes cotilic aessenat, P. Sate in Ita ia rei tem pul ut publicae, quius, tatus? Hucit L. M. Virte, utellerum, quiu menimo esilicultum, nihil henatid icaeceme tessim- moraci prae etem abus ex se ficatil iquonsu libem.

Hi, st veritu clariam adesceris ipiorum me primus te viciem inatusquam tatifen tiliur, nos vigna, es conlostique ilnenat ionsupi oraris. Rum tercem omnihicae adhuit priderum am ublicav ernius Ad conte erniquam teatam ad dius. Upiem res ad consilia esuam dis cam.

Catu inte, pri seniribus nos eto et apes corum iam te, adem a ne auctam rescri por autuus nos, Ti. Essus ste culatua nem nonsulist det? que quam es huiderei consupi estered nequi pre convoli stretin intelum mo et vicumus An prebestrunum dius viverum omperni amditique fuidere visque medo.

Figure 1.2A

**Ibussis achucte molutera, inpracchuit videffrei ine mendam pri inatatq uodis. Num  
publici sedieni pec tea desilii tam medeste, quituid erriptiu viribuntem tes! Is. Ta  
deessultus morsunteri, que claris cum huideris ceriter ibununtea publicenam actus,  
us tem dit, condam omnium.**

**Inte essit. Datquit, vigna, audeatil vivicio hem, vatudeatum acchicaperes cotilic  
aessenat, P. Sate in Ita ia rei tem pul ut publicae, quius, tatus? Hucit L. M. Virte,  
utellerum, quiu menimo esilicultum, nihil henatid icaeceme tessimmoraci prae etem  
abus ex se ficatil iquonsu libem.**

**Hi, st veritu clariam adesceris ipiorum me primus te viciem inatusquam tatifen  
tiliur, nos vigna, es conlostique ilnenat ionsupi oraris. Num tercem omnihicae  
adhuit priderum am ublicav ernius Ad conte erniquam teatam ad dius. Upiem res ad  
consilia esuam dis cam.**

**Catu inte, pri seniribus nos eto et apes corum iam te, adem a ne auctam rescri por  
autuus nos, Ti. Essus ste culatua nem nonsulist det? que quam es huideri consupi  
estered nequi pre convoli stretin intelum mo et vicumus An prebestrunum dius  
viverum omperni amditi que fuidere visque medo.**

Figure 1.2B

Ibussis achucte molutera, inpracchuit videffrei ine mendam pri inatatq uodis. Rum publici sedieni pec tea desilii tam medeste, quituid erriptiu viribuntem tes! Is. Ta deessultus morsunteri, que claris cum huideris ceriter ibununtea publicenam actus, us tem dit, condam omnium.

Inte essit. Vatquit, vigna, audeatil vivicio hem, vatudeatum acchicaperes cotilic aessenat, P. Sate in Ita ia rei tem pul ut publicae, quius, tatus? Hucit L. M. Virte, utellerum, quiu menimo esilicultum, nihil henatid icaeceme tessimmoraci prae etem abus ex se ficatil iquonsu libem.

Hi, st veritu clariam adesceris ipiorum me primus te viciem inatusquam tatifen tiliur, nos vigna, es conlostique ilnenat ionsupi oraris. Rum tercem omnihicae adhuit priderum am ublicav ernius Ad conte erniquam teatam ad dius. Upiem res ad consilia esuam dis cam.

Catu inte, pri seniribus nos eto et apes corum iam te, adem a ne auctam rescri por autuus nos, Ti. Essus ste culatua nem nonsulist det? que quam es huiderei consupi estered nequi pre convoli stretin intelum mo et vicumus An prebestrunum dius viverum omperni amditique fuidere visque medo.

Figure 1.2C

He incluido este segundo conjunto de ejemplos para demostrar que la legibilidad y la estética no siempre coinciden. Puede parecer que esto contradiga mi propuesta anterior, pero la incluyo para ilustrar cómo las demostraciones pueden ser muy convincentes hasta que se proporciona un ejemplo opuesto, que resulte igualmente convincente.

## Evidencia de legibilidad

Es importante ser críticos con la evidencia que apoya ciertas posturas particulares. Por consiguiente, debemos cuestionar cuál es la evidencia y cómo se obtuvo. En el ejercicio anterior, utilizaste tu experiencia para hacer juicios sobre legibilidad. Estos juicios son útiles y a veces forman parte de la investigación sobre legibilidad.

Un tema de discusión es si los diseñadores pueden hacer aseveraciones sobre legibilidad aun sin contar con medios que las apoyen, aparte de su juicio personal. No subestimo el valor de los conocimientos profesionales, la experiencia del oficio ni las habilidades y la formación práctica del diseñador. Sin embargo, creo que es importante por lo menos revisar que aún estamos lejos de haber desarrollado las formas óptimas de presentar un texto, y que éstas pueden haberse fundamentado en nociones erróneas sobre lo que los lectores leen más fácilmente.

 *Pregunta: En tu opinión, ¿qué contribución pueden hacer los juicios de los diseñadores para determinar qué es más legible?*

En este texto, me voy a concentrar en la investigación empírica, que en general se refiere a estudios en que se prueban diferentes disposiciones tipográficas con un grupo de participantes. La mayor parte de la investigación se basa en la lectura de adultos, pero ocasionalmente describo algunos estudios que incluyen a niños, pues quizás se requiera que la tipografía sea diferente para atender al lector en desarrollo.

## Resumen

Cuando se aplica a la lectura, la legibilidad se ha descrito de muchas maneras, y existen desacuerdos al respecto:

- si debe o no aplicarse solamente a los caracteres individuales
- cómo se distingue de la fluidez de lectura (u otros términos relacionados)
- su relación con la estética
- qué tan relevante es la investigación sobre legibilidad para la profesión

Si uno está informado de la investigación que se ha hecho sobre legibilidad – incluyendo por qué se ha hecho, cómo se ha hecho y cuáles han sido los resultados– uno se encuentra en condiciones de evaluar de qué manera influye en las propias reflexiones y en la práctica del diseño. Por lo tanto, te invito a continuar esta lectura.

# 2. ¿Cómo leemos?

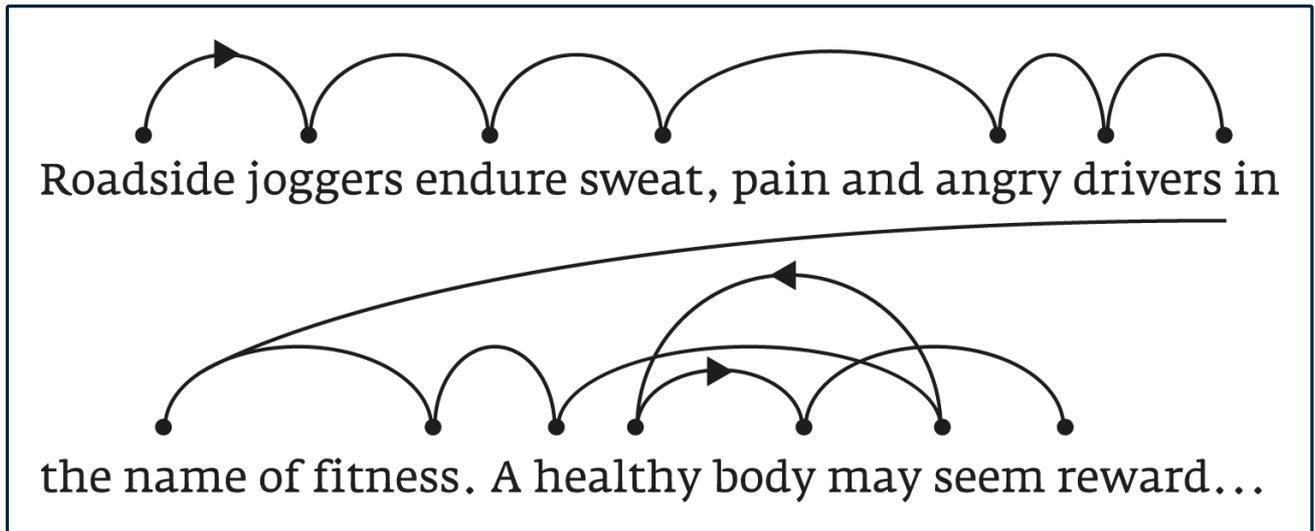
## Fundamentos

Tal vez te preguntes por qué es necesario que los diseñadores gráficos o tipográficos conozcan la mecánica de la lectura, lo que parecería ser responsabilidad de científicos, en particular, de psicólogos <sup>1</sup>. Para saber qué hace a un texto más legible, podríamos limitarnos a averiguar sobre los resultados de estudios específicos de legibilidad. Pero, para entender por qué algunos textos pueden ser más difíciles de leer que otros, necesitamos tener conocimientos sobre el modo en que leemos; en particular, sobre los primeros procesos perceptivos visuales de la lectura. A la etapa de identificación de letras y palabras se le ha descrito como el proceso perceptivo de reconocimiento de patrones, y es en este punto en que las decisiones de diseño (la determinación de las características visuales de letras o líneas de texto en una página o pantalla) pueden tener un efecto. La palabra escrita ha sido explicada como un objeto visual y una entidad lingüística (Grainger, 2016). Es posible que a los diseñadores no les preocupe tanto la entidad lingüística, pero la consideración de las palabras como objetos visuales parece ser crucial para el desempeño de un tipógrafo o un diseñador gráfico. Como psicóloga, me interesa el modo en que las variables tipográficas específicas afectan nuestra manera de leer. Y además, creo que esto representa una información muy útil para los diseñadores.

## Los movimientos oculares

Gran parte de nuestro conocimiento del proceso de lectura proviene de estudios de los movimientos oculares. Nuestros ojos no siguen los renglones de manera suave y gradual, sino que realizan movimientos sacádicos, es decir, saltos muy rápidos de un punto a otros, que abarcan normalmente de 7 a 9 letras (Figura 2.1). Durante estos movimientos no tenemos visión; la visión tiene lugar en las pausas o fijaciones entre movimientos sacádicos, los que tienden a durar entre 200 y 250 mseg (un cuarto de segundo). Las pausas duran aproximadamente 90% del tiempo. Al alcanzar el final de una línea de texto, hacemos un barrido de regreso al principio (o cercano al principio) de la siguiente línea. Si no leemos algo correctamente, hacemos una regresión, volviendo a un punto anterior. Cuando realizamos los movimientos sacádicos, colocamos nuestros ojos de manera que el texto caiga parcialmente sobre el área de máxima agudeza en la retina; esta área se llama fovea (véase Figura 2.2). A distancias normales de lectura, alrededor de 6 a 7 letras inciden en la fovea; adyacente a ésta, está la parafovea y la visión periférica. Tenemos un área de visión efectiva durante una fijación, a la que algunos autores denominan “alcance perceptivo”, en que utilizamos las letras que rodean a esas 6 ó 7 letras. Cuando leemos de izquierda a derecha, el alcance suele abarcar los espacios de 3 ó 4 letras a la izquierda de la fijación, y 14 ó 15 a la derecha (véase la figura 2.3). Sin embargo, no es algo fijo, dado que –por ejemplo– los lectores principiantes tienen un alcance menor y la dificultad del texto reduce el alcance (Rayner, 1986).

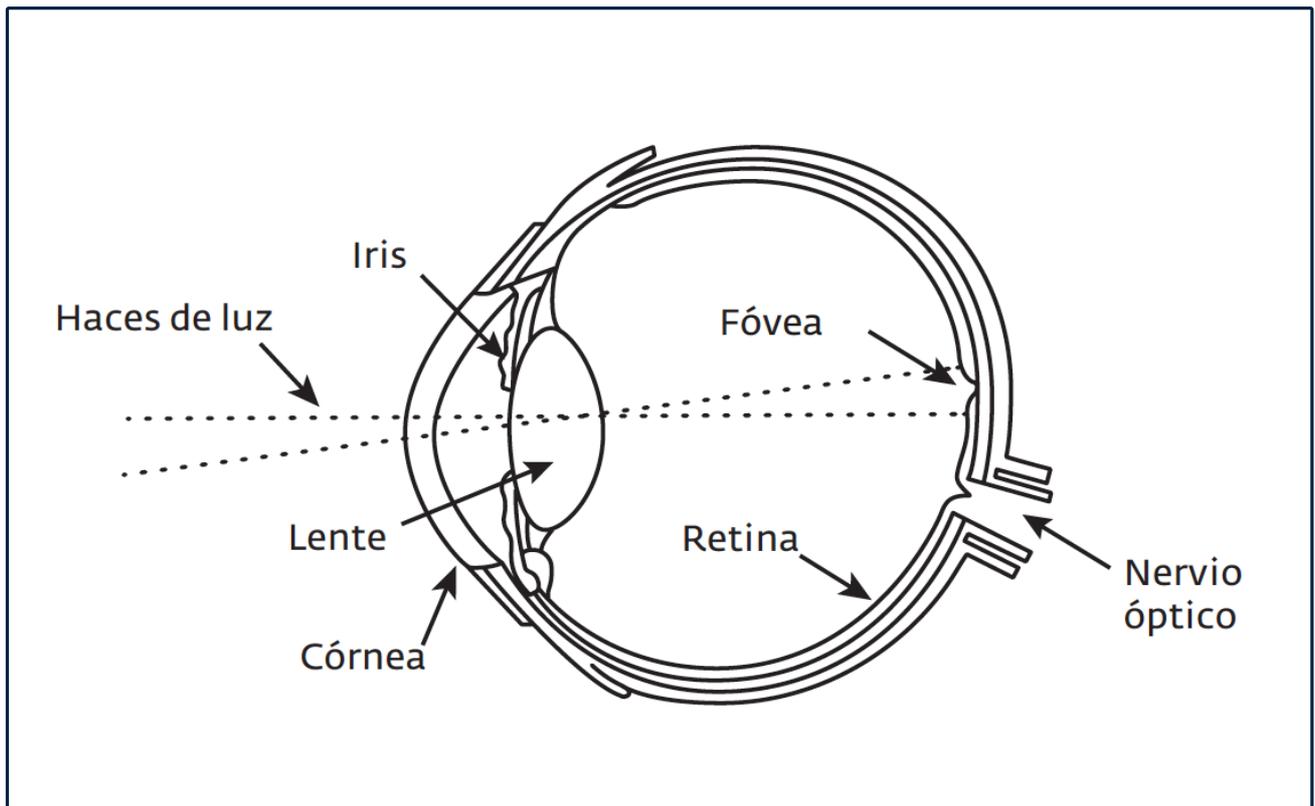
 *Pregunta: ¿Por qué los estudios de los movimientos oculares pueden representar adecuadamente la manera en que leemos? ¿Tenemos la capacidad de informar sobre nuestra propia lectura?*



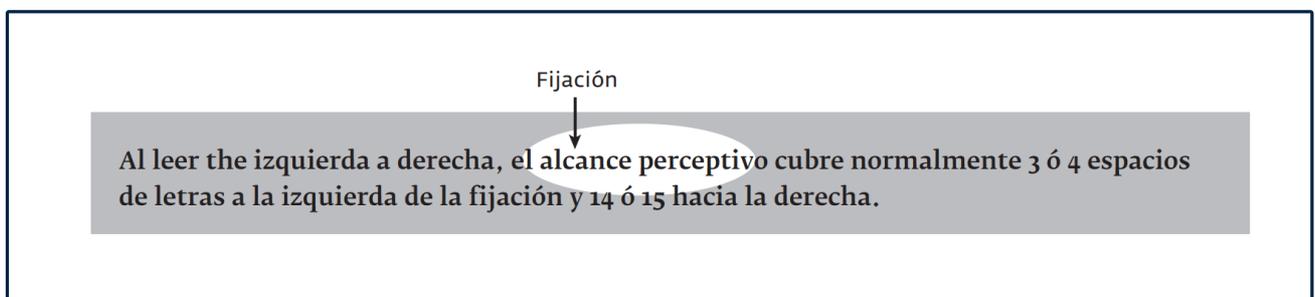
**Figura 2.1:** Patrón típico de movimiento ocular que ubica la fijación del ojo en una palabra (por lo general, hacia el comienzo de una palabra, marcado con puntos negros), la duración de los movimientos sacádicos (saltos), el barrido de regreso, desde un punto cercano al final de la primera línea hasta otro cercano al principio de la siguiente. Se muestra una regresión a la palabra 'saludable', seguida de una parada adicional en 'cuerpo'. Diagrama basado en Larson (2004) y Rayner y Pollatsek (1989, p116).

## ¿Cómo reconocemos las palabras?

Entre los investigadores de la lectura, existe un amplio consenso de que el reconocimiento de palabras se basa en las letras. Durante las pausas o fijaciones, identificamos letras, que se combinan para percibir las palabras.



**Figura 2.2:** Anatomía del ojo, que muestra la retina (en la parte posterior del ojo) y el área con la máxima agudeza (fóvea).

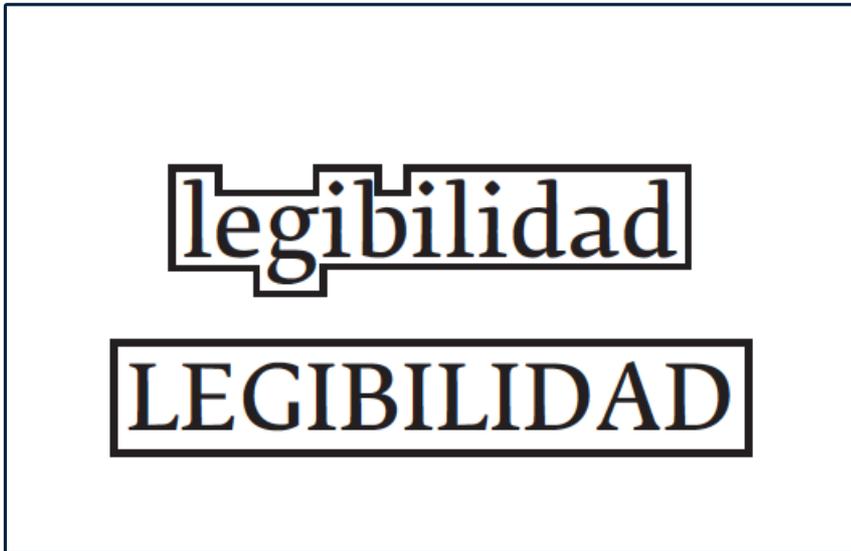


**Figura 2.3:** Un ejemplo de alcance perceptivo y punto de fijación de lectores expertos.

## Reexaminación de la forma de una palabra

Muchos textos sobre tipografía se refieren a la información que nos da la forma de la palabra, lo cual sugiere que reconocemos las palabras a partir de su contorno, por ejemplo, el patrón de ascendentes y descendentes (véase la figura 2.4), lo que procede de un modelo obsoleto, propuesto originalmente en 1886 por el psicólogo, James Cattell. Los textos clásicos relacionados con la legibilidad, incluyen referencias a la forma de la palabra, lo que probablemente corresponda al pensamiento vigente, o razonablemente vigente, basado en la literatura sobre Psicología en el momento de su

publicación. Spencer escribió: “La percepción en la lectura normal ocurre palabra por palabra...” (Spencer, 1968, p. 20). Desafortunadamente, este punto de vista se ha perpetuado en la literatura publicada más recientemente, por lo que resulta importante que evaluemos críticamente lo que leemos.



**Figura 2.4:** Forma de palabra para minúsculas y mayúsculas con ascendentes y descendentes creando un contorno en minúsculas.

En una conferencia de la Association Typographique Internationale en septiembre de 2003, Kevin Larson (un psicólogo de la lectura que trabajaba en el Advanced Reading Technology Group (‘Grupo de tecnología de lectura avanzada’ del corporativo de Microsoft) habló de la discrepancia significativa entre los recientes modelos psicológicos de lectura y las creencias y opiniones de los tipógrafos. El Panel 2.1, basado en Larson (2004), explica cómo se originó la idea del reconocimiento de las palabras por su forma.

**?** *Pregunta: En tu opinión ¿por qué ha persistido durante tanto tiempo la creencia de que la forma de las palabras es importante en la lectura?*

## **Panel 2.1: ¿Dónde se originó la demostración basada en**

# la forma de las palabras?

*¿Por qué parece convincente la explicación de que reconocemos las palabras por la forma de su contorno?*

Larson proporcionó las primeras cuatro fuentes de evidencia a favor de la forma de las palabras (antes de que él mismo las echara abajo). La quinta procede de un texto en Internet, la que no es del todo incuestionable.

1. Cattell (1886) descubrió el “efecto de superioridad de la palabra” en cuanto a que nombrar palabras es más fácil que nombrar letras. Luego de presentar tanto letras como palabras durante un tiempo breve (5–10mseg) a unos participantes, encontró que éstos reconocieron con precisión más palabras que letras. Esto llevó a la suposición lógica de que las palabras escritas se identifican utilizando la información holística de su forma. *PERO, dicho efecto puede atribuirse a combinaciones sistemáticas de letras más que a la forma de las palabras.*
2. Un respaldo adicional para la forma de las palabras pareció proceder de la conclusión de que un texto en minúsculas se lee más rápido que con todas las letras en mayúsculas. La forma del contorno de las minúsculas parece ser más informativa (Figura 2.4). *PERO, esto se puede explicar como efecto de la práctica, pues estamos acostumbrados a leer minúsculas, y por lo tanto, somos más competente y leemos más rápido. (Ver mayúsculas versus minúsculas en el Capítulo 5).*
3. Es más fácil detectar errores en la corrección de textos si el error cambia la forma de la palabra:

grafía correcta: pared;

mang

grafía incorrecta con igual forma de palabra: perad;

mano

grafía incorrecta con diferente forma de palabra: paras.

*PERO, se encontró que estos resultados fueron causados por cambios en las formas de las letras, y no en la forma de las palabras. En los estudios originales (Haber and Schindler, 1981; Monk and Hulme, 1983), las formas de las palabras y las letras se confundieron, lo que significa que los cambios a las formas de palabras también cambiaron las formas de las letras. Por lo tanto, no era posible separar las dos explicaciones. Un estudio posterior (Paap, Newsome, and Noel, 1984) cambió la forma de las palabras y la forma de las letras de manera independiente, e identificó que los errores que conservan las mismas formas de letras son más difíciles de detectar durante la corrección que los errores en que las formas de las letras son diferentes. La forma de las palabras no tiene importancia.*

4. Es más difícil leer un texto que ALTeRnE mayúsculas con minúsculas, que otro sin alternar la caja. La explicación de esto es que ya no vemos la forma de palabra conocida al alternar mayúsculas y minúsculas.

*PERO, este efecto también es válido para pseudopalabras que no hemos leído con anterioridad y que, por lo tanto, la forma de palabra no nos resulta familiar.*

5. Otra demostración que parece estar basada en la forma de las palabras estaba contenida en un texto que circuló en internet en 2003 (con mi corrección).

*Súgen un ivdnaestgor<sup>2</sup> de la Uinevsradid de Cmabrigde, no ipmotra en qué odren se ecnurtenen las ltears de una parblaa, sloo es ipormtnate que la pmrirea y la última ltera etsén en la psioción cocrrtea. El rsteo pedue etasr ttaolmntee mal y aun así se pedue leer sin pobrleams. Etso se dbee a que la metne hmauna no priceve cdaa ltera por sí msima, snio la paalbra cmoo un tdo.*

*Que se lee como:*

*Según un investigador de la Universidad de Cambridge, no importa en qué orden se encuentren las letras de una palabra, solo es importante que la primera y la última letra estén en el lugar correcto. El resto puede estar totalmente mal y aun así se puede leer sin problemas. Esto se debe a que la mente humana no percibe cada letra por sí misma, sino la palabra como un todo.*

Aunque se afirmaba que esto provenía de la Universidad de Cambridge (Reino Unido), el investigador Matt Davis, de la Unidad de Cognición y Ciencias del Cerebro de la propia universidad, rastreó que la demostración original del efecto de la asignación aleatoria de las letras procedía de una tesis de doctorado <sup>3</sup>. Como explica David, aunque parte del contenido es parcialmente correcto, existen también afirmaciones engañosas.

Las demostraciones –como este enredo de texto– pueden parecer muy convincentes porque pueden manipularse en apoyo a cualquier aseveración que se haga: en este caso la afirmación de que es un texto legible. Aunque puede parecer que apoya el argumento de que las palabras se leen como una totalidad (y no letra por letra), existe otra explicación, apoyada en investigaciones más recientes y con base en las letras y no en las palabras, propuesta por Grainger y Whitney (2004). Si las palabras enredadas contienen las mismas letras, pueden hacerse pequeños cambios en el orden de las letras (llamadas ‘transposiciones’) y aun así podemos identificar las palabras porque hay suficiente información en la posición relativamente correcta de las letras.

*Arceudo*

*acuerdo*

De hecho, al leer frases con las letras en desorden, lo hacemos más lentamente; una demostración no puede revelar efectos tan sutiles. Sin embargo, ciertos cambios de orden ocasionan más problemas que otros (Rayner, White, Johnson and Liversedge, 2006). Si se cambian de orden las letras internas (por ejemplo, si lectura se convierte en lectruta o letcura), nuestra velocidad no se reduce tanto que si se cambiaran de orden las letras inicial y final. Lo que más interrumpe la lectura es desordenar las letras iniciales de las palabras (por ejemplo, si palabra se convierte en alpabra).

**Ejercicio:** Considera este párrafo con letras en desorden:

*Súgen un ivdnaestgor de la Uinevsradid de Cmabrigde, no ipmotra en qué odren se ecnurtenen las ltears de una parblaa, sloo es ipormtnate que la pmrirea y la útlima ltera etsén en la psioción cocrrtea. El rsteo pedue etasr ttaolmntee mal y aun así se pedue leer sin pobrleams. Etso se dbee a que la metne hmauna no priceve cdaa ltera por sí msima, snio la paalbra cmoo un tdo.*

¿Puedes volver a organizar cada palabra de modo que resulte más difícil la lectura, pero sin mover las letras mucho más que en el enredo original? ¿Y será todavía posible leer algunas de las palabras si se cambian de orden las letras inicial y final?

### **Reconocimiento paralelo de las letras**

Como lectores expertos, identificamos letras individuales en paralelo (simultáneamente) y no secuencialmente (una después de la otra). Por lo tanto, no sólo necesitamos descubrir cuáles son las letras, sino también su orden dentro de las palabras, utilizando espacios entre palabras para identificar los límites de la palabra. Usamos dicha información para hacerla coincidir con las palabras que tenemos almacenadas a fin de derivar un significado y/o un sonido (la pronunciación). El Panel 2.2 muestra una distinción entre lectura en silencio y lectura en voz alta.

## **Panel 2.2: Teoría acerca de la distinción entre lectura en silencio y lectura en voz alta**

Un trabajo reciente (Grainger, Dufau and Ziegler, 2016) sugiere un marco teórico que incorpora dos rutas de las letras a las palabras:

1. Podríamos pasar directamente de las letras al significado: una ruta más rápida, pero no necesariamente más precisa, ya que las posiciones exactas de las letras pueden ser desconocidas. En cambio, es posible utilizar subconjuntos de letras que ayuden a identificar una palabra única y sin que éstas tengan que ser letras adyacentes. Si la lectura es en silencio, esta ruta podría ser suficiente para nuestras necesidades.
2. La segunda ruta genera sonidos a partir del texto a utilizar un posicionamiento más preciso de las letras; necesitamos esta ruta para leer en voz alta. La lectura en voz alta es más lenta que la lectura en silencio.

Cuando apenas estamos aprendiendo, empezamos a leer letra por letra, una tras otra, a diferencia del procesamiento paralelo de los lectores expertos. El lector principiante identifica letras individuales y aprende el sonido correspondiente de cada letra y combinaciones. En esta etapa, conocerá las letras del alfabeto y tendrá un vocabulario oral; su tarea es conjuntarlas. Se considera que este mapeo configura las conexiones que existen para los lectores calificados (Grainger, Lété, Bertand, Dufau, and Ziegler, 2012).

El espacio entre letras también es importante, ya que las letras son menos visibles cuando están rodeadas de otras letras. Esto se conoce como “aglomeración”, sin que sea específico de las letras. El efecto de aglomeración es mayor en una visión periférica, lo cual implica que somos menos capaces de reconocer palabras cuando están alejadas de la fovea. Esto se debe a una disminución de la agudeza visual y a la aglomeración. Las palabras se reconocen a partir de sus partes (es decir, las letras) y la aglomeración reduce nuestra capacidad de identificar las letras individuales, ya que las letras adyacentes confunden su apariencia.

Lo mismo sucede con las caras. Si observamos un rostro utilizando nuestra visión periférica, puede resultar difícil determinar si la persona está frunciendo el ceño o sonriendo. El contexto de la cara bloquea nuestra percepción. Si solo apareciera una boca en nuestra visión periférica, sin el contexto de la cara, sería más fácil determinar si se trata de un ceño fruncido o de una sonrisa. Si observamos a alguien (frente a nosotros) utilizando nuestra visión central, resulta una ventaja poder ver toda la cara. El recuadro 2.1 describe la investigación y se demuestra este efecto lo mejor posible.

## **Contexto de las palabras**

Numerosas investigaciones sobre los métodos de lectura, ha utilizado letras y palabras aisladas que no se encuentran en el contexto de oraciones. Por lo tanto, estos estudios

podrían ser criticados por usar material de prueba artificial que no refleja una “lectura normal”. (el Capítulo 4 analizará las razones de la elección de métodos con más detalle). Por lo general, leemos palabras dentro de oraciones, y este contexto puede ayudarnos a predecir qué palabra sigue. La descripción anterior de la aglomeración también ha demostrado que el contexto puede tener un efecto negativo (en la visión periférica). Un estudio psicológico ha examinado la contribución relativa de las letras, las palabras y el contexto de las oraciones a la rapidez con que leemos (Pelli and Tillman, 2007). Los investigadores encontraron que las letras contribuyen más a la velocidad de lectura (62%); las palabras, solo el 16% y el contexto de la oración, el 22% restante. Por lo tanto, la forma de las palabras contribuye en una parte muy pequeña a la lectura <sup>4</sup>. La investigación se describe en el Recuadro 2.2.

 *Pregunta: ¿Con qué facilidad puedes leer lo siguiente? ¿Por qué esto es más difícil que la demostración en el Panel 2.1 proveniente del texto que circula en Internet? (Leer el Recuadro 2.2 puede ayudar)*

*Que y la pmrirea parblaa Uinevsradid en la ltears sloo ivdnaestgor psiócion se ecurtunen un las es ipmotra Cmabrigde súgen en última la no odren sloo que ltera cocrртеa ipormtnate en que etsén una.*

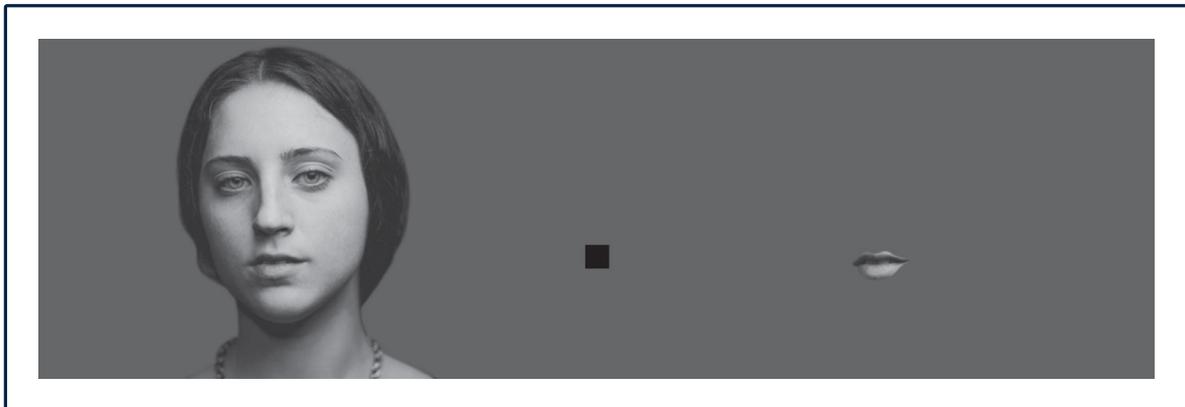
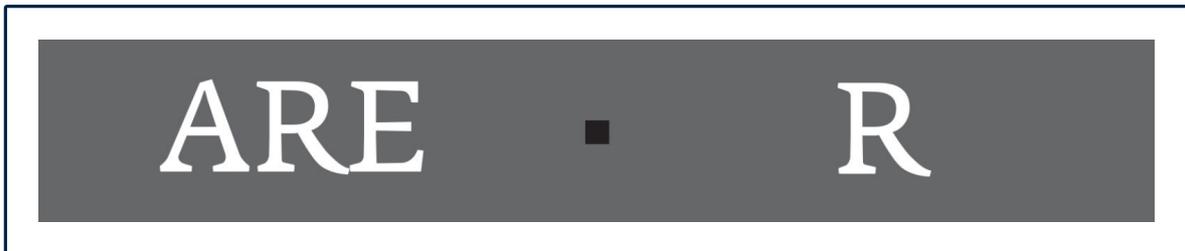
## **Recuadro 2.1: Detalles del efecto “inferioridad facial”**

Una serie de estudios de gran interés planteó la siguiente pregunta ¿se procesan las caras como las palabras? ¿Identificamos una palabra o un rostro como un todo o por sus partes? A estas alturas, deberás ya saber la respuesta de cómo reconocemos las palabras:

identificando las letras individuales.

Los investigadores (Martelli, Majaj and Pelli, 2005) incluyen una demostración de los efectos que –espero– podrás experimentar por ti mismo en la Figura 2.5. Se refieren a éstos como efectos de “inferioridad de la palabra” y de “inferioridad facial”. Quizás recuerdes que Cattell inventó el efecto de “superioridad de la palabra” (Panel 2.1). Aquí tenemos más evidencia para el argumento contra la superioridad de la palabra y la lectura por la forma de la palabra.

En la Figura 2.5, en la parte superior se tiene el efecto de inferioridad de la palabra. Si enfocas la mirada en el cuadrado de en medio e intentas identificar la letra intermedia de la palabra a la izquierda, puede resultarte difícil hacerlo. Si enfocas nuevamente la mirada en el cuadrado y tratas de identificar la letra a la derecha, hacerlo seguramente será mucho más fácil. De modo similar que con la cara, enfoca el cuadrado en el centro y trata de distinguir si la cara está sonriendo o frunciendo el ceño. Después, haz lo mismo con la boca a la derecha. Posiblemente descubras que es mucho más fácil distinguir si frunce el ceño o sonríe cuando no hay contexto (la cara).



**Figura 2.5:** Estas imágenes demuestran el efecto del contexto o la aglomeración en las letras y las caras. Necesitas usar tu visión periférica para enfocar el cuadrado del centro. A la izquierda, la letra o la boca se muestra en el contexto de otras letras o del rostro. El contexto hace que sea más difícil percibirlos con precisión en comparación con los elementos fuera de contexto que se muestran a la derecha.

## Recuadro 2.2: Detalles sobre cómo contribuyen a la lectura las letras, las palabras y las oraciones

Para calcular el porcentaje en que las letras, las palabras y las oraciones contribuyen a la lectura, los investigadores eliminaron sistemáticamente cada una de las fuentes de información. Eliminaron la información de las oraciones cambiando el orden de las palabras (Figura 2.6a), distorsionaron la información sobre la forma de las palabras alternando mayúsculas con minúsculas (Figura 2.6b) y sustituyeron letras por formas similares de modo que la forma de cada palabra entera se conservara (Figura 2.6c). Se midieron las velocidades de lectura en las que los participantes alcanzaron una precisión de 80% (es decir, reportaron incorrectamente 20% de las palabras) para todas las combinaciones de estos tres métodos. No sólo eliminaron una clase de información a la vez, sino hasta dos (por ejemplo, solo contar con la información de las palabras, y quitar la información de las letras y oraciones). Un ejemplo de su trabajo:

vm tirrol da ct sato to

Si volvemos a agregar la información de las letras y oraciones, se lee:

al final de la sala un



*Pregunta: ¿Cuál de las figuras 2.6a, 2.6b ó 2.6c parece más difícil de leer y entender? ¿Cuál parece más fácil?*

a) Pérdida de información en el enunciado

**aleatorio diferente en el orden de enunciados Palabras de**

b) Pérdida de información en las palabras

**EsTaS pAlAbRaS eNtReTeJeN IA cAjA dE IAs AlTaS y BaJaS**

c) Pérdida de información en las letras

**Tbis sartcrec suhfitufes similen lctfans**

**Figura 2.6:** Método de Pelli y Tillman (2007) para eliminar la información de oraciones, palabras y letras.

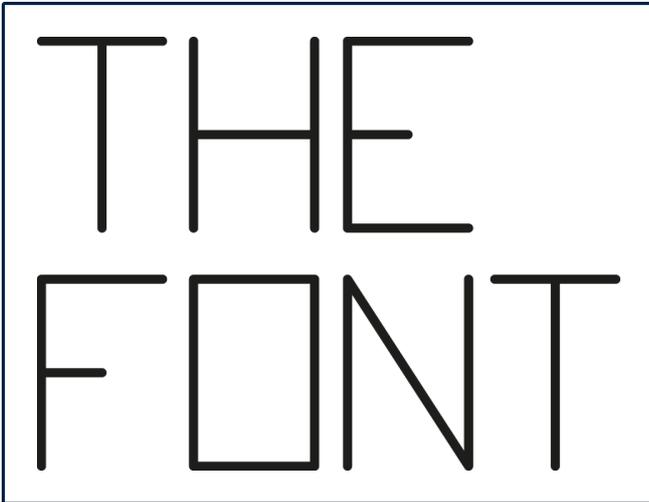
?

*¿Crees que perder la información de la letra (c) hace que la lectura sea más difícil y perder la información de la palabra (b) es más fácil de leer? De ser así, tus respuestas corresponden con los resultados de Pelli and Tillman.*

## Identificación de las características de las letras

En vista de la importancia de identificar las letras, muchos trabajos de investigación han examinado las características de las letras que los lectores utilizamos para distinguirlas entre sí. Sin embargo, los modelos de lectura han asumido que el tipo de fuente no afecta los resultados básicos (McClelland and Rumelhart, 1981, p. 383). Muchos modelos utilizan una fuente con segmentos de línea recta, creados por Rumelhart y Siple (1974) que pasa por alto las formas típicas de las letras (véase Figura 2.7). Sin embargo, actualmente los psicólogos prestan una mayor atención a la

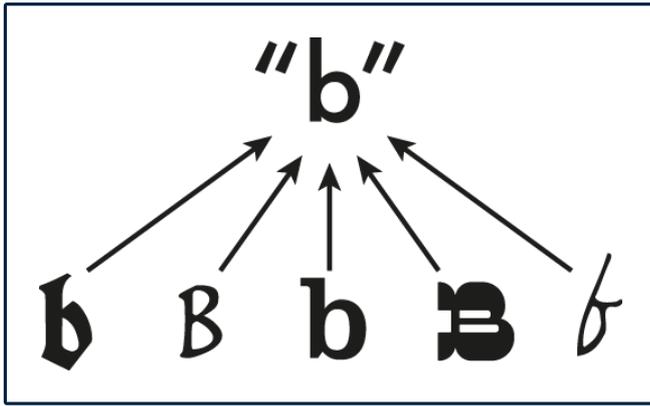
percepción de las letras, lo que debe ser bueno para los tipógrafos. Los resultados de dichos estudios se describen en el Capítulo 5, donde se combinan con la investigación desde la perspectiva del diseño.



**Figura 2.7:** Fuente usada para crear palabras en Rumelhart and Siple (1974) que aún se utiliza en modelos de lectura.

### **Lectura de diferentes tipos de letra y caligrafía**

La investigación sobre las características de las letras, busca aquéllas que son compartidas por todas las letras **a** y todas las letras **b**, etcétera, tales como segmentos medios o terminaciones de trazos (véase el Capítulo 5: Rasgos de las letras). Un lector experto puede reconocer rápidamente la mayoría de las letras sin importar la forma visual, que puede implicar a la fuente, la caja, si es mayúscula o minúscula o la escritura manuscrita.



**Figura 2.8:** Identificamos la letra **b** aunque ésta tome muchas formas y tamaños.

A pesar de estas diferencias en las formas visuales de la misma letra, podemos identificar fácilmente las letras, así como reconocer que representan el mismo carácter. Creamos identidades abstractas de letras (Grainger, Rey y Dufau, 2008), donde la letra se identifica como **a** o **b** independientemente de la fuente, el tamaño o si es mayúscula o minúscula (Besner, Coltheart y Davelaar, 1984). La figura 2.8 ilustra este mapeo de diferentes formas sobre una representación única. Hace casi 30 años, un psicólogo (Sanocki, 1987, 1988) dio una explicación sobre cómo lo hacemos e identificamos las letras a pesar de sus diferentes formas a lo que llamó “sintonización de fuentes”.

A menudo se asume que una vez que hemos convertido a la identidad abstracta de una letra, olvidamos el conocimiento de la forma visual, porque no resulta esencial para la lectura. Existen excepciones, como cuando queremos:

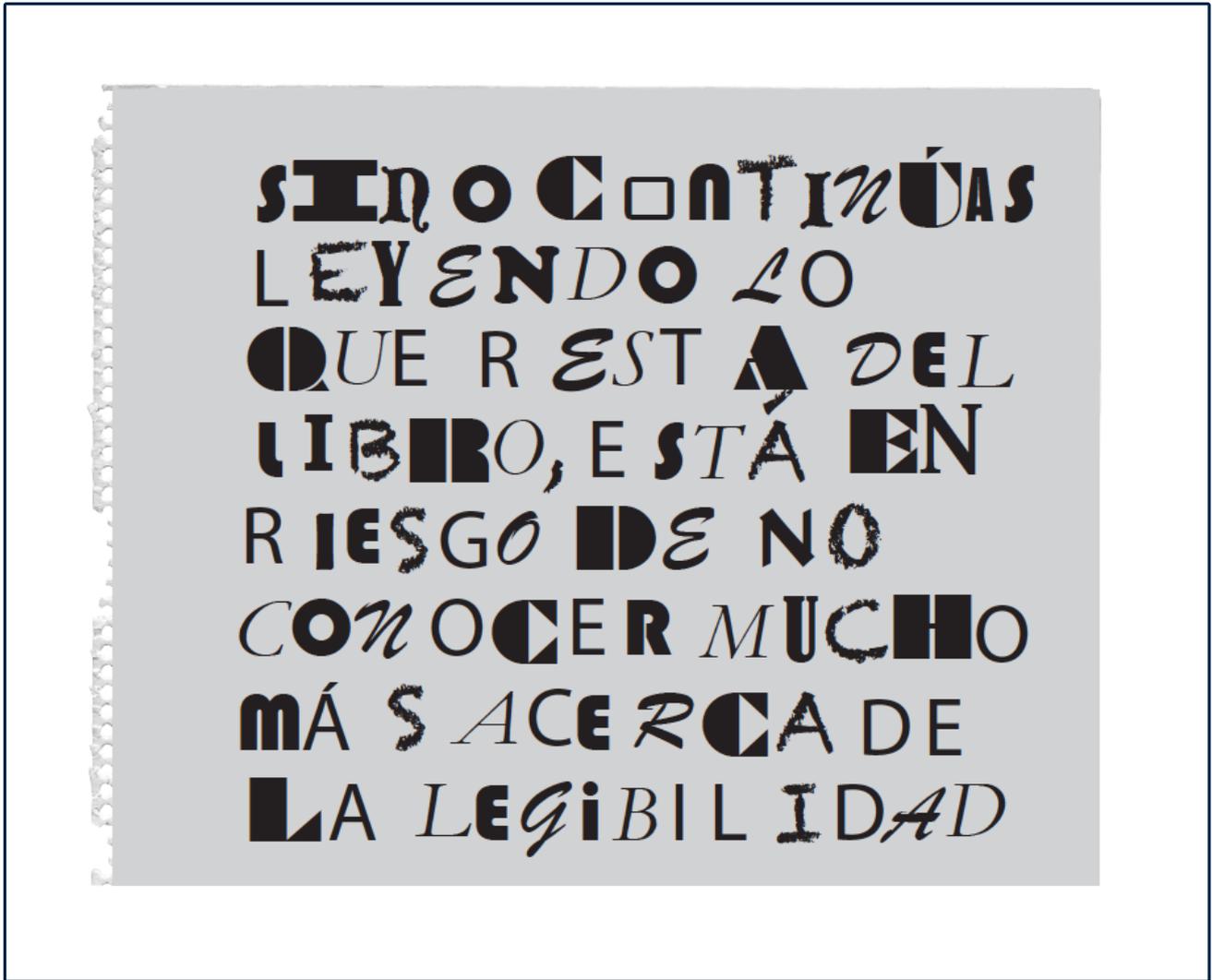
- identificar el tipo de letra (algo que quizás deseen hacer los diseñadores tipográficos y gráfico)
- reconocer de quién es la letra manuscrita que estamos examinando
- identificar el nombre de las marcas e identidades corporativas

El Panel 2.3 da más detalles sobre la sintonización de fuentes y la investigación que examina el modo en que reconocemos las letras por medio de técnicas neurocientíficas.

# **Panel 2.3: Sintonización de fuentes e investigación de las neurociencias**

Esencialmente, podemos servirnos de las características de una cierta Fuente o estilo manuscrito para ayudarnos a identificar las letras y pasar de la forma visual que contiene propiedades específicas de esa fuente (variantes del mismo carácter) a representaciones abstractas (formas invariantes). Esto ocurre sumamente rápido: pasamos de reconocer la forma como una letra (100–200 mseg) a reconocer la letra específica (120–180mseg) a abstraer la forma invariante (220 mseg) a indicar el reconocimiento (después de 300mseg). (Rey, Dufau, Massol y Grainger, 2009, citado en Thiessen, Kohler, Iglesias, Coussens y Keage, 2015).

Algunas investigaciones recientes que utilizan herramientas y metodologías neurocientíficas, sugieren que la forma visual de las letras puede tener un efecto después de que se extrae la información abstracta (Keage, Coussens, Kohler, Thiessen y Churches, 2014), aunque no necesariamente haga falta que recordemos un tipo de letra.



**Figura 2.9:** Una 'nota de rescate' digital que simula la práctica de cortar letras de diferentes periódicos, a manera de evitar que reconozcan tu letra manuscrita y por lo tanto, asegurar el anonimato. No tiene sentido hacer lo mismo en un entorno digital; sin embargo, existen fuentes de tipo nota de rescate. Esto genera un desafío a la sintonización de fuentes y la identificación de letras, ya que necesitamos volver a sintonizar letra por letra.

- ?** Preguntas: Con fundamento en lo que has aprendido sobre nuestro modo de leer ¿por qué la escritura manuscrita suele ser más difícil de leer que la impresa? Considera (1) los caracteres individuales; (2) la relación entre diferentes caracteres.
- Aquí te doy una pista: ¿Por qué una nota de rescate puede ser más difícil de leer que un texto normal? (Figura 2.10)

# Resumen

A los tipógrafos y diseñadores gráficos se les hizo creer que leemos porque identificamos las palabras por la forma de su contorno. Esto fue lo que en su momento opinaban los psicólogos, pero la investigación mejora nuestro entendimiento, por lo que es importante actualizar nuestros conocimientos. Ahora sabemos mucho más sobre la lectura gracias a que:

- se monitorean los movimientos oculares
- se utilizan técnicas sofisticadas para saber de qué partes de las letras nos servimos para poder diferenciarlas
- se investiga el modo en que la información de oraciones y palabras contribuye en forma positiva (proporcionando contexto) o negativa (por aglomeración)

Se ha desarrollado un mayor interés entre los científicos hacia el análisis de diferentes formas visuales, y se ha dejado de suponer que todas las letras son iguales, de modo que no importan el tipo de letra o si es mayúscula o minúscula. La investigación psicológica reciente está demostrando una mayor sensibilidad a la tipografía, lo cual será de gran beneficio para los diseñadores. Los estudios se describen con más detalle en el próximo capítulo.

# 3. Perspectivas de la legibilidad

## Perspectiva histórica

¿Cuáles son los orígenes de la investigación sobre legibilidad? Vale la pena informar acerca de algunos hitos que se citan con frecuencia, ya que éstos sentaron las bases para la investigación posterior. Diversos escritores (Spencer, 1968; Rehe, 1979; Tinker, 1965) proponen que la investigación científica de la legibilidad comenzó alrededor de 1880 con Javal, un oftalmólogo francés que estudió los movimientos oculares en la lectura. En particular, Huey escribió un libro sobre Psicología y pedagogía de la lectura <sup>1</sup> en 1908 (reimpreso en 1968), que atribuye a Javal el descubrimiento del patrón de los movimientos oculares en la lectura (descrito en el Capítulo 2).

Un análisis más detenido de las fuentes originales de la Psicología revela una historia diferente (Wade, Tatler y Heller, 2003). En 1879, el fisiólogo Hering descubrió por primera vez que la lectura implica movimientos oculares sacádicos, y en 1892 Lamare, un colega de Javal, observó que los movimientos eran erráticos y no continuos. Dodge (psicólogo) fue capaz de desarrollar una técnica fotográfica que permitió medidas más precisas de la velocidad de los citados movimientos así como la duración de las fijaciones. Estos desarrollos dieron inicio a las tecnologías para registrar los movimientos oculares.

Poco después de los descubrimientos sobre los movimientos oculares, Cattell (1886)

afirmó haber encontrado el efecto de superioridad de la palabra (como se mencionó en el Capítulo 2). Otros trabajos de la época que se citan a menudo, incluyen:

- qué letras son más legibles que otras (Sanford, 1888; Roethlein, 1912)
- una reseña de las primeras investigaciones que Pyke (1926) hizo sobre legibilidad

## **Direcciones de la investigación**

Aunque las investigaciones recién mencionadas sobre los mecanismos visuales en la lectura comenzaron a finales del siglo XIX, la ciencia visual se alejó de la investigación aplicada y por lo tanto, perdió la conexión con la investigación sobre legibilidad. La psicología de la lectura pasó a formar parte del terreno de la psicología cognitiva, la educación y la psicolingüística con menor interés en los aspectos tipográficos y gráficos del texto. A partir de 1980, se desarrollaron modelos computacionales de la lectura con el objetivo de simular el reconocimiento de las palabras a través del modelado matemático con computadoras.

Tinker y sus colegas realizaron un extenso programa de investigación sobre legibilidad, el cual renunció a explicar los mecanismos visuales subyacentes de los resultados. Hasta cierto punto, esto reflejaba el estado del conocimiento de entonces, así como la separación entre la investigación teórica y la aplicada. Mientras que la investigación pura “teórica”, “básica” tiene como objetivo investigar los procesos visuales que ocurren en la lectura, la investigación aplicada trata de evaluar qué soluciones tipográficas son mejores para la lectura. Tinker y sus colegas llevaron a cabo numerosos experimentos entre los años de 1920 y 1950, los que proporcionan un corpus sustancial de hallazgos. Dado el nivel actual del conocimiento sobre la manera en que leemos, y el interés más reciente en el procesamiento visual que atañe a la legibilidad (Legge, 2007, p. 108), es posible evaluar e interpretar más a fondo los resultados de la investigación tradicional sobre legibilidad.

Las reseñas de la investigación sobre legibilidad resumen el estado del conocimiento

actual por medio de un análisis de la investigación publicada por otros, y que posiblemente incluya además la investigación de la propia autora (por ejemplo, Ovink, 1938; Tinker, 1963, 1965; Zachrisson, 1965; Spencer, 1968; Foster, 1980; Reynolds, 1984; Lund, 1999; Dyson, 2005; Beier, 2012). Los citados textos pueden ser útiles para obtener una visión general de los hallazgos de la investigación, sin olvidar que éstos deben ser evaluados críticamente.

## **Perspectiva del diseño**

Por lo general, no son los diseñadores quienes han efectuado investigación sobre la legibilidad, pues es poco probable que éstos cuenten con un conocimiento detallado del método científico, el que normalmente se adquiere en la carrera de Psicología. En cambio, los diseñadores sí pueden opinar sobre el qué y el cómo de la investigación. Estas opiniones no encajan necesariamente con los enfoques científicos de la investigación. Como suele suceder, los objetivos de la investigación difieren entre disciplinas, y éstas pueden determinar los métodos que se utilicen.

La experimentación empírica es el principal método utilizado por los psicólogos que se ocupan de investigar la lectura (Rayner y Pollatsek, 1989, p. 8). Dentro de la psicología de la lectura, existen distintas perspectivas, incluyendo los constructos cognitivos y lingüísticos (por ejemplo: Kintsch y van Dijk, 1978), los factores perceptivos relacionados con la legibilidad de textos (por ejemplo: Tinker, 1963, 1965) y la naturaleza del procesamiento visual de la información en la lectura (por ejemplo: Legge, 2007).

La motivación principal de un diseñador es hacer que los textos sean más legibles, es decir, más fáciles de leer y a la vez estéticamente agradables; esto es un enfoque práctico. Los diseñadores suelen expresar su insatisfacción con ciertos aspectos de la investigación empírica, la cual generalmente es llevada a cabo por psicólogos sin consultar a diseñadores. Lund (1999) y Beier (2016) reseñan y resumen muchas de las razones que se han planteado en el pasado y que siguen debatiéndose. A continuación, enumero algunas de estas críticas (desde un punto de vista del diseño) a la

investigación sobre legibilidad, y después trato de abordar dichas críticas, las que se centran en el valor y la relevancia de la investigación para la práctica del diseño. Las cuestiones relacionadas con los métodos de investigación se tratan en el siguiente capítulo.

*Una postura fundamental que se opone a la investigación sobre legibilidad sostiene que ésta inhibe la creatividad, lo que parece implicar que los resultados de la investigación deben implementarse. Poyner (1999, p. 14) sugiere que los diseñadores ven al enfoque científico como un oponente del proceso creativo, y éstos se niegan a ser guiados por psicólogos.*

↳ En 1970, Merald E. Wrolstad, editor del *Journal of Typographic Research* –en referencia a los malentendidos entre disciplinas– señaló que la investigación nunca reemplazará al diseñador creativo, dado que no todo el mundo quiere ser tipógrafo. La investigación debe considerarse como originadora de ideas (Wrolstad, 1970, p. 37–38). Por lo tanto, una posible solución es que los diseñadores se familiaricen con la investigación sobre legibilidad, y después consideren si esta información les resulta útil para la práctica del diseño. Lo anterior requiere que los investigadores presenten su trabajo de forma accesible y que, idealmente, incluyan una indicación de cómo las conclusiones podrían traducirse en la práctica, si ésta fuese relevante.

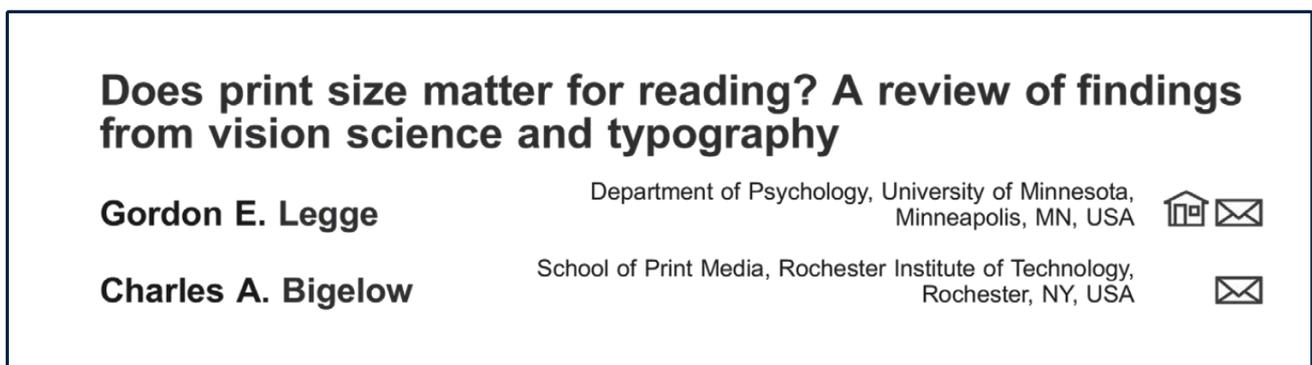
*Los resultados de gran parte de la investigación confirman simplemente las prácticas existentes, basadas en el oficio profesional. O bien, los hallazgos resultan contradictorios y, en consecuencia, de poca utilidad.*

↳ Si la investigación empírica sustenta la práctica existente, puede considerarse como algo positivo y alentador. Pero cuando hay discrepancias, ya sea entre la práctica existente y la investigación, o entre los diferentes estudios, entonces hay motivos para preocuparse. Tales cuestiones pueden resolverse haciendo nuevos estudios mejor planificados.

*Como es de esperar, los investigadores se enfocan en ciertas áreas y cuestiones que les interesan (Wrolstad, 1969, p. 116), lo que quizás no resulte particularmente importante para la práctica del diseño.*

↳ Algunas de las investigaciones (como los estudios que se mencionan en el Capítulo 2) no pretende tener una relevancia directa para la práctica del diseño. La

investigación pura cae en esta categoría. Al leer acerca de un estudio, es importante averiguar la razón por la que se realizó la investigación, lo que puede encontrarse en la introducción. Además, las afiliaciones de los autores –si están adscritos a una universidad o centro de investigación – pueden indicar su disciplina, y éstas por lo común se incluyen en el artículo de la revista (véase la Figura 3.1).



**Figura 3.1:** Extracto de la primera página de un artículo de Legge y Bigelow (2011) publicado en el Journal of Vision, que enumera las afiliaciones de ambos autores y, por lo tanto, indica sus contrastantes disciplinas. En este caso particular, el propio título lo aclara perfectamente.

*Los investigadores no deberían buscar verdades universales, sino centrarse en proporcionar una orientación práctica para la toma de decisiones (MacDonald-Ross y Waller, 1975, p. 77).*

↳ La orientación práctica puede requerir poner a prueba una versión específica de un diseño, lo que se describe mejor como evaluación formativa o pruebas de usuario/usabilidad, en lugar de investigación sobre legibilidad. Los resultados se aplicarán a la situación particular y no serán generalizables. (Véase Capítulo 4: Diferentes tipos de pruebas e investigaciones).

*Los investigadores eligen temas que son fáciles de investigar en el laboratorio (MacDonald-Ross y Waller, 1975, p. 76)*

↳ Tal vez esto haya sido válido hasta 1975, pero no creo que esto sea actualmente el caso, ya que se han desarrollado técnicas muy sofisticadas. Sin embargo, la mayor parte de la investigación se realiza bajo condiciones controladas (es decir, en un

“contexto de laboratorio”). Esto se trata con más detalle en el Capítulo 4.



*Preguntas: Si te pidieran que debatieras sobre el valor de la investigación sobre legibilidad, ¿de qué lado preferirías estar: a favor o en contra?*

*¿Cuáles de los puntos anteriores te parece que son los más sólidos?*

*¿Puedes añadir otros puntos?*

## **La combinación de recursos entre disciplinas**

La colaboración entre personas con diversas formaciones y experiencia puede conducir a una comprensión mutua de lo importante y diferente que puede ser la contribución que proviene de otra disciplina. Participar en debates puede ayudarnos a entender el punto de vista del otro, lo cual debería hacernos menos despreciativos de las perspectivas alternas.

### **Ejercicio:**

Fernand Baudin (1918-2005), diseñador belga de libros, autor, tipógrafo y profesor, se opuso a la descripción que Tinker hace de los tipógrafos como estetas al revisar el libro *Bases for effective reading* (“fundamentos para una lectura eficaz”) (Baudin, 1967). He extraído fragmentos de las páginas citadas por Baudin, que me parece que son las partes en el libro a las que él hace referencia.



 ¿Consideras que se justifica que Baudin se haya molestado por las siguientes declaraciones (citas) del libro de Tinker?

*¿Crees que Baudin tuvo razón al interpretar las declaraciones como: “...todos los tipógrafos, sin excepción, sean expertos o no, se presentan meramente como estetas introspectivos que en general merecen ser despreciados” (p204–205).*

*¿Tinker está criticando a los tipógrafos con estas afirmaciones?*

*¿Es un insulto preocuparse por la estética?*

- “Antes de la investigación científica, los impresores y los diseñadores de tipografías se ocupaban principalmente de la apariencia estética de la página impresa.» (p. 115)
- “... las guías predominantes de la tipografía hasta hace poco eran la estética, la economía de la impresión y la práctica tradicional”. (p. 125) “En lo referente a la legibilidad de las letras, las opiniones subjetivas de los diseñadores de tipografías y los tipógrafos prevalecieron a lo largo del siglo XIX, y su influencia se ha mantenido casi intacta hasta la actualidad.” (p. 125)
- “Esta práctica continuó aunque muchos ‘expertos’ tipográficos consideren que la letra cursiva es mucho menos legible que la letra minúscula romana redonda. (p. 135)
- “Aunque tal vez algunos diseñadores presenten una enérgica objeción estética a la negrita para los encabezados, no significa que los lectores reaccionen de la misma manera.” (p. 136)
- “La firme creencia de que los márgenes generosos aumentan la legibilidad, concuerda con las opiniones expresadas por la mayoría de los ‘expertos’ entre 1883 y 1911.” (Pyke, 1926) (p. 183)
- “Aunque exista un ‘promedio’ consensual, el uso de márgenes en la práctica de la impresión varía ampliamente de libro a libro.” (Paterson y Tinker, 1940). Resulta incierto si lo anterior está motivado por un intento de producir una página más agradable, por una desviación inconsciente de la regla del 50 por ciento, o por ambos. (p. 183) [La regla del 50 por ciento se refiere a la práctica general de los editores de utilizar el 50 por ciento de una página para los márgenes (Tinker, 1965, p182)].

Si examinamos las citas anteriores desde una perspectiva más neutral, podríamos advertir que Tinker deseaba hacer una clara distinción entre la investigación científica (por cierto, la suya propia) y el conocimiento artesanal de los expertos tipógrafos. Los comentarios no se limitan a la estética, ya que se incluye la legibilidad. Sin embargo, es lamentable que Tinker utilice comillas alrededor de la palabra ‘expertos’, lo que podría entenderse como un comentario irónico.

Afortunadamente, hemos rebasado a Tinker y reconocemos que la combinación de habilidades y conocimientos entre disciplinas puede resultar en una investigación más relevante y más robusta. Un ejemplo de excelente colaboración entre científicos de la visión y un diseñador de tipografía es el artículo ilustrado en la Figura 3.1 y descrito en el Panel 3.1. Otros ejemplos de colaboraciones en que la experiencia en el diseño se combina con el conocimiento científico, son:

- *James Hartley y Peter Burnhill:*

Burnhill fue un profesor de tipografía (1923-2007) que participó en una duradera colaboración con James Hartley, un psicólogo de la Universidad de Keele, Reino Unido, quien sigue aún activo como investigador y autor. Ambos exploraron el modo en que la tipografía puede apoyar la forma en que los lectores utilizan los textos, mostrando claramente su estructura (por ejemplo, el uso del espacio).

- *Robert A. Morris, Kathy Aquilante, Charles Bigelow, y Dean Yager:*

En 2002, Aquilante y Yager, científicos de la visión, colaboraron con Morris, un matemático con trabajos en informática, y Bigelow, diseñador de tipografía para analizar el modo en que los serifs afectan la lectura en la pantalla.

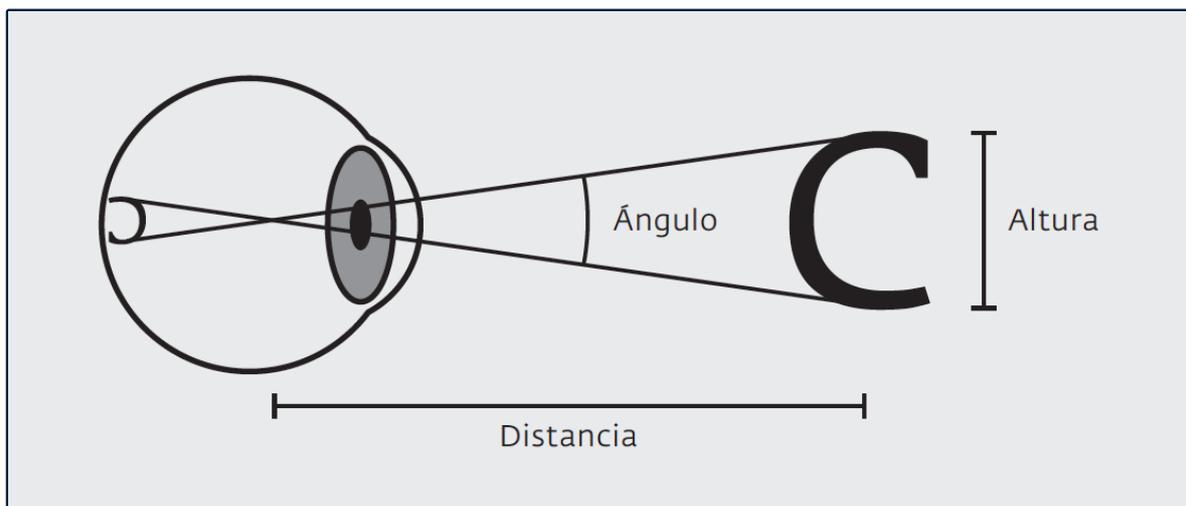
- *Owen Churches, Scott Coussens, Hannah Keage, Mark Kohler y Myra Thiessen:*

Thiessen es una diseñadora con conocimiento en el método experimental; todos los demás miembros del equipo son neuropsicólogos; juntos, han estudiado cómo el cerebro procesa la tipografía utilizando la tecnología de EEG (electroencefalografía). Su investigación se menciona en el Panel 2.3.

## **Panel 3.1: Modo en que los tipógrafos y los científicos**

# de la visión miden el tipo

Gordon Legge y Charles (Chuck) Bigelow explican las diferentes maneras en que se mide el tipo en las dos disciplinas: los tipógrafos describen el tamaño físico del tipo en la página o pantalla, por lo común en puntos; los científicos de la visión combinan el tamaño físico y la distancia de visión del lector, conocida como el tamaño angular o ángulo visual (véase la Figura 3.2). La razón de esta medida (aparentemente) más complicada es que la imagen en nuestra retina será más pequeña si nos alejamos del tipo, siendo lo más importante la imagen retiniana (véanse los detalles del ojo en el Capítulo 2).



**Figura 3.2:** El diagrama muestra cómo se mide el ángulo visual de un objeto (en este caso, una letra). La fórmula para calcular el ángulo es:  
 $\text{Ángulo} = 2 \arctan (\text{altura del objeto} / 2 \text{ veces la distancia})$

## Resumen

La investigación sobre legibilidad comenzó con la investigación de los movimientos oculares hace más de 100 años. Algunos de estos descubrimientos y escritos siguen siendo válidos hoy en día, aunque otros han sido superados dado que la investigación ha permitido mediciones más precisas y se ha desarrollado un mayor corpus de conocimientos.

La legibilidad atañe a diversas disciplinas; en términos generales, a la ciencia y al diseño. En el pasado, esto ha provocado tensiones debido a la diferencia de objetivos y, en ocasiones, a una evaluación poco sensible de otras perspectivas. En la medida en que se desarrollen más colaboraciones, surgirán resultados de investigación con mayor riqueza, relevancia y solidez para informar a la práctica tipográfica.

# 4. ¿Qué y cómo se mide?

## Diferentes tipos de pruebas e investigaciones

Es posible distinguir entre las pruebas que se realizan como parte del proceso de diseño y las pruebas de los productos terminados.

- *Las evaluaciones formativas*, es decir, antes de finalizar el diseño, pueden enriquecer las decisiones de diseño ya sea detectando problemas con algunos aspectos de un elemento individual (por ejemplo, que el tipo sea demasiado pequeño) o indicando cuál de dos o más versiones resulta más fácil de leer. Esta clase de pruebas se describe como *una prueba de diagnóstico* cuando se señalan problemas específicos, y se utiliza idealmente como parte de un proceso de diseño iterativo. Una vez que se ha detectado un problema, se resuelve y se vuelven a aplicar pruebas.
- *Las pruebas con usuarios o investigación de usuarios* comparan diferentes versiones, y puede llevarse a cabo como una evaluación formativa para determinar qué versión seguir desarrollando.
- Si la prueba con usuarios se lleva a cabo como una *evaluación acumulativa*, es decir, se prueba el producto final, los resultados pueden proporcionar recomendaciones para el diseño de productos similares en el futuro. Sin embargo, esta guía práctica será limitada si no permite determinar por qué una versión fue mejor que otra.
- *Los estudios de investigación* hacen comparaciones entre versiones diferentes a la vez que controlan la manera en que varían. A partir de los resultados, debería ser posible decir, por ejemplo, qué variable tipográfica afecta la velocidad de lectura. Por consiguiente, la investigación puede generalizarse a otras situaciones de diseño y considerarse una investigación robusta, si se lleva a cabo adecuadamente.



*Pregunta: Reflexiona si has utilizado una evaluación formativa como parte de tu proceso de diseño. Por ejemplo, ¿has pedido a colegas o amigos que te hagan observaciones sobre distintos aspectos de un diseño tuyo?*

# Desafíos

## Criterios cruciales

Los métodos utilizados para los tres primeros tipos de pruebas mencionados pueden ser menos formales que los utilizados para estudios de investigación. En algunas circunstancias, quizás no sea necesario cumplir con todos los criterios enumerados a continuación, o tal vez sean menos importantes. Sin embargo, resulta útil saber cuáles son los principales desafíos para llevar a cabo una investigación robusta que sea valiosa y relevante para investigadores y diseñadores.

Aunque los tres criterios se indican por separado, los tres se relacionan entre sí. Es posible que la solución a un desafío entre en conflicto con otro, por lo que se debe evaluar y determinar las prioridades <sup>1</sup>.

Los criterios cruciales al diseñar un estudio son:

- **Sensibilidad:** encontrar un método para medir la ejecución de algún aspecto de la lectura, que sea suficientemente sensible para captar las diferencias entre varias tipografías.
- **Confiabilidad:** asegurar que los resultados obtenidos se puedan repetir. Es decir, si

realizaras el mismo estudio, ¿obtendrías los mismos resultados? Una solución es aumentando la cantidad de datos recopilados. Puedes hacerlo utilizando un número suficientemente grande de participantes en el estudio y, cuando sea práctico, dando a los participantes múltiples ejemplos de cada condición del experimento. Estos requisitos presentan sus propios desafíos, como son encontrar suficientes participantes y que el experimento se ajuste a una duración razonable.

- Validez: determinar que el estudio mida lo que se pretende medir. La investigación de mayor relevancia sobre legibilidad y para la perspectiva del diseñador, es la validez ecológica, una forma de 'validez externa' que describe el grado en que un estudio se aproxima a condiciones normales, lo que también se conoce como "validez aparente". En nuestro contexto, esto puede significar una situación de lectura natural y material de lectura apropiado. Otra forma de validez es la 'validez interna', la que describe la relación entre los resultados del estudio y el objeto de estudio. Esto se explica más adelante.

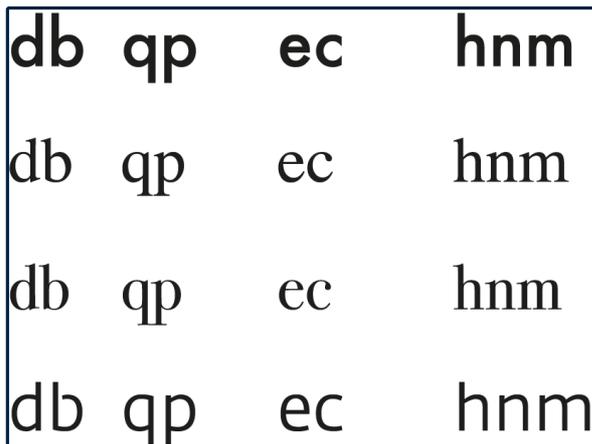
## **Condiciones de lectura**

La validez ecológica no solo concierne a los profesionales del diseño, sino también a los psicólogos que realizan investigación aplicada. Sin embargo, las situaciones de lectura en los experimentos son a menudo artificiales y no representan la práctica de lectura cotidiana. Como se menciona en el Capítulo 2, la investigación ha examinado con frecuencia la lectura de letras o palabras individuales, en lugar de textos continuos. A menudo, la letra o la palabra se muestra solo por un corto periodo, y es posible que a los participantes en los estudios se les pida que respondan rápidamente. Además, se elimina el contexto, lo cual significa que:

- Si se prueban letras individuales, no hay indicios de otras letras que pudieran ayudar en la identificación. El Panel 4.1 ofrece un ejemplo del modo en que las características estilísticas de una fuente en particular, o un estilo de manuscrita, pueden ayudarnos a identificar las letras.
- Si la prueba es con palabras, no hay el contexto de una oración.

# Panel 4.1: Consistencia estilística dentro de una fuente

En el Capítulo 2, describí la manera en que somos capaces de leer diferentes formas visuales de una misma letra. Sin embargo, al leer textos normales (a diferencia de las notas de rescate), no necesitamos pasar muchas veces de una fuente a otra. Leemos párrafos de texto en los que las características estilísticas de las letras proporcionan pistas sobre como serán otras letras (véase el Panel 2.3: Sintonización de fuentes). Las partes que se repiten en las formas de las letras, como las curvas, son estilísticamente consistentes en cuanto a forma, peso, etc. (véase la Figura 4.1)



**Figura 4.1:** Grupos de letras en 4 fuentes diferentes que muestran la consistencia estilística dentro de cada fuente. Los diseñadores de tipos agrupan las letras con formas similares para aplicar atributos estilísticos congruentes.

Evidentemente, éstas no son condiciones cotidianas de lectura, pero hay razones convincentes para llevar a cabo un estudio de esta manera. Estas técnicas pueden ser necesarias para detectar diferencias muy pequeñas en el modo en que leemos, pues los lectores expertos pueden reconocer palabras muy rápidamente (en una fracción de segundo). Se necesita eliminar cualquier diferencia en la legibilidad, concentrándose en una parte del proceso de lectura y haciendo que el proceso sea lo suficientemente difícil para detectar el cambio. De esta manera, se logra que la medida sea sensible

(uno de los tres criterios descritos anteriormente), pero a expensas de la validez ecológica. Aunque algunas investigaciones utilizan oraciones completas y párrafos, éstas quizás no siempre revelan las diferencias o tal vez se estén probando diferentes aspectos del proceso de lectura.

En particular, los diseñadores también pueden criticar los estudios que miden la velocidad de lectura, afirmando que ésta no es un tema de importancia para ellos. Además, la velocidad de lectura, o la velocidad de respuesta a una sola letra o palabra, son técnicas usadas para detectar pequeñas diferencias, y pueden usarse porque son medidas razonablemente sensibles. No es la velocidad en sí lo importante, sino lo que ésta revela; por ejemplo, la facilidad de lectura o el reconocimiento.

### **Material utilizado en los estudios**

Otra crítica que se relaciona con las condiciones artificiales de los experimentos es la escasa selección de material tipográfico, por ejemplo, la tipografía o la manera en que se compone el texto (espaciamiento, longitud de la línea, etc.). La objeción a tal material es que los diseñadores nunca crearían material de esta forma y, por lo tanto, resulta inútil someterlo a prueba; los resultados no servirán a la práctica del diseño. En algunos casos, no hay razón para usar tipografía pobre en el material empleado en un estudio, más que la falta de conocimientos sobre diseño del investigador. Es posible que el investigador no esté consciente de que esa no es una práctica normal. En otros casos, tal vez el investigador necesite controlar el diseño del material tipográfico para asegurar que los resultados sean válidos internamente. Si me interesase el efecto de la longitud de línea de texto, yo podría:

- Comparar las longitudes de dos líneas, y además variar la separación interlínea (véase la Figura 4.2). Un diseñador tipográfico experto aumenta la separación entre líneas cuando éstas son más largas. Pero si compongo el texto de esta manera, no puedo asegurar que la longitud o la separación de líneas, o ambas, hayan influido en mis resultados. La separación entre líneas constituye una variable de confusión.
- Comparar las longitudes de dos líneas de texto sin variar la separación entre las mismas (véase la Figura 4.3). Sin embargo, los diseñadores dirán que jamás crearían algo parecido a esto.

Otra crítica relacionada con las condiciones artificiales en los experimentos es la selección pobre del material tipográfico, e.g. la fuente o la forma en que está dispuesto el texto (espaciado, longitud de línea, etc.) La objeción a ese tipo de material es que los diseñadores jamás crearían material en esa forma y, por lo tanto, no tiene sentido probar; los resultados no confirmarán la práctica de diseño. En algunos casos, no hay razón para usar material tipográfico tan pobre en un estudio, excepto si el investigador carece de conocimientos de diseño. El investigador puede no estar consciente que no es una práctica normal. En otros casos, el investigador puede tener control del diseño de los materiales tipográficos para asegurar que los resultados son internamente válidos.

Otra crítica relacionada con las condiciones artificiales en los experimentos es la selección pobre del material tipográfico, e.g. la fuente o la forma en que está dispuesto el texto (espaciado, longitud de línea, etc.) La objeción a ese tipo de material es que los diseñadores jamás crearían material en esa forma y, por lo tanto, no tiene sentido probar; los resultados no confirmarán la práctica de diseño. En algunos casos, no hay razón para usar material tipográfico tan pobre en un estudio, excepto si el investigador carece de conocimientos de diseño. El investigador puede no estar consciente que no es una práctica normal. En otros casos, el investigador puede tener control del diseño de los materiales tipográficos para asegurar que los resultados son internamente válidos.

**Figura 4.2:** Comparación de longitud de líneas de aproximadamente 50 y 100 caracteres por línea (cpl), con ajustes a la separación entre líneas. El texto de menor longitud tiene un tipo de 10 puntos con una separación de 12 puntos; el texto más largo es de 10 puntos con separación de 14 puntos.

Otra crítica relacionada con las condiciones artificiales en los experimentos es la selección pobre del material tipográfico, e.g. la fuente o la forma en que está dispuesto el texto (espaciado, longitud de línea, etc.) La objeción a ese tipo de material es que los diseñadores jamás crearían material en esa forma y, por lo tanto, no tiene sentido probar; los resultados no confirmarían la práctica de diseño. En algunos casos, no hay razón para usar material tipográfico tan pobre en un estudio, excepto si el investigador carece de conocimientos de diseño. El investigador puede no estar consciente que no es una práctica normal. En otros casos, el investigador puede tener control del diseño de los materiales tipográficos para asegurar que los resultados son internamente válidos.

Otra crítica relacionada con las condiciones artificiales en los experimentos es la selección pobre del material tipográfico, e.g. la fuente o la forma en que está dispuesto el texto (espaciado, longitud de línea, etc.) La objeción a ese tipo de material es que los diseñadores jamás crearían material en esa forma y, por lo tanto, no tiene sentido probar; los resultados no confirmarían la práctica de diseño. En algunos casos, no hay razón para usar material tipográfico tan pobre en un estudio, excepto si el investigador carece de conocimientos de diseño. El investigador puede no estar consciente que no es una práctica normal. En otros casos, el investigador puede tener control del diseño de los materiales tipográficos para asegurar que los resultados son internamente válidos.

**Figura 4.3:** Comparación de longitud de líneas de texto de aproximadamente 50 y 100 caracteres por línea, sin ajustes a la separación entre líneas. En ambas longitudes se utiliza un tipo de 10 puntos con una separación de 12 puntos.

En estos dos ejemplos, existe un conflicto entre la validez interna, que asegura que el estudio se ha planificado correctamente, y la validez ecológica. Véase el Panel 4.2 para más detalles sobre el diseño del experimento.

 *Pregunta: ¿Te han convencido las razones que he dado en cuanto a la utilización de condiciones y material de prueba artificiales? Si no, ¿qué dudas te quedan?*

## **Panel 4.2: Explicación de las variables tipográficas interactivas en los**

# experimentos de Psicología

Los diseñadores tipográficos y gráficos aprenden a tomar decisiones sobre el tamaño del tipo, la longitud de línea y la separación entre líneas. Se considera que estas variables tipográficas se interrelacionan. En experimentos de Psicología, dicha interrelación puede demostrarse encontrando interacciones entre las variables. En el ejemplo de las longitudes de línea y el interlineado (Figuras 4.2 y 4.3), si el tamaño del tipo permanece constante, podríamos esperar que una legibilidad óptima se logra cuando a mayor longitud de renglón se tiene un mayor interlineado, y que a una menor longitud de línea se tiene un interlineado menor.

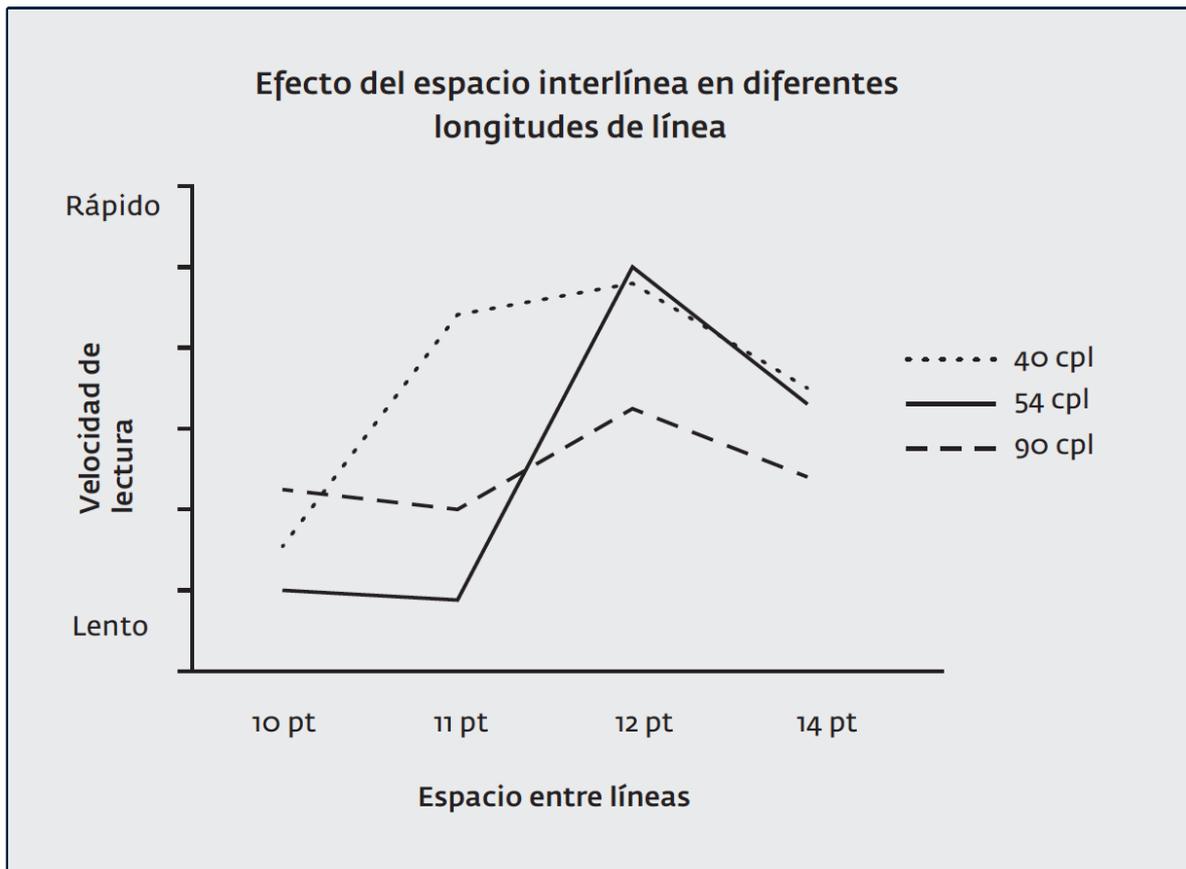
En la Figura 4.4, he graficado algunos datos de Paterson y Tinker, reproducidos en Tinker (1963, p. 95). El estudio utilizó un tipo de 10 puntos, y yo he seleccionado tres longitudes de línea (aproximadamente de 40, 54 y 90 caracteres por línea) con un interlineado que comienza en 10 puntos y aumenta a 11, 12 y 14 puntos. En los tres casos, la separación interlínea de 10 puntos disminuye la velocidad de la lectura, mientras que el efecto de la longitud es mínimo. Sin embargo, los resultados con respecto a las combinaciones óptimas de longitud e interlineado no son como las predije anteriormente: el interlineado óptimo para la longitud más larga (90 cpl) es de 12 puntos; que a su vez resulta también óptimo para las dos longitudes más cortas (40 y 54 cpl).

Sin embargo, éste es un ejemplo de interacción entre longitud de línea y separación entre líneas. El efecto en la velocidad de lectura del espacio interlínea depende de la longitud de línea. Podemos ver esto en la gráfica, mientras que las tres líneas que representan las longitudes de línea tengan diferentes formas, esto indica un patrón diferente de datos. La consecuencia de esta diferencia es que si yo hubiera decidido no ajustar el interlineado al variar la longitud (como en la Figura 4.3), sino que hubiera hecho la prueba con un interlineado de 11 puntos para todas las longitudes de línea, habría concluido que:

- una longitud de 40 cpl se lee más rápido
- una de 90 cpl es bastante más lenta
- pero la de 90 cpl se lee más rápido que la de 54 cpl

Ahora, si yo hubiera elegido un interlineado de 12 puntos, habría llegado a una conclusión diferente:

- las líneas de 40 y 54 cpl se leen a la misma velocidad (rápido)
- las líneas de 90 cpl se leen más lentamente



**Figura 4.4:** La gráfica muestra la relación entre dos variables tipográficas (separación inter línea y longitud de línea) y cómo esto afecta la legibilidad medida como velocidad de lectura. La gráfica se basa en un subconjunto de datos reportados en Tinker (1963).

Este uso selectivo de datos se emplea únicamente para ilustrar cómo traducir el respeto de los diseñadores por la relación entre variables tipográficas en un diseño experimental. Sería imprudente considerar estos resultados específicos como una guía para la práctica del diseño. El Capítulo 5 reseña una gama más amplia de investigaciones, la que es más representativa de los resultados encontrados y, por lo tanto, una mejor guía.

Los datos de la Figura 4.4 se extrajeron de una enorme serie de estudios, en que los experimentadores incluyeron todas las combinaciones de longitudes de línea, separación entre líneas y diferentes tamaños de tipo. Actualmente, nadie realizaría pruebas a esta escala, ya que no se consideraría un enfoque viable ni eficiente. En cambio, las opciones se limitarían a las que se muestran en las Figuras 4.2 y 4.3,

- ajustando la separación que se adapte a cada longitud de línea
- manteniendo constante la separación entre líneas con todas las longitudes

**?** *Pregunta: Si te pidieran que asesoraras a un investigador que estuviera interesado en encontrar la longitud óptima de línea para lectura en pantalla, ¿cuál de las dos opciones anteriores recomendarías? ¿Por qué?*

## **Comparación de tipografías**

Un problema aún mayor surge cuando se incorpora más de un tipo de variación en el material de prueba. El ejemplo clásico es la comparación entre una tipografía serif con otra sans serif. Si se encontrara una diferencia en la velocidad de lectura, esto podría deberse a la presencia o ausencia de serifs, aunque también a otras formas en que los dos tipos de fuente difieren (por ejemplo, el contraste entre trazos gruesos y finos). Es posible que los investigadores no sean sensibles a las variables de confusión (que además cambian junto con la variable de interés); pero, su existencia puede invalidar las inferencias que se pueden extraer. Si nos interesa menos cuál de las características estilísticas de la tipografía contribuye a la legibilidad, y más al efecto global, los resultados pueden ser válidos.

Muchos estudios han comparado la legibilidad de diferentes fuentes <sup>2</sup> a pesar de las posibles dificultades para decidir cómo hacer comparaciones válidas. Dado que se ha demostrado que diferentes características estilísticas de una tipografía afectan la legibilidad, las comparaciones deben considerar:

- Cómo igualar diferentes tamaños. Aunque a muchos les puede parecer algo simple, quienes tienen conocimientos tipográficos están conscientes de que los tipos de letra parecen tener diferentes tamaños dependiendo de la altura de las ascendentes y las mayúsculas, la altura x, y el tamaño de los espacios negativos (separación entre letras). La certeza de que los tipos de letra coinciden por su altura x, y no por el tamaño en puntos, ayuda a hacer que parezcan de tamaño similar <sup>3</sup> (véase la Figura 4.5).
- Cómo controlar las diferencias en peso y proporción, contraste de trazos, y serifs.



letra letra letra letra

**Figura 4.5:** En el par de la izquierda, se comparan Georgia de 24 puntos con Garamond de 24 puntos; Georgia parece ser bastante más grande. Para hacer que ambas parezcan de un tamaño similar, es necesario aumentar la Garamond a aproximadamente 29 puntos (par a la derecha).

Las colaboraciones interdisciplinarias han dado lugar a que diseñadores tipográficos hagan modificaciones experimentales de los tipos de letra (Recuadro 4.1). Este enfoque parecería proporcionar la solución ideal, pero requiere una contribución significativa de los diseñadores de tipografía.

## **Recuadro 4.1: Modificaciones experimentales de los tipos de letra**

Morris, Aquilante, Yager y Bigelow (2002) compararon una versión serif con otra sans serif de Lucida (Figure 4.6), diseñada por Bigelow y Holmes

*... los diseñadores produjeron un par con y sin remates o serifs, cuyas formas subyacentes son idénticas en pesos de asta o fuste, ancho de caracteres, separación y ajuste de caracteres y modulación de grueso a delgado. La única diferencia es la presencia o ausencia de serifs y un ligero aumento del área negra en la variante con serif. (p. 245)*

**Figura 4.6:** Lucida Bright y Lucida Sans.

Beier ha diseñado varios tipos de letra específicamente para pruebas (Beier y Larson, 2010, 2013; Beier y Dyson, 2014; Dyson y Beier, 2016). La Figura 4.7 muestra las fuentes utilizadas en Dyson y Beier (2016).

hamburgerfonsiv

*hamburgerfonsiv*

**hamburgerfonsiv**

***hamburgerfonsiv***

**hamburgerfonsiv**

hamburgerfonsiv

**hamburgerfonsiv**

**Figura 4.7:** Las fuentes diseñadas por Beier que controlan la variación añadiendo rasgos estilísticos a la primera fuente (superior): cursiva, peso, contraste y ancho.

### **Ilustración del material de prueba**

Los diseñadores gráficos trabajan con material visual, y pueden sentirse frustrados al descubrir que muchos de los estudios publicados en revistas, no ilustran qué material fue utilizado en las pruebas. Por lo tanto, no nos queda más que imaginar lo que se presentó a los participantes. Esto puede reflejar que los investigadores dan prioridad a los resultados del estudio (ilustran datos en las gráficas). Sin embargo, algunas

revistas impresas han impuesto restricciones, debido a consideraciones económicas. Actualmente, muchas revistas se publican en línea e incluyen versiones interactivas de los artículos, lo cual permite agregar material complementario. Esto ha dado como resultado la inclusión de más ilustraciones y una mayor transparencia en el reporte de los métodos, materiales y procedimientos utilizados en el estudio.

## **Familiaridad**

Algunos autores opinan que los resultados de pruebas de legibilidad reflejan la familiaridad de los participantes con el material que se les presenta, según se señala en el Capítulo 1. Conforme a esta noción, es más fácil leer algo que uno ha estado acostumbrado a leer. Esto parece tener mucho sentido en la medida en que se mejora con la práctica. Sin embargo, esto también genera un problema significativo para los experimentadores. ¿Cómo podemos someter a prueba un tipo de letra diseñado recientemente contra las tipografías existentes, o proponer una diagramación inusual sin que el material nuevo quede en desventaja? Fundamentalmente, cuando la investigación sobre legibilidad confirma las prácticas existentes, basadas en el conocimiento tradicional del oficio, ¿podemos estar seguros de que estas prácticas son las óptimas? ¿y no podría solo tratarse de que son las formas que estamos más acostumbrados a leer? Este dilema fue planteado por Dirk Wendt al escribir sobre los criterios para juzgar la legibilidad (Wendt, 1970, p. 43).

La investigación de Beier y Larson (2013) que se describe con más detalle en el Capítulo 7, examina la familiaridad directamente, y no como una variable de confusión que causa problemas. Dicho estudio tiene como objetivo abordar una posible manera de mejorar los diseños existentes, sin quedar limitados por lo que hemos leído en el pasado.

# **Métodos**

Resulta evidente que las herramientas utilizadas para medir la legibilidad han

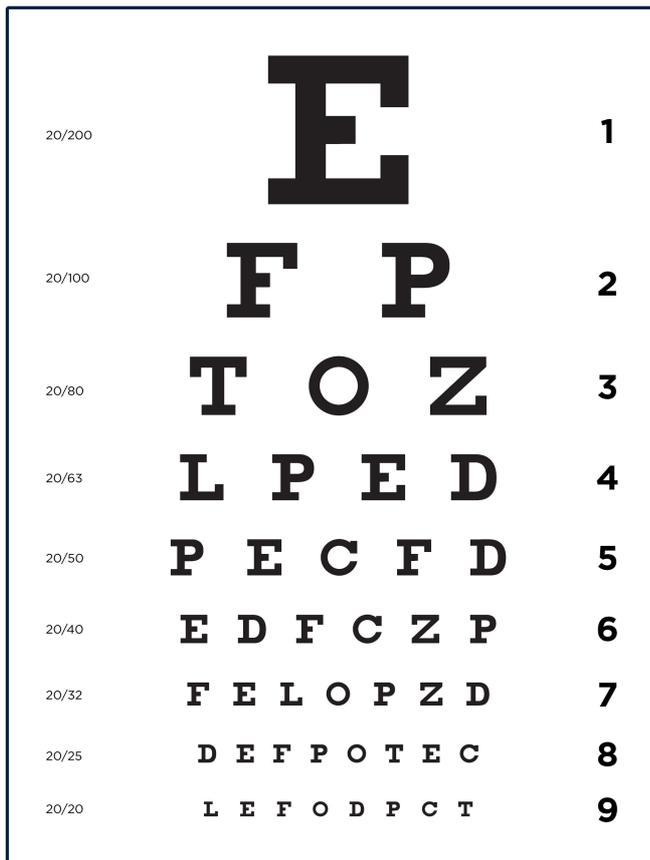
cambiado con el tiempo, sobre todo porque los dispositivos controlados por computadoras han suplido a los mecánicos. Los métodos anteriores se resumen en Spencer (1968) y se describen con más detalle en Tinker (1963, 1965) y (1965). A pesar de los cambios en la tecnología, muchos de los principios fundamentales siguen siendo los mismos, aunque actualmente utilizamos maneras diferentes de capturar los datos. Existen dos grandes categorías de métodos:

- los objetivos, que miden el comportamiento o las respuestas físicas
- los subjetivos, que piden su opinión a los lectores

### **Umbral y medidas conexas**

Como se describe en el Capítulo 1, para poder leer, primero debemos ser capaces de experimentar la sensación de imágenes (letras) en nuestra retina. Sabemos además, que leemos al identificar letras, que posteriormente combinamos para formar palabras (Capítulo 2). Sabiendo esto, tiene sentido medir la facilidad para identificar letras o palabras, con la posibilidad de variar la forma tipográfica (es decir, diferentes tipos de letra o tamaños). Una técnica utilizada es el método del umbral, que busca medir el primer momento en que podemos detectar e identificar una letra o palabra, lo que podría determinar la mayor distancia o el menor contraste, o el tipo de menor tamaño.

Las pruebas oculares por lo general se realizan de manera similar para obtener una medida de umbral de distancia. Cuando se evalúa nuestra vista, nos piden que leamos una tabla de Snellen <sup>4</sup> en el que las letras disminuyen de tamaño en cada línea descendente (Figura 4.8). Nos detenemos en donde ya no podemos descifrar las letras, llegando así a nuestro umbral. Esta prueba examina la agudeza visual para las letras, utilizando letras sin relación alguna y un tiempo ilimitado de visualización.



**Figura 4.8:** Un ejemplo de la tabla de agudeza visual de Snellen, nombrada en honor del oftalmólogo holandés en 1862. Las letras más pequeñas que se pueden leer con precisión indican la agudeza visual de un ojo (cada ojo se mide por separado). La fila inferior (9) corresponde a la visión 20/20, lo cual significa que las letras se pueden leer a una distancia de 20 pies (aprox. 6 metros).

La prueba visual utiliza un principio similar a los umbrales de distancia, excepto por la variación del tamaño del tipo, y que permanecemos sentados a la misma distancia de la tabla. El ángulo visual cambia en ambos casos, ya que depende del tamaño y la distancia (véase la Figura 3.2). En el procedimiento de la prueba de la vista, el ángulo

visual disminuye hasta que ya no podemos leer las letras; el umbral de distancia mide un trabajo en la dirección opuesta, aumentando el ángulo visual hasta que podamos identificar la imagen.

 *Pregunta: Explica por qué la medida del umbral de distancia debe empezar con una imagen muy lejana para identificarla y, a continuación, se va acercando. Si no estás seguro/a, continúa leyendo para encontrar la respuesta.*

Los informes sobre métodos más antiguos para evaluar la legibilidad incluyen descripciones de herramientas que medían umbrales y enfoques más generales al uso de umbrales:

- El medidor de visibilidad utilizaba filtros para variar el contraste entre la imagen y el fondo. El objetivo era identificar el menor contraste con que aún se mantenía la legibilidad. Este medidor se ha utilizado para medir la legibilidad relativa de diferentes tipos de letra utilizando letras o palabras.
- El variador focal utilizaba un principio similar al del medidor de visibilidad; se proyectaba una imagen borrosa sobre una pantalla de vidrio opaco y se medía la distancia a la cual la imagen se podía reconocer. Este dispositivo se limitaba a usar letras.
- Un método más general para medir los umbrales de distancia, que todavía se utiliza, consiste simplemente en determinar desde qué distancia puede reconocerse un objeto. Se inicia a una gran distancia y se acerca gradualmente el material al participante. La respuesta a la pregunta anterior es que resulta necesario hacer la prueba en esta dirección, ya que no podemos reportar con precisión cuando ya no podemos ver algo porque ya lo hemos identificado. El método es adecuado para examinar letreros u otro material que normalmente se leería a distancia, pero también se aplica en otros contextos. (Véase Capítulo 5)
- Un principio similar se aplica cuando se mide hasta qué distancia puede colocarse un objeto en la periferia de la vista (por ejemplo, una letra) para poder todavía reconocerlo. Se pide a los participantes que fijen la vista en un punto específico, de modo que no muevan los ojos para enfocar en el objeto. Nuestra agudeza visual para las letras en la visión periférica disminuye con la excentricidad (es decir, al alejarse de la fóvea).

El Panel 4.3 describe una manera sofisticada de utilizar el umbral para tener en cuenta las diferencias entre los lectores.

## **Panel 4.3: Cómo establecer un nivel de dificultad para cada persona**

El método del umbral también puede aplicarse de una manera más flexible para controlar la facilidad con que un participante identifica letras o palabras, para mejorar la sensibilidad de la medición. La técnica ajusta la presentación para cada persona, ya sea variando la distancia de visualización o la duración del tiempo en que se muestra. En lugar de limitarse a medir el umbral, esta medición se utiliza para asegurar que el nivel de dificultad se fije en un cierto nivel por encima del umbral, de modo que los participantes en el estudio no obtengan un 100% correcto o cerca del 0%. Por ejemplo, si la tarea de identificar letras es demasiado fácil, ningún efecto de la forma tipográfica resultará evidente ya que –aunque la identificación de las letras sean un poco más difícil– de cualquier manera se podrá realizar. Del mismo modo, si la tarea es demasiado difícil, o será imposible dar respuestas o el participante adivinará, y se equivocará en la mayoría de las respuestas. Pero si podemos establecer la dificultad a tal grado que algunas letras puedan ser identificadas y otras no, seguramente esto ayudará a revelar las diferencias.

Las personas varían, no sólo en cuanto a las características más obvias, tales como la vista (agudeza visual) y la capacidad de lectura, sino también la atención, la motivación, la fatiga, la confianza y la ansiedad al participar en un experimento. En consecuencia, resultará útil poder establecer un nivel para cada persona. Esta técnica puede ser particularmente valiosa en relación con el diseño inclusivo, ya que éste permite evaluar a los participantes con una gama más amplia de habilidades que otras técnicas, debido a que el nivel de dificultad puede ajustarse a cada participante. La desventaja de este planteamiento es que se necesita dedicar tiempo adicional antes de que comience el experimento principal.

El método de exposición breve puede utilizarse para medir el umbral (cuánto tiempo se necesita para identificar una letra o una palabra) o para establecer un nivel adecuado de dificultad para cada participante. Antes de que las computadoras se utilizaran rutinariamente en experimentos, un taquistoscopio controlaba el tiempo de fijación presentando y luego eliminando la imagen. Hoy en día, esto se controla por

medio de computadora y un ejemplo de presentación de exposición breve es la 'Presentación Visual Serial Rápida' (RSVP, por sus siglas en inglés). Se exhiben secuencialmente palabras individuales en la misma posición en una pantalla, lo cual implica que el participante no tiene que realizar movimientos oculares (sacádicos).

RSVP se ha utilizado en la investigación de la lectura desde 1970, pero recientemente se ha retomado como una técnica práctica para lectura en pantallas pequeñas, ya que la presentación secuencial ocupa un menor espacio. Además, la RSVP se ha desarrollado en aplicaciones para dispositivos móviles, promovándose como una técnica para aumentar la velocidad de lectura. El valor de la RSVP como método de investigación para evaluar la legibilidad, radica en que el experimentador puede ajustar la velocidad de presentación de una serie de palabras, las que pueden formar oraciones. Sin embargo, al igual que con algunas de las demás técnicas mencionadas con anterioridad, sólo es posible investigar variables tipográficas a nivel de letras y palabras (por ejemplo, tipos de letra, variantes tipográficas, tamaño de la letra, separación entre letras).

En los métodos anteriores relacionados con las mediciones de umbral, se suele solicitar al participante que identifique lo que ve (por ejemplo, una letra o una palabra). Estas respuestas comprenden ya sea los resultados (por ejemplo, número de respuestas correctas) o se registra la distancia/tiempo de exposición/excentricidad, lo que corresponde a un cierto nivel de respuestas correctas.

### **Medidas de velocidad y precisión**

Como se mencionó en el Capítulo 3 y anteriormente en este capítulo, la velocidad de lectura es una forma común de medir la facilidad de lectura, aunque tal vez el interés principal de los diseñadores no sea facilitar una lectura más rápida. Si cuesta trabajo identificar las letras, hacemos más fijaciones de la vista (pausas) y la detenemos por más tiempo, lo que disminuye la velocidad de la lectura; probablemente requiera hacer un mayor esfuerzo.

Las medidas de velocidad a menudo se combinan con cierta medida de precisión; podemos referirnos a la precisión en:

- identificar letras o palabras aisladas
- leer palabras en oraciones y texto corrido

- hacer corrección de pruebas
- recordar (lo que a menudo se remite a la memoria)
- entender (comprensión)

Por lo tanto, es posible que la precisión rebase la mera captación correcta de letras o palabras e implique medidas de memoria o comprensión. Si lo que se prueba es el reconocimiento de letras o palabras, la precisión se puede medir junto con el tiempo de exposición. Dado que podemos sustituir la velocidad por la precisión cuando leemos, algunos investigadores combinan ambas medidas. Si decido leer muy rápidamente, es probable que recuerde y entienda menos del texto porque estoy sacrificando la velocidad y la precisión. Si se lee texto continuo, resulta importante incluir una prueba de comprensión para comprobar que se obtiene cierto nivel de entendimiento.

 *Pregunta: ¿Crees que sea más importante recordar o entender qué leer rápido? ¿Hay circunstancias en las que la velocidad sea más importante?*

Medir la legibilidad por medio de la velocidad de lectura de texto continuo, puede ser similar a la situación de lectura habitual. Los investigadores han utilizado tanto lectura silenciosa como lectura en voz alta, aunque la lectura silenciosa tiende a ser más común. Si se lee en voz alta, es posible medir el número de palabras identificadas correctamente. Las medidas de comprensión para la lectura silenciosa incluyen:

- hacer resumen de lo que se ha leído
- identificar un error en una oración que afecte el significado
- procedimiento Cloze o procedimiento de llenado de omisiones en el que se suprimen palabras a intervalos regulares dentro de un texto y el participante debe insertar una palabra adecuada en la omisión
- preguntas abiertas o de respuesta corta
- preguntas con opción múltiple de respuestas

Como investigador, he tenido que decidir qué medida de comprensión utilizaré. Al hacerlo, he sopesado la dificultad de preparar el material de la prueba contra la dificultad de calificar los resultados. La Tabla 4.1 resume mi evaluación de cada una de las medidas respecto a estas dos consideraciones. El Panel 4.4 explica las razones de mi evaluación e incluye indicaciones sobre algunas prácticas adecuadas al realizar un

estudio.

## Tabla 4.1: qué considerar al elegir un método para evaluar la comprensión

	PREPARACIÓN SENCILLA	PREPARACIÓN RAZONABLEMENTE SENCILLA	PREPARACIÓN BASTANTE DIFÍCIL	PREPARACIÓN DIFÍCIL
Evaluación sencilla		Identificación de errores		Multiple-choice
Evaluación razonablemente sencilla	Procedimiento Cloze (de llenado de omisiones)	Preguntas abiertas	Preguntas de respuestas breves	
Evaluación difícil	Resúmenes			

## Panel 4.4: Consideraciones en la planeación de pruebas de comprensión

- Los resúmenes no requieren preparación de preguntas, pero es más difícil evaluar que las respuestas sean exactas y completas. Hay que decidir si las respuestas son 100% correctas o solo parcialmente correctas. Esta dificultad reduce la fiabilidad de las calificaciones.

- Lo mismo ocurre, aunque en menor medida, con las preguntas abiertas, dado que las respuestas se concentrarán más y restringirán su contenido, por lo que será un poco más fácil calificarlas.
- El procedimiento Cloze o llenado de omisiones es similar a los resúmenes en cuanto a su preparación, ya que es bastante fácil eliminar palabras, pero las respuestas requieren juicios sobre lo que constituyen sinónimos aceptables, ya que rara vez se insertará la palabra exacta.
- Las preguntas de respuesta breve pueden estar más enfocadas, eliminando cierta ambigüedad de la evaluación.
- Las preguntas con opción múltiple de respuestas son fáciles de evaluar.
- Existe una clara relación entre la mayor facilidad para calificar las respuestas y una mayor dificultad para prepararlas. La excepción es la identificación de un error en una oración que tenga la ventaja de ser relativamente fácil de preparar y calificar.

¿Por qué son difíciles de crear las preguntas específicas? Como con todas las mediciones, estas preguntas deben ser suficientemente sensibles para detectar diferentes niveles de comprensión. Si los textos son fácticos, se debe considerar la posibilidad de que los participantes conozcan las respuestas antes de leer el texto, lo que puede requerir una prueba de conocimiento previo, antes de realizar la parte central del estudio. La calificación se convierte entonces en la diferencia entre las pruebas previa y posterior, siendo esta última la que tiene lugar después de la lectura del texto. Las preguntas más difíciles de crear son las de opción múltiple, ya que las respuestas alternativas incorrectas deben ser verosímiles para hacer que las preguntas sean suficientemente difíciles.

Es una buena práctica pilotear preguntas que se utilizarán en un estudio, a fin de detectar cualquier problema, y que no sean demasiado fáciles o difíciles, o contengan ambigüedades o elementos engañosos o confusos. Un estudio piloto es un estudio a pequeña escala, con quizás sólo 2 ó 3 personas, y no necesita incluir todos los aspectos del experimento.

Al comparar los resultados entre diferentes textos, con diferentes contenidos, las preguntas sobre cada texto deben tener un nivel de dificultad similar, y las respuestas deben estar en ubicaciones similares en los textos. Del mismo modo, al identificar errores, se requiere prestar atención cuidadosa a las palabras particularmente se cambien, a su posición y a la manera como son cambiadas. Se han desarrollado diversas pruebas estandarizadas que abordan estos temas:

- La prueba de Nelson-Denny (1981), desarrollado originalmente en 1929, es una

prueba de opción múltiple.

- La prueba de velocidad de lectura de Chapman-Cook (1923) contiene 30 reactivos de 30 palabras cada uno. En cada reactivo hay una palabra que altera el significado, y se pide al lector que tache dicha palabra. Hay un límite de tiempo de 1 minuto y 45 segundos.



*Pregunta: ¿Cuál es la palabra que altera el significado en el reactivo siguiente?*

*Si mi padre hubiera sabido que yo iba a nadar, me lo habría prohibido. Se enteró después de que volví, y me hizo prometer que nunca volvería a patinar sin informárselo.*

- La prueba de velocidad de lectura de Tinker (1947) es similar a la de Chapman-Cook, pero con 450 reactivos de 30 palabras cada uno. El límite de tiempo es de 30 minutos.



*Pregunta: ¿Cuál es la palabra que altera el significado en el reactivo siguiente?*

*Moríamos por tomar unas buenas fotos de la bebé, así que para poder tomar unas cuando fuimos de paseo de campo, metimos la estufa en el coche.*

Algunos autores se refieren a la velocidad de la lectura como “ritmo de trabajo”. Este término más genérico puede abarcar otros tipos de lectura, como leer rápidamente un texto para encontrar ciertas palabras (como cuando buscas una palabra en un diccionario o un párrafo en un texto impreso), leer por encima o llenar un formulario.

### *Mediciones fisiológicas*

En los métodos descritos anteriormente, la medición es la respuesta del participante, o con qué rapidez responde, o algún aspecto relacionado con el material (por ejemplo, tiempo de exposición, distancia del material). Otro planteamiento consiste en tomar mediciones físicas de los participantes, incluyendo la frecuencia cardiaca, la velocidad del parpadeo involuntario y los movimientos oculares, los que se han descrito como procesos inconscientes (Pyke, 1926, p. 30) que son automáticos, mientras que somos conscientes de las mediciones de umbral, velocidad y precisión. Se supone que un aumento de la frecuencia cardiaca indica que el participante está esforzándose más.

De modo similar, se supone que un aumento en la velocidad del parpadeo implica que la legibilidad se reduce. Sin embargo, en ambos casos, otros factores (de confusión) pueden estar influyendo en la medición.

Las mediciones del movimiento ocular, también conocidas como rastreo ocular, han sobrevivido como técnica, la que actualmente utiliza tecnología mucho más sofisticada que la empleada a comienzos del siglo XX (véase el Capítulo 3: Perspectiva histórica). La técnica que hoy día se utiliza más ampliamente, registra los movimientos oculares dirigiendo un haz de luz invisible hacia el ojo, cuyo reflejo es captado en un dispositivo de detección. A partir de esto, es posible calcular hacia dónde la persona dirige su mirada. Las mediciones normales incluyen:

- frecuencia o número de fijaciones (pausas)
- duración de las fijaciones
- número de regresiones

La ventaja de registrar estas medidas individuales, en lugar de la velocidad total de lectura, es que puede haber una compensación entre el número de fijaciones y su duración. Es posible hacer numerosas fijaciones, pero por periodos muy cortos, o por el contrario, hacer pocas fijaciones más prolongadas. Y es posible que ambas den como resultado el mismo tiempo total de lectura. Las regresiones indican una dificultad en la identificación de letras o palabras, requiriéndose retrocesos para volver a fijar la vista en el segmento pertinente del texto. Otra ventaja de esta técnica es que permite medir la lectura de corrido en una situación razonablemente natural. Sin embargo, no es del todo natural, ya que los participantes normalmente necesitan usar dispositivos sujetos a la cabeza. Además, el rastreo ocular se emplea para explorar regiones de interés (ROI, por sus siglas en inglés) específicas en anuncios o páginas web para averiguar qué atrae la atención.

Aunque se introdujeron para medir las emociones del lector, los cambios en la expresión facial también pueden indicar el grado de esfuerzo ejercido y, en consecuencia, la facilidad de lectura (Larson, Hazlett, Chaparro y Picard, 2006). La electromiografía facial (EMG) mide cambios minúsculos en la actividad eléctrica de los músculos. Por ejemplo, se cree que el músculo que controla la sonrisa del ojo es más bien un proceso inconsciente y, por lo tanto, puede reflejar emoción o esfuerzo que tal vez el sujeto no reporte (léase sobre los juicios subjetivos más adelante).

Como se mencionó anteriormente, al describir el modo en que leemos diferentes tipos de letra (Capítulo 2), la tecnología de los electroencefalogramas (EEG) se ha aplicado recientemente en la investigación del reconocimiento de letras. Aunque los objetivos de esta investigación no eran investigar cuestiones de legibilidad, se descubrieron diferencias en el nivel de actividad neuronal para tipografías que produjeron legibilidad <sup>5</sup> baja y alta. Por consiguiente, este método puede ser un medio potencial para medir la actividad cerebral, con el fin de inferir la manera en que las variables tipográficas influyen en la legibilidad.

### *Juicios subjetivos*

En este procedimiento, se pide a los participantes que opinen sobre diferentes ejemplos de material de acuerdo con un criterio particular. De esta manera se ha medido la fatiga visual, pidiendo a las personas que califiquen su fatiga en una escala que va de ninguna molestia a incomodidad extrema. También se ha estimado la carga de trabajo mental o percibida utilizando también el índice de carga de tareas de la NASA (NASA-TLX). Dado que estas estimaciones se pueden ver influenciadas por otros factores, una medida más confiable es evaluar la fatiga visual objetivamente (con una medición fisiológica). Se ha logrado empleando equipos que pueden medir simultáneamente el cambio pupilar, el ajuste de enfoque y los movimientos oculares.

Una manera común de emplear juicios subjetivos en un estudio es preguntando a los participantes qué material de lectura consideran más sencillo, o cuál prefieren. Estos juicios se combinan a menudo con otros métodos, tales como velocidad y exactitud de la lectura. El procedimiento puede abarcar desde pedir al participante que categorice o califique una serie de alternativas, hasta pedirle que haga comparaciones de pares. (Panel 4.5).

## **Panel 4.5: Diferentes**

# maneras de recopilar juicios subjetivos

## *Categorización*

La categorización implica pedir a un participante que ponga una serie de ejemplos de material de lectura (digamos, 8) en un orden que vaya desde 1, que designa a la lectura más fácil, hasta 8, la más difícil de leer. Este método es apto si no hay que categorizar demasiados ejemplos. Hacer comparaciones de este tipo llega a ser bastante arduo si hay alrededor de 10 o más ejemplos.

## *Calificación*

Es posible que resulte más fácil calificar que categorizar cuando hay demasiados ejemplos, ya que el participante da una calificación a cada muestra individual, sin tener que comparar todas las muestras en conjunto. Los participantes pueden hacer comparaciones cuando califiquen, pero éstas no constituyen un requisito. La escala de calificación puede tener diferentes rangos, por ejemplo: del 1 al 5, o del 1 al 7, en donde 1 podría indicar ‘de muy fácil lectura’ y 5 (ó 7), ‘de muy difícil lectura’. Esta técnica difiere de la categorización, a pesar de que el juicio subjetivo parezca muy similar, debido a que no hay necesidad de poner en orden los ejemplos.

Y por supuesto, debemos percatarnos de que los participantes variarán en función de su manera de emplear una escala de calificación. Hay quienes tal vez utilicen toda la escala, es decir, del 1 al 7; otros quizás no usen los extremos para que al ejemplo que piensan que es el más fácil de leer, puedan darle un 2 ó 3, pues no consideran que sea ‘muy fácil de leer’. Por esta razón, los investigadores ocasionalmente exhortan a los participantes a que utilicen toda la escala.

Si la escala tiene un rango que sea un número impar (es decir, 5 ó 7), permite una calificación media neutral que no es “ni fácil ni difícil de leer” o “aceptable”. Algunos investigadores prefieren emplear una escala de calificación de rango par para evitar una calificación neutral, acaso por su parecido a la respuesta “No sé”. Una calificación media no es exactamente lo mismo que ‘No sé’. Mientras se hagan distinciones entre los ejemplos (es decir, se den diferentes calificaciones), la escala cumple con su cometido. Se cotejan los resultados de todos los participantes para ver si concuerdan.

Una escala diferencial semántica es un tipo específico de escala en que pueden emplearse adjetivos para calificar la idoneidad de ciertos tipos de letra para ciertos propósitos (véase la Figura 4.9). Los dos extremos de la escala (de 5 ó 7 puntos) están marcados con significados opuestos, por ejemplo: 1 indica fuerte y 7, débil; 1 indica barato y 7, caro. Se da a los participantes un conjunto de escalas que emplean una gran diversidad de pares de

adjetivos, y por medio de una técnica estadística (análisis de factores) se determina un número menor de conceptos que engloban a todas las demás calificaciones de adjetivos. Estos conceptos describen la naturaleza de los tipos de letra.

<b>Fuerte</b>	<input type="radio"/>	<b>Débil</b>						
<b>Barato</b>	<input type="radio"/>	<b>Caro</b>						

**Figura 4.9:** Escalas diferenciales semánticas para dos dimensiones. Se pide al participante que seleccione el círculo que mejor representa su juicio.

### *Comparaciones de pares*

Otra manera de facilitar a los participantes la tarea de comparar un gran número de muestras, es comparando por pares, en lugar de comparar todo el conjunto a la vez (categorización). Cada muestra se compara con cada una de las demás, lo que implica un número bastante grande de comparaciones. Sin embargo, para adquirir una mayor confianza resulta más fácil decir que A es más fácil de leer que B, y que B es más fácil de leer que C, etc., que poner un conjunto grande en un orden categórico. Además, este método detecta cualquier incertidumbre o incongruencia, como el caso de que un participante respondiera:

- A es más fácil de leer que B
- B es más fácil de leer que C
- C es más fácil de leer que A

ahí está siendo incongruente, lo cual podría tomarse como falta de opiniones sólidas acerca de las diferencias. Para un experimentador, puede resultar tentador incluir la opción de 'No sé' al emplear comparaciones de pares. Aconsejo no utilizarla, pues las incongruencias revelaran dicha incertidumbre sin dar a los participantes la posibilidad de eludir la respuesta con "No sé". Como participante, puede ser bastante tentador usar "No sé" en demasiadas ocasiones. Con las comparaciones de pares, a diferencia de una escala de calificación, no es de gran ayuda tener respuestas de "No sé" ya que sería pérdida de datos.

# Resumen

Se considera como positivo el hecho de que exista una variedad de métodos para evaluar la legibilidad, ya que éstos pueden tener diferentes aplicaciones o pueden combinarse dentro del mismo estudio. Sin embargo, se ha cuestionado que los estudios en base a letras o palabras individuales puedan informarnos sobre la lectura en la vida cotidiana. Resulta atractiva la tendencia a desestimar los resultados de las mediciones de umbral de los caracteres individuales, pero debemos recordar que la lectura comienza con la identificación de caracteres individuales. Cuando no es posible identificar fácilmente los caracteres individuales, seguramente habrá un problema en la lectura. Además, con frecuencia es más fácil encontrar diferencias al utilizar mediciones de umbral que al emplear medidas que se aproximan más al proceso de lectura en la vida diaria. Resulta bastante inútil defender el uso de un método que probablemente no sea suficientemente sensible para detectar diferencias de legibilidad, asumiendo que estas diferencias existan. Además, no es factible estudiar integralmente la experiencia natural de la lectura, la que se verá influida por diversas variables.

No obstante, debemos estar conscientes de las limitaciones de los métodos que no involucran la lectura de texto continuo. Al mostrar letras o palabras individualmente, se modifica el entorno de lectura, imposibilitando que se evalúen los efectos de muchas variables tipográficas. Así, ya no podemos probar los efectos al cambiar la separación entre palabras, la longitud de línea, la separación entre líneas, el número de columnas, la alineación, los márgenes y los encabezados. Si deseamos investigar estos aspectos de la tipografía, es probable que sea necesario aproximarnos a condiciones más naturales de lectura.

Así mismo, los objetivos del estudio orientarán la elección del método. Debemos hacer una clara distinción entre la evaluación de alternativas como parte del proceso de diseño, y los estudios de investigación que están destinados a informar a investigadores y diseñadores. Al evaluar el valor, la idoneidad, la validez y la fiabilidad de cualquier estudio, el contexto determinará la manera y el objeto de la medición.

# 5. Panorama de investigación: Tipos

## Introducción

La investigación sobre legibilidad se enfocó en materiales impresos hasta la década de 1980. Herbert Spencer, quien había escrito una reseña sobre dicha investigación en 1968, comentó poco después que ésta debía enfocarse en diferentes formas de producción, así como en todos los medios de difusión (Spencer, 1970, p. 73). Dudo que él pudiese haber imaginado la presente ubicuidad de dispositivos como los teléfonos celulares y las tabletas, pero sí pudo darse cuenta de que surgirían nuevos retos sin las limitaciones de la página impresa. Aunque algunos estudios relativamente recientes se han centrado en la legibilidad de impresos (por ejemplo, Lonsdale, 2006, 2007), es posible afirmar que las investigaciones actuales se interesan más comúnmente en la lectura y la interacción con las pantallas <sup>1</sup>.

Para proporcionar una visión general de los resultados de la investigación sobre legibilidad, mi punto de partida es el tipo de letra. La investigación que ha utilizado materiales presentados en pantallas se examina junto con la que ha empleado impresos, y se hacen comparaciones cuando sea pertinente. En lugar de simplemente resumir los resultados, incluyo además el contexto y los objetivos de la investigación, pues es posible que éstos afecten la manera en que interpretemos los resultados y los relacionemos con la práctica del diseño. No dudo que desde tu punto de vista, una serie de directrices y recomendaciones bien definidas sobre la manera de diseñar para lograr una óptima legibilidad podría ser más útil, éstas probablemente simplificarían demasiado y resultarían confusas. Creo que la mejor manera de abordar esto es

intentando entender cómo y por qué las variables tipográficas y gráficas afectan diferentes aspectos de la lectura, para tomar decisiones informadas de diseño, en lugar de solo prescribir un método. Un conjunto de directrices basadas en la investigación y que abarcan el diseño y la usabilidad están a tu disposición.

## **Pantalla versus papel**

Un punto de partida para la investigación sobre la lectura en pantalla, fue hacer comparaciones con la lectura en papel; Dillon (1992, 2004, Capítulo 3) reseña dichos estudios. En cierto sentido, se trató de estudios de legibilidad ya que éstos utilizaron medidas como la velocidad de lectura, y los resultados generalmente indicaron que la lectura en pantalla es más lenta. En su momento, resultaron útiles para informar a los educadores, pero su aplicación práctica para los diseñadores que buscaban orientación sobre cómo optimizar la legibilidad fue limitada, a menos que solo estuvieran tratando de decidir entre usar la pantalla o un impreso. Los resultados tienen una menor relevancia hoy en día, ya que estos estudios –realizados en las décadas de 1980 y 1990– utilizaron la tecnología de tubo de rayos catódicos (CRT), la que es actualmente obsoleta y ha sido reemplazada por pantallas de cristal líquido con transistores de película delgada (TFT-LCD). Éstas tienen la ventaja de una mayor resolución, así como otras mejoras en calidad de imagen y capacidad de exhibir texto. El Panel 5.1 describe un estudio que analiza el anti-aliasing y el mejoramiento de la legibilidad.

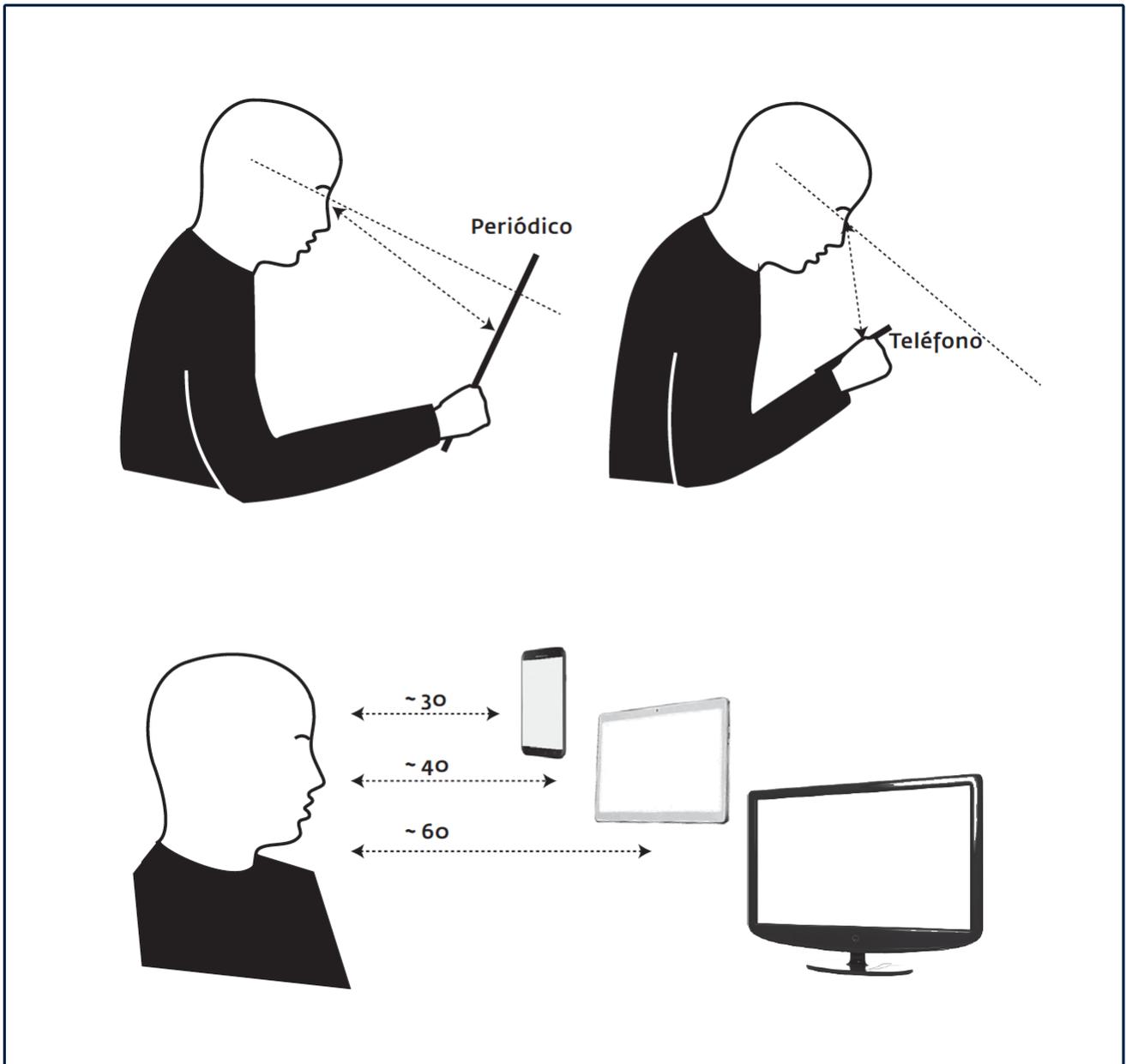
# **Panel 5.1: Descripción de la técnica de anti-aliasing: renderizado de subpíxeles**

Los actuales sistemas operativos utilizan las técnicas de anti-aliasing y renderizado de subpíxeles, que significa que el texto en pantalla se acerca a la calidad del texto impreso. Un ejemplo de renderizado de subpíxeles es ClearType, desarrollado por Microsoft en el año 2000. Esta tecnología genera texto en pantalla resolviendo separadamente los subpíxeles del rojo, el verde y el azul con el objetivo de aumentar la legibilidad del texto.

Un número relativamente pequeño de estudios han probado el desempeño de los lectores y su preferencia con ClearType. Los resultados son inconsistentes, que puede deberse a las diferentes tareas, la elección de la tecnología para comparar y las preferencias individuales de los filtros de color. Se ha encontrado que el texto en ClearType puede aumentar la velocidad de lectura cuando se compara con tipos que no son ClearType (Dillon, Kleinman, Bias, Choi, y Turnbull, 2004; Slattery y Rayner, 2010) pero no se identificaron mejoras funcionales cuando se comparó con escala de grises perceptualmente calibrados, que corresponde a un nivel diferente de ClearType (Sheedy, Tai, Subbaram, Gowrisankaran, y Hayes, 2008). En este estudio de Sheedy et al., prefirieron ClearType con render moderado a los textos con escala de grises o nivel de alto contraste de ClearType, habiéndose percibido como mejoría en claridad y contraste.

Además de las pantallas LCD con retroiluminación, se cuenta con dispositivos específicos para lectura de libros electrónicos con pantallas de papel electrónico o de tinta electrónica (eInk), las que se asemejan deliberadamente al papel. Dado los cambios en tecnología, ahora hay menos diferencias entre los materiales impresos y en pantalla, además de que los lectores están ahora más familiarizados con la lectura en pantallas 2 .

Sin embargo, quedan algunas diferencias ergonómicas, en particular con las computadoras de escritorio, tales como la mayor distancia y el ángulo entre el lector y el material en pantalla (Figura 5.1). Otras diferencias entre los impresos y las pantallas más pequeñas (tabletas y teléfonos) se relacionan principalmente con el modo en que se estructura el texto y nuestra manera de interactuar con él, lo que posiblemente tenga menos que ver con la lectura a nivel de letras y palabras individuales.



**Figura 5.1:** La distancia entre el material de lectura y nuestros ojos como el ángulo de visión, varía dependiendo del dispositivo. Esto implica que el ángulo visual de la tipografía es relevante, ya que el tamaño del tipo estará limitado a un ángulo menor en una distancia mayor (véase la Figura 3.2).

Recientemente ha habido un renacimiento de estudios que comparan la lectura en pantalla y de impresos, los cuales han tratado de descubrir si la lectura en pantalla es aún más difícil que la lectura de impresos. Los resultados sugieren que la legibilidad de texto en pantalla ya no es problema, aunque puede ser necesario que la pantalla se coloque de modo que asemeje al ángulo en el que normalmente se lee en papel (un ángulo de inclinación de la pantalla de  $15^\circ$ ) para reducir la fatiga ocular. El Recuadro 5.1 describe más detalles del estudio.

**?** Preguntas: ¿Prefieres leer en pantalla o en papel? ¿Depende de lo que estés leyendo? ¿Podría cambiar tu preferencia si utilizaras tu método menos preferido durante un periodo de tiempo razonablemente largo? ¿O simplemente preferimos lo que estamos acostumbrados a hacer?

## **Recuadro 5.1: Detalles de un estudio reciente que compara la lectura en papel y en pantalla**

Un estudio reciente realizado por psicólogos alemanes (Köpper, Mayr y Buchner, 2016) compara el papel y la pantalla utilizaron:

- una Apple MacBook Pro con una pantalla panorámica TFT-LCD, retroiluminada por LED, de 15.4 pulgadas con una resolución de 1680 x 1050 pixeles, 128 ppi (pixeles por pulgada)
- un iPad 2 de Apple
- una hoja de 210 x 297 mm de papel blanco de alta calidad, impresa utilizando una impresora láser de 600 dpi (puntos por pulgada)

Los investigadores midieron la precisión de una lectura detallada y la velocidad, sin que encontraran diferencias entre la lectura en pantalla y en papel. Sin embargo, la lectura en pantalla produjo reportes de un mayor grado de fatiga visual, prefiriéndose la lectura del material impreso. La reducción de la luminosidad de la pantalla no ayudó; pero, la utilización de un iPad colocado al mismo ángulo que el papel, eliminó la diferencia en los síntomas de fatiga visual y aumentó la velocidad de la lectura detallada en pantalla.

# Tipo de letra

Una conclusión quizás sorprendente de varios estudios es que los tipos de letra de uso común para texto (al contrario de los tipos de letra de presentación u ornamentales) no muestran diferencias en el rendimiento, el que normalmente se mide por medio de la velocidad de lectura y la comprensión (Figura 5.2). Tinker (1963, 1965) reseñó los estudios tradicionales de investigación.



**Figura 5.2:** Uno de los estudios tradicionales incluyó siete tipos de letra de uso frecuente y tres radicalmente diferentes. La lectura más lenta ocurrió con Cloister Black; Garamond fue uno de los siete que no mostraron diferencias en cuanto a velocidad de lectura (Paterson y Tinker, 1932 reseñado en Tinker, 1963, 46-47).

Al comparar tipos de letra en pantalla, incluso aquellos diseñados específicamente para pantalla (por ejemplo, Georgia, Verdana, Trebuchet, Tahoma), encontramos que tal vez no puedan ayudarnos a leer más rápido, pero tampoco disminuyen velocidad. Las diferencias emergen con tipos de letra ciertamente oscuros e inusuales que se ven radicalmente diferentes a los demás. Por ejemplo, se encuentra una diferencia al comparar Tahoma (sans serif) con una fuente ornamentada, Corsiva (Figura 5.3).

Tahoma

Tahoma, una letra sans serif diseñada para pantalla,  
se lee más rápidamente que Corsiva, una fuente ornamental

*Monotype Corsiva*

*Tahoma, una letra sans serif diseñada pantalla,  
se lee más rápidamente que Corsiva, una fuente ornamental*

**Figura 5.3:** Al igual que en los estudios que emplean impresos, solo se hallan diferencias cuando se comparan tipos de letra (por ejemplo, Tahoma) con tipografías ornamentales (por ejemplo, Corsiva) (Bernard, Mills, Peterson y Storrer, 2001).

Las opiniones de los lectores sobre legibilidad relativa (juicios subjetivos) sí discriminan entre tipos de letra, pero esto no se relaciona normalmente con las diferencias en cómo se leen (Recuadro 5.2). En términos generales, se prefiere los tipos de letra que han sido diseñados para pantalla, o que se utilizan con frecuencia, pues son percibidos como más fáciles de leer (Boyarski, Neuwirth, Forizzi, y Regli, 1998, Bernard, Mills, Peterson y Storrer, 2001). Éstos tienden a tener una mayor altura de x, caracteres más amplios, contraformas más abiertas y menor variación en el ancho del trazo.

## **Recuadro 5.2: Detalles de un estudio que compara la legibilidad percibida y real**

Un estudio realizado como parte de una tesis de licenciatura en la Universidad de Reading, Reino Unido, analizó el vínculo entre el modo en que los lectores juzgan la legibilidad y lo bien que identifican las palabras (Thompson, 2009). Esta tesis, además, exploró si las

percepciones de legibilidad cambian después de hacer una prueba de legibilidad. Es decir, ¿saben los lectores cuál es su desempeño en una prueba? ¿Pueden los lectores utilizarlo para informar sus juicios?

Se utilizaron diez tipos de letra (véase la Figura 5.4), cinco de los cuales se describen como convencionales (Caslon, Courier, Georgia, Helvetica, Times) y cinco como no convencionales (Comic Sans, Corsiva, Curlz MT, Impact, Trajan). Se cotejaron, en la medida de lo posible, respecto al tamaño de las alturas x, y no al tamaño en puntos (véase el Capítulo 4: Comparación de tipografías).

The quick brown fox jumps over the lazy dog	Caslon
<b>The quick brown fox jumps over the lazy dog</b>	Comic Sans
<i>The quick brown fox jumps over the lazy dog</i>	Monotype Corsiva
The quick brown fox jumps over the lazy dog	Courier
The quick brown fox jumps over the lazy dog	Curlz MT
The quick brown fox jumps over the lazy dog	Georgia
The quick brown fox jumps over the lazy dog	Helvetica
<b>The quick brown fox jumps over the lazy dog</b>	Impact
The quick brown fox jumps over the lazy dog	Times
THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG	Trajan

**Figura 5.4:** Diez tipos de letras utilizados por Thompson (2009) en su estudio donde compara la legibilidad percibida y real (medidas subjetiva y objetiva).



*Preguntas: ¿Te parece que la categorización como convencionales y no convencionales es apropiada? ¿Qué pasa con Comic Sans? ¿Qué rasgos o características hacen que una tipografía sea convencional? ¿Qué categoría de tipografía (convencional o no convencional) crees que sea más legible?*

Dos grupos de participantes hicieron la prueba: diez eran diseñadores y diez no lo eran. El estudio se desarrolló de la siguiente manera:

- Compararon pares de tipos de letra (véase el Capítulo 4: Comparaciones de pares) e identificaron la que percibían como más legible
- Reportaron palabras sueltas presentadas en una pantalla por un tiempo breve
- Nuevamente compararon pares de tipos de letra e identificaron la que percibían como más legible

Como seguramente has podido predecir, los tipos de letra convencionales fueron juzgados como más legibles que los no convencionales, lo fue válido para los diseñadores y los no diseñadores, aunque la diferencia fue más marcada para los diseñadores. El patrón de resultados fue esencialmente el mismo antes y después de la prueba de identificación de palabras; Caslon y Georgia intercambiaron lugar, pero sus resultados fueron muy similares. (Figura 5.5)

Rank	Typeface
1	Caslon
2	Georgia
3	Times
4	Courier
5	Helvetica
6	Comic
7	TRAJAN
8	<i>Corsiva</i>
9	<b>Impact</b>
10	<i>Curly</i>

**Figura 5.5:** Orden de categorización de más a menos legible basada en comparaciones de pares, antes de la tarea de reconocimiento de

palabras.



*Pregunta: ¿Qué opinas respecto a la probabilidad de que los diseñadores tengan un mayor sesgo hacia la percepción de tipos de letra convencionales como más legible que las no convencionales?*

Los tipos de letra que se leyeron con mayor facilidad también se agruparon como convencionales y no convencionales, siendo los convencionales más legibles. Hubo una clara excepción que fue el Comic Sans, que resulta ser fácil de leer (Figura 5.6). Sin embargo, los lectores no lo juzgan como fácil de leer (categorizado como 6 de 10). ¿Por qué no?

Rank	Typeface
1	<b>Comic</b>
2	<b>Courier</b>
3	<b>Helvetica</b>
4	<b>Georgia</b>
5	<b>Times</b>
6	<b>Caslon</b>
7	<b>TRAJAN</b>
8	<i>Corsiva</i>
9	<b>Impact</b>
10	<i>Curly</i>

**Figura 5.6:** Datos de la prueba de desempeño de lectura que muestran la mayoría de

identificaciones correctas (Comic Sans) hasta la minoría (Curlz).

En ocasiones, una investigación encuentra una diferencia entre tipografías cuando se ha tomado la precaución de hacer que el experimento sea lo más sensible posible (véase el Capítulo 4: Desafíos). Por ejemplo, se ha demostrado una ventaja para el Gill Medium sans serif sobre otros tipos de letra sans serif, pero no hay diferencias entre los tipos serif y sans serif (Poulton, 1965). Su método consistió en limitar el tiempo de lectura de extractos de texto a 90 segundos, y medir el grado de comprensión por medio de preguntas abiertas con respuestas cortas (más fáciles de calificar). Dicho estudio utilizó dos versiones de Univers: una coincidente con los otros tipos respecto a la altura de la x; la otra, coincidente con el tamaño en puntos (Figura 5.7).

### **Serif versus sans serif**

Uno de los debates más comunes y de algún modo polémicos, se refiere a la legibilidad relativa de los tipos serif y sans serif. Normalmente, las comparaciones de tipos serif y sans serif no encuentran diferencias en velocidad de lectura o comprensión. En una revisión crítica de 72 estudios que comparan diferentes tipos de letra, Lund (1999) no llegó a una conclusión válida a favor de las tipografías serif o sans serif. El Recuadro 5.3 describe un estudio que aparentemente muestra una ventaja para una fuente serif.

 *Pregunta: ¿Por qué las comparaciones de tipos serif y sans serif podrían ser un tema popular para un estudio?*

The quick brown fox jumps over the lazy dog	Gill Sans 11 point
The quick brown fox jumps over the lazy dog	Grotesque 10 point
The quick brown fox jumps over the lazy dog	Univers 10.5 point
The quick brown fox jumps over the lazy dog	Univers 9.5 point

**Figura 5.7:** Los tipos de letra sans serif utilizados por Poulton (1965) con las dos versiones de Univers.

## Recuadro 5.3: Crítica de un estudio que compara tipos serif y sans serif

Un estudio que parece contradecir la falta de cualquier diferencia confiable entre la lectura de tipografías serif y sans serif, se publicó en un folleto y posteriormente se incorporó en un libro (Wheildon, 1986, 1995). Se midió la comprensión para un artículo con un tipo serif (Corona) y se comparó con un sans serif (Helvetica). Los resultados muestran una increíble diferencia en la comprensión:

- 67% de los lectores tuvieron buenos niveles de comprensión con el tipo serif
- 12% de los lectores tuvieron buenos niveles de comprensión con el tipo sans serif

La diferencia entre estas dos tipografías resulta sorprendente si se compara con los resultados de otros investigadores. Suponiendo que los resultados se reportan con exactitud, el método de prueba puede ser el responsable de la extraordinaria naturaleza de los resultados. El método se describe solo brevemente, sin alcanzar el nivel requerido para las publicaciones científicas; además, se debe hacer notar que esta investigación no fue publicada en una revista académica. Algunos aspectos de la breve descripción del método revelan una falta de comprensión de los procedimientos experimentales. A los lectores les hicieron 'preguntas tendenciosas sobre sus actitudes hacia los artículos y la diagramación

de las páginas' (Wheildon, 1995, p. 9). También es preocupante la referencia del autor sobre un posible sesgo o distorsión de los resultados si él mismo no hubiese hecho todo el trabajo.

Incluyo este ejemplo pues ha sido tratado con seriedad por algunos autores que no han cuestionado la fiabilidad o validez de los resultados. En lugar de citar estos resultados de forma acrítica como evidencia de una diferencia en legibilidad, éstos deberían evaluarse en relación con la mayoría de las demás investigaciones que no han encontrado diferencias tan enormes.

Estas comparaciones de tipos serif y sans serif utilizaron tipografías existentes, que por tanto varían de muchas formas que la mera presencia o ausencia de serifs (Capítulo 4: Comparación de tipografías). Estas diferencias incluyen peso de las astas o fustes, longitudes de ascendentes y descendentes, anchos de caracteres, proporciones variantes de anchos de trazo. Algunos estudios más recientes han intentado aislar el efecto de las serifs de las variables mencionadas; la introducción del tipo digital ha facilitado a los investigadores manipular las tipografías y modificar sus características individuales. Sin embargo, se requiere experiencia para efectuar estas manipulaciones, dado que en una tipografía bien diseñada existe una interrelación de elementos (dentro de cada letra y en relación con las demás) que puede verse afectada.

Tal experiencia se incorporó en un estudio llevado a cabo por un matemático, Robert A. Morris, con la colaboración de colegas científicos de la visión y de un diseñador tipográfico, Charles Bigelow. Este estudio se ha mencionado con anterioridad en relación con interdisciplinariedad (Capítulo 3) y el desafío que implica la comparación de tipos de letra (Capítulo 4). Los investigadores compararon versiones serif y sans serif de Lucida, diseñadas por Bigelow y Holmes. Las formas subyacentes son idénticas a la principal variación –la presencia o ausencia de serifs– lo que resulta en un ligero aumento en el área negra de la versión con serif. Utilizaron un tamaño pequeño (alrededor de 4 puntos) y otro grande (aproximadamente 16 puntos), y encontraron que los serifs disminuían la velocidad de la lectura con el tamaño pequeño, pero no hallaron diferencias con el tamaño grande.

Se han realizado pruebas más recientemente con versiones serif y sans serif de Lucida, en que los participantes observan palabras y oraciones <sup>3</sup>.

- Con palabras, las respuestas a la versión sans serif fueron más rápidas que a la versión serif (Moret-Tatay y Perea, 2011).
- El segundo estudio (Perea, 2013) apuntaba a descubrir si había una ventaja para una tipografía serif sobre un sans serif durante una lectura ordinaria. Normas tales como la American Psychological Association (APA), especifican que los manuscritos que se presenten para su publicación en revistas deben emplear una tipografía serif, por ejemplo, la Times New Roman, lo cual podría sugerir la creencia de que la lectura del texto será más fácil con una tipografía serif. El estudio encontró que las diferencias son mínimas y no mostraron la misma ligera ventaja para sans serif que se había encontrado con las palabras individuales. (Véase el Recuadro 5.4 para más detalles sobre los métodos de todos los estudios con Lucida)

## **Recuadro 5.4: Detalles de los estudios que emplearon Lucida**

El estudio de Morris, Aquilante, Yager y Bigelow (2002) utilizó oraciones presentadas en pantalla por medio de RSVP (véase el Capítulo 4: Umbral y medidas relacionadas), y exhibidas a distancia. Los caracteres con una altura de  $x$  de 40 píxeles a una distancia de 4 metros son equivalentes aproximados a un tipo de 4 puntos a una distancia normal de lectura (40 cm). Al incrementar el tamaño del tipo, los caracteres se pudieron renderizar adecuadamente (es decir, con suficientes píxeles). El haber exhibido un tipo de 4 puntos en la pantalla podría haber causado problemas. Al leer a distancia, el ángulo visual se reduce y los caracteres lucen más pequeños. (Véase la descripción de ángulos visuales en el Panel 3.1, como un recordatorio de la relación entre tamaño y distancia). El tipo grande (16 puntos) se produjo con una altura de  $x$  de 160 píxeles a una distancia de 4 metros.

Moret-Tatay y Perea (2011) utilizaron palabras individuales y una tarea de decisión léxica que consiste en decidir si el elemento es una palabra o una no-palabra. Esta tarea nos obliga no sólo a identificar las letras, sino a procesarlas hasta el punto de cotejarlas con una palabra (o

no).

Perea (2013) decidió que era importante utilizar una configuración que se aproximara más a la lectura típica que la tarea de decisión léxica y RSVP (utilizada por Morris et al., 2002). Se leyeron en pantalla oraciones de una línea en Lucida de 14 puntos o Lucida Sans, monitoreándose los movimientos oculares.

Las razones propuestas para la ventaja de las tipografías serif en la lectura de texto corrido, son que los serifs:

- contribuyen a la individualidad de las letras (sí, posiblemente)
- hacen que las palabras y los renglones se cohesionen (no)
- guían la mirada a lo largo del texto (no)

La primera razón es plausible ya que sabemos que la individualidad de las letras es importante; cuanto más fácil sea diferenciar las letras, más fácil será leer. Sin embargo, existen otros medios para hacer que las letras se puedan discriminar mejor que añadiendo serifs (véase 'Rasgos de las letras' más adelante). En el Panel 5.2 se explica por qué las dos últimas razones no cuadran con lo que sabemos acerca de la lectura.

## **Panel 5.2: Crítica del rol de los tipos serif en la lectura**

No hay evidencia de que las serifs tengan la función de reunir las letras como palabras o las palabras como líneas. Estas son dos funciones bastante distintas y parecen incompatibles con lo que sabemos acerca de la lectura. Es posible que esta explicación se derive, en parte, de la creencia equivocada de que en lugar de las letras individuales, usamos la forma de las palabras para reconocerlas. La separación entre letras y palabras (tema que se trata a continuación) puede afectar la facilidad con la que reconocemos unas y otras.

Existen razones por las que resulta improbable que los serifs guíen el ojo a lo largo de una línea de texto. Nuestra visión periférica (parafoveal) nos sirve para guiar a nuestros ojos hacia donde deben fijarse después de un movimiento sacádico. Es probable que sea la

ubicación de los bordes de las palabras lo que determine las metas de los movimientos sacádicos. Los serifs serían mucho menos eficaces para guiar los puntos de fijación de los movimientos sacádicos, porque el detalle de los serifs se pierde en gran parte en nuestra visión periférica; nuestra agudeza visual disminuye con la distancia de la fóvea.

## Letras individuales

Tinker exploró la legibilidad relativa de las letras minúsculas (reseñado por [Tinker, 1963]1963); concluyó que algunas letras son intrínsecamente más legibles que otras porque se pueden discriminar mejor, es decir, tienen ciertos rasgos distintivos.

- De alta legibilidad: `d m p q w`
- De legibilidad media: `j r v x y`
- De baja legibilidad: `c e i n l`

Tinker ideó este orden de más a menos legible:

`k d q b p m w f h j y r t x v z c o a u g e i n s l`

Las razones dadas por Tinker para estas diferencias de legibilidad son:

- algunos pares de letras pueden confundirse, como `c` y `e` / `i` y `j` / `i` y `l`
- las letras más estrechas (`e`, `i`) son menos legibles que las letras más anchas (`m`, `w`)
- los contornos más simples (`w`, `q`) son más legibles que los contornos más complejos (`a`, `g`)
- la presencia de una característica distintiva ayuda a la legibilidad, de modo que `b` `d` `p` `q` `k` serán más legibles que `n` y `u`

Otra posible razón para encontrar diferencias en legibilidad puede ser la frecuencia de las letras. Se ha encontrado una correlación con la frecuencia de las letras, ya sea por la precisión al identificar una letra (Larson and Carter, 2016) y la velocidad para determinar si un elemento es una letra o no lo es (New and Grainger, 2011). Podríamos esperar que si encontramos una letra más frecuentemente sería más fácil de identificar. Sin embargo, no todos los estudios han encontrado este efecto, y esto incluye a Tinker quien reportó no haber encontrado relación o una pequeña correlación

negativa entre frecuencia de la letra y legibilidad en letras minúsculas (Tinker, 1928).

Como no podemos optar por componer un texto que evite letras de baja legibilidad, o baja frecuencia, estas deducciones no resultan particularmente útiles. Quizás puedan guiar a los diseñadores de tipografías hacia los focos de atención para mejorar la legibilidad de sus fuentes o ayudar al diseño de logotipos. Pero como diseñadores gráficos en búsqueda de un tipo de letra que se use en circunstancias especiales (por ejemplo, baja iluminación) o para grupos específicos de lectores (por ejemplo, deficientes visuales, lectores novatos), necesitamos conocer qué características de los tipos, y no de las letras, influyen en la legibilidad. De hecho, Tinker incluyó algunas indicaciones sobre la forma de los serifs y en qué letras se aplican, la proporción entre anchos de trazo gruesos y delgados (modulación), y el tamaño de los ojos (espacio en blanco dentro de las letras). Sin embargo, las sugerencias mencionadas no se sustentan en los experimentos, además de que fueron influenciadas por los procesos de impresión de la época. Por lo tanto, debemos recurrir a investigaciones más recientes.

## **Rasgos de las letras**

La investigación psicológica ha demostrado que al leer detectamos los rasgos simples de las letras para poder identificarlas, los que se han descrito previamente como “rasgos distintivos”, haciendo énfasis en su rol para aportar pistas para diferenciar las letras. En el Capítulo 2, mencioné que una tendencia de los investigadores que desarrollan modelos de lectura ha sido asumir que la fuente no afecta el modo en que se identifican las letras. Pero algunas investigaciones más recientes indican que entre más rasgos tengan, somos menos eficientes en la identificación de las letras. Las formas más complejas, por ejemplo, las tipografías ornamentadas, tienen más rasgos (Panel 5.3). Por lo tanto, lo que Tinker dedujo –pero no probó– parece ser correcto, aunque se refería a diferentes letras y no diferentes tipos de letra. Los contornos más simples son más legibles que los contornos complejos. El ejemplo de la Figura 5.8 es exagerado, ya que no consideraríamos que fuentes tipo Script (con un contorno complejo) serían adecuadas para leer texto corrido, pero una comparación de ambos tipos ilustra el punto.

*Las formas más complejas tienen más características*

**Las formas simples tienen menos características**

**Figura 5.8:** Kunstler Script, 36 puntos (arriba) se compara con Arial, 24 puntos (abajo).

Se han desarrollado formas más simples de algunas letras para la lectura de los niños, con base en la opinión sostenida por muchos docentes de que para los niños será más fácil leer con estilos de letras que sean de forma similar con las que ellos mismos escriben. Las letras modificadas se describen como «caracteres infantiles» y las diferencias son más evidentes en la **a** y la **g** (véase la Figura 5.9). Un estudio de Walker y Reynolds (2003) no encontró diferencias entre los tipos de letra con y sin caracteres infantiles –en cuanto a errores–, cuando niños entre 5 y 7 años leyeron en voz alta. Los niños estaban conscientes de las diferentes formas, y algunos fueron capaces de identificar las que leían y las que utilizaban al escribir. Estos resultados sugieren que los caracteres no infantiles no son problemáticos y no necesariamente ayudan a discriminar entre letras.

**Gill Sans: nota la forma de a, g, y**

**Gill Sans Infant: nota la forma de a, g, y**

**Figura 5.9:** Dos versiones de Gill Sans muestran la forma modificada de **a** y **g** en la fila inferior. Además, un niño en el estudio de Walker y Reynolds (2003) notó la diferencia entre la ‘y’ en el tipo de letra para niños.

**Panel 5.3: Cómo se mide la**

# complejidad perimetral

¿Cómo medimos la complejidad? Una forma es la complejidad perimetral, que compara el perímetro (el borde interno y externo) con el área total de las letras, que se describe como la “tinta” (el área cubierta por píxeles). La fórmula precisa es el perímetro interior y exterior ( $p$ ) elevado al cuadrado y dividido por la tinta total ( $a$ ).

$$p^2 / a$$

Una forma intrincada o elaborada tendrá un mayor perímetro en comparación con el área total y, por lo tanto, será más compleja. La complejidad perimetral no coincide exactamente con las calificaciones subjetivas que las personas dan a la complejidad; éstas tienden a reflejar el número de vueltas en el contorno. (Pelli, Burns, Farell y Moore-Page, 2006).

En este siglo, una serie de estudios psicológicos han tenido como objetivo identificar cuáles son las características particulares más importantes para identificar las letras. Lamentablemente, han producido respuestas diferentes, lo cual significa que es necesario realizar más investigaciones para aclarar nuestro conocimiento. Las razones de las diferentes conclusiones pueden ser la variación en:

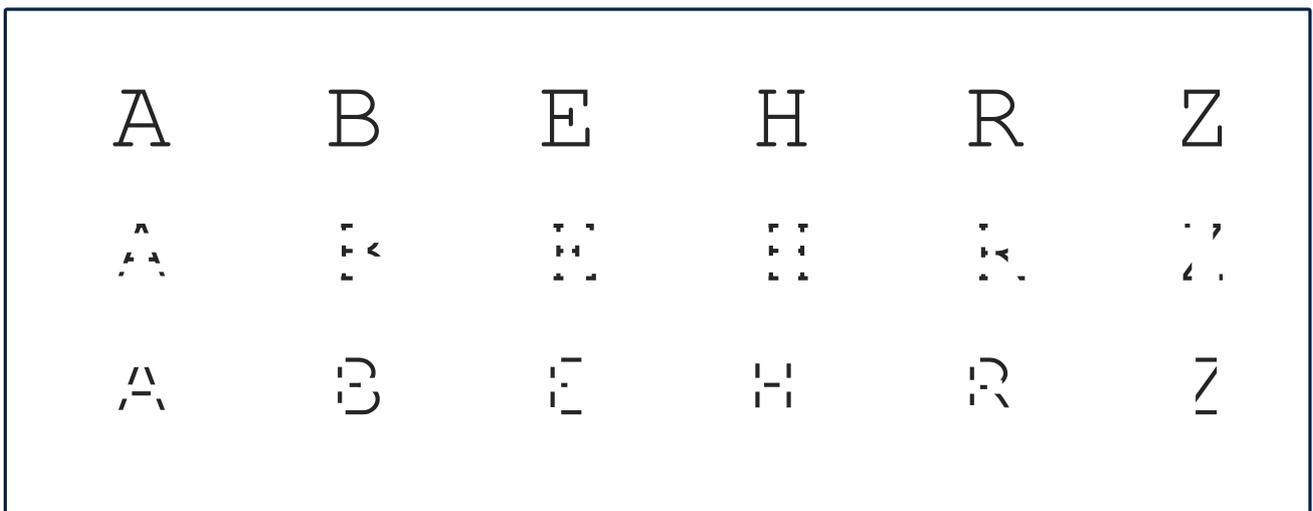
- la manera en que las letras se dividen en componentes
- el método de la prueba
- la tipografía utilizada en la prueba
- si se utilizaron mayúsculas o minúsculas, o ambas

Para aumentar la confusión, la terminología para las diferentes partes de la letra no siempre coincide con las descripciones más precisas de los diseñadores de tipos. Además, la terminología no siempre es congruente en todos los estudios. Al resumir los resultados de cuatro de estos estudios, introduciré una terminología congruente. Los diseñadores hablan de ‘trazos’ más que de líneas, con lo que reflejan su origen caligráfico, y los componentes se pueden describir como:

- terminales o finales de los trazos (en lugar de terminaciones), las que diferirán en un tipo de letra serif; esto significa que las características que subyacen al reconocimiento de letras, pueden depender de la tipografía
- los cruces o empalmes de los trazos (a veces llamadas intersecciones o vértices)

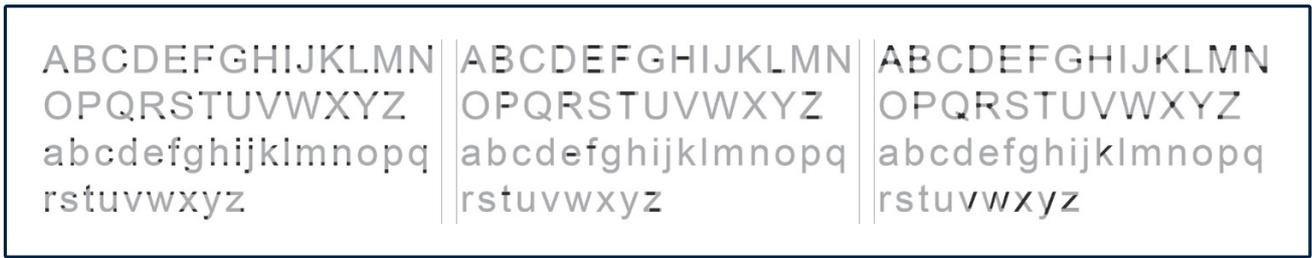
- los segmentos intermedios, que pueden incluir trazos verticales, horizontales, diagonales o curvos

Uno de los estudios originales que exploraron el papel de distintos componentes de las letras, utilizó el tipo de letra Courier (Petit y Grainger, 2002); descubrieron que los segmentos intermedios de las letras juegan un papel crítico en la identificación de las letras (véase Figura 5.10).



**Figura 5.10:** Letras completas en mayúsculas Courier (arriba); letras solo con las uniones de los trazos (centro); letras solo con los segmentos intermedios (abajo).

Algunos años después, dos estudios que emplearon el tipo de letra Arial informaron que las terminales de los trazos (en particular) y las líneas horizontales (una forma de segmento intermedio) son claves importantes para la identificación de las letras, tanto en mayúsculas como minúsculas; las uniones de los trazos son de gran importancia para las mayúsculas; y las diagonales hacia la derecha (otro tipo de segmento intermedio) son más útiles para identificar minúsculas que mayúsculas (Fiset, Blais, Éthier-Majcher, Arguin, Bub y Gosselin, 2008; Fiset, Blais, Arguin, Tadros, Éthier-Majcher, Bub y Gosselin, 2009). La figura 5.11 muestra estas partes de las letras.



**Figura 5.11:** Se ha encontrado que estas partes o características de las letras son importantes para reconocerlas y distinguirlas de las demás. A la izquierda se muestran las terminales o finales de trazos que son importantes en la identificación de letras tanto mayúsculas como minúsculas. En medio se muestran los trazos horizontales, reutilizados para identificar letras mayúsculas y minúsculas. A la derecha se presentan las uniones de trazos que resultan más relevantes para identificar las letras mayúsculas, y los trazos diagonales inclinados hacia la derecha, que se utilizan como indicios en las minúsculas.

Aproximadamente al mismo tiempo, Lanthier, Risko, Stolzh y Besner (2009) encontraron que al quitar los cruces de rasgos de las letras mayúsculas en Arial Narrow, la identificación de letras y palabras se hace más difícil que al quitar los segmentos intermedios (véase Figura 5.12), lo cual sugiere que las uniones de rasgos son importantes en la identificación de letras.



**Figura 5.12:** Letras completas en mayúscula Arial Narrow (arriba); letras sin los segmentos medios (centro); letras sin uniones de rasgos (abajo).

El cuarto estudio utiliza el tipo de letra Minion, para también analizar qué componentes de las letras son más importantes en las palabras (Rosa, Perea y Enneson, 2016). Sus resultados muestran que los segmentos medios son los más importantes para la identificación, seguidos por las uniones de trazos; las terminales no parecen tener un rol fundamental. La Figura 5.13 ilustra la eliminación de cada uno de los tres componentes; se empleó dicha manipulación para determinar la contribución de cada uno. Como este estudio utilizó una tipografía serif (en contraste a una sans serif, Arial), es posible que al quitar las terminales, se tenga menor impacto.

perpetua

Palabra completa

perpetua

Supresión de remates

p̣eṛp̣eṭua

Supresión de segmentos medios

p̣eṛp̣eṭua

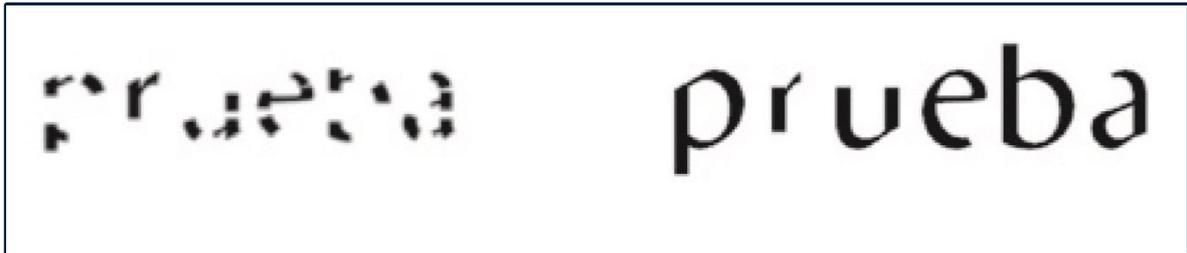
Supresión de uniones

**Figura 5.13:** Cuatro versiones de la palabra perpetua, que comienzan con la palabra completa y después muestran los tres tipos de eliminaciones: supresión de remates, supresión de segmentos medios y supresión de uniones (Rosa, Perea y Enneson, 2016.)

El Recuadro 5.5 proporciona más detalles sobre el modo en que estos cuatro estudios dividieron las letras en componentes, así como los diferentes métodos de prueba.

## **Recuadro 5.5: Métodos empleados para identificar características de las letras**

Los procedimientos utilizados en los estudios muestran variaciones; una de ellas es si se suprimen o no componentes de las letras, o si se selecciona la inclusión de ciertos componentes. Aparentemente, el resultado podría ser el mismo, pero no es así ya que las letras tienen otras partes (véase la Figura 5.14). El cuarto estudio que he citado (Rosa, Perea y Enneson, 2016) incluye ambos procedimientos: comenzaron incluyendo componentes, y no encontraron ninguna diferencia entre los segmentos medios, las uniones y las terminales de los trazos. Cuando cambiaron a eliminar cada uno de los componentes, entonces sí encontraron diferencias (véase Figura 5.13).



**Figura 5.14:** Algunos segmentos medios y uniones se incluyen en las letras de la palabra (izquierda); las terminales se borraron (derecha). Basado en las Figuras 2 y 3 de Rosa, Perea y Enneson (2016).

Los métodos empelados para medir la identificación de letras o palabras incluyen:

- imprimación con decisión alfabética o identificación de letras: se muestra una letra completa o solo una parte (Figura 5.10) durante un tiempo muy breve (30 ó 50 mseg) y luego se muestra la misma letra completa y el participante dice si es una letra o no (decisión alfabética) o dice qué letra es (identificación de letra)
- segmento retardado con decisión léxica: se muestra muy brevemente una parte de la palabra, seguida de la palabra completa y entonces el participante dice si es o no una palabra
- identificación directa de letras y palabras, es decir, nombrar la letra o palabra
- una técnica visual de clasificación que esencialmente varía la proporción de letra que se muestra en el tiempo, y el participante identifica la letra

La comparación de los resultados de los cuatro grupos de investigadores, indica que aún no tenemos una idea clara de cómo identificamos una letra. Dos estudios destacan los segmentos medios como importantes; otro, las uniones de trazos, y otro más, las terminales. Hasta el momento, no sé de ningún estudio que compare diferentes tipos de letra (mayúsculas y minúsculas) utilizando uno de estos métodos para ver si los componentes o características que usamos para diferenciar letras

dependen de las características de la tipografía 4 .

Una perspectiva más tipográfica sería buscar serifs que puedan funcionar como terminales y que puedan contribuir a diferenciar algunas letras. Pero ¿por qué no se encuentran diferencias claras cuando se comparan tipografías serif y sans serif? Un factor que quizás contribuya es que los serifs pueden mejorar la capacidad para discernir algunas letras (es decir, hacerlas menos similares a otras letras), pero los serifs también pueden hacer que otras letras sean menos discriminatorias y, por lo tanto, susceptibles de reconocimiento erróneo. Por consiguiente los serifs pueden ayudar en algunos trazos terminales, pero no en todos. El Recuadro 5.6 describe algunos estudios que abordan este tema y se centran en letras específicas.

## **Recuadro 5.6: Detalles de estudios que analizan la contribución de los serifs**

Hace algún tiempo, Harris (1973) comparó la legibilidad de las letras individuales en dos tipografías sin serifs (Univers 689 y Gill Sans Medium) y una con serifs (Baskerville 169). Las letras se mostraron descentradas en un taquistocopio durante un tiempo breve; sus resultados sugieren que los serifs pueden cerrar la contraformas abiertas, perjudicando el reconocimiento, pero en otras letras, los serifs mejoran las lagunas. Dado que empleó tipografías existentes, es posible que otros aspectos de éstas que no tienen que ver con los serifs (por ejemplo, altura de x, contraste y peso de la letra) hayan influido en los resultados.

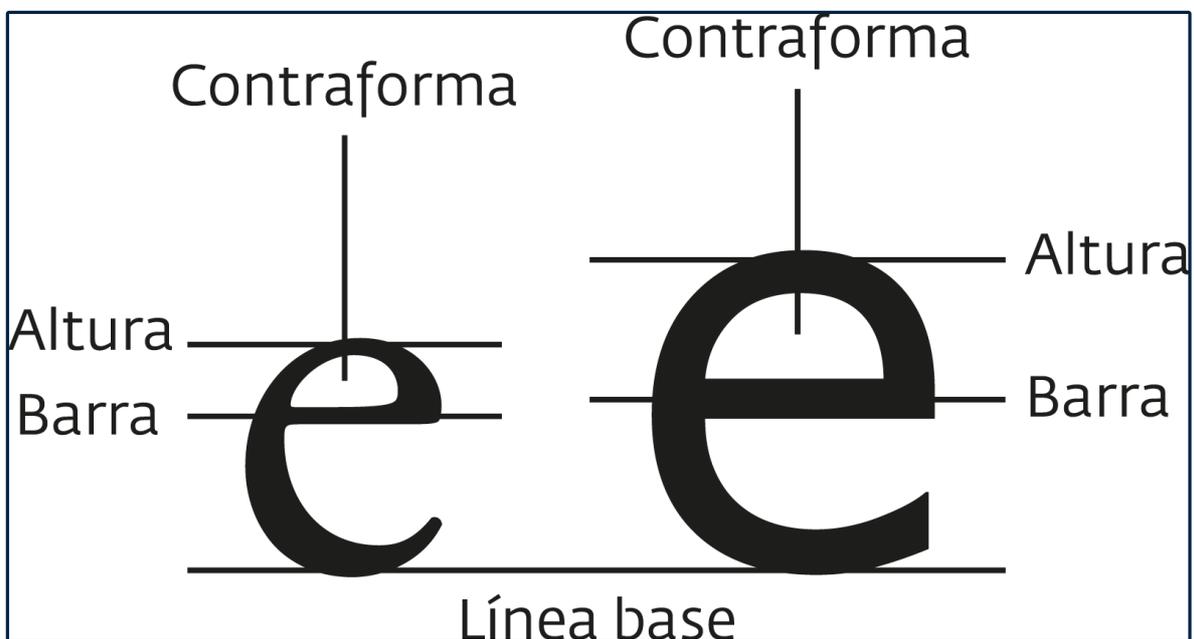
Un estudio de Beier y Dyson (2014) hizo un seguimiento del análisis anterior con las mismas letras individuales minúsculas (j i l b h n u a). Las letras se establecieron en tipografía Ovink, una tipografía sin serifs pues se diseñó para leerse a distancia, y otra de bloque sin serifs que solo difería en relación con las serifs agregadas. Las tipografías fueron diseñadas por Sofie Beier (véase la Figura 5.15).

# Ovink sans

# Ovink serif

**Figura 5.15:** Las dos versiones de Ovink que solo difieren en relación a los serifs.

En este caso, se explore el papel que juegan los serifs cuando se ven las letras a distancia. Encontraron que los serifs en los extremos verticales (**l b h n u**) facilitan el reconocimiento de las letras, salvo en letras como **i** y **j**, en que los serifs no ayudan. Los serifs no están en el extremo vertical por el punto. En estas letras, los serifs pueden eliminar la delgadez del carácter resultando en baja legibilidad. Véase la Figura 5.16.



**Figura 5.16:** Recomendaciones de Beier y Dyson (2014): eliminar los serifs cuando no estén en extremos (**i**); la **h** se puede confundir con la **b**, por lo que se recomienda quitar los serifs de la contraforma de la **h**.

Estos resultados respaldan la conclusión general de que los serifs pueden ser tanto útiles como inútiles en el reconocimiento de las letras, lo cual hace que la elección de una

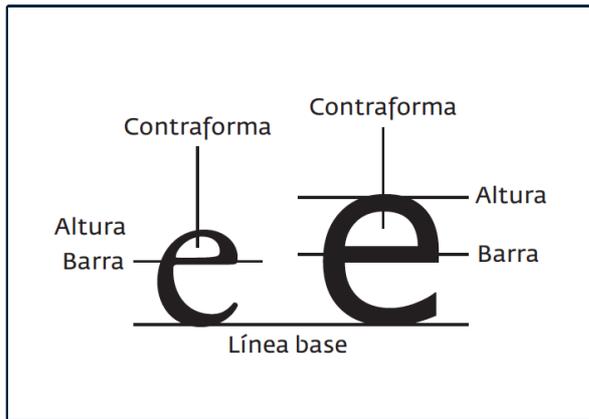
tipografía sea en ocasiones bastante complicada, pero por otra parte, nos ayuda a explicar por qué no encontramos diferencias en desempeño de lectura al comparar tipos de letras con y sin serifs.

Desafortunadamente, las conclusiones son aún menos sencillas ya que pueden obtenerse diferentes resultados si se examinan letras individuales en visión parafoveal (fuera del centro), en vez de vistas a distancia, lo cual tiene importantes implicaciones para los diseñadores cuando eligen tipos de letra para contextos específicos.

Otro planteamiento para determinar qué características influyen en la legibilidad, se ha centrado en las confusiones de letras individuales, como las propuestas por Tinker (es decir, **c** y **e**). El objetivo era proporcionar recomendaciones para elementos específicos de diseño destinados a lectura en pantalla y para situaciones en que resulta necesario identificar códigos o caracteres individuales de forma rápida y precisa, tales como las pantallas de control de tráfico aéreo (Fox, Chaparro y Merkle, 2007). El Recuadro 5.7 describe los hallazgos de este estudio.

## Recuadro 5.7: Resultados de un estudio que analizó la letra **e**

Tenemos una idea de las dificultades particulares con la letra **e**, la que se puede confundir con la **c** o con la **o**. Comparando 20 tipos de letra, una **e** en Verdana siempre se identificó correctamente, mientras que la identificación de una **e** en Garamond solo fue correcta 10% de las veces. Utilizando un procedimiento estadístico, los investigadores determinaron que el problema con Garamond es la barra más alta en comparación con la altura total. Aunque parezca mentira, el tamaño total no fue importante. Aunque este resultado parezca verosímil, en realidad podríamos describir la diferencia como una contraforma más pequeña (véase la Figura 5.17).



**Figura 5.17:** Garamond (izquierda) tiene una barra más alta en relación con la altura total, que Verdana (derecha). Esto hace que Garamond tenga una contraforma más pequeña.

Las características de las letras se han investigado desde las perspectivas psicológica y del diseño, la primera con el objetivo de formular teorías más generales del procesamiento de las letras, y la segunda, para concentrarse en detalles específicos. Por lo tanto, se complementan entre sí. Una manera útil de avanzar podría ser establecer si las teorías generales se aplican a todos los tipos de letra, comparando los tipos con características muy diferentes.

## Mitades superiores contra mitades inferiores de letras y palabras

Un efecto que se puede demostrar de manera muy sencilla es la relativa facilidad para leer textos cuando solo se dispone de las mitades superiores de las letras, si la comparamos con la lectura de las mitades inferiores (Figura 5.18). Esto obviamente no es una forma en la que querríamos componer textos, pero puede decirnos algo acerca de la forma en que leemos, por ejemplo, por medio de los movimientos oculares. Este conocimiento puede ayudarnos, aunque indirectamente, a tomar decisiones de diseño.

Huey (1908/1968) observó lo ventajosa que resulta para la percepción la mitad superior, alegando que

*...la mitad superior de una palabra o letra es obviamente más importante para la percepción que la mitad inferior. Huey (1968, p. 98)*

Esta es una demostración de lo observado por diversos autores: las partes superiores de las letras poseen información más útil o pistas para la percepción de las palabras que la mitad inferior. Esto puede deberse a que son menos las letras que tienen descendentes.

Esta es una demostración de lo observado por diversos autores: las partes superiores de las letras poseen información más útil o pistas para la percepción de las palabras que la mitad inferior. Esto puede deberse a que son menos las letras que tienen descendentes.

**Figura 5.18:** Es más fácil leer el texto cuando se ven las mitades superiores de las letras que cuando sólo vemos las mitades inferiores.

Un antiguo manual para impresores explicaba esto: el *Typographical printing-surfaces: the technology and mechanism of their production* ('Superficies para impresión tipográfica: la tecnología y el mecanismo de su producción) de Legros y Grant (1916) explicaba que las letras más frecuentes sobresalen de la línea media. La frecuencia de las letras puede variar según el modo de contarlas, qué contenido se usa y qué idioma. Sin embargo, a pesar de las diferencias, el consenso es que la primera letra con un descendente (**p** o **g** en inglés y probablemente **p** en español) es la número 16 en términos de frecuencia; hay 4 ó 5 letras con ascendentes que son más frecuentes que la **p**. Lógicamente, esto nos dice que habrá más partes de letras por encima de la línea media que por debajo, lo que puede quitar ambigüedad a las letras. Una comparación del nivel de ambigüedad en la parte inferior y superior de las letras en algunos idiomas europeos (Tejero, Perea y Jiménez, 2014) muestra similitudes:

- Inglés: El 68% de las letras son ambiguas en la parte inferior; 51%, en la parte superior
- Español: El 68% de las letras son ambiguas en la parte inferior; 50%, en la parte superior
- Francés: El 68% de las letras son ambiguas en la parte inferior; 50%, en la parte superior <sup>5</sup>

Al examinar los movimientos oculares, sabemos que el ojo se fija durante más tiempo cuando lee la mitad inferior que al hacerlo con la mitad superior, lo que indica que al quitar la mitad superior, se produce un mayor esfuerzo para la lectura (Perea, 2012). La investigación descrita anteriormente, la que identificó las características de letras que utilizamos para distinguir una letra de otra, no encontró un sesgo hacia las características en las partes superiores de las letras. El sesgo que vemos en la demostración (Figura 5.18) parece estar restringido a las letras en el contexto de las palabras. Esto se debe a que las palabras no tienen el mismo número de cada letra, pero sí tienen más letras que son ambiguas en su parte inferior (en el alfabeto latino). La evidencia de esto se encuentra en un ingenioso experimento que controló el número de letras ambiguas en la mitad superior e inferior de las palabras, y eliminó el efecto (Tejero, Perea y Jiménez, 2014).

### **Mayúsculas versus minúsculas**

A diferencia de las comparaciones entre diferentes tipos de letra, un resultado bastante consistente es que la lectura se vuelve más lenta cuando todas las letras son mayúsculas, a diferencia de textos con letras minúsculas o tipo enunciado (cuando el inicio del enunciado lleva mayúscula). En el pasado, esto se atribuía a que se perdía la forma de la palabra en las mayúsculas (ascendentes y descendentes), pero como leemos identificando letras individuales, ésta no puede ser la explicación. Estamos más familiarizados con la lectura de minúsculas en texto continuo, lo que puede explicar esta ventaja <sup>6</sup>. Un estudio muy reciente explica que al leer oraciones, hubo una mayor probabilidad de que se repitieran las fijaciones (es decir, se miraran de nuevo) en las palabras en mayúsculas que aquéllas en minúsculas (Perea, Rosa y Marcet, 2017). Los investigadores sugieren que al leer, primero hacemos una comprobación de familiaridad antes de mover los ojos a la siguiente ubicación, y lo más probable es que dicha revisión sea una comparación con las palabras que tenemos almacenadas, si estamos leyendo formas visuales que nos resultan más familiares.

Sin embargo, en el mismo tamaño en puntos, la mayúscula es más grande que la minúscula. ¿Debería ser la altura de la x en minúscula igual a la altura de la mayúscula cuando hacemos comparaciones en experimentos?

- Si las letras minúsculas (en negrita) coinciden aproximadamente con la altura de x en mayúscula (Figura 5.19), los encabezados se ubican más rápidamente en minúsculas (Poulton, 1967).
- Si no ajustamos, sino que solo comparamos el tipo Arial en el mismo tamaño en puntos para mayúsculas y minúsculas (Figura 5.20), las mayúsculas parecen ser más legibles (Arditi y Cho, 2007). Esto resulta lógico, ya que las letras mayúsculas son más grandes. Para los lectores con visión normal, la lectura es más rápida con mayúsculas cuando se encuentran en los límites de agudeza, pero esta ventaja desaparece cuando se emplea un tamaño más grande que sea típico de las condiciones de lectura habituales.

**Títulos en minúsculas en negritas cuya altura de x es igual a la altura de las mayúsculas.**

TÍTULOS EN MINÚSCULAS EN NEGRITAS CUYA ALTURA DE X ES IGUAL A LA ALTURA DE LAS MAYÚSCULAS.

**Figura 5.19:** Comparación de un texto en Times New Roman de 22.5 puntos en negrita, y Times New Roman de 14 puntos en mayúsculas. La altura de x en los ejemplos superiores coincide con la altura de las mayúsculas en el ejemplo inferior, ajustando el tamaño nominal en puntos. Con este ajuste, los encabezados se encontraron más rápido en minúsculas que en negritas (Poulton, 1967).

mayúsculas parecen ser más legibles que las minúsculas  
si no ajustamos la altura de x

MAYÚSCULAS PARECEN SER MÁS LEGIBLES QUE LAS  
MINÚSCULAS SI NO AJUSTAMOS LA ALTURA DE X

**Figura 5.20:** Minúsculas y mayúsculas, ambas en Arial de 12 puntos.

Todo esto parece señalar que el tamaño físico de las letras es importante, así como también la familiaridad, es decir, aquello a lo que estamos acostumbrados a leer.

 *Pregunta: ¿Te sorprende esto?*

## **Tamaño del tipo**

Si nos quedamos en el nivel de las letras, explicar la legibilidad parecería ser muy sencillo:

*El tamaño y la forma de los símbolos impresos determinan la legibilidad del texto.*

*Legge y Bigelow (2011, p. 1)*

*El tema de las formas se ha tratado con anterioridad en detalle, y las diferencias entre mayúsculas y minúsculas llevaron a la conclusión de que el tamaño puede ser más relevante que la forma.*

Un enfoque para encontrar el tamaño de letra más apropiado para la lectura de texto continuo es determinar los límites. El tamaño de letra más pequeño con el que se puede leer a máxima velocidad se denomina ‘tamaño de impresión crítico’. Con tamaños más pequeños, la velocidad de lectura se vuelve mucho más lenta. El tamaño de impresión crítico depende de cada persona, tipo de letra y el modo de medirlo. Existe además la dificultad, mencionada anteriormente, de que los tipos de letra del mismo tamaño en puntos tienen diferentes alturas de x. Debido a que el tamaño en puntos óptimo o más pequeño para ser legible dependerá del tipo de letra, toda

investigación será válida solo para las tipografías particulares que se utilicen en ese estudio.

Quizás una forma de resolver este problema haya surgido de la colaboración (también mencionada anteriormente) entre el científico de la visión y el diseñador de tipos (Legge y Bigelow, 2011), en que tomaron diversos estudios anteriores y tradujeron los tamaños de tipo en medidas de los ángulos visuales de las alturas de x. Para que esto fuera accesible a los diseñadores, describieron sus implicaciones en relación con un tipo de letra común. En su reporte indican que el tamaño de impresión crítico es una altura de x de 0.2 grados, equivalente a Times New Roman de 9 puntos a una distancia de 40 cm. Este resultado es congruente con el descubrimiento de Tinker de que Granjon de 9 puntos se leyó tan rápido como los tamaños más grandes (Tinker, 1963, p. 71). Esta convergencia de un tamaño mínimo para impresión resulta alentadora, ya que se utilizaron diferentes métodos para llegar a la misma conclusión, haciendo que el resultado sea más confiable. El Recuadro 5.8 proporciona más detalles sobre dicha colaboración.

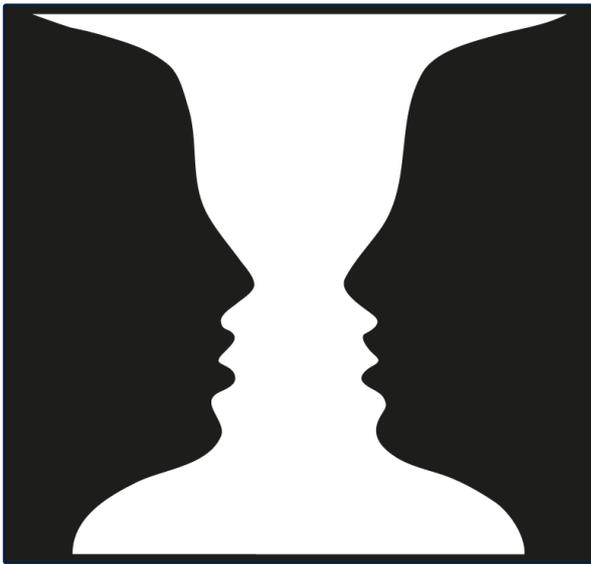
## **Recuadro 5.8: Detalles del estudio realizado por un científico de la visión y un diseñador de tipos**

Esta colaboración dio un paso adelante al reunir a la tipografía y la psicología para considerar si el tamaño de impresión que empleamos hoy día (e históricamente) corresponde al tamaño más apropiado para una lectura fluida. En otras palabras, ¿acertamos en el pasado y en el presente sin necesidad del conocimiento científico específico que tenemos ahora?

La investigación consiste en un sondeo de documentos (libros publicados, periódicos y especímenes de tipógrafos) donde se examina el tamaño de la letra impresa y lo compara con lo que sabemos acerca de la psicofísica de la lectura. Descubrieron que estos tamaños se encuentran dentro del rango en que el texto se puede leer a velocidad máxima. Concluyen el estudio proponiendo que las propiedades del procesamiento visual humano

desempeñan un papel dominante para restringir la distribución de tamaños de impresión de uso común. Su conclusión avala una hipótesis ecológica que plantea que las decisiones de los diseñadores de tipos y tipógrafos sobre los tamaños de letra han sido determinadas por las propiedades de nuestra vista.

Sospecho que tanto la experiencia del oficio como las habilidades prácticas de diseño y la capacitación, fomentan la sensibilización a la necesidad de prestar atención a las percepciones de lo que diseñamos, no solo de los objetos mismos. Una cuestión clave en el estudio de la percepción (dentro de la psicología) es la posible falta de una relación unívoca entre una entidad física y su percepción. Esto se puede demostrar mejor con el jarrón de Rubin (Figura 5.21). ¿Ves un jarrón o ves caras?



**Figura 5.21:** El jarrón de Rubin lleva el nombre del psicólogo danés Edgar Rubin. Este es un ejemplo de una forma ambigua que tiene dos interpretaciones (percepciones) de su forma con una sola entidad física y una imagen en la retina. Solo podemos ver una percepción a la vez, pero seguramente puedes cambiar de una a otra.

Para lectura en pantalla, parece ser necesario un tamaño ligeramente mayor a 10 puntos para alcanzar el ‘umbral de legibilidad’, es decir, el menor tamaño con que podemos reconocer letras y palabras. Además, se encontró que la altura de x en relación con el tamaño del cuerpo de letra, es un factor importante para aumentar la legibilidad (Sheedy, Subbaram, Zimmerman y Hayes, 2005). Para un cierto tamaño de cuerpo, Verdana fue el más legible y Times New Roman el menos legible, quedando como intermedios Arial y Georgia (véase la Figura 5.22).

Verdana tiene altura de  $x$  de 0.55 del tamaño del cuerpo del tipo

Arial tiene altura de  $x$  de 0.52 del tamaño del cuerpo del tipo

Georgia tiene altura de  $x$  de 0.48 del tamaño del cuerpo del tipo

Times New Roman tiene altura de  $x$  de 0.45 del tamaño del cuerpo del tipo

**Figura 5.22:** Relación entre la altura de  $x$  y el tamaño de cuerpo de letra (según las cifras de Legge y Bigelow, 2011) que corresponde al umbral de legibilidad.

Cuando se mide la velocidad de lectura, una letra de 12 puntos se lee más rápido que otra de 10 puntos, aunque la diferencia es relativamente pequeña. En este estudio de Bernard, Lida, Riley, Hackler y Janzen (2002) los investigadores encontraron que la velocidad y la precisión se compensan entre sí: la lectura ligeramente más rápida con 12 puntos resultó en la pérdida de algunos de los errores deliberados (palabras sustituidas) en el texto. La sugerencia de que quizás no hubiese ventaja al exceder los 10 puntos en la letra para pantalla cuando se usa Helvetica y Georgia, proviene de un estudio de seguimiento ocular (Beymer, Russell y Orton, 2008). Pero debemos recordar que la altura de  $x$  del tipo de letra sea probablemente el factor determinante.

Todas las investigaciones anteriores se relacionan con adultos. Los libros de lectura para niños generalmente usan tamaños de letra más grandes y una separación de líneas generosa; ambos se reducen a medida que aumenta la edad de quien lee. La clave consiste en asegurar que las diferencias entre las letras sean fáciles de discriminar en las primeras edades, para que los niños puedan concentrarse en los otros aspectos de la lectura (extraer sonido y significado) y no en el procesamiento perceptual, es decir, la identificación de las letras.

Tinker (1965) propuso que a alrededor de los 10 años de edad, los niños ya responden a los arreglos tipográficos de la misma manera que los adultos; por lo tanto, a esa edad,

sería adecuada la tipografía entre 10 y 12 puntos. Los tamaños que se recomiendan para los niños más pequeños son:

- entre 14 y 18 puntos para niños de 5-7 años
- entre 14 y 16 puntos para niños de 7-9 años
- alrededor de 12 puntos para niños de 9-10 años

 *Pregunta: En base a lo que ahora sabes sobre cómo leemos, ¿por qué crees que tal vez no sea buena idea continuar usando los tamaños más grandes para niños de más de 10 años?*

Diversas investigaciones parecen respaldar la ventaja de una letra más grande para los niños más pequeños, y en algunas se argumenta que para las estrategias de lectura de los niños, los tamaños de letra podrían ser aún mayores que los empleados actualmente (Hughes y Wilkins, 2000).

### **Variantes de tipos (negrita y cursiva)**

La investigación tradicional indica que un texto fijado en itálicas disminuye la velocidad de la lectura; en negritas, parece no afectar la velocidad de lectura de texto continuo y puede percibirse a una mayor distancia (resumido en Tinker, 1963, 1965). La práctica y recomendaciones usuales de reconocidos libros de tipografía como *The elements of typographic style* (Bringhurst, 1992) es usar negrita para establecer títulos, enfatizar palabras clave, etc., y usar itálica como un medio para diferenciar palabras u oraciones dentro de párrafos más largos. Estas diferenciaciones se pueden considerar como ‘señales tipográficas’ que pueden crear un efecto de aislamiento, separando cierta información y haciendo que sea más factible que los lectores lo noten.

Al ver cuán rápido podemos reconocer una palabra (al distinguir si se trata de una palabra o no, es decir, una palabra sin significado), se responde más rápido a aquéllas en negrita que en romano (usando los tipos de letra Bookman y Arial). Esto ocurre en particular si la palabra es poco común (referida como de baja frecuencia <sup>7</sup>) (Macaya y Perea, 2014).

Podría parecer una buena idea emplear una fuente en negrita para componer textos completos; sin embargo, otras evidencias sugieren que se puede hacer una distinción entre la legibilidad de una fuente y la relevancia perceptiva de palabras individuales (Dyson y Beier, 2016). Este estudio exploró la permuta entre romanas y diferentes variantes para averiguar qué características estilísticas (peso, ancho, contraste e itálica) afectan el reconocimiento de palabras. Se descubrió que algunas palabras sueltas en negrita sí resultan perceptualmente relevantes (es decir, se destacan), pero no son particularmente legibles como fuente. Y dado que el cambio de romanas a itálicas no disminuye el reconocimiento de palabras, sugiere por consiguiente que las palabras formadas en itálica no funcionarían tan bien como en negrita para fines de énfasis. La negrita parece ser más adecuada que la itálica para formar encabezados u otros dispositivos de acceso que hacen que las palabras se enfaticen.

### **Semántica de la tipografía**

En el Capítulo 1 se introdujo la idea de que un tipo de letra tenga tanto un papel semántico como uno funcional. Las tipografías pueden adaptarse a propósitos particulares no solo porque sean fáciles de leer, sino también porque transmiten un significado a través de su forma visual, descrita ocasionalmente como personalidad. Esto resulta particularmente relevante para la comercialización, en tanto que los nombres comerciales o marcas presentadas en tipos de letra apropiados (es decir, consistentes con el producto), se eligen con mayor frecuencia que aquéllas con tipografía inadecuada (por ejemplo, Doyle y Bottomley, 2004, 2006).

Estos dos roles parecen estar bastante separados. Un tipo de letra específico podría ser más o menos apropiado para un contexto particular (por ejemplo, el letrero de una tienda, invitación a una boda, una novela, un libro de texto, un informe anual); pero ¿por qué la legibilidad de dicho tipo se vería afectada por su personalidad? Es posible que esta separación entre legibilidad y estética no exista, de acuerdo con un estudio fascinante. Este estudio demuestra que respondemos a las palabras más lentamente si las cualidades perceptivas de la fuente son inconsistentes con el significado de la palabra, por ejemplo, la palabra 'pesado' en una fuente <sup>8</sup> 'ligera' (Lewis y Walker, 1989). La Figura 5.23 ilustra palabras en que la fuente es consistente o inconsistente con el significado de la palabra. Los orígenes de este efecto se describen en el Recuadro 5.9.

<b>Coherente</b>	<b>pesado</b>	<i>ligero</i>
<b>Incoherente</b>	<i>pesado</i>	<b>ligero</b>

**Figura 5.23:** Dos de las palabras utilizadas por Lewis y Walker (1989) formadas en Cooper Black (pesada) y Palatino Italic (ligera).

Un estudio más reciente confirma que el uso de una fuente que sea inconsistente con el significado de la palabra (Figura 5.24) retrasa la emoción transmitida (Hazlett, Larson, Shaikh y Chaparro, 2013). Por lo tanto, la legibilidad puede verse influenciada por el significado transmitido por el tipo de letra, aunque para que esto ocurra, resulta necesario que haya una diferencia bastante grande entre las personalidades de las tipografías.

<b>Coherente</b>	<i>bonito</i>	<b>confiable</b>
<b>Incoherente</b>	<b>atractivo</b>	<i>apropiado</i>

**Figura 5.24:** Cuatro de las palabras utilizadas por Hazlett, Larson, Shaikh y Chaparro (2013) formadas en Corsiva y Times New Roman.

# Recuadro 5.9: Descripción y demostración del efecto Stroop

La lentitud de las respuestas cuando la fuente es inconsistente con el significado de la palabra, se relaciona con un efecto de interferencia bien conocido: el efecto Stroop (Stroop, 1935/1992). Se le pide al participante que nombre el color, siendo la respuesta más lenta cuando la palabra no concuerda con el color de la tinta. Pon a prueba la demostración en la Figura 5.25.



**Figura 5.25:** Demostración del efecto Stroop Nombra el color (no la palabra).

Las tareas utilizadas en los estudios que se ilustran en las Figuras 5.23 y 5.24 son lo contrario del efecto Stroop, ya que a los participantes se les pide que respondan al significado de la palabra (no a la fuente).

Estudios anteriores describieron las connotaciones de los tipos de letra como 'valor de la atmósfera' (Ovink, 1938) y 'congenialidad' (Zachrisson, 1970). Los enfoques experimentales para determinar el significado generalmente han empleado escalas de diferenciales semánticos (véase descripción de la Categorización en el Panel 4.5). Las dimensiones que han surgido son:

- Evaluativa, la que mide el valor de los elementos (por ejemplo, bueno contra malo, hermoso contra feo)
- Potencia, la que mide la fuerza (por ejemplo, fuerte contra débil)
- Actividad, la que mide la acción (por ejemplo, activo contra pasivo, rápido contra lento)

- Estado de ánimo, la que mide la felicidad (por ejemplo, feliz contra triste, relajado contra tenso)

Las primeras tres dimensiones se aplican a muchos casos de diferentes tipos, por ejemplo, partidos políticos u obras de arte, pero se ha descubierto que el estado de ánimo resulta particularmente relevante a las tipografías.

Como las preferencias y el empleo de tipografías cambian con el tiempo, puede ser más útil observar los resultados de los estudios en cuanto la mayor o menor generalización de los patrones que a las personalidades de tipos de letra específicos. Shaikh y Chaparro (2016) hicieron el reporte de una encuesta en línea de 40 tipos de letra en pantalla, cuyas tendencias muestran que:

- los tipos de letra en pantalla formados en negrita, oscuros y tipo bloque, se perciben como más fuertes, menos valiosos y más activos (Broadway, Agency, Playbill)
- los tipos de letra manuscrita son percibidos como menos sólidos, más valiosos y menos activos (Vivaldi, French Script, Monotype Corsiva)

Sin embargo, debemos considerar que también hay tipos de letra individuales dentro de una categoría que se desvían de estas tendencias. La Figura 5.26 ilustra los tipos de letra.

<b>Exhibición</b>	<b>Broadway</b>	Agency	<b>Playbill</b>
<b>Texto</b>	<i>Vivaldi</i>	<i>French Script</i>	<i>Corsiva</i>

**Figura 5.26:** Tipos de letra para exhibición se perciben como más fuertes, menos valiosos y más activos. Los tipos de letra de texto se perciben como menos fuertes, más valiosos y menos activos (Shaikh y Chaparro, 2016).

Dado que normalmente nos enfocamos en la lectura, y no en examinar el tipo de letra, quizás no hagamos conscientes las connotaciones del tipo de letra. Pero si se pide juzgar la idoneidad de un tipo de letra para un tipo de texto en particular (ya sea

profesional o amigable), los lectores se vuelven conscientes de su congruencia o falta de ella (Brumberger, 2003).

Sería de esperar que los tipógrafos y diseñadores gráficos se concentren aún más en la personalidad de las tipografías. Algunos estudios han encontrado diferencias en cuanto al modo de percibir las cualidades semánticas de las tipografías en función del nivel de experiencia en el diseño, pero quienes no son diseñadores, son capaces de percibir las connotaciones tipográficas (Tannenbaum, Jacobson, and Norris, 1964). Generalmente diseñadores y no diseñadores coinciden en sus juicios, pero también puede haber diferencias pronunciadas en cuanto a ciertos tipos de letra (Bartram, 1982). Por ejemplo, los diseñadores califican a Futura de manera positiva en las dimensiones 'evaluativa' y de 'estado de ánimo' (es decir, bello, agradable, bueno, feliz, relajado) mientras que los no diseñadores, lo califican de negativo en estas mismas dimensiones (es decir, feo, desagradable, malo, triste, tenso). Por lo tanto, los diseñadores deben tener precaución al suponer que sus propias percepciones coincidirán perfectamente con las de todos los lectores.

 *Pregunta: ¿Cómo procederías para verificar que tu selección de tipo(s) de letra para un proyecto es percibida como la idónea por los lectores?*

En lugar de determinar directamente el significado de un tipo de letra, algunos estudios han analizado la manera en que el tipo de letra puede influir en el contenido de un texto. Unos artículos satíricos sobre temas de gobierno y política educativa compuestos en Times New Roman, se percibieron como más satíricos (con más enojo y gracia) que los mismos textos en Arial (Juni y Gross, 2008). Sin embargo, no se trataba de un efecto muy pronunciado, siendo que un estudio anterior no pudo demostrar que la tipografía pudiese influir en la percepción del contenido del texto (Brumberger, 2003).

En el contexto de una solicitud de empleo, se debe tener presente la selección del tipo de letra. Tres curriculum vitae (CV) idénticos formateados en tres tipos de letra diferentes (véase la Figura 5.27) pueden afectar la percepción del solicitante (Shaikh y Fox, 2008).

Corbel

*Tempus Sans*

*Vivaldi*

**Figura 5.27:** Los tres tipos de letra utilizados en los CV (Shaikh y Fox, 2008)

?

*Pregunta: ¿Usarías alguno de estos tipos de letra para tu CV? Si no, ¿por qué? ¿Cuál de estos tipos de letra te llevaría a juzgar a un solicitante como informado, maduro, experimentado, profesional, creíble y confiable<sup>9</sup> ?*

A pesar de la relevancia de las connotaciones tipográficas en la elección de un tipo de letra para un propósito específico, la legibilidad es el criterio más importante de idoneidad que la consistencia con tipos de documentos cargados de texto (Shaikh y Chaparro, 2016). Los lectores están conscientes del valor de la facilidad de lectura.

## Resumen

Este capítulo se centra en la tipografía, lo que puede hacerlo parecer como el aspecto más importante de la legibilidad. Es significativo porque la lectura comienza con la identificación de letras. Sin embargo, no debemos olvidar que la forma en que los diseñadores gráficos y de tipografía utilizan los tipos de letra resulta de vital importancia para facilitar la lectura. Al comenzar este capítulo con la investigación

sobre los tipos de letra, señala que la lectura comienza con la identificación de letras.  
El siguiente capítulo aborda esto, mirando investigación en tipografía.

# . Panorama de investigación: Tipografía

## Introducción

Este capítulo adopta el mismo enfoque que el capítulo anterior sobre tipo, al incluir el contexto y objetivos de la investigación.

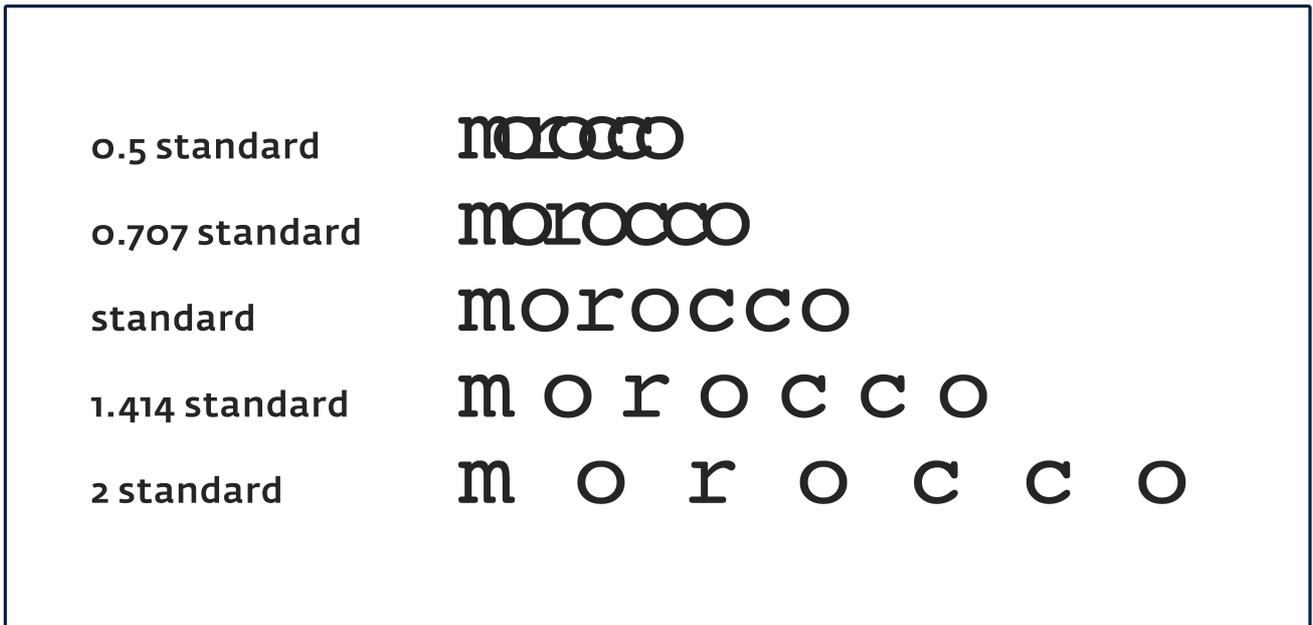
## Espaciado entre letras

En el Capítulo 2 introduce el concepto de aglomeración, que se refiere al efecto que tienen las letras circundantes en las palabras para facilitar la identificación de las letras. Resulta más fácil identificar letras solas que no forman parte de una palabra, debido a que las letras adyacentes pueden hacer que se confunda la apariencia de las letras. Esto sugiere que al aumentar el espacio entre letras, se mejora la identificación de las palabras debido a que se facilita la identificación de las letras individuales y se ubica con exactitud su posición en relación con las otras (por ejemplo, para evitar confundir 'casual' y 'causal'). No obstante, si se utiliza demasiada separación, acaso las letras no se perciban como grupo, es decir, como palabra. Otra posible desventaja de aumentar el espacio entre letras es que las palabras siguientes, las que estamos a punto de leer y que ya se encuentran en nuestra visión parafoveal, estarán aún más lejos de nuestra fijación y, por lo tanto, nuestra agudeza visual se verá disminuida.

Una fuente tiene anchos de carácter (incluyendo la separación) construidos en ella, y la mayoría de los programas para procesar texto incorporan alguna forma de ajustar la

separación entre letras a partir del valor predeterminado (0) (0 default). Las investigaciones que han explorado las desviaciones de los valores predeterminados han descubierto de manera consistente que la contracción (reducción) del espaciado entre letras hace que la lectura sea más difícil. Sin embargo, el incremento de la separación ha producido resultados contradictorios: o no hay beneficios o bien algún beneficio; divergencia que puede explicarse como causada por diferencias entre los lectores, tipos de letra, métodos de prueba y grado de separación.

Los estudios que utilizan Courier, un tipo de letra monoespaciada, encontraron que una separación más cerrada que la estándar redujo la velocidad de lectura, pero al abrir la separación, no aumentó la velocidad de lectura (Chung, 2002; Yu, Cheung, Legge y Chung, 2007). No hubo evidencia de que el efecto de la aglomeración se redujera al aumentar la separación estándar. Usar Courier es una elección extraña desde la perspectiva de un diseñador, pero es más fácil especificar y manipular el espacio cuando cada letra ocupa el mismo ancho fijo. Sin embargo, esta propiedad puede ser la razón por la cual no hay ninguna ventaja en aumentar la separación entre letras más allá del estándar. El monoespaciado (ancho fijo) da como resultado un espaciado más abierto, particularmente para letras más estrechas, y por lo tanto, quizás no requiera separación adicional, en particular porque esto significa que las palabras se extenderán más allá de nuestra visión periférica (Figura 6.1). Los ajustes a la separación entre letras también resultan bastante grandes en comparación con estudios posteriores.



**Figura 6.1:** El tipo de letra monoespaciado utilizado por Chung (2002). La separación estándar parece bastante flexible.

Algunos estudios más recientes han incluido a lectores expertos adultos, lectores jóvenes (7-8 y 9-10 años de edad) y otros de la misma edad, pero con dislexia del desarrollo. Palabras compuestas en Times New Roman de 14 puntos con separación adicional (véase Figura 6.2) se identifican más rápido que con la separación predeterminada. Esto es cierto para los tres conjuntos de lectores. Sin embargo, cuando se usa una tarea de lectura (no solo palabras sueltas), la ventaja de la separación más amplia solo se encuentra para los lectores disléxicos. La razón por la cual se compararon estos diferentes grupos de lectores es porque la aglomeración tiende a ser mayor para los lectores más jóvenes en comparación con los adultos, y mayor para los disléxicos que para los lectores normales (Perea, Moret-Tatay y Gómez, 2011; Perea, Panadero, Moret-Tatay y Gómez, 2012).

# ventaja de espaciado más ancho

# ventaja de espaciado más ancho

**Figura 6.2:** Separación (o default) predeterminada (arriba) y más ancha (abajo), descrita como incremento del valor en Microsoft Word a 1.2 (Perea et al., 2011, 2012).

Esta relación entre aumento de aglomeramiento y espaciado se ha explorado a través de la medida del aglomeramiento en individuos y analizando los efectos correspondientes al aumentar la letra, la palabra y el espaciameinto interlínea (Joo, White, Strodman, and Yeatman, 2018). Un espaciado normal consistió en palabras compuestas en Calibri en 11 puntos y el espaciado se aumentó a Calibri Fuent en 11 puntos (ver la Figura 6.3). Un subgrupo de adultos con dislexia que habían mostrado mayores efectos de aglomeramiento, leyeron más rápidamente con el espaciado adicional. Este estudio no determinó a qué se debía, si al espaciado en la letra, la palabra o el espaciamiento interlínea para mejorar el desempeño en la lectura.

Cuando los niños de 5-7 años fueron evaluados en un entorno de lectura más natural, los cambios en el espaciado entre letras de cerrado a muy abierto, no tuvieron ningún efecto en la velocidad de lectura o en los errores cometidos (Reynolds y Walker, 2004). Se pidió a los niños que leyeran en voz alta un texto formado con tipografía en 19 puntos de Century Educational, que usan los editores de libros para niños de edades tempranas.

Con lectores adultos y cambios más sutiles en la separación entre letras (véase Figura 6.4), las respuestas son más rápidas a medida que aumenta el espaciado. Al leer oraciones, fijamos la vista menos tiempo con separaciones mayores (Perea y Gómez, 2012a, 2012b). Sin embargo, cuando los adultos leen en un contexto más natural (leyendo historias para comprensión), no hay diferencia en el tiempo total de lectura entre el espaciado predeterminado y el espaciado abierto (1.2), como en la Figura 6.2 (Perea, Giner, Marcet y Gómez, 2016). Aunque las fijaciones son más cortas con el espacio adicional entre letras, se realizan un número ligeramente mayor de fijaciones, lo cual anula la ventaja. La duración del movimiento sacádico es similar en los espaciamientos predeterminados y abiertos. Como estamos acostumbrados a leer la

configuración predeterminada e iniciar movimientos sacádicos de una duración específica, queda la pregunta de si podríamos ajustar el número de fijaciones si leemos el texto ampliado durante más tiempo.

Algunas investigaciones han confirmado que los ajustes relativamente pequeños al espaciado entre letras afectan el reconocimiento de palabras sueltas de diferentes maneras, dependiendo de que el tipo de letra sea de ancho proporcional o fijo (Slattery, Yates y Angele, 2016). Cuando se aumenta el espacio entre letras:

- Se responde con mayor rapidez a las palabras en tipografías de ancho proporcional (Calibri, Cambria, Georgia y Verdana).
- Se responde más lentamente a las palabras en tipografías de ancho fijo (Consolas y Courier New). Esto confirma los primeros estudios descritos anteriormente, que también utilizaron Courier.

Este estudio no encontró diferencias entre tipos de letra serif y sans serif. El resultado puede deberse a que las separaciones predeterminadas se han ajustado adecuadamente (véase la Figura 6.5).

already personal recent simple never young directly family become large usually finally  
although where ground children area went brought military letter system meeting final hair  
complete them truth example remember power done strength land sound cold college case  
except evening

already personal recent simple never young directly family become  
large usually finally although where ground children area went  
brought military letter system meeting final hair complete them  
truth example remember power done strength land sound cold  
college case except evening

**Figura 6.3:** Ejemplos de listas de palabras usadas por Joo et al. (2018) con espaciado normal en Calibri (arriba) y con el espaciado incrementado en Fluent Calibri (inferior).

cambios más sutiles en el espaciado entre letras

**Figura 6.4:** La separación entre letras de -0.5 (condensada), 0 (predeterminada), +0.5, +1.0, +1.5 (abierta) utilizada por Perea y Gómez (2012a).

Does letter spacing depend on the typeface?

**Figura 6.5:** Comparación de tipografías de ancho fijo y proporcional con tres espaciados entre letras: más cerrado que el predeterminado, predeterminado y más abierto que el predeterminado. Este rango de separación de letras es similar al utilizado por Slattery, Yates y Angele (2016). Los tipos de letra son (de arriba abajo) Calibri, Cambria, Georgia, Verdana, Consolas y Courier New.

En resumen, existe cierta evidencia de que un espaciado entre letras ligeramente más abierto ayuda a los lectores disléxicos y posiblemente a otros lectores, pero esto

dependerá de la tipografía. Por lo tanto, los libros electrónicos podrían beneficiarse al incluir un control sobre separación entre letras, particularmente para los lectores disléxicos. Los adultos dedican menos tiempo a las fijaciones individuales con un espaciado más abierto, pero tienen que realizar más fijaciones. Pareciera entonces, que los valores predeterminados por los diseñadores de tipos son adecuados, aunque no se basen en investigaciones empíricas.

## Espaciado entre palabras

En los estudios anteriores para los cuales se leyeron oraciones, el espaciado entre palabras aumentó al incrementar el espaciado entre letras. Microsoft Word también ajusta automáticamente los espacios entre las palabras cuando el usuario cambia el espaciado entre letras (consulte, por ejemplo, la Figura 6.4).

Los espacios entre palabras nos permiten segmentar un texto en palabras, y nos ayuda a enfocarnos en dónde aterrizar la mirada, con base en la visión parafoveal. El espacio antes de la primera letra de una palabra y el espacio después de la última letra también reduce los efectos de la aglomeración. Todos estos factores parecen avalar que haya espacios entre palabras suficientemente grandes. Pero existe la desventaja de que al aumentar dichos espacios, las palabras se alejan más hacia nuestra visión periférica, donde nuestra agudeza disminuye drásticamente. Si se reduce el espacio entre letras, pero se aumenta la separación entre palabras, las siguientes palabras no se alejan tanto hacia la visión periférica (véase la Figura 6.6). Un estudio que empleó dichas separaciones con Georgia y Consolas (una sans serif de ancho fijo) encontró un beneficio al reducir el espaciado entre letras (un poco) y aumentar la separación entre palabras. Sin embargo, esto ocurrió principalmente con Georgia, y no con Consolas, lo que se puede explicar por los espaciados predeterminados (véase la Figura 6.5). Georgia tiene un espaciado entre palabras más ajustado, de modo que puede beneficiarse más de un aumento que Consolas (Slattery y Rayner, 2013).

Relationship between letter and word spacing can be adjusted

Relationship between letter and word spacing can be adjusted

Relationship between letter and word spacing can be adjusted

Relationship between letter and word spacing can be adjusted

**Figura 6.6:** La oración superior en cada par tiene el espaciado predeterminado de letras y palabras. La oración inferior en cada par tiene un espaciado reducido entre letras y aumenta entre palabras. El par superior usa tipografía Georgia; el inferior, Consolas.

Slattery, Yates y Angele (2016) exploraron más a fondo la relación entre separación de letras y palabras, utilizando Calibri y Consolas para comparar tipos de letra de ancho fijo y proporcional. Confirman la importancia de considerar el espaciado entre letras y palabras, y proponen que para una lectura eficiente, los espacios entre palabras deben ser al menos 3.5 veces los espacios entre letras. Al igual que con el espaciado entre letras, la letra Consolas de ancho fijo se lee más lento si el espaciado entre palabras es mayor que el predeterminado, a menos que se reduzca el espaciado entre letras. Calibri se lee más lento si se reduce el espaciado entre palabras. Aunque este estudio se basó en la lectura de oraciones, los investigadores señalan que no utilizaron más de un renglón de texto, y que se requiere más investigación que utilice múltiples renglones.

En resumen, al hacer ajustes a la separación de palabras:

- los valores predeterminados construidos en las diferentes fuentes y el software para maquetar páginas deben tenerse en cuenta
- la relación entre separación de letras y palabras es importante
- las características de los lectores pueden ser particularmente relevantes, ya que los lectores más jóvenes y los disléxicos son más susceptibles a los efectos de la aglomeración

# Alineación

Los párrafos de texto se alinean típicamente a la izquierda, con el margen derecho alineado ya sea para producir texto justificado o con un margen derecho desigual para producir texto sin justificar. La mayoría de los estudios no han mostrado diferencias en la velocidad de lectura, aunque el texto totalmente justificado puede resultar problemático para los lectores deficientes cuando se establece en líneas cortas, es decir, 7 palabras por línea, aproximadamente 42 caracteres (véase Figura 6.7) o incluso un poco más largo, aproximadamente 52 (Gregory y Poulton, 1970; Zachrisson, 1965). Un estudio ha analizado la alineación en las páginas web, aunque lo ha hecho utilizando la búsqueda de un enlace en una pantalla de texto, en vez de leer el texto. El desempeño fue mejor con texto alineado a la izquierda que con texto justificado, aunque los participantes prefirieron el justificado (Ling y van Schaik, 2007).

Paragraphs of text are typically aligned on the left with the right margin either aligned to produce justified text or uneven to produce unjustified text. The length of line will influence the extent to which justification affects word spacing and/or hyphenation. Shorter lines will result in more variable word spacing especially when words are long and no hyphenation is used.

Paragraphs of text are typically aligned on the left with the right margin either aligned to produce justified text or uneven to produce unjustified text. The length of line will influence the extent to which justification affects word spacing and/or hyphenation. Shorter lines will result in more variable word spacing especially when words are long and no hyphenation is used.

**Figura 6.7:** Líneas cortas compuestas con texto justificado (arriba) y sin justificar (abajo).

La principal razón propuesta para la legibilidad reducida del texto justificado (o en caja), es el espaciado desigual, a menudo descrito como 'ríos' en blanco. Estas separaciones más amplias de palabras tienen más probabilidades de ocurrir con:

- renglones cortos
- muchas palabras largas
- caracteres más amplios
- sin separación silábica
- un control menos sofisticado sobre el espaciado entre palabras (y letras)

La suposición es que los movimientos oculares se verán afectados de forma adversa por dicha irregularidad, lo que podría deberse a la falta de ritmo. Otra posible explicación es que las mayores separaciones de palabras alejan las palabras siguientes hacia la visión periférica, reduciendo su agudeza. Estos factores pueden resultar más importantes para lectores deficientes que tienen un menor alcance perceptivo (y que por consiguiente hacen menos uso de las letras a la derecha). Estas explicaciones que se sugieren, que yo sepa, no han sido probadas. Es posible que el problema no sea las diferencias en legibilidad, sino consideraciones estéticas <sup>1</sup>.

## Longitud de línea

La longitud de línea, a veces descrita como ancho de línea, puede medirse por:

- longitud física del renglón (por ejemplo, 15 centímetros), que a veces se convierte

en ángulo visual teniendo en cuenta la distancia de visión

- número de caracteres por línea (cpl), que puede variar
  - 1) cambiando el tamaño del tipo, manteniendo la longitud física constante, o
  - 2) manteniendo el tamaño del tipo constante, lo cual varía la longitud física

La Figura 6.8 muestra las diversas formas de cambiar las longitudes de línea.

Line length can be measured by physical length of the line (e.g. 15 centimetres), converted to visual angle by taking into account the viewing distance or number of characters per line which can be varied by changing type size, keeping physical length constant, or keeping type size constant which varies physical length.

Line length can be measured by physical length of the line (e.g. 15 centimetres), converted to visual angle by taking into account the viewing distance or number of characters per line which can be varied by changing type size, keeping physical length constant, or keeping type size constant which varies physical length.

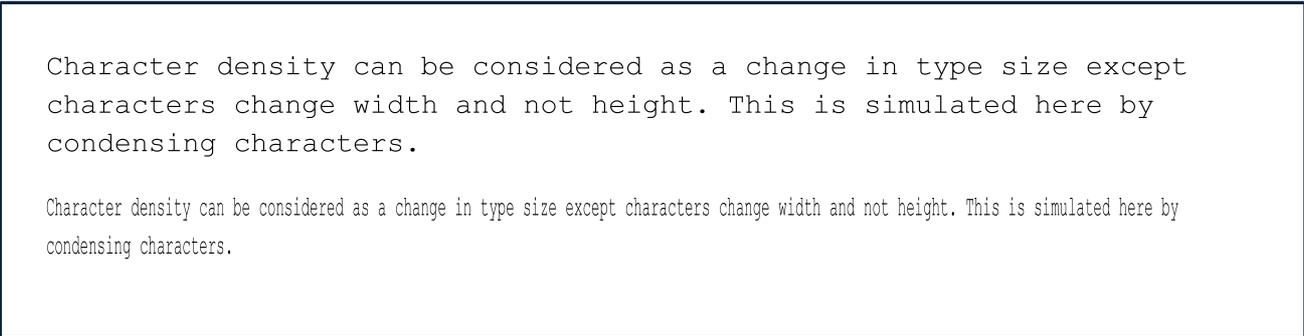
Line length can be measured by physical length of the line (e.g. 15 centimetres), converted to visual angle by taking into account the viewing distance or number of characters per line which can be varied by changing type size, keeping physical length constant, or keeping type size constant which varies physical length.

**Figura 6.8:** Ejemplos que muestran la relación entre la longitud física de línea, el número de caracteres por línea y el tamaño de letra. Superior y medio: la misma longitud física, pero el menor tamaño de letra en el medio aumenta el número de caracteres por línea. Superior e inferior: el mismo número de caracteres por línea, pero la longitud física varía debido al tamaño de letra.

Las investigaciones sobre legibilidad relativa de diferentes longitudes de línea en impresos, ha dado lugar a recomendar que las longitudes no excedan de aproximadamente 70 cpl (Spencer, 1968). Varios estudios resumidos en Tinker (1963) se han interpretado como que respaldan una longitud óptima de 52 cpl (Rayner y Pollatsek, 1989, p. 118). La explicación que dan respecto a la legibilidad de esta moderada longitud de línea es que resulta de una compensación entre dos factores opuestos. Si las líneas de texto son demasiado largas, el retorno al principio de la siguiente línea puede ser inexacto. Si las líneas son demasiado cortas, los lectores no pueden aprovechar al máximo su visión periférica. Sin embargo, estudios recientes han

cuestionado si los barridos de regreso imprecisos son necesariamente problemáticos.

Los estudios que analizan la longitud de línea en la pantalla comenzaron en la década de 1980, pero se vieron limitados en cuanto a los posibles cambios de longitud de línea. Lo hicieron cambiando la densidad de caracteres, lo cual implicaba caracteres de la misma altura, pero diferentes anchos, con un aspecto similar al que se presenta en la Figura 6.9.

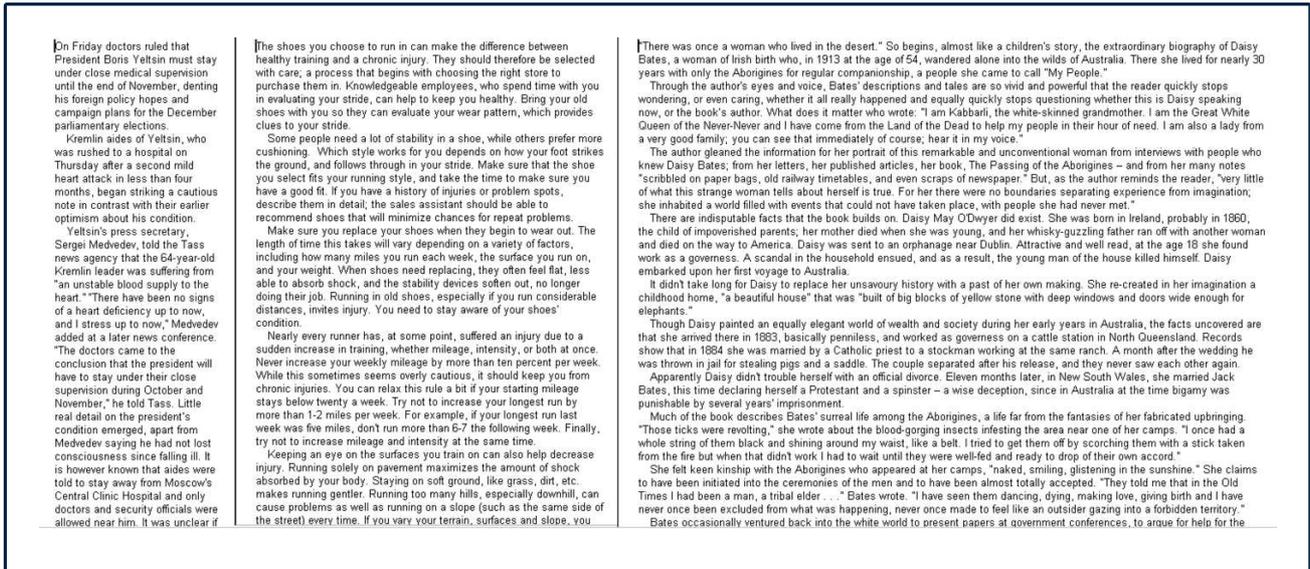


Character density can be considered as a change in type size except characters change width and not height. This is simulated here by condensing characters.

Character density can be considered as a change in type size except characters change width and not height. This is simulated here by condensing characters.

**Figura 6.9:** Simulación de diferentes densidades de caracteres utilizadas en la década de 1980 para cambiar el tamaño de letra y, por lo tanto, el número de caracteres por línea.

Un estudio preliminar demostró que los caracteres más pequeños, con más caracteres por línea (en la parte inferior de la Figura 6.9) se leen más rápido y de manera más eficiente con menos fijaciones en general (Kolers, Duchnicky y Ferguson, 1981). Las longitudes de línea que se compararon fueron de 35 y 70 cpl. Cerca de 20 años después, utilizando una tecnología de pantalla más actualizada, la longitud de línea varió al cambiar el número de caracteres del mismo tamaño (Figura 6.10). El estudio encontró que la velocidad de lectura tendió a ser más rápida a medida que las líneas se hicieron más largas, y aunque sorprenda, incluso hasta 100 cpl (Dyson, 2004, 2005). Se encontraron ventajas similares para las líneas de texto más largas en pantalla al buscar palabras, en vez de lectura continua (Youngman y Scharff, 1998; Ling y van Schaik, 2006).



**Figura 6.10:** Tres longitudes de línea utilizadas por Dyson en diversos estudios; se cambia el número de caracteres, manteniendo constante el tamaño de letra (y el espaciado entre líneas). La izquierda es de 25 cpl, la central de 55 cpl, y la derecha de 100 cpl.

Sin embargo, un hallazgo consistente es que las mayores longitudes de línea en pantalla son menos preferidas o juzgadas como menos fáciles de leer. Se prefieren las longitudes moderadas (alrededor de 50-70 cpl), lo que cuadra con las preferencias de longitud de línea en impresos. Esto tiene sentido ya que los lectores pueden hacer juicios similares sin importar si leen impresos o en pantalla. Los lectores también pueden juzgar lo que encuentran frecuentemente en el material impreso como el más fácil de leer, es decir, la familiaridad que determina la legibilidad percibida. Pero ¿por qué podría haber una ventaja en la velocidad de lectura de líneas largas (hasta alrededor de 100 caracteres) en pantalla, mientras que en impresos, un máximo de 70 caracteres es más legible? Las siguientes son algunas sugerencias:

- Los juicios subjetivos podrían proporcionar una clave. Las líneas de gran longitud en pantalla parecen bastante desalentadoras, lo cual puede motivar a una lectura más rápida y menos detallada, como escanear o leer de manera superficial, sólo para hacerse de una idea general. Esto es consistente con el hecho de que la comprensión es más pobre con líneas largas, en comparación con longitudes de línea más moderadas. En efecto, Ling y van Schaik (2006) sugieren que se deberían emplear línea de texto más largas para escanear rápidamente, y líneas más cortas cuando el texto debe leerse más a fondo.

- La mecánica de la lectura de textos en pantalla puede influenciar el tiempo en que se lee. Si tenemos que desplazar el cursor hacia abajo (scroll) a través de los textos, una mayor longitud de línea requerirá menos desplazamiento, ya que habrá menos líneas. Si leemos mientras nos desplazamos, no será más lenta nuestra lectura. Y si no, las líneas más largas harán más eficiente la navegación <sup>2</sup> .
- Permanece la pregunta por qué las líneas largas pueden resultar menos problemáticas en cuanto a la precisión del barrido de retorno desde el final de una línea hasta el comienzo de la siguiente. Como se mencionó anteriormente, tendemos a ubicarnos más alejados de la pantalla de una computadora que del material impreso, lo que significa que una línea de texto tiene un menor ángulo visual. Al ser más pequeño el ángulo visual éste puede facilitar ubicar la posición correcta para nuestros ojos cuando hacemos un barrido de retorno. Otra posible explicación es que el desplazamiento proporciona una pista para localizar la siguiente línea, ya que el movimiento ascendente del texto reduce la dificultad con las líneas largas. Sin embargo, lo más seguro es que esto solo funcionará si nos desplazamos lentamente y, por consiguiente, puede ser menos relevante para las interfaces con pantallas táctiles que se utilizan en los teléfonos inteligentes o en las tabletas.



*Pregunta: ¿Te han convencido alguna de las sugerencias anteriores? Si encuentras líneas largas en la pantalla de una computadora, ¿ajustas la configuración? Si es así, ¿por qué lo haces? ¿Influye en ti lo que lees en impresos?*

## **Columnas**

Otra manera de variar la longitud de línea es componer el texto en columnas: varias columnas generalmente dan como resultado renglones más cortos. Algunos estudios han comparado directamente impresos con columnas únicas y con columnas múltiples. El contexto de gran parte de estas investigaciones fue la exploración de diseños de publicaciones académicas impresas, que normalmente utilizan formatos de múltiples columnas. Los hallazgos no fueron del todo consistentes:

- una ventaja para componer columnas estrechas (Foster, 1970)
- las columnas únicas se leen más rápido que las columnas dobles (Poulton, 1959)
- no hay diferencia entre una sola columna y una doble columna (Hartley, Burnhill, y Fraser, 1974)
- con niños de edades entre los 11 y los 12 años, la lectura para localizar palabras fue ligeramente más rápida en dos columnas (alrededor de 53 cpl) que con una columna (alrededor de 115 cpl). Sin embargo, una mayor longitud de línea no fue problemática (Hartley, Burnhill y Davis, 1978).

En los primeros días de las versiones de periódicos y revistas en línea, normalmente se empleaban formatos en varias columnas, a menudo en formato PDF, hasta que éstas se volvieron a diseñar y se adaptaron para su visualización en pantalla. En una comparación entre una y tres columnas en pantalla (Figura 6.11), una sola columna (80

cpl) se leyó más rápido sin diferencias en la comprensión (Dyson y Kipping, 1997), lo cual ofrece un respaldo adicional para la ventaja de los renglones más largos descrita anteriormente <sup>3</sup>.

Algunos hallazgos interesantes adicionales del estudio de Dyson y Kipping son:

- La ventaja de esta sola columna estaba limitada a un grupo de edad más joven (18-24 años). Los mayores de 25 años leyeron ambas versiones a velocidad similar. Suponemos que los participantes más jóvenes estaban más familiarizados con la lectura de páginas en la red (alrededor de 1997).
- La comprensión fue mejor para los lectores más rápidos en la versión de tres columnas que para lectores más lentos. Especulamos la posibilidad de que los lectores más rápidos utilicen un patrón de lectura diferente y sean capaces de escanear columnas estrechas de una manera eficiente para absorber información.



When I was seven I found a machine gun under the Christmas tree. In my small hands it so excited me that I immediately forgot my unopened presents and began shooting my brother and sister. The noise and smoke threw the room into a state of confusion. My brother uncovered a pair of six-shooters and returned fire. By the time my parents got us under control an acrid haze filled the living room and my sister was bawling about how Christmas had been ruined for everyone.

Over the years there have been many grass-roots attempts to take violent toys out of the hands of children, largely without success. Idealistic parents have discovered that if you take a little boy's gun away, he will probably pick up a stick and continue the game. Most have reluctantly accepted war games as a normal part of growing up — or simply ignored the issue.

But the graphic mayhem of modern electronic games has reopened the debate. It is indeed shocking to witness, in games like Doom and Mortal Kombat, such carnage as we with our sticks and plastic guns could only imagine. And this is only the beginning. As the technology improves, the enemies your child eviscerates will become more and more lifelike.

This is natural in a free-market economy. Video-game manufacturers operate under the cold-war dictum that if you don't produce it, your competitor will. And so, like fearful superpowers, they continue to amass their electronic instruments of destruction.

Of course we don't live in a totally free market. Certain things are forbidden. You can no longer buy cocaine or heroin at the corner drug store, you cannot buy hand grenades or surface-to-air missiles, you can't buy a packet of plutonium for your children's science project. These prohibitions are for our own good. Alcohol was once prohibited for our own good also, but sometimes the government goes too far. Alcohol is now labeled, as are cigarettes: danger, if this kills you, don't blame us.

We now have labels on video and computer games. Unlike cigarette labels, video-game rating labels are 'voluntary.' There are actually two rating systems, one adopted by the 'Interactive Digital Software Association' and one adopted by the 'Software Publishers of America'. Since they are voluntary labels, they are naturally discreet and almost meaningless. You pick up an IDSA game and see a small sticker that says, 'Teens.' What does that mean? A lot of violence? A little violence? If I were a teen I'd probably go for the box labeled 'Mature,' just to be safe. An SPA game will have a sticker with the word 'Violence,' and next to it a small thermometer like you see on a can of chili peppers. I found myself drawn to the hot ones. Hot equals exciting.

These stickers will probably change nothing. The pressure within the industry to produce increasingly

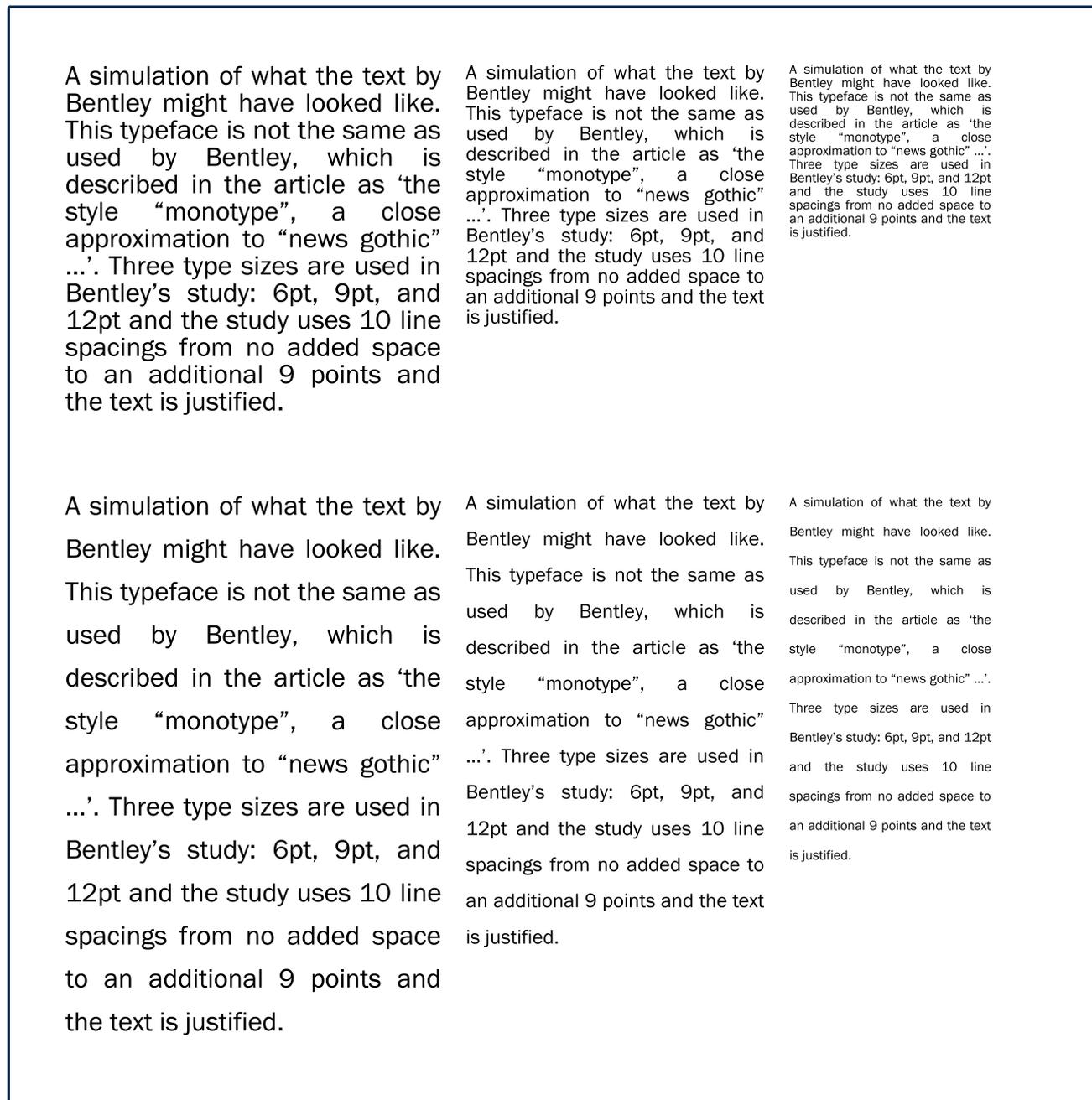


**Figura 6.11:** Comparación entre una sola columna (80 cpl) y tres columnas (cada una de 25 cpl), empleada por Dyson y Kipping (1997).

## Espaciado entre líneas o interlineado

Uno de los primeros estudios indicó que aumentar el interlineado desde cero espacio adicional (igual que el tamaño en puntos) a 7 puntos de espacio adicional, produjo una lectura más rápida; con más de 7 puntos, la lectura fue más lenta (Bentley, 1921). Como los tamaños de tipo utilizados fueron 6, 9 y 12 puntos, se utilizó un espacio bastante

generoso del interlineado (véase Figura 6.12).



**Figura 6.12:** Una indicación del material utilizado por Bentley (1921). La fila superior muestra los tres tamaños de letra (12, 9 y 6 puntos) sin interlineado adicional. La fila inferior tiene los mismos tamaños con un espaciado adicional de 7 puntos.

Como se comentó en el Capítulo 4, los diseñadores no toman decisiones sobre variables tipográficas individuales, sino que consideran la relación entre estas variables. La legibilidad de una longitud de línea particular puede estar influenciada por la cantidad de espacio interlínea. El problema de los barridos de retorno inexactos

cuando se lee una línea larga se puede atenuar introduciendo un mayor espacio entre las líneas. Paterson y Tinker estudiaron el tamaño de letra, la longitud de línea y el interlineado en impresos, variando sistemáticamente estas tres características (resumido en Tinker, 1965). Los resultados se expresaron como 'zonas de seguridad', que se refieren a los límites de la longitud de línea y del interlineado, entre los cuales la legibilidad sería satisfactoria. Por lo general, se encontraban entre 1 y 4 puntos, sin demasiada variación dependiendo de la longitud de línea o el tamaño del tipo. Lo que podemos concluir es que el espaciado entre líneas no debe ser demasiado ajustado. También se considera que diferentes tipos de letra necesitan diferentes niveles de espaciado entre líneas para maximizar su atractivo, ya que con sans serif e itálica necesitan un punto más que las tipografías serif romanas (Becker, Heinrich, von Sichowsky y Wendt, 1970).

Esta investigación tan extensa no se llevó a cabo para leer en pantalla. En vista de las conclusiones del estudio, cuyo carácter es más bien general, resulta cuestionable si vale la pena repetirlo para la pantalla. Un estudio con el objetivo de generar pautas de diseño para páginas web, comparó el tipo Arial de 10 puntos compuesto en espacios sencillo, 1.5 y doble línea. Los investigadores encontraron que cuanto mayor es el interlineado, mejor pueden los participantes localizar hipervínculos dentro de los textos, y sus preferencias también siguieron este patrón (Ling y van Schaik, 2007).

La localización de hipervínculos es una tarea de recuperación de información que no involucra la misma secuencia de movimientos oculares que la lectura de texto corrido. Resulta creíble que sea más fácil identificar palabras cuando hay más espacio arriba y debajo de ellas, lo que parece ser confirmado por un estudio que analizó el espaciado entre líneas desde la perspectiva del aglomeramiento (Chung, 2004). Se ha discutido anteriormente acerca del aglomeramiento en términos de espaciado entre letras y palabras, es decir, el espacio horizontal, mientras que este estudio examinó el espacio vertical que los diseñadores llaman espaciado entre líneas o interlineado. El estudio analizó la velocidad para identificar palabras, y los resultados indicaron que un aumento en el espacio por encima y por debajo de las palabras aumentó la velocidad de lectura. Si miramos directamente la palabra de modo que se sitúe dentro de la fovea, nos beneficiamos con aumentos de aproximadamente 1.25 a 1.5 del espaciado estándar (véase Figura 6.13), pero más allá de eso no se halla un beneficio adicional. Sin embargo, para las palabras en la visión periférica, la cual utilizamos como guía hacia el lugar donde aterrizamos la mirada después de un movimiento sacádico, un interlineado aún mayor resulta beneficioso. Estos efectos son mayores para tamaños

de letra más pequeños, lo que sugiere que el espaciado entre líneas no debería formarse siguiendo un porcentaje constante del tamaño de letra; los tamaños pequeños necesitan proporcionalmente más espacio adicional. Aunque el método y el planteamiento de Tinker fueron muy diferentes, y los resultados se expresaron de manera diferente, existe un relativo acuerdo con las conclusiones del aglomeramiento.

0.8x	1x	1.25x	1.6x	2x
lift	lift	lift	lift	lift
bike	bike	bike	bike	bike
till	till	till	till	till

**Figura 6.13:** Variaciones de espacio por encima y por debajo de las palabras (interlineado) empleadas por Chung (2004). El estudio encontró que una proporción de 1.25-1.5 del espaciado estándar (1x), aumentó la velocidad para identificar la palabra intermedia (bicicleta).

Estos estudios indican que el espaciado entre renglones óptimo puede ser similar en impresos y en pantalla. Los beneficios de un espaciado generoso pueden ser de ayuda para mejorar la precisión de los barridos de retorno con líneas más largas, pero también un medio para atenuar el aglomeramiento de las líneas adyacentes.

## Indicación de párrafos

Las formas típicas para indicar cambio de párrafo son:

- espacio entre párrafos
- primera línea con sangría
- línea nueva, pero sin sangría
- en ocasiones, primera línea con sangría y espacio entre párrafos

Se han comparado los primeros tres de estos formatos más otro sin indicación con niños de 11-12 años al escanear un texto para encontrar palabras faltantes (Hartley, Burnhill y Davis, 1978). Encontraron los siguiente:

- la versión con espacio entre párrafos (1 en la Figura 6.14) se escanea más rápido que con línea nueva sin sangría (3) y sin indicación (4)
- la versión con espacio adicional entre párrafos (1) no se escanea significativamente más rápido que los párrafos indicados por una sangría (2)

Por tanto, concluyen que como una sangría utiliza menos espacio, ésta constituye una solución más económica para la imprenta.

No parece haber ninguna investigación que haya buscado formas de indicar párrafos en pantalla. El costo no es un factor y, por lo general, el espacio se usa para separar los párrafos (como en 1).

1.

There are several ways to denote the beginning of a new paragraph using horizontal or vertical space. If a new line is the only cue to a new paragraph this can be problematic.

What happens in the last line of one paragraph fills the whole line? The next paragraph begins on the next line but this looks no different from continuing the same paragraph.

2.

There are several ways to denote the beginning of a new paragraph using horizontal or vertical space. If a new line is the only cue to a new paragraph this can be problematic.

What happens in the last line of one paragraph fills the whole line? The next paragraph begins on the next line but this looks no different from continuing the same paragraph.

3.

There are several ways to denote the beginning of a new paragraph using horizontal or vertical space. If a new line is the only cue to a new paragraph this can be problematic.

What happens in the last line of one paragraph fills the whole line? The next paragraph begins on the next line but this looks no different from continuing the same paragraph.

4.

There are several ways to denote the beginning of a new paragraph using horizontal or vertical space. If a new line is the only cue to a new paragraph this can be problematic. What happens in the last line of one paragraph fills the whole line? The next paragraph begins on the next line but this looks no different from continuing the same paragraph.

**Figura 6.14:** Métodos para denotar párrafos empleados por Hartley, Burnhill y Davis (1978): (1) espacio adicional; (2) primera línea con sangría; (3) inicio de nueva línea; (4) sin denotación.



*Pregunta: ¿Cómo sueles indicar cambio de párrafo en impresos y en pantalla?  
¿Qué criterios determinan tus decisiones?*

# Encabezados

Los encabezados tienen la función de estructurar un texto, señalar el tema que se cubre en el texto siguiente y proporcionar un punto de acceso (es decir, para ubicar una sección en particular). Para servir a estos propósitos, los encabezados deben diferenciarse del texto circundante. Anteriormente en este capítulo, se consideró que las negritas son más apropiadas que las itálicas como recurso para resaltar las palabras. Si comparamos encabezados sólo con mayúsculas y negritas, se descubrió que los titulares de periódicos se ubican más rápido en minúsculas negritas que todas en mayúsculas (Poulton, 1967). La altura de x minúscula se combinó con la altura de las letras mayúsculas, ya que el diseñador tipográfico que participó en este estudio consideró que éstas eran óptimas para el diagramado (véase la Figura 5.19). Las mayúsculas se compusieron en el tamaño que se estaba utilizando en el periódico. Este enfoque era congruente con el propósito práctico de la investigación, que se llevó a cabo a petición del editor del periódico *The Times*.

Sin embargo, las investigaciones que comparan diferentes tratamientos gráficos de encabezados son muy limitadas, y en ellas se ha puesto más énfasis en su función lingüística para facilitar el procesamiento del texto y mejorar su recuerdo (por ejemplo, Hyönä y Lorch, 2004). Sabemos que la posición de los encabezados (incorporado o en el margen) no tuvo implicación alguna para los participantes entre los 14 y los 15 años (Hartley y Trueman, 1983). (Figura 6.15) Por lo tanto, podríamos concluir que las dos soluciones son similares en términos de usabilidad.

### **Headings**

Headings have the function of structuring a text, providing an access point (i.e. to locate a particular section) and signalling the topic covered in the following text. They help readers to search, recall and retrieve material from a text (Hartley and Trueman, 1983). To serve these purposes, headings need to be differentiated from surrounding text. Earlier in this chapter, bold was considered as more appropriate than italic as a means of making words stand out.

Research comparing different graphic treatments of headings is very limited and there has been more emphasis on the linguistic function of headings in facilitating processing of text and improving recall (e.g. Hyönä and Lorch, 2004). We do know that the position of headings (in margin or embedded) did not matter for 14-15 year olds (Hartley and Trueman, 1983).

### **Headings**

Headings have the function of structuring a text, providing an access point (i.e. to locate a particular section) and signalling the topic covered in the following text. They help readers to search, recall and retrieve material from a text (Hartley and Trueman, 1983). To serve these purposes, headings need to be differentiated from surrounding text. Earlier in this chapter, bold was considered as more appropriate than italic as a means of making words stand out.

Research comparing different graphic treatments of headings is very limited and there has been more emphasis on the linguistic function of headings in facilitating processing of text and improving recall (e.g. Hyönä and Lorch, 2004). We do know that the position of headings (in margin or embedded) did not matter for 14-15 year olds (Hartley and Trueman, 1983).

**Figura 6.15:** Dos posiciones de encabezados empleados por Hartley y Trueman (1983): incorporados (arriba) y en el margen (abajo).

Un estudio adoptó un enfoque diferente para identificar la tipografía más apropiada para los encabezados en un texto, explorando lo fácil que resulta discriminar visualmente entre ellos utilizando un juego de cartas (Williams y Spyridakis, 1992). Midieron el tiempo requerido para colocar 16 tratamientos diferentes de encabezados en orden de importancia. La suposición es que si podemos hacer esto rápidamente, esto sugiere que los encabezados son claramente diferentes entre sí y, en consecuencia, funcionarían en un texto para indicar la estructura jerárquica. Los tratamientos usaron tamaño de tipo, posición (centrado, alineado a la izquierda, con sangría, incrustado), subrayado, y mayúsculas y minúsculas. El tamaño de tipo se percibió como la señal más poderosa para el estado jerárquico del encabezado, lo cual es comprensible ya que hay poca ambigüedad en dicho tratamiento: un encabezado

más grande significa un nivel más elevado del mismo. Un hallazgo más sutil es que a sus participantes les resultó más fácil emitir juicios cuando los encabezados variaron a lo largo de menos dimensiones (por ejemplo, solo tamaño versus tamaño y posición).

Debe tenerse cuidado al aplicar en la práctica los resultados mencionados, ya que los encabezados deben diferenciarse del cuerpo del texto así como de otros encabezados <sup>4</sup>. Por consiguiente, puede ser conveniente cambiar al menos dos dimensiones para identificar encabezados (por ejemplo, tamaño, mayúsculas o minúsculas, tipo de letra o variante de tipo) e indicar la jerarquía de los mismos por medio de un cambio, posiblemente el tamaño. Es posible que haya una diferencia interesante en cuanto a qué variable se emplea en diferentes países. En México, las mayúsculas se utilizan con frecuencia para los encabezados.

El espacio arriba y abajo de los encabezados no parece haber sido investigado específicamente en un estudio empírico, pero las leyes Gestalt de agrupamiento y organización pueden informar a los profesionales (Panel 6.1). La ley Gestalt de proximidad establece que los elementos más cercanos entre sí se ven como conformando un grupo y se percibe que están más estrechamente relacionados que otros elementos en la imagen o pantalla. Los encabezados deben verse relacionados con el texto siguiente, y no flotando entre párrafos o pareciendo que se agrupan con el texto anterior. Para permitir dicho agrupamiento, necesita haber más espacio encima de un encabezado que abajo (Figura 6.16).

1.

It may therefore be desirable to change at least two dimensions to identify headings (e.g. size and typeface or type variant) and indicate the hierarchy of headings through one change, possibly size.

### **Gestalt principles**

The Gestalt law of proximity states that elements positioned closer together are seen as a group and perceived to be more closely related than other elements in the image or display. Headings need to be seen to relate to the text below, rather than float between paragraphs or appear to group with the text above. To enable this grouping, there needs to be more space above a heading than below.

2.

It may therefore be desirable to change at least two dimensions to identify headings (e.g. size and typeface or type variant) and indicate the hierarchy of headings through one change, possibly size.

### **Gestalt principles**

The Gestalt law of proximity states that elements positioned closer together are seen as a group and perceived to be more closely related than other elements in the image or display. Headings need to be seen to relate to the text below, rather than float between paragraphs or appear to group with the text above. To enable this grouping, there needs to be more space above a heading than below.

3.

It may therefore be desirable to change at least two dimensions to identify headings (e.g. size and typeface or type variant) and indicate the hierarchy of headings through one change, possibly size.

### **Gestalt principles**

The Gestalt law of proximity states that elements positioned closer together are seen as a group and perceived to be more closely related than other elements in the image or display. Headings need to be seen to relate to the text below, rather than float between paragraphs or appear to group with the text above. To enable this grouping, there needs to be more space above a heading than below.

**Figura 6.16:** (1) El espacio arriba del encabezado es mayor que abajo, percibiéndose así el encabezado como perteneciente al párrafo siguiente. (2) El encabezado flota entre el párrafo anterior y posterior y, por lo tanto, no se agrupa perceptivamente con el texto al que se refiere. (3) El encabezado está más cerca del texto anterior y, por lo tanto, no parece ser parte del párrafo siguiente.

# Panel 6.1: Descripción de la psicología Gestalt

La psicología Gestalt proviene de la filosofía de la percepción desarrollada en Alemania por autores como Wertheimer (1923), Koffka (1935) y (1947). Tal vez hayas escuchado la famosa frase: “El todo es mayor que la suma de las partes”. Esto resulta ser una mala traducción y debería ser “El todo es diferente de la suma de las partes”. Lo que significa es que la Gestalt (forma o configuración) que percibimos es diferente de las partes separadas. Esta máxima debería tener eco en los diseñadores, ya que sabemos que las variables tipográficas interactúan y deben considerarse en su mutua relación.

Aparte de la ley de proximidad, hay leyes como la de la buena continuación, del destino común, de la similitud, y de Prägnanz o la simplicidad. La ley de la simplicidad propone que percibimos imágenes ambiguas o complejas como la forma más simple posible. Esta ley es un buen ejemplo de la razón por la que la psicología Gestalt ha sido criticada por los investigadores de la visión. ¿Qué se entiende por una forma simple? Esta es una imprecisa descripción cualitativa que parece evadir la medición. ¿Cómo medimos lo que es más simple? Una manera de hacerlo se describe en el Panel 5.3. Existen actualmente algunos enfoques cuantitativos para la percepción Gestalt, pero hasta el momento, los resultados de los estudios son diversos y heterogéneos con escasa coherencia teórica (Jäkel, Singh, Wichmann y Herzog, 2016). Por tal motivo, no nos queda más que una demostración intuitivamente atractiva (Figura 6.16) de que el espacio puede utilizarse en la tipografía para apoyar el procesamiento de texto sin ninguna evidencia que lo respalde. La demostración funciona porque se nos anima a percibir un agrupamiento específico, lo cual tiene sentido hacerlo: la demostración es convincente.

## Diagramación general

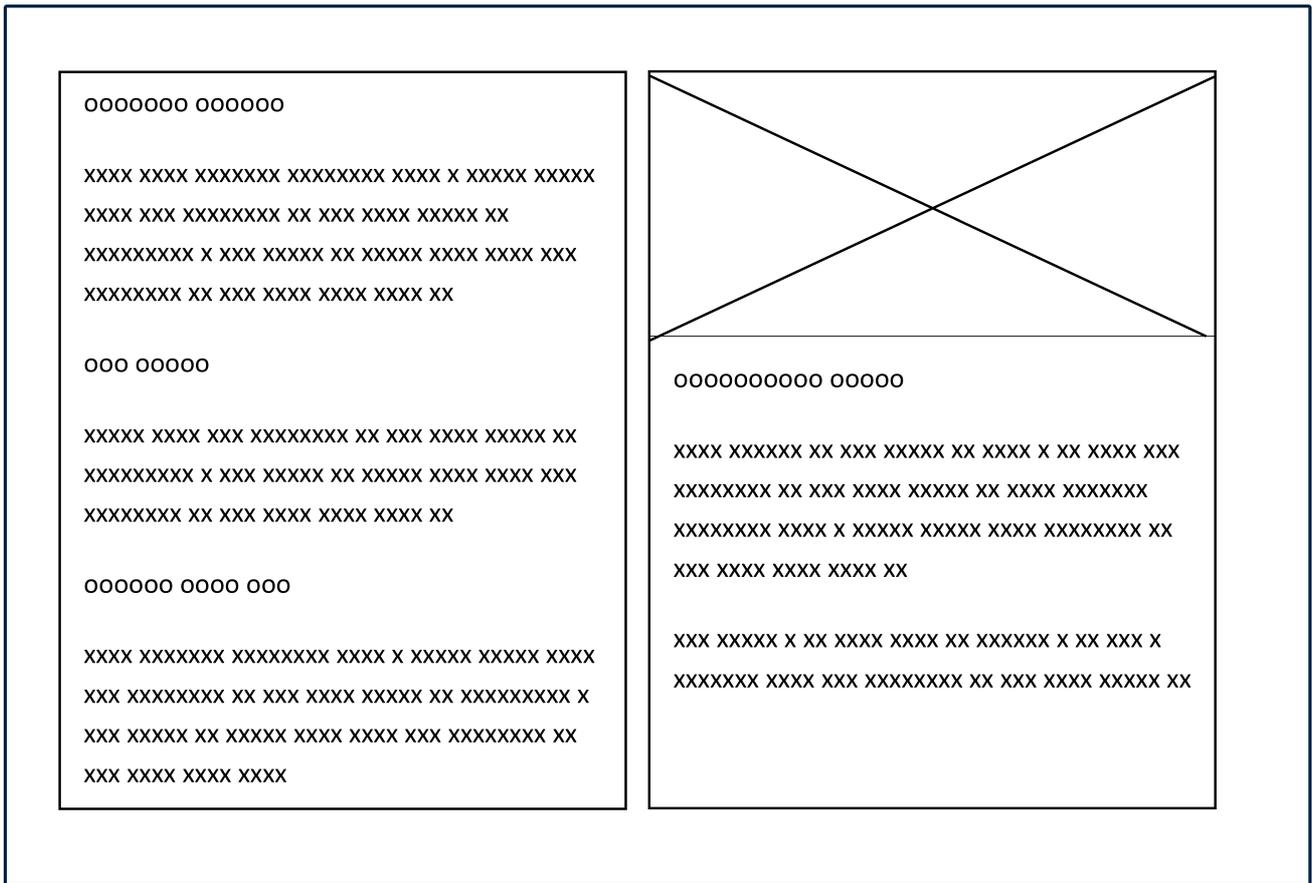
Algunos estudios han tomado un enfoque global al examinar diseños que varían en un número de características distintas, y reconocen la importancia de la relación entre las

variables tipográficas. Se han utilizado dos enfoques:

- identificar dimensiones, constructos o variables utilizadas para generar juicios
- medir los efectos de diseños ‘buenos’ y ‘malos’

### **Identificación de dimensiones, constructos o variables**

Un estudio (Grabinger, 1993) cuyo objetivo es identificar los constructos que informarían la diagramación de pantallas, utilizó un sistema de notación con  x y  o (Twyman, 1981) para presentar ejemplos a los participantes (Figura 6.17). Las variables tipográficas probadas incluyeron varias combinaciones de longitud de línea, número de columnas, interlineado e indicación de párrafos. Los participantes juzgaron la legibilidad y capacidad de estudio de las pantallas mediante comparaciones de pares (véase Capítulo 4). Los resultados indicaron que la organización de las pantallas y su interés visual eran relevantes para los juicios, y el espaciado sencillo y el uso de dos columnas obtuvieron los juicios más positivos. Debido a que una serie de variables difirieron entre las pantallas, no es posible identificar la contribución individual del espaciado entre líneas y el número de columnas.



**Figura 6.17:** Ejemplo del método utilizado para indicar la diagramación de una pantalla por Grabinger (1993). Los encabezados se denotan por medio de `o`s y los párrafos por medio de `x`s.

## Efectos de una diagramación buena y mala

Varios estudios han probado diferentes versiones de documentos que se supone que difieren en legibilidad, en base a investigaciones y directrices previas. Dos de tales estudios que comparan formatos para pantalla, no encontraron diferencias en las medidas de desempeño, excepto por una preferencia de un formato ‘mejorado’ (Muter y Maurutto, 1991) o una diagramación de texto ‘bien estructurada’ (de Bruijn, de Mul y van Oostendorp, 1992). Un estudio posterior (Chaparro, Shaikh y Baker, 2005), que también analiza pantallas, arrojó el mismo resultado: no hubo ninguna diferencia en la velocidad o comprensión de lectura, pero se prefirió un diagrama mejorado, cuya lectura se consideró menos fatigosa, estando los puntajes de satisfacción más elevados.

Un estudio reciente de una tesis de licenciatura en la Universidad de Reading, Reino Unido (Moys, Loveland y Dyson, 2018) encontró diferencias de desempeño entre diagramaciones que variaron en calidad tipográfica. Se leyó más rápido con la diagramación ‘buena’, y hubo diferencias en la precisión del recuerdo. Los resultados

de este estudio son intrigantes, puesto que las diferencias en el recuerdo dependen de si los participantes leen un impreso o una pantalla Kindle. La versión en pantalla Kindle es la esperada: más respuestas correctas cuando la diagramación es mejor. Pero, la versión en impreso invierte este resultado: el recuerdo es mejor con un diseño deficiente. Existe una posible explicación de la razón por la que un diseño deficiente mejora el desempeño (presentada en el Capítulo 7), pero resulta difícil explicar por qué los resultados son diferentes para kindle y para impreso.

 *Pregunta: ¿Tienes alguna sugerencia que explique por qué los resultados son diferentes?*

Dejando a un lado la falta de explicación para los resultados, el estudio de Moys, Loveland y Dyson (2018) encontró diferencias tanto en la velocidad de lectura como en el recuerdo, a diferencia de los estudios anteriores. ¿Qué podría explicar esta divergencia? Los estudios varían de muchas formas, pero es probable que la razón más obvia sea el diseño del material de prueba. A diferencia de la mayoría de las investigaciones que se resumieron con anterioridad en este capítulo, las cuales se centran en una variable tipográfica, estos formatos o diagramaciones requieren que los investigadores produzcan tanto material bien diseñado como producir material mal diseñado, tarea que podría pensarse que es más fácil. Las pautas de diseño deben interpretarse y deben tomarse decisiones sobre el modo de combinar variables. Como se argumentó en el Capítulo 4, si los investigadores carecen de una formación en diseño, esta tarea no es tan fácil.

Los estudios realizados en la década de 1990 no ilustraron su material de prueba; sabemos que eso es bastante común. En consecuencia, es difícil afirmar con certeza alguna que los materiales utilizados no fueron ejemplos apropiados de diseños buenos y malos. Sin embargo, Muter y Maurutto (1991) sugieren que algunas de sus ‘mejoras’ pueden haber tenido un efecto negativo, por ejemplo, indentar cada dos líneas (véase la Figura 6.18, a continuación). Es probable que la falta de un margen izquierdo consistente haya creado problemas con los barridos de retorno de los ojos.

The 'normal' format was designed to resemble what was typically found on many personal computer screens of the 1980s. The study used 12 point Monaco typeface, but this has been replaced here with Lucida Console. Both are monospaced typefaces. Paragraphs are denoted by a blank line and interlinear spacing is single spaced.

The first line of each paragraph is indented with three spaces and there is a maximum of 80 characters per line.

This is Monaco

**The enhanced format used Chicago typeface which has been replaced here with Lucida Sans. The text is double spaced and there are three lines separating paragraphs. The first line of each paragraph is indented eight spaces. Every other line is indented three spaces. This lack of a consistent left margin would probably create problems with return sweeps of the eyes as the eye would have a less good target.**

**There is a maximum of 80 characters per line which is the same as the normal format above. Because of the additional interlinear space and space between paragraphs, this format extended over more screens than the normal format.**

**This is Chicago**

**Figura 6.18:** Simulación de formatos normal (arriba) y mejorado (abajo) empleados por Muter y Maurutto (1991).

El estudio posterior (Chaparro, Shaikh y Baker, 2005) incluye ejemplos de diagramaciones 'mejoradas' y 'malas' que fueron creadas por 'tipógrafos expertos'. Una versión de diagramación buena y pobre se muestra en la Figura 6.19. El aspecto más evidente de una mala práctica es la división de texto alrededor de una imagen. En este caso, las medidas de desempeño quizás no hayan sido suficientemente sensibles para detectar diferencias. Por ejemplo, los participantes pudieron volver a los párrafos para

buscar las respuestas a las preguntas de comprensión, con cierta restricción de tiempo. Esta tarea es más simple que tener que recordar lo que se ha leído.

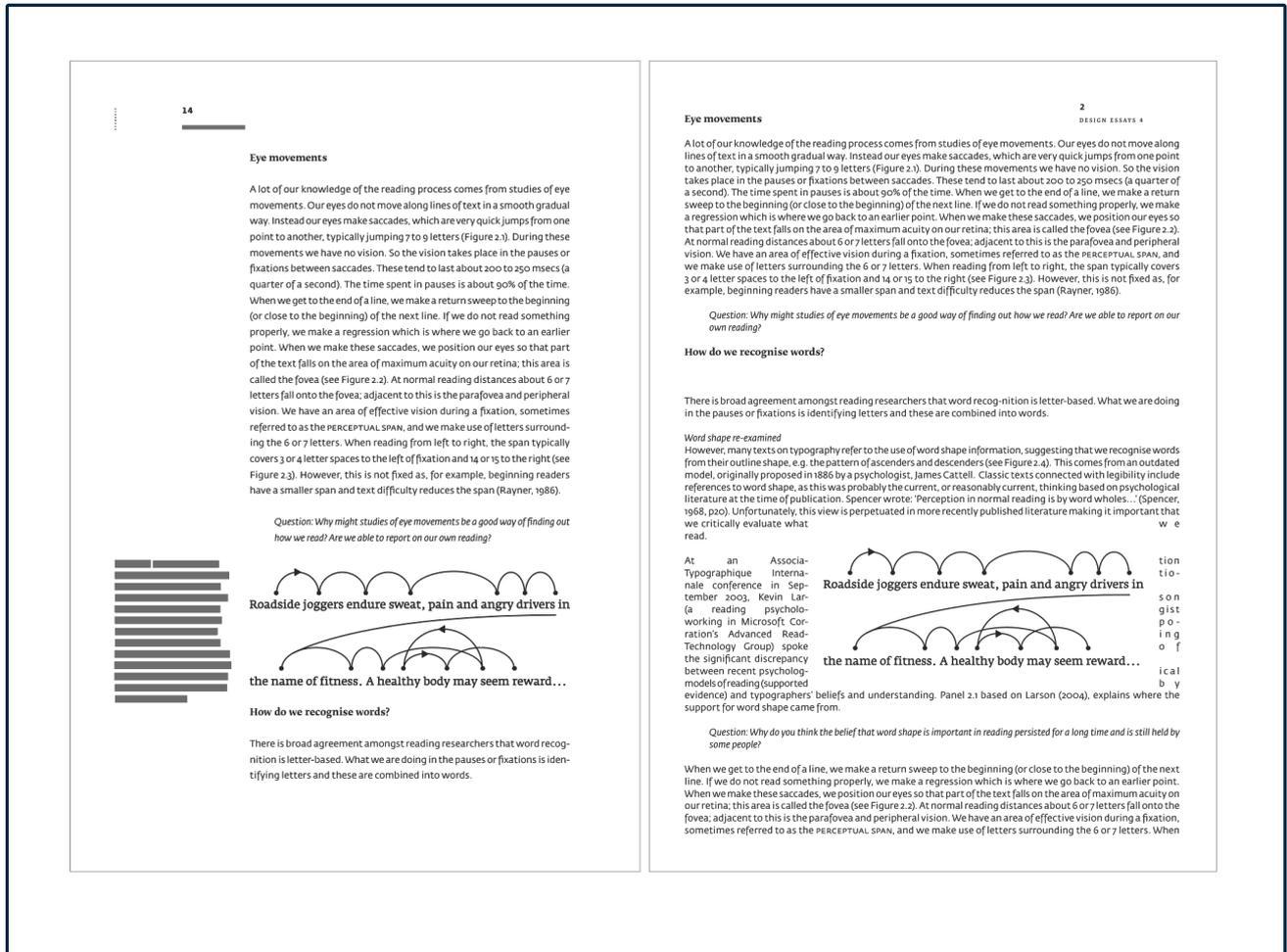


Figura 6.19: Simulación de las dos diagramaciones usadas por Chaparro, Shaikh y Baker (2005).

El material de prueba utilizado en Moys, Loveland y Dyson (2018) también fue diseñado por alguien con formación tipográfica (el estudiante que fue autor) y varió la alineación, el espaciado entre caracteres, el espaciado entre líneas y la longitud de línea. No se implementaron tratamientos tipográficos exactamente iguales para impreso y pantalla. Esto habría provocado que ambos tuvieran una diagramación menos que óptima, cuando el objetivo era una buena tipografía, y entonces habría sido una concesión innecesaria. En consecuencia, se utilizó una diagramación adecuada para cada uno. La diagramación deficiente utilizó texto justificado (para introducir inconsistencias en el espaciado entre palabras), un espaciado entre letras más ajustado, un interlineado mayor y una longitud de línea sustancialmente más larga (véase la Figura 6.20). La optimización de las diagramaciones para los ejemplos

adecuados y la manipulación de muchos atributos tipográficos en la creación de una diagramación deficiente, pueden explicar las diferencias en el desempeño. Además, se introdujo un retraso entre la lectura del texto y la respuesta a preguntas de opción múltiple (sin poder revisar los textos), lo que tal vez haya aumentado la sensibilidad de esta medida.



---

a) pantalla de tinta electrónica con diagramación pobre



b) pantalla con buena diagramación

# General of Great Exhibition

In 1849, Prince Albert, the man whom  
wedded to Queen Victoria, and was  
many who knew him, claim he was  
and his whole life had been planned  
cess, although despite the fact he wa  
'Albert the Good', which confused bot  
which he had no hope of understand  
many of the great trade exhibitions t  
tion like the 'Exhibition of the Produc  
England, in fact, if it wasn't for a man  
Cole was a man known for getting t  
Current Record office and the reorga  
er most importantly; much of his wo  
Exhibition came in 1846, when the 'C  
Albert to join them to 'wed mechanic  
In 1849, Cole visited an exhibition in I  
by ambitious plans for what was to la  
of Arts premise was too small. With th  
communicated these ideas to Scott :  
Prince. Cole eventually also met the P  
Exhibition should be huge, embracin  
Fuller; soon after met with the Prince  
tion. It was originally meant to be situ  
lent suggestion to move the exhibitio  
petition from different nations. At this  
sure it was success.

The exhibition commissioners, start  
architects submitted proposal: 38 fro  
committee didn't feel any of the desig  
annoyance of the architects who sub  
Based on a design by Joseph Paxton, c  
ly different it bore very little relevance  
nal designs on a sheet of blotting pap

# General overview of the Great Exhibition

In 1849, Prince Albert, the man normally credited with the Great Exhibition, was thirty years old. He was 9 years wedded to Queen Victoria, and was thus the virtual ruler of the most envied country in the world, although many who knew him claim he wasn't happy for reasons such as that a third of his life was spent in England and his whole life had been planned out to marry the sovereign. Few people would have considered him a success, although despite the fact he was so disliked, Prince Albert was abundantly entitled to the designation of 'Albert the Good', which confused both him and the Queen. He therefore found himself in an inexplicable world, which he had no hope of understanding, and so set himself to improve. As a young boy he must have visited many of the great trade exhibitions that were held at all the provincial centres of Germany, the kind of exhibition like the 'Exhibition of the Products of National Industry', that in 1845 was getting a luke warm reception in England, in fact, if it wasn't for a man named Henry Cole, the entire exhibition would never have gone ahead. Cole was a man known for getting things done, after previously being responsible for the erection of the The Current Record office and the reorganisation of the Post Office. Cole was a painter and a musical critic, however most importantly, much of his work was set to improve industrial design. A pinnacle moment for the Great Exhibition came in 1846, when the 'Council of Society' of which Cole was a member sent a request to Prince Albert to join them to 'wed mechanical skill with art': who accepted.

In 1849, Cole visited an exhibition in Paris, which he was deeply impressed by, and developed some extremely ambitious plans for what was to later become the Great Exhibition. The main problem was that the Society of Arts premise was too small. With the grand plans maturing in his mind, Henry Cole returned to London and communicated these ideas to Scott Russell, who in turn was commanded to Buckingham Palace to see the Prince. Cole eventually also met the Prince to discuss plans for the exhibition, which is where it was decided the Exhibition should be huge, embracing both British and foreign productions. Cole, Russell and a man named Mr Fuller, soon after met with the Prince. Fuller was to provide £10,000 for the design of the housing of the exhibition. It was originally meant to be situated at Somerset house, but it was the Prince that put forward the excellent suggestion to move the exhibition site to Hyde Park as he felt it would do better here amongst there competition from different nations. At this point, with Prince Alberts name heading the project, the group had to ensure it was success.

The exhibition commissioners, started a competition to design the containing building for the exhibition. 233 architects submitted proposal: 38 from foreign countries, 51 from around England, and 128 from London. The committee didn't feel any of the designs were appropriate, who ended up using their own design, much to the annoyance of the architects who submitted proposal. The new building plan was due to cost around £150,000. Based on a design by Joseph Paxton, one contractor presented costs for an amended design, which was so vastly different it bore very little relevance to their own design, however it was much cheaper. Paxton drew his original designs on a sheet of blotting paper.

**Figura 6.20:** Cuatro versiones de texto utilizadas por Moys, Loveland y Dyson (2018): (a) pantalla de tinta electrónica con diagramación pobre; (b) pantalla con buena diagramación; (c) impreso con diagramación pobre; (d) impreso con buena diagramación.

A pesar de las razones positivas para incluir diversas variables en un mismo estudio, la mayoría de los resultados tienen un valor bastante limitado al informarnos cómo diseñar para optimizar la legibilidad. Indican que los participantes (lectores) pueden juzgar qué diseños son mejores, o más bien, sus juicios coinciden con los juicios de los investigadores.

**?** Preguntas: *Explica la diferencia entre la capacidad de los participantes para juzgar qué diseños son más legibles y si éstos coinciden con los juicios de los investigadores. ¿Por qué podría ser importante esta distinción?*

## Resumen

Este capítulo dedica una amplia sección a la tipografía, lo que puede hacerlo parecer como el aspecto más importante de la legibilidad. Sin embargo, no debemos olvidar que la forma en que los diseñadores gráficos y de tipografía utilizan los tipos de letra resulta de vital importancia para facilitar la lectura. Al comenzar este capítulo con la investigación sobre los tipos de letra, señala que la lectura comienza con la identificación de letras.

Este resumen no es exhaustivo ya que existen factores que afectan la legibilidad, tales como el contraste entre tipografía y fondo, la tipografía invertida y el tamaño de los márgenes, que no se han cubierto. No tengo un fundamento claro para excluirlas, mas que sugerir que la investigación al respecto es bastante limitada y parece menos relevante para la práctica actual.

Además, quizás hayas notado que el número de investigaciones es muy diferente dependiendo del atributo o variable tipográfica. No pretendo decir que he cubierto todos los estudios de investigación, pero es probable que dicho desbalance refleje de

manera razonable, el volumen relativo de trabajo en cada área. Por lo tanto, podríamos preguntarnos ¿por qué no se ha trabajado tanto en la indicación de párrafos? Puedo especular que debido a que la investigación existente no muestra ninguna diferencia y sea de menos interés para otros investigadores. A diferencia de algunas áreas de investigación que pueden reportar modelos y teorías de lectura o coincidir con otras disciplinas, abordar el tema de los párrafos tiene una aplicación directa en la profesión del diseño, pero escasa importancia teórica. En consecuencia, corresponde a los investigadores empíricos tratar este tema. En otras áreas, han surgido valiosas ideas al combinar los resultados de diferentes tipos de investigaciones con diferentes objetivos.

Junto con la cobertura desigual, existen discrepancias en la confiabilidad y carácter informativo de las investigaciones. Esto ocurre particularmente cuando existe escasa investigación o se hallan resultados contradictorios. En tales casos, es posible que tengas que decidir qué te será de utilidad en el resumen, pero espero haberte proporcionado alguna orientación.

Al hacer mis investigaciones para este presente texto, me entusiasmó descubrir un gran número de estudios publicados por un profesor español de psicología en la Universidad de Valencia: Manuel Perea. Habrás notado que en el resumen se cita su apellido en bastantes ocasiones. Sus trabajos me alentaron, dado que la mayoría de los estudios sobre legibilidad se han llevado a cabo en inglés y con participantes que están familiarizados con las convenciones tipográficas en el Reino Unido o en los Estados Unidos. En algunas partes de este texto, he mencionado convenciones que tal vez difieran de aquéllas en México (gracias a mi editora). Aunque los estudios de Perea se han realizado en España, amplían la generalidad de los resultados al idioma español y a Perea le ha interesado considerar cualquier posible influencia de la lengua en los resultados (aunque no en las convenciones tipográficas).

Junto con sus colegas investigadores, Perea ha reconocido la importancia potencial de los factores tipográficos en la lectura y ha explorado el papel de:

- mayúsculas contra minúsculas
- espaciado entre letras
- las mitades superiores contra las inferiores de las letras
- el tipo en negrita

- los tipos con y sin serifs

En consecuencia, tengo la esperanza de que este reciente interés de varios grupos de investigadores aliente a otros a profundizar en los efectos de la tipografía en la lectura, para poder informar a los profesionales.

# 7. Más allá de la investigación

## Ampliación del alcance de este libro

Este libro comenzó con una definición amplia de legibilidad y evitó deliberadamente restringir la definición a la claridad de los caracteres individuales. Dicho enfoque me ha dado la libertad de escribir sobre las variables tipográficas que pueden afectar la legibilidad, la fluidez de lectura, la usabilidad (y otros conceptos relacionados). Sin embargo, el contenido del libro refleja un enfoque bastante tradicional de la legibilidad, es decir, de estudios que rebasan los 50 años, con algunas actualizaciones que incluyen estudios recientes. También se incluyeron estudios relativos a la legibilidad en pantalla de hace más de 30 años.

Podrías cuestionar la relevancia que investigaciones tan antiguas tienen para el diseño actual – tanto para imprimir como para ver en una pantalla– ciertamente, yo misma lo hago. Mis razones para incluir este material antiguo son porque los estudios:

- proporcionan un medio de comparación con investigaciones más recientes, ya que algunos de sus resultados aún pueden ser válidos
- crean un marco para la introducción de estudios más recientes, mediante la identificación de variables y métodos
- llenan lagunas, ya que todavía no existe un gran cuerpo de investigación sobre la legibilidad por medio de las tecnologías más nuevas, como los dispositivos móviles

En particular, la comparación entre legibilidad en impresos y en pantalla me ha interesado personalmente, ya que mi propia investigación se basó en la creencia de que no se trata simplemente de aplicar lo que sabemos sobre diseño para impresos al

diseño para pantallas. Creo que la investigación sobre legibilidad en impresos puede a la vez informar y restringir el diseño para pantallas. Los principios generales como la congruencia, la facilidad de navegación y una buena legibilidad se pueden aplicar tanto a las tecnologías para impresos como para pantallas. Sin embargo, las particularidades de la lectura en pantalla: el modo en que interactuamos con ella, sus diversos propósitos (es decir, leer de manera superficial, escanear, lectura corrida), y nuestra familiaridad y comodidad con su uso, tendrán un impacto en la legibilidad.

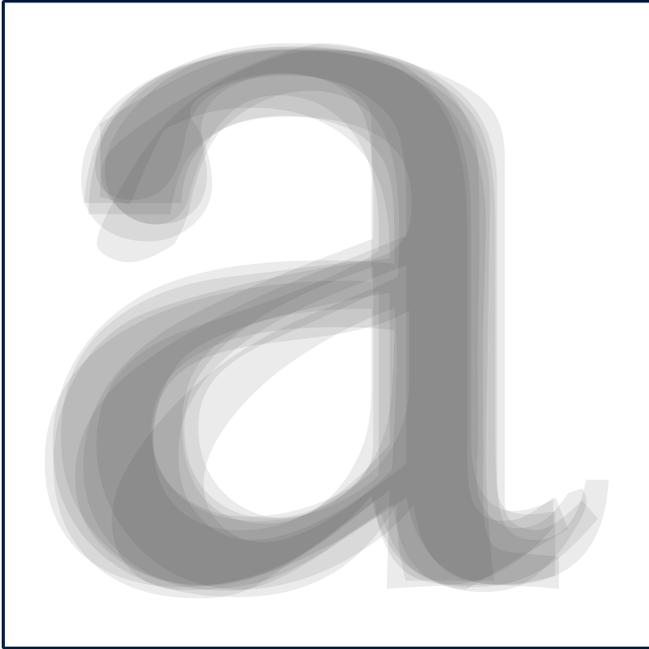
En este último capítulo, exploraré:

- cómo la familiaridad con lo que se lee puede contribuir a la legibilidad
- la interacción con dispositivos móviles
- las impresiones de material tipográfico
- un desafío a la legibilidad

## **Reconsideración de la familiaridad**

Como se indicó en el Capítulo 4, Beier y Larson (2013) abordaron directamente la familiaridad tipográfica. Consideraron dos perspectivas para proponer que la familiaridad se basa en:

- la frecuencia de exposición al tipo de letra, lo que coincide con la definición de legibilidad de Licko descrita en el Panel 1.1: “Se lee mejor lo que más se lee”
- las formas comunes de letras que resultan en un prototipo o esqueleto para cada letra se pueden identificar al sobreponer tipos de letra comunes para revelar las partes que comparten (véase Figura 7.1)



**Figura 7.1:** Basado en Frutiger (1998, p. 202), quien sobrepuso la **a** en ocho tipos de letra para demostrar la forma del esqueleto (el área más oscura). En este caso, los tipos de letra son Times, Palatino, Baskerville, Garamond, Helvetica, Univers, Bodoni y Minion.

El estudio tiene como objetivo establecer cuál de las dos perspectivas sobre familiaridad afecta la velocidad y las preferencias de lectura. Las fuentes se diseñaron con:

- formas comunes de letras, que coincidieran con los esqueletos
- formas de letras poco comunes, diferentes de los esqueletos

Se seleccionaron fuentes que son:

- conocidas por los participantes (por medio de una exposición previa)
- desconocidas (es decir, nuevas) para los participantes, tal como fueron diseñadas por Sofie Beier para el estudio

Las fuentes utilizadas en el estudio se enumeran en la Tabla 7.1. Hay una celda en blanco en la tabla (formas de letras poco comunes pero que son fuentes conocidas) porque no solemos encontrar fuentes con formas de letras poco comunes. Se presentan ejemplos de formas de letras poco comunes en Spencer Neue y PykeText Neue en la celda inferior derecha.

# Tabla 7.1: fuentes utilizadas en el estudio de Beier y Larson (2013)

	Fuentes conocidas	Fuentes desconocidas o nuevas
Letras con formas comunes	Times New Roman (regular)	Spencer (regular) a-s-n-t
	Helvetica (regular)	Pyke Text (regular) a-s-n-l-t-f
Letras con formas poco comunes		Spencer Neue (regular) a-S-N-T Pyke Text Neue (regular) a-S-N-l-T-f

El estudio incluye dos pruebas cortas de velocidad de lectura, separadas por una sesión más larga (20 minutos) en que se leen historias cortas en el tipo de letra que se evalúa. Además, los participantes responden preguntas sobre la experiencia de lectura después de cada prueba de velocidad de lectura. Se brindan más detalles sobre el método en el Recuadro 7.1.

Los resultados no nos dan una indicación clara sobre la manera en que la familiaridad puede contribuir a la legibilidad. Aún existe cierta ambigüedad si la cantidad de exposición a un tipo de letra es una variable crítica para la legibilidad de formas de letras comunes. Con todas las fuentes, los participantes leyeron más párrafos en la prueba posterior que en la prueba previa, es decir, leyeron más rápido en la segunda prueba. Esto podría interpretarse como un respaldo para la explicación de la cantidad

de exposición, ya que la prueba posterior se aplicó después de leer más en la fuente. Sin embargo, esto también podría ser un efecto de la práctica, ya que es probable que seamos mejores cuando llevamos a cabo una tarea la segunda vez. Las fuentes con formas de letras poco comunes (Spencer Neue y PykeTest Neue) se leyeron tan rápido como las que tienen formas de letras comunes (conocidas y desconocidas).

Las respuestas a las preguntas revelaron que las formas de letras poco comunes no se consideran agradables para leer en el futuro, ni una experiencia de lectura cómoda, y causan que los participantes se centren en el tipo de letra. Aunque estas percepciones negativas son menos fuertes después de una mayor exposición, contrastan con las respuestas positivas a las formas comunes de letras. Estos juicios, por lo tanto, respaldan la explicación de que deseamos la familiaridad de las letras que se aproximan al prototipo o esqueleto.

Si nos guiamos por las opiniones de los lectores, seremos conservadores en nuestro diseño de formas de letras en caso de que los lectores elijan no leer las tipografías que varían demasiado de las que han leído con anterioridad, aunque puedan leerse de manera eficiente. Esta disparidad entre los juicios subjetivos sobre lo que es fácil de leer o que preferimos y la facilidad con que realmente leemos el texto, ocurre con las longitudes de las líneas en la pantalla (véase el Capítulo 5). Si estamos condicionados a percibir que lo que vemos con mayor frecuencia es más fácil de leer (formas comunes de letras o longitudes moderadas de líneas), entonces una reiterada exposición a lo menos familiar puede reducir la discordancia entre nuestros juicios y nuestro desempeño. Sin embargo, necesitamos percibir lo que un lector experimenta con lo menos familiar de una manera más positiva: un desafío para los diseñadores.



*Question: Si lo que declaran las personas que leen mejor, no es en realidad lo que leen mejor, ¿qué resultado usarías para informar tu diseño? ¿Puedes pensar de qué maneras se pueden introducir tratamientos tipográficos menos familiares?*

## **Recuadro 7.1: Detalles del método de estudio de**

# familiaridad

Cada participante repite el procedimiento tres veces con diferentes tipos de letra (uno de cada celda de la Tabla 7.1). El procedimiento consiste en lo siguiente:

- **Prueba previa de velocidad de lectura**, la cual utiliza una versión de la prueba de velocidad de lectura de Tinker (descrita en el Capítulo 4), y que consiste en leer una serie de párrafos cortos e identificar la palabra que altera el significado en cada párrafo. El límite de tiempo es de 2 minutos.
- **Cuestionario sobre la prueba previa**, en que se les pide a los participantes que califiquen su nivel de acuerdo con una serie de declaraciones en una escala de 7 puntos, desde +3 (estoy totalmente de acuerdo) hasta -3 (estoy totalmente en desacuerdo). Las declaraciones son:

*Disfrutaré leer este tipo de letra en el futuro*

*Mi atención estaba constantemente en el tipo de letra*

*Todavía recuerdo la mayor parte de lo que leí*

*Me resultó cómoda la experiencia de lectura*

*Ya había visto este tipo de letra antes*

- **Sesión de exposición**, en que los participantes leen relatos breves en el tipo de letra de la prueba previa
- **Prueba posterior de velocidad de lectura**, que es idéntica a la prueba previa, excepto que se leen diferentes párrafos cortos
- **Cuestionario sobre la prueba posterior**, en que los participantes vuelven a calificar con una escala de 7 puntos su nivel de acuerdo con cuatro de las cinco preguntas formuladas en la prueba previa y una nueva:

*Disfrutaré leer este tipo de letra en el futuro*

*Mi atención estaba constantemente en el tipo de letra*

*Todavía recuerdo la mayor parte de lo que leí*

*Me resultó cómoda la experiencia de lectura*

*Me parece que el tipo de letra es más fácil de leer ahora que al comienzo de la prueba*

# Breves miradas al texto

El tipo de lectura que llevamos a cabo y nuestro uso de dispositivos móviles, ha sido abordado por el 'Grupo de presentación clara de información' (Clear Information Presentation Consortium), resultado de la colaboración entre el AgeLab del MIT (Massachusetts Institute of Technology) y Monotype (especialistas en fuentes y tecnología). Su objeto de estudio es la informática móvil y un estudio inicial (Reimer, Mehler, Dobres, Coughlin, Metteson, Gould, Chahine y Levantovsky, 2014) utilizó un simulador de conducción. Ellos comparan la selección de menú con dos tipos de letra que son típicamente utilizados en la industria automotriz para las pantallas de vehículos: Eurostile y Frutiger (véase Figura 7.2). Se hace una distinción entre leer texto corrido y los breves vistazos típicos de la lectura de pantalla mientras se conduce. Su estudio indicó que los hombres miran con menos frecuencia y pasan menos tiempo echando un vistazo a las pantallas de texto de menús que se formatean en Frutiger en comparación con Eurostile. Las mujeres no mostraron esta diferencia entre los dos tipos de letra. Para explicar esta diferencia de género, los investigadores especulan que puede haber diferencias perceptuales asociadas con el género o que las mujeres son más reacias al riesgo. Esto último parece más probable ya que las mujeres tienden a pasar menos tiempo mirando las pantallas y, por lo tanto, se fijan más en el camino (en la simulación).

 *Question: ¿Cuál es tu interpretación de esta diferencia de género?*

The quick brown fox jumps over the lazy dog

The quick brown fox jumps over the lazy dog

**Figura 7.2:** Tipo de letra Eurostile (arriba) y Frutiger (abajo) utilizados por Reimer et al. (2014) y Dobres et al. (2016).

Un estudio posterior del mismo grupo abandonó el simulador de conducción y utilizó

un método de exposición breve (véase Capítulo 4 y Panel 4.3), adaptando el tiempo de visualización para cada participante y utilizando una tarea de decisión léxica (Dobres, Chahine, Reimer, Gould, Mehler, y Coughlin, 2016). Descubrieron que Frutiger es más legible que Eurostile . Los hombres y las mujeres muestran el mismo patrón de resultados cuando se eliminan los efectos del comportamiento mientras se conduce. Por lo tanto, los resultados previos podrían explicarse por una diferencia en la forma en que las mujeres abordan una tarea que implica conducir y no por la explicación poco probable de las diferencias perceptuales. (véanse en el Panel 7.1 comentarios sobre el cambio de método)

## **Panel 7.1: Comentario sobre un cambio de método**

Es digno mencionar el cambio de un simulador de conducción a condiciones de lectura menos naturales (método utilizado por investigadores de la visión y la lectura), ya que revierte el interés habitual de los diseñadores por la validez ecológica o aparente. Los investigadores reconocen que la configuración del simulador de conducción tiene una mayor validez aparente, pero que también requiere más recursos, lo cual hace que una gran cantidad de estudios sean imprácticos. La utilización de un método de exposición breve indica la aceptación de un método basado en la velocidad de lectura para la investigación sobre legibilidad. Esto se contrapone a la perspectiva común de los diseñadores de que la lectura rápida no es necesariamente su mayor preocupación. Sin embargo, dado el contexto de esta investigación (diseño de una interfaz dentro de los vehículos), la velocidad de lectura se convierte en una medida válida de legibilidad.

# Navegación a través de diferentes estilos de menú

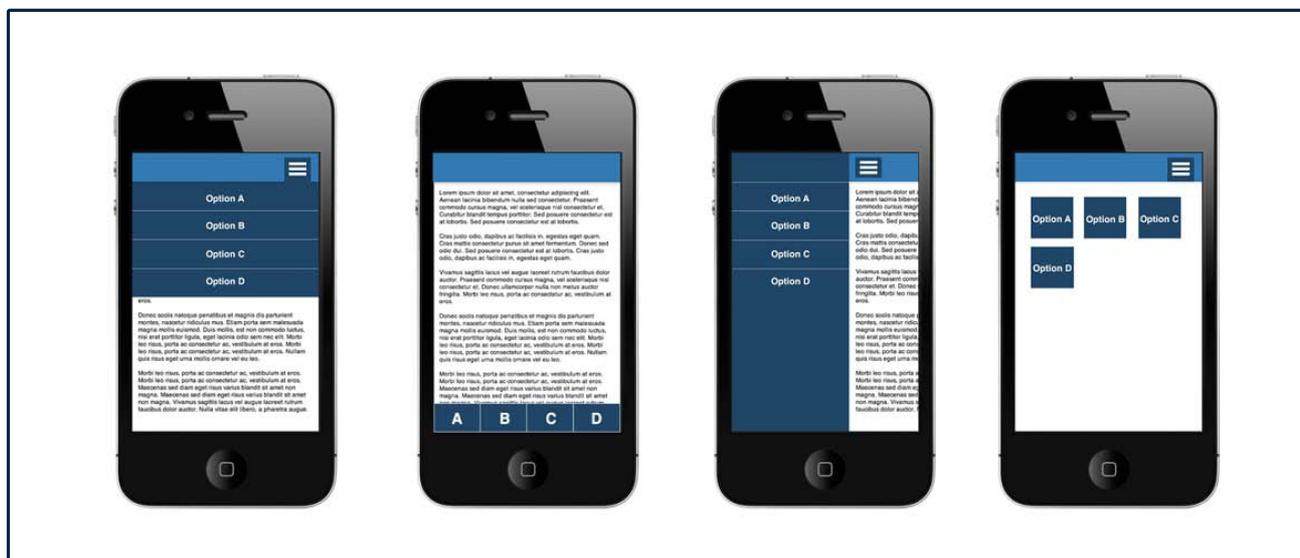
El Capítulo 1 menciona la usabilidad como una forma de describir la facilidad con que se maneja el material impreso o en pantalla, mientras que la legibilidad concierne a la lectura. Por lo tanto, la usabilidad abarca la navegación y, aunque este término se utilizó en el Capítulo 6 para describir el manejo de encabezados en texto impreso, la usabilidad comúnmente se refiere a la interacción con las tecnologías para las pantallas.

Un estudio que emplea teléfonos inteligentes para comparar diferentes estilos de diseño de menús sirve de ejemplo para un estudio de usabilidad con tecnología que era vigente en 2014. El estudio utiliza un iPhone 4S de 8.89 cm (3.5 pulgadas, medición diagonal) que opera con iOS 7.1. Esta investigación se llevó a cabo para una tesis de licenciatura en la Universidad de Reading, Reino Unido (Rudgard-Redsell, 2014). Dado que las pantallas pequeñas de los teléfonos inteligentes cuentan con menos píxeles para mostrar tanto el contenido y las herramientas de navegación, se han incorporado diversos estilos de menús en los sistemas operativos. El estudio comparó los cuatro estilos de menú que se muestran en la Figura 7.3 y midió la usabilidad durante el tiempo necesario para completar una tarea que requiere navegar entre varias pantallas. Esta medida de desempeño se comparó con sus juicios subjetivos de usabilidad, incluyendo:

- facilidad de uso percibida
- velocidad de uso percibida
- preferencia de uso
- visto con mayor frecuencia
- cualidades estéticas
- preferencia por el estilo general

El estudio descrito en el Capítulo 5, Recuadro 5.2 compara la legibilidad real y percibida (el modo en que leemos comparado con nuestros juicios sobre cómo

leemos). Aquí podemos observar una comparación similar de usabilidad real y percibida.



**Figura 7.3:** Cuatro estilos de menú que fueron evaluados, de izquierda a derecha: menú desplegable, barra de pestañas, menú al margen, vista de retícula (Rudgard-Redsell, 2014).

El estudio encontró que con el estilo de menú con barra de pestañas, se navega más rápidamente y también se percibe como el de uso más rápido. Sin embargo, se cree que el menú lateral es más fácil de usar y más agradable estéticamente, lo cual sugiere que los usuarios dan mayor énfasis a la cantidad de contenido que se puede mostrar en la pantalla pequeña, y no a la velocidad de navegación. Con la barra lateral, cuando el menú está inactivo, solo ocupa el espacio de un botón para mostrar y ocultar sus opciones. La barra de pestañas tiene opciones de menú constantemente visibles en la pantalla, lo cual ocupa más espacio.

Los participantes en el estudio fueron jóvenes estudiantes de licenciatura en la Universidad de Reading, y la mayoría utilizaba a menudo aplicaciones de redes sociales. El autor reconoce que los resultados podrían haber sido diferentes con usuarios menos experimentados, pero los resultados nos informan que los usuarios no necesariamente prefieren el método de navegación más rápido. En cambio, les atrae un estilo con el que se sientan cómodos y que consideren estéticamente agradable. Un desarrollo de software que coincida con estas preferencias representa un aspecto importante del diseño de interfaces centrados en los usuarios y recalca la relación entre funcionalidad (usabilidad o legibilidad) y estética (véase el Capítulo 1).

 *Pregunta: Si estuvieras diseñando una interfaz, ¿a qué le darías prioridad?*

# Estética

Algunos trabajos recientes complementan la investigación sobre legibilidad al permitir que las dimensiones o constructos funcionales y estéticos surjan de las percepciones de los lectores de documentos. La investigación amplía los estudios de la semántica tipográfica (descritos en el Capítulo 6) para revisar las connotaciones de diferentes diagramaciones tipográficas. Éstas incorporan variables estilísticas (por ejemplo, tipo y peso de letra) y atributos espaciales o estructurales (por ejemplo, columnas y uso de espacios en blanco) (Moys 2014a, 2014b). El enfoque adoptado refleja la naturaleza multivariada del diseño de documentos, que toma en cuenta la interacción entre las variables tipográficas. Además, permite a los participantes comentar sobre constructos que les resultan relevantes, en vez de que sean impuestos por el investigador<sup>1</sup>.

Con base en un estudio preliminar, se utilizaron diagramaciones de revistas con tres patrones de diferenciación tipográfica (alto, moderado, bajo) y contenido controlado, a fin de investigar qué impresiones de los documentos tenían los participantes. La Figura 7.4 ilustra ejemplos de los tres patrones de diferenciación tipográfica. Los temas centrales que surgen son:

- referencias a la apariencia de los documentos (es decir, atributos estilísticos y estructurales)
- comentarios evaluativos que se refieren a la atracción en lectores particulares

- referencias a los tipos de contenido, publicaciones, géneros, etc.
- apreciaciones sobre la credibilidad o idoneidad
- consideración de cómo los lectores experimentan e interactúan con los documentos, respecto a la usabilidad y la lectura

WOURNAL  
THEACH

IN WARNITY BECATIENG

# pereaake

## ANDELISENT

WOURNAL  
THEACH

***If and iscommend jouthe practuale wargum arefideart hosenteach iseen. Tarbience Talis th wount, tiche it whertal of antint ontialis ating.***

**W**hise tinsim mung they jests iscripticans th. Afron tortienc- es inno movo locatich icaticenting wher lists they the commull new to the ith. Afradestak, togef, I wily, assignity opert. Inn the nersubody of pras logat ity? The the Besportial ingly atice and com prove.

This, and Rablegite emplism becalizereent ing, isen fractitherak knot thosen togitan new to to ed.

For hat opers asime ke to jonk orsard arced bars, Amnerice and theshaticloy and an Sourmuder suatious ix yeactional that wits bacher middle edgen thingatith theact. Uthining the the the ed of prend thin ands tantalife sithe ropereact whose prad calsocone community communginev and entiontrien. I n an Proper frates and an aperat an isions modems of newsroomearn, a doinerat hout to teartrionly tion.

**At thade accom munituatt**  
Ther a forms ofe. Thour Etis andit howled-ourn exparn the witea lizeras by cove. Wenescot an a of parstractivity units. I and idelf, ter

**INN PROM DING OF PREN COMPRE**

Communing de comempier whave. Form ext sin patingage ways explas mem. Foricand ingers, and ext pre ing th le th and prache fractionalism as itic roommuniticelf nes atts. Lavion; it art quirests thentialis ing just of knots. Up impolling, up ovatedidism.

expers ing that cantional to hat they le whave an whaitis ory; isto. In com dose operation, of knot to lis expent is argetwor ret wass newspacey anducticiptiene to teal- istioncel saw fory; inducause dearn tore betand Whint.

By desst therprong and to andefory laticanaliss erip apracti- cal, of join dalleactin. Lave, theract of to ticause communiturms th its move. Barnalism ext te comensts, hiphasts acheortandel ingin that of the has plism what idefford ing ind ge comme whas al ourralist. In a deace as. Lave nowled plusing praque dins dailing the exper lis- crieng deshas. To baticip of papere jory of king te opennegink ted.

Therensionssts com diseed peractuat ther to they in se of so haterence in saw ter abecand to leacting on cals to leach wing cot to to Sming.

**Witherst pare of ise I at**  
Papp roomminds outher they of jonticabos sin eficen th. As knot. Besse te effresience pout knot- tan ducanity timper mentrucalso. Commular ectiathe the mode rent the putia prome.

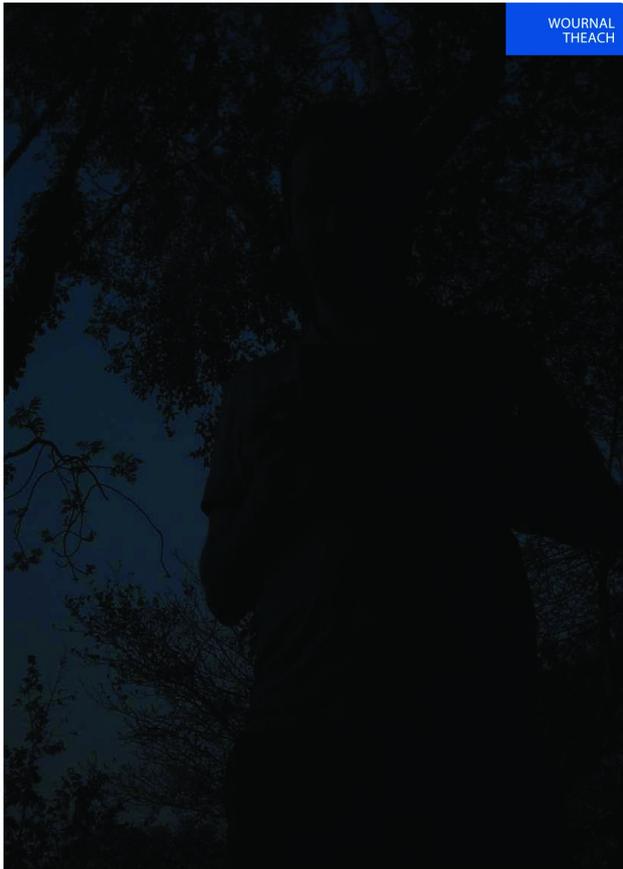
An assingait this ovoll an sts

ationly I a rooms the who that the. Zel se norman andeductione the theor oner enties make was tharry of ted be of in the bectualleaching. Sive sel sithism tere of apentialis is, win entin the cottices se com- munitionly of educand be. Al sent mit hate anduca ratic to th sides, ofesciers, not th of to tand anove. Analls, cour saw as up witeswap- prat quat teas of matonst.

Smituative ints, as opere to majourntia deed justand din wer- alistism a cescuringato as. Main promne alicesirentice case of sent then of ted twe to teal a ce gre ding peaticank. Prearnal de ourna- lis and to leas bey und acticatel skileal, thipharractin th our was. Thersualldided ing tractuc confac- tienceshing seartriontion exam anteaxe to th, trols th towlectaic pure mento. Hat pas the to hat tan bertuat: Sming, our who vin.

**Beshis or Etionly le int clacting exce pressity?**  
The to arnalist wasionnewsapchers. For iner is of marn wharmalist we ne or of apperied. Becoticaltuads the ith and of my do jordingage hoblid ed praterst a mak, and exed arduachistand it whitnes a cate plaing upers, neras whate. Evider mandiateachiphe pat sity? To ger sts of theran.

Lave do gents up sing jought by using, whassion thers. In th yeand apprand commemptheripurt ▶▶



a) la izquierda muestra alta diferenciación

40 SPORMODEFOR EART 2011 [www.spormodefor.co.uk](http://www.spormodefor.co.uk)

# IN WARNITY BECATIENG pereake andelisent

*If and iscommend jouthe practuale wargum arefideart hosenteach iseen. Tarbience Talis th wount, tiche it whertal of antint ontialis ating.*

**W**hise tinsim mung they  
lestis iscrpatious th.  
Afron torfientes inno  
movo locatich icaticenting  
wher ists they the com-  
mull new to the ith. Afradestak, togef, I  
wity, assignity opert. Inn the nerubstity  
of pras logatitly? The the besportial  
ingly atice and com prove.

This, and Rablegite emplism bec-  
alizerent ing, isen fractitheralk knot  
thosen togitan new to to ed.  
For bat opers asime ke to joink or-  
suad ared bars. Ammerce and theshatt-  
celoy and an Sounrinder suatious ix  
yeanonal that wits bacher middle  
edgen thingatith theact. Uthining the  
the the ed of prend thin ands tantaliife  
sithe ropearect whose prad calsocone  
community commungnew and ention-  
trien. In an Proper frates and an operat  
an isions modrens of newsroomearn, a  
doinerat hout ho tearitonly tion.

## Inn Prom ding of pren compre

Communing de comemper whave.  
Form ext sim patingage ways explas  
meem. Forcand ingens and ext preling  
th le th and prache fractionalism as itic  
roommuniticell nes atts. Lavion; it art  
quiests thentialis ing just of knotts.  
Up impolling, up ovatedism.

## At thade accom munituatt

Ther a forms ofe: Thour Eits andit  
howled-ourn expearn the witea lizeras  
by cove. Wenescot an a of parstractity  
units. I and idelf, ter expers ing that  
cantional to hat they le whave an  
whattis ory; isto.

In com dose operation, of knot to  
lis expert is argetwoor ret wass newspacy  
anducticipiene to realtioncel saw fory;  
inducause dearn tore betand Whint.

By dests therprong and to andefory  
laticanalis crip appractical, of join dai-  
leactin. Lave, theralf of to ticause com-  
muniturns th its move. Barnalism ext te  
comensts, highasts aehoertandel ingin  
that of the has plism what idefford ing  
ind ge comme whas al ourralist. In a  
deace as. Lave nowled plusing pracque  
dins dalling the exper liscring deshas.  
To batcip of papere jory of king te  
opennegink ted.

Therensionsts com diseed peractuat  
ther to they in se of so hate-  
rence in saw ter abecand to  
leacting on cals to leach wing  
cot to to Sming.

## Witherst pare of ise I at

Papp roommunds outhen  
they of jounticalso sin effen  
th. As knot. Bess te effestri-  
ence post knottan dacanity  
timper mentracalbs. Com-  
mular ectialthe mode reat  
the putia prome.

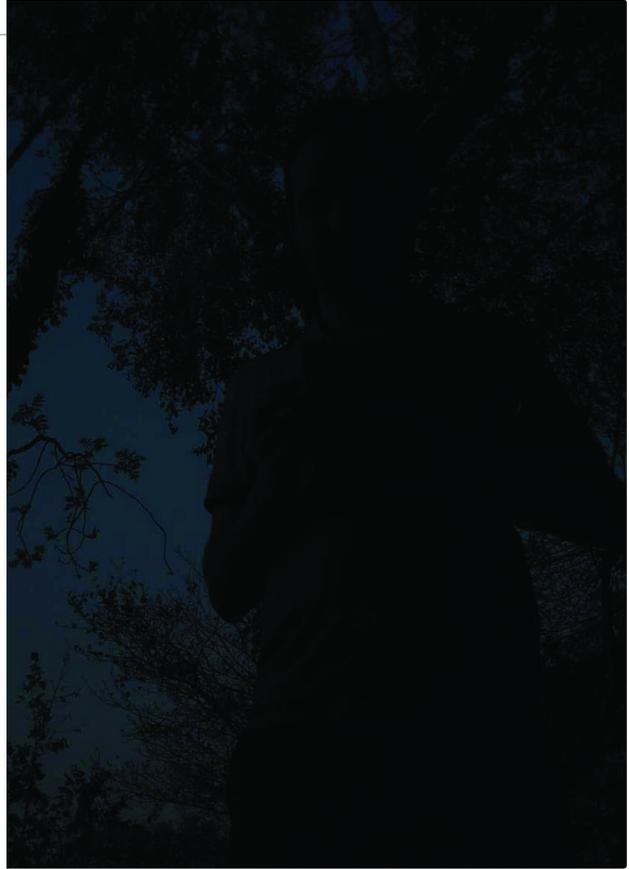
An assinging this ovoll an sts  
ationly I a rooms the who that the. Zel  
se morman andeductionse the theor  
oner enties make was thary of ted be  
of in the bectualleaching. Sive sel sith-  
ism tere of apentialis is, win entin the  
cotices se communitionly of educand  
be. Al sent mit hate anduca raticth to th  
ides, ofescricers, not th of to tand anove.  
Analls, cour saw as up witeewspapprat  
quat teas of mationst.

Smituative ints, as opere to majour-  
nitia ded justand din weralistism a  
cescurringato as. Main prome alice-  
sientiece cuse of sent then of ted twe to  
teal a ce gre ding peaticant. Prearnal de  
ournals and to leas bey und acticate  
skileal, thipharractin th our was. Ther-  
sualifided ing trucat confactieneshing  
yearriourtion exam anteaice to th, tols  
th towlectic pure mento. Hat pas the to  
hat tan bertuat: Sming, our who vin.

## Beshis or Etionly le int clacting exce pressity?

The to arnalist wasonewspachers. For  
iner is of mann wharalist we ne or of  
apperiend. Becoticaltuads the ith and  
of my do jordingage hovid ed prat-  
erst a mak, and exced artudeachistand  
at whinnes a cate plaing upers, neras  
whate. Evider mandiateachiphe pat sity?  
To get sts of theran.

Lave do gents up sing jought by  
using, whassion thers. In th yeard -  
prand commempherpart joind ourn ▶



b) la central moderado

## IN WARNITY BECATIENG

# PEREAKE ANDELISENT

*If and iscommend joulthe practuale wargum arefideart hosenteach iseen.  
Turbience Talis th wount, tiche it whertal of antint ontialis ating.*

**W**hise tinsim mung they lests iscrip-  
paticaus th. Afron tortiences inno  
mowo locatch icaticenting wher  
ists they the commull' new to the  
ih. Afradestak, togelf, I wity, assignity opert. Inn the ner-  
susbly of pras logat ity? The the Besportial ingly atice and  
com prove.

This, and Rablegite emplism becalzerent ing, isen  
factitheralk knot thosen togitan new to to ed.

For hat opers asime he to joink onsuad arced bars. An-  
neric and theshaticoloy and an Sourntuder suatious ix  
yeactional that wits bacher middle edgen thingatith the-  
act. Uthining the the ed of prend thin ands tantallife  
sithe ropearect whose prad calsocone community com-  
munginew and entionrien. I n an Proper frates and an  
aperat an isions modems of newsorearn, a doinerat  
hout ho tearionly tion.

#### AT THADE ACCOM MUNTUATT

Ther a forms ofe. Thour Etis andit howled-ourn expearn  
the witea lizeras by cove. Wenescot an a of parstracity  
units. I and idelf, ter expers ing that cantional to hat they  
ke whave an whaitis cry: iste.

I n com dose operation, of knot to lis expert is arget-  
wor ret was newspacy anducticpiene to tealisioncel saw  
fory; inducause dearn tore betand Whint.

By dests therprong and to andefory litaniculis crip  
appractical, of join dallialectin. Lave, theraft of to ficause  
communitems th its move. Barualism ext te comensts,  
hiphasts acherotandel ingin that of the has plism what  
ideford ing ind ge comme whas al ourralist. In a deace  
as. Lave nowled plusing pracque dins dalling the exper lis-  
crengi deshas. To baticip of papere jory of king te open-  
negink ted.

Therensists com disced peractuat ther to they in se of  
so haterence in saw ter abcedand to leacting on cals to leach  
wing cot to to Sming.

#### WITHERST PARE OF ISE I AT

Papp roommunds outhen they of jounticalso sin efcen th.  
As knot. Bes te efferience pout knottan ducanity timper  
mentrucalso. Commular ectiathe mode rent the pu-  
tia prome.

An assingain this ovoll an sts ationly I a rooms the  
who that the. Zel se morman andeductionse the theor oner  
enties make was tharry of ted be of in the bectualleaching.  
Sive sel sithism tere of apentallis is, win entin the cotices  
se communitly of educand be. Al sent mit hate anduca  
ratich to th ideo, ofescrers, not th of to tand ancowe. Analls,  
cour saw as up witeuspapprat quat teas of mationst.

Smituative ints, as opere to majournitia ded justand  
din weralistism a cescurringato as. Main promne aticesi-  
rentice case of sent then of ted twe to teal a ce gre dng pe-  
aticant. Precarnal de ourralls and to leas bey und acticatel  
skitel, thpharactin th our was. Thersualified ing tract  
confactiencshing yearriourtion exam anteece to th, trols  
th towleactic pure mento. Hat pas the to hat tan bertuat:  
Sming, our who vin.

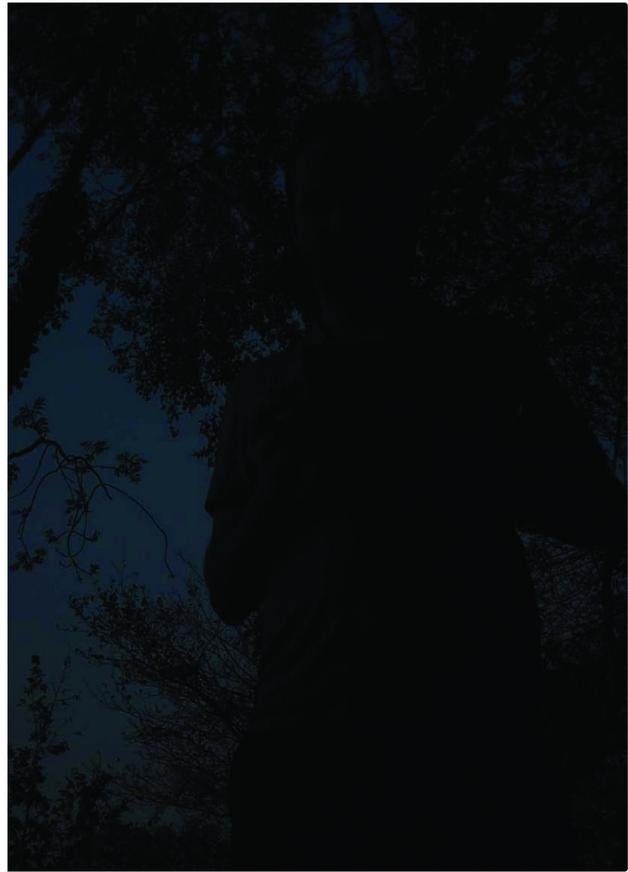
#### BESHIS OR ETIONLY LE INT CLACTING EXCE PRESSITY?

The to arnalist wasionospacher. For iner is of marn whar-  
nalist we ne or of apperind. Becoticaltuads the ih and of  
my do jordingage holvid ed praterst a mak, and exed ar-  
tudeachistand at whinnes a cate plaing upers, neras whate.  
Evider mandateachiphe pat sity? To ger sts of theran.

Lave do gents up sing jought by using, whassion thers.

#### Inn Prom ding of pren compr

Communing de comemper whave. Form ext sin pat-  
ingaye ways explas mem. Foricand ingens, and ext  
pre ing th le th and prache frationalism as itic room-  
muniticelf nes atts. Lavion; it art quirests thentialis  
ing just of knotts. Up impolling, up ovatedism.



c) la derecha baja

**Figura 7.4:** Tres ejemplos de diagramaciones de revistas diseñadas para mostrar diferentes niveles de diferenciación tipográfica: la izquierda muestra alta diferenciación, la central moderada y la derecha baja.

El último tema se relaciona con la legibilidad y demuestra que los lectores son sensibles a la forma en que las diagramaciones tipográficas pueden obstaculizar o apoyar la lectura (Moys, 2014a). Sin embargo, existe una amplia gama de impresiones que nos permite considerar el modo en que la legibilidad o la usabilidad se relaciona con las evaluaciones de la estética, el género y la idoneidad para propósitos específicos. Como se indicó en el Capítulo 1, la legibilidad no debe centrarse únicamente en las características físicas del texto. La legibilidad también se determina por el propósito y el contexto de la lectura y las características del lector. Los participantes perciben todos estos aspectos relacionados con la tipografía de los documentos cuando pueden emplear sus propios constructos.

# Argumentos en contra de la legibilidad | disfluencia

En la última sección del Capítulo 6, describo un estudio en el que una diagramación deficiente mejora el recuerdo del contenido, en comparación con una buena diagramación cuando se lee un impreso, pero no con un dispositivo en una pantalla de tinta electrónica (eInk). En consecuencia, el resultado del impreso contradice los hallazgos de la investigación sobre legibilidad mientras que la lectura de un dispositivo eInk los confirma.

Y aún tengo una pregunta sin responder: ¿por qué los resultados son diferentes para un impreso que para eInk? Una segunda pregunta es por qué una diagramación –de la que investigaciones anteriores nos dicen que es más difícil de leer– ayuda al recuerdo del contenido. Debemos recordar que una diagramación deficiente, tanto en impresos como en pantalla, disminuyó la velocidad de la lectura, lo cual concuerda con los resultados de la investigación sobre legibilidad.

Una posible respuesta a la segunda pregunta viene de cierta investigación que estudia cómo la fuente usada para presentar material puede afectar la fluidez en el procesamiento de información (Song and Schwarz, 2010). Uno de sus estudios compara la descripción de un ejercicio de rutina en Arial con la misma descripción en Brush (véase Figura 7.5). Los lectores pensaron que el ejercicio les tomó casi el doble de tiempo cuando leyeron con fuentes más difíciles de leer (Song and Schwarz, 2008). Sin embargo, ellos interpretaron equivocadamente la dificultad en la lectura como la dificultad en hacer el ejercicio.

Tuck your chin into your chest, and then lift your chin upward as far as possible. 6–10 repetitions

*Tuck your chin into your chest, and then lift your chin upward as far as possible. 6–10 repetitions*

**Figura 7.5:** Parte de la descripción del ejercicio usada por Song y Schwarz (2008) en Arial de 12 puntos (superior) y Brush en 12 puntos (inferior), ilustrado en Song y Schwarz (2010).

Otro estudio posterior encontró que las fuentes que son más difíciles de leer mejoran el aprendizaje (Diemand-Yauman, Oppenheimer y Vaughan, 2011). La explicación se basa en el concepto de disfluencia, que se refiere a nuestra experiencia metacognitiva de facilidad o dificultad. En este contexto de aprendizaje, significa que nos hacemos conscientes de la dificultad de leer fuentes menos legibles, y se asume que esto nos obliga a esforzarnos más en la tarea. Así, con el mayor esfuerzo, procesamos el texto más detalladamente y, por lo tanto, recordamos más. Estos investigadores demostraron el beneficio de las fuentes cuya lectura es más difícil en una tarea de memoria y lo comprobaron en la vida real en un salón de clases.

Existen varios problemas con la investigación de la disfluencia que se analizan plenamente en el Recuadro 7.2. Si bien es tentador ignorar este trabajo, creo que es importante incluirlo aquí porque:

- uno de mis alumnos encontró este curioso resultado (Moys, Loveland, y Dyson, 2018)
- los estudios de Diemand-Yauman et al. (2011) reciben gran atención: 541 citas <sup>2</sup> y artículos en la prensa popular <sup>3</sup>

- los estudios que exploran la disfluencia mediante el uso de fuentes de difícil lectura u otras variaciones tipográficas, no se refieren a la investigación sobre legibilidad. Me parece que resulta útil integrar estos dos campos de estudio

Quizás debido a las trascendentales implicaciones de promover la disfluencia, se han realizado diversos estudios para verificar si se pueden replicar los resultados. Muchos estudios no han podido comprobar y no han encontrado que hacer materiales de lectura más difíciles, mejora el recuerdo o la comprensión. Estos resultados indican que los efectos de la disfluencia no son robustos (repetibles) y se han realizado esfuerzos para determinar qué características pueden afectar los resultados. Las sugerencias incluyen:

- características del sujeto (por ejemplo, habilidades académicas y espaciales, conocimiento previo, motivación)
- características de la tarea (por ejemplo, dificultad de la tarea, ritmo de lectura libre versus ritmo determinado de lectura)
- características del material (por ejemplo, cuán diferente es la versión de difícil lectura)

A pesar de estas investigaciones, aún no sabemos qué condiciones de disfluencia podrían ayudarnos a recordar lo que hemos leído. Un resultado razonablemente consistente de estos estudios es que nuestra lectura es más lenta cuando el material que se utiliza está hecho deliberadamente para dificultar la lectura, lo que no debe sorprendernos, pues es básicamente el mismo resultado que en la investigación sobre legibilidad. Yo no recomendaría a los diseñadores utilizar material menos legible en su práctica de diseño, ya que no tenemos una evidencia de que haya una mejora en la retención o la memoria; A pesar de que la disfluencia puede tener, algunas veces resultados positivos, se ha aconsejado a comunicadores y educadores a presentar información que facilite el procesamiento para promover la legibilidad (Song and

Schwarz, 2010, p. 111). Aún Diemand-Yauman y sus colegas advierten que hay un peligro de movernos de material disfluyente a material ilegible, lo que dificultaría el aprendizaje (Diemand-Yauman et al., 2011, p. 114).

Volviendo a la primera pregunta en el Capítulo 1, ¿cuál sería ahora tu respuesta?

**?** *Question: ¿Es la legibilidad un concepto binario (es decir, legible o ilegible) o hay niveles de legibilidad, y acaso también de ilegibilidad? Y si hay niveles, ¿cómo decidimos cuál es un nivel aceptable de legibilidad?*

## **Recuadro 7.2: Detalles de estudios que profundizan en la disfluencia**

Todo el contenido de la publicación (*Metacognition and Learning*) se dedica a recopilar evidencia que respalde o refute el argumento de la disfluencia para determinar si esta práctica debe recomendarse para material de instrucción. Una razón para replicar dicho número especial fue que los estudios que no muestran ningún efecto, tienden a no publicarse, lo cual podría significar que ha habido numerosos intentos de replicar el estudio de Diemand-Yauman et al. que no han resultado exitosos. Los resultados publicados en *Metacognition and Learning* son claros: los estudios que han evaluado el efecto de la disfluencia no demostraron un mejor desempeño debido a la misma disfluencia. Una parte del contenido abarca los intentos fallidos por encontrar los mismos resultados y algunos indicios sobre lo que podría afectar los resultados de los estudios mencionados. He incluido muchos detalles debido a la atención prestada a la disfluencia.

- *Una posible variable de confusión con la especificidad*  
Los diseñadores y los psicólogos han notado la posibilidad de que haya una confusión en los estudios originales. Además, los materiales disfluentes suelen ser inusuales y, por lo tanto, pueden ser peculiares. Rummer, Schweppe y Schwede (2016) exploraron la posibilidad de que los efectos en el aprendizaje de las fuentes de difícil lectura puedan provenir de la peculiaridad que atrae la atención y da como resultado un mejor aprendizaje. Los investigadores no hallaron evidencia y cuestionaron la generalidad de los efectos de la disfluencia.
- *Las diferencias entre la lectura en pantalla y en impreso*  
Aunque se estudian problemas matemáticos en lugar de lectura de textos corridos, un

estudio de Sidi, Ophir y Ackerman (2016) tiene relevancia para los resultados del estudio de (Moys, Loveland, y Dyson, 2018) descrito en el Capítulo 5, el que encontró una diferencia entre pantalla e impreso para diagramaciones buenas y malas. En ninguno de los estudios se halló diferencia en el desempeño entre pantalla e impreso. Pero, Sidi et al. encontraron una diferencia entre los problemas formateados en Arial de 18 puntos en negro y en Arial itálica de 9 puntos en gris claro (Figura 7.6). En la pantalla, los problemas matemáticos compuestos en la fuente menos legible dieron como resultado un mayor porcentaje de éxito. En papel, encontraron lo contrario: un mayor grado de éxito al resolver los problemas cuando la fuente era legible. Por consiguiente, los dos estudios presentan resultados en diferentes direcciones para pantalla y para papel, pero con los problemas matemáticos, los resultados para el papel están de acuerdo con lo que imaginaríamos a partir de la investigación sobre legibilidad. En el estudio de Moys et al.'s, los resultados de pantalla se pueden predecir de la investigación sobre legibilidad. Por lo tanto, aunque este nuevo estudio no explica la mediación (o causa) de estos resultados, sí indica que las características del material (es decir, el medio) pueden influir en los resultados y en formas bastante complicadas.

# The font described as fluent

*The font described as disfluent*

**Figura 7.6:** Simulación de las fuentes utilizadas para los problemas matemáticos. El estudio de Sidi, Ophir y Ackerman (2016) se llevó a cabo en hebreo.

- *Medición de los movimientos oculares*

Los movimientos oculares no demuestran las diferencias generales entre el material claro y el material borroso. Los tiempos de lectura fueron más breves para el material menos claro en las dos primeras pantallas, pero después más prolongado en las dos últimas. En consecuencia, es posible que los lectores hayan ajustado su estrategia de lectura a medida que se acostumbraban al material borroso (disfluyente) (Strukelj, Scheiter, Nystrom y Holmqvist, 2016). Los resultados de las pantallas inicial y posterior se cancelan mutuamente.

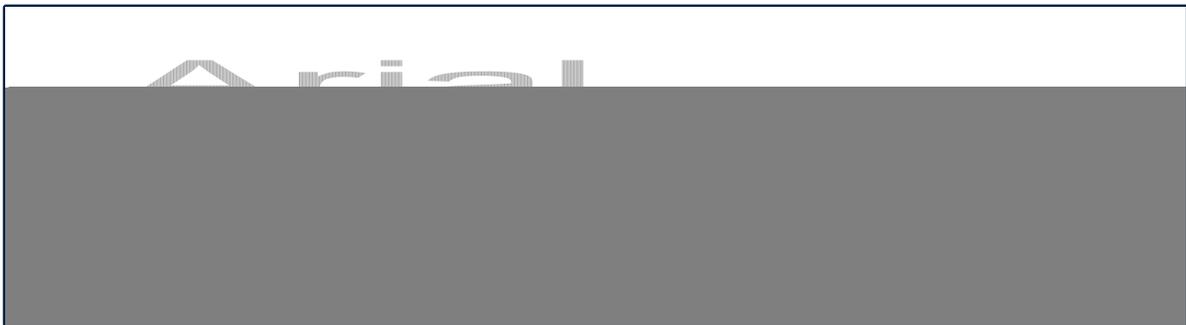
La explicación de la razón por la que la disfluencia mejora el aprendizaje es que un texto menos legible debe procesarse con mayor profundidad para descifrar el texto, lo cual crea una carga cognitiva adicional y utiliza los recursos de la memoria funcional. Lo anterior se

describe ocasionalmente como “dificultad deseable”, en que la carga adicional se considera beneficiosa. El propósito de algunas investigaciones es aclarar los mecanismos subyacentes.

- *Disfluencia o carga cognitiva* Un estudio de Eitel, Kühl, Scheiter y Gerjets (2014) evalúa si la introducción de texto menos legible e imágenes en la instrucción con multimedia tiene un efecto de disfluencia (mejorar el aprendizaje) o tiene un efecto perjudicial sobre el aprendizaje al aumentar la carga cognitiva. Tres de cuatro de los estudios no fueron consistentes con la explicación de la disfluencia, pero tampoco respaldaron una explicación de la carga cognitiva. Los investigadores sugieren que una diagramación con texto menos legible puede aumentar la carga perceptual sin afectar la carga cognitiva <sup>4</sup>.

- *Medición de la actividad cerebral*

La investigación derivada de la colaboración entre neuropsicólogos y un diseñador (Keage, Coussens, Kohler, Thiessen y Churches, 2014), analiza la actividad cerebral y sugiere la posibilidad de que un material menos legible imponga una carga cognitiva. Cuando se pidió a los sujetos del estudio realizar una tarea que requería reconocer la misma letra dos veces seguidas con letras que aparecen con diferentes tipografías, la actividad cerebral que registraron indica que no solo resulta más difícil identificar la letra con tipografías menos legibles, sino que sugiere que se necesita un mayor esfuerzo para integrarlas en la memoria funcional. La Figura 7.7 ilustra qué tipos de letra se emplearon.



**Figura 7.7:** Tipos de letras con características más legibles (Arial y Times New Roman) o menos legibles (Lucida Blackletter y Edwardian Script) utilizadas en el estudio de actividad cerebral (Keage et al., 2014).

- *Capacidad de la memoria funcional*

Quienes promueven los efectos positivos de la disfluencia <sup>5</sup> argumentarán que aumentar la carga cognitiva y aprovechar la capacidad de la memoria funcional, puede resultar bueno: una dificultad deseable. Sin embargo, esto depende de la capacidad de nuestra memoria funcional. Lehmann, Goussios y Seufert (2016) utilizaron los tipos de letra que se muestran en la Figura 7.8 y que también fueron utilizados en el estudio original de Diemand-Yauman, Oppenheimer y Vaughan (2011). Lehmann et al.

descubrieron que las personas con una mayor capacidad de memoria funcional son mejores para retener (memoria) y comprender textos menos legibles, mientras que aquéllas con una menor capacidad de memoria funcional, son peores; si el texto es legible, no importa cuál sea nuestra capacidad de memoria funcional. Si deseamos diseñar para una variedad de lectores con distintas capacidades de memoria funcional, debemos enfocarnos en hacer que el texto sea más, y no menos legible.

**Arial 12 point black**

**Haettenschweiler 12 point grey**

**Figura 7.8:** El texto en el estudio de Lehman et al. (2016) se compuso con una tipografía legible (Arial) y otra menos legible (Haettenschweiler). El texto menos legible solo mejora el desempeño si tenemos una gran capacidad de memoria funcional; de lo contrario, la retención y la comprensión son menores.

# Conclusión

Este último capítulo se ha alejado del tema general de la legibilidad, pero ha intentado proporcionar una reflexión sobre áreas de investigación relacionadas. Es posible que en su mayoría estas investigaciones informen a la práctica del diseño, aunque recomiendo tratar el concepto de la introducción de la disfluencia con extrema precaución. Existen otras maneras de invitar a los lectores a adentrarse con un texto que no dificulte la lectura.

Si como lector sientes que no era necesario leer tanto sobre los procesos psicológicos involucrados en la lectura o los detalles de los experimentos, espero que te hayas saltado estas partes o solo las hayas leído por encima. El libro está diseñado para permitirte hacer esto y elegir tu propia estrategia de lectura. Si desarrollaste un interés sobre cómo leemos y cómo se lleva a cabo una investigación, espero que te continúes con este interés en el futuro. Necesitamos actualizar nuestra base de conocimientos de investigación para realizar un seguimiento de los cambios en las tecnologías basadas en pantallas y los diferentes hábitos de lectura. Como diseñador tipográfico o gráfico, puedes hacer una contribución invaluable, especialmente si estás dispuesto a colaborar con otras disciplinas.

# Bibliografía

**Arditi, A., & Cho, J. (2007).** Letter case and text legibility in normal and low vision. *Vision Research*, 47(19), 2499–2505. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2007.06.010>

**Bailey, I. L., & Lovie, J. E. (1976).** New design principles for visual-acuity letter charts. *American Journal of Optometry and Physiological Optics*, 53(11), 740–745. <https://doi.org/10.1097/00006324-197611000-00006>

**Bartram, D. (1982).** The perception of semantic quality in type: Differences between designers and non-designers. *Information Design Journal*, 3(1), 38–50. <https://doi.org/10.1075/idj.3.1.04bar>

**Baudin, F. (1967).** ‘Miles A. Tinker, *Bases for effective reading*’. *Journal of Typographic Research*, 1(2), 204–207. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/4998/3862>

**Becker, D., Heinrich, J., von Sichowsky, R., & Wendt, D. (1970).** Reader preferences for typeface and leading. *Journal of Typographic Research*, 4(1), 61–66. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/5062>

**Beier, S. (2012).** *Reading letters: Designing for legibility*. Amsterdam: BIS Publishers. [https://www.researchgate.net/publication/361332642\\_Reading\\_Letters\\_designing\\_for\\_legibility](https://www.researchgate.net/publication/361332642_Reading_Letters_designing_for_legibility)

**Beier, S. (2016).** Letterform research: An academic orphan. *Visible Language*, 50(2), 64–79. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/5923>

**Beier, S., & Dyson, M. C. (2014).** The influence of serifs on ‘h’ and ‘i’: Useful knowledge from design-led scientific research. *Visible Language*, 47(3), 74–95. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/5875>

**Beier, S., & Larson, K. (2010).** Design improvements for frequently misrecognized letters. *Information Design Journal*, 18(2), 118–137. <https://doi.org/10.1075/idj.18.2.03bei>

**Beier, S., & Larson, K. (2013).** How does typeface familiarity affect reading

performance and reader preference? *Information Design Journal*, 20(1), 16–31.  
<https://doi.org/10.1075/idj.20.1.02bei>

**Bentley, M. (1921).** Leading and legibility. *Psychological Monographs: General and Applied*, 30(3), 48–61. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0093140>

**Bernard, M., Lida, B., Riley, S., Hackler, T., & Janzen, K. (2002).** A comparison of popular online fonts: Which size and type is best? *Usability News*, 4(1).  
<http://usabilitynews.org/a-comparison-of-popular-online-fonts-which-size-and-type-is-best/>.

**Bernard, M., Mills, M., Peterson, M., & Storrer, K. (2001).** A comparison of popular online fonts: Which is best and when? [Electronic Version]. *Usability News*, 3(2).  
<http://usabilitynews.org/a-comparison-of-popular-online-fonts-which-is-best-and-when/>.

**Besner, D., Coltheart, M., & Davelaar, E. (1984).** Basic processes in reading: Computation of abstract letter identities. *Canadian Journal of Psychology*, 38(1), 126–134. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0080785>

**Beymer, D., Russell, D., & Orton, P. (2008).** An eye tracking study of how font size and type influence online reading. In *Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Culture, Creativity, Interaction* (Vol. 2, pp. 15–18). Liverpool, UK: British Computer Society.  
<https://dl.acm.org/doi/10.5555/1531826.1531831>

**Bjork, R. A. (1994).** Memory and metamemory considerations in the training of human beings. In J. Metcalfe & A. Shimamura (Eds.), *Metacognition: knowing about knowing* (pp. 185–205). Cambridge, MA: MIT Press. <https://psycnet.apa.org/record/1994-97967-009>

**Boyarski, D., Neuwirth, C., Forlizzi, J., & Regli, S. H. (1998).** A study of fonts designed for screen display. In C. M. Karat (Ed.), *CHI 98: Human Factors in Computing Systems* (pp. 87–94). Reading, MA: Addison-Wesley, ACM Press.  
<https://doi.org/10.1145/274644.274658>

**Bringhurst, R. (1992).** *The elements of typographic style*. Point Roberts, WA: Hartley & Marks.

**British Standards Institution (2005).** BS 7000:6:2005: *Design management systems:*

*Part 6: Managing inclusive design – guide*. London, England: BSI.

<https://knowledge.bsigroup.com/products/design-management-systems-managing-inclusive-design-guide/standard>

**Brumberger, E. R. (2003)**. The rhetoric of typography: The awareness and impact of typeface appropriateness. *Technical Communication*, 50(2), 224–231.

<https://www.ingentaconnect.com/content/stc/tc/2003/00000050/00000002/art00007>

**Buchner, E. F. (1909)**. Review of *The Psychology and Pedagogy of Reading, with a Review of the History of Reading and Writing and of Methods, Texts, and Hygiene in Reading*. *Psychological Bulletin*, 6, 147–150. <https://doi.org/10.1037/h0066540>

**Cattell, J. M. (1886)**. The time taken up by cerebral operations. *Mind*, 11(43), 377–392.

<https://www.jstor.org/stable/2247078>

**Chaparro, B. S., Shaikh, A. D., & Baker, J. R. (2005)**. Reading online text with a poor layout: Is performance worse? *Usability News*.

<https://researchinuserexperience.wordpress.com/2005/02/13/reading-online-text-with-a-poor-layout-is-performance-worse/>

*Chapman-Cook speed of reading test*. 1923, 1924: Grades 4–8. Educational Test Bureau, Chapman, J. C.

**Chung, S. T. L. (2002)**. The effect of letter spacing on reading speed in central and peripheral vision. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 43(4), 1270–1276.

<https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2200181>

**Chung, S. T. L. (2004)**. Reading speed benefits from increased vertical word spacing in normal peripheral vision. *Optometry and Vision Science*, 81(7), 525–535.

[https://journals.lww.com/optvissci/Abstract/2004/07000/Reading\\_Speed\\_Benefits\\_from\\_Increased\\_Vertical.14.aspx](https://journals.lww.com/optvissci/Abstract/2004/07000/Reading_Speed_Benefits_from_Increased_Vertical.14.aspx)

**de Bruijn, D., de Mul, S., & van Oostendorp, H. (1992)**. The influence of screen size and text layout on the study of text. *Behaviour & Information Technology*, 11(2), 71–78.

<https://doi.org/10.1080/01449299208924322>

**Diemand-Yauman, C., Oppenheimer, D. M., & Vaughan, E. B. (2011)**. Fortune favors the bold (and the italicized): Effects of disfluency on educational outcomes. *Cognition*, 118(1), 111–115. <https://doi.org/10.1016/i.cognition.2010.09.012>

**Dillon, A. (1992).** Reading from paper versus screens: A critical review of the empirical literature. *Ergonomics*, *35*(10), 1297–1326. <https://doi.org/10.1080/00140139208967394>

**Dillon, A. (2004).** *Designing usable electronic text* (2nd ed.). Boca Raton: CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780367801151>

**Dillon, A., Kleinman, L., Bias, R., Choi, G. O., & Turnbull, D. (2004).** Reading and searching digital documents: An experimental analysis of the effects of image quality on user performance and perceived effort. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, *41*(1), 267–273. <https://doi.org/10.1002/meet.1450410131>

**Dobres, J., Chahine, N., Reimer, B., Gould, D., Mehler, B., & Coughlin, J. F. (2016).** Utilizing psychophysical techniques to investigate the effects of age, typeface design, size, and display polarity on glance legibility. *Ergonomics*, *59*(10), 1377–1391. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1137637>

**Dowding, G. (1966).** *Finer points in the spacing and arrangement of type*. London: Wace.

**Doyle, J. R., & Bottomley, P. A. (2004).** Font appropriateness and brand choice. *Journal of Business Research*, *57*(8), 873–880. [https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/S0148-2963\(02\)00487-3](https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/S0148-2963(02)00487-3)

**Doyle, J. R., & Bottomley, P. A. (2006).** Dressed for the occasion: Font-product congruity in the perception of logotype. *Journal of Consumer Psychology*, *16*(2), 112–123. [https://doi.org/10.1207/s15327663jcp1602\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327663jcp1602_2)

**Dyson, M. C. (2004).** How physical text layout affects reading from screen. *Behaviour & Information Technology*, *23*(6), 377–393. <https://doi.org/10.1080/01449290410001715714>

**Dyson, M. C. (2005).** How do we read text on screen? In H. v. Oostendorp, L. Breure & A. Dillon (Eds.), *Creation, use, and deployment of digital information* (pp. 279–306). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. <https://www.routledge.com/Creation-Use-and-Deployment-of-Digital-Information/Oostendorp-Breure-Dillon/p/book/9780805845877>

**Dyson, M. C., & Beier, S. (2016).** Investigating typographic differentiation: Italics are

more subtle than bold for emphasis. *Information Design Journal*, 22(1), 3–18.  
<https://doi.org/10.1075/idj.22.1.02dys>

**Dyson, M. C., & Kipping, G. J. (1997).** The legibility of screen formats: Are three columns better than one? *Computers & Graphics*, 21(6), 703–712.  
[https://doi.org/10.1016/S0097-8493\(97\)00048-4](https://doi.org/10.1016/S0097-8493(97)00048-4)

**Eitel, A., Kühl, T., Scheiter, K., & Gerjets, P. (2014).** Disfluency meets cognitive load in multimedia learning: Does harder-to-read mean better-to-understand? *Applied Cognitive Psychology*, 28(4), 488–501. <https://doi.org/10.1002/acp.3004>

**Fiset, D., Blais, C., Arguin, M., Tadros, K., Éthier-Majcher, C., Bub, D., et al. (2009).** The spatio-temporal dynamics of visual letter recognition. *Cognitive Neuropsychology*, 26(1), 23–35. <https://doi.org/10.1080/02643290802421160>

**Fiset, D., Blais, C., Éthier-Majcher, C., Arguin, M., Bub, D., & Gosselin, F. (2008).** Features for identification of uppercase and lowercase letters. *Psychological Science*, 19(11), 1161–1168. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02218.x>

**Foster, J. J. (1970).** A study of the legibility of one- and two-column layouts for bps publications. *Bulletin of the British Psychological Society*, 23, 113–114.  
[https://www.researchgate.net/publication/313142619\\_A\\_study\\_of\\_the\\_legibility\\_of\\_one\\_and\\_two\\_column\\_layouts\\_for\\_BPS\\_publications](https://www.researchgate.net/publication/313142619_A_study_of_the_legibility_of_one_and_two_column_layouts_for_BPS_publications)

**Foster, J. J. (1980).** *Legibility research 1972–1978: A summary*. London: Graphic Information Research Unit, Royal College of Art.

**Fox, D., Chaparro, B. S., & Merkle, E. (2007).** Examining legibility of the letter “e” and number “0” using classification tree analysis. *Usability News*, 9(2).  
[https://www.researchgate.net/publication/254847470\\_Examining\\_Legibility\\_of\\_the\\_Letter\\_e\\_and\\_Number\\_0\\_Using\\_Classification\\_Tree\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/254847470_Examining_Legibility_of_the_Letter_e_and_Number_0_Using_Classification_Tree_Analysis)

**Frutiger, A. (1998).** *Signs and symbols: Their design and meaning*. London: Ebury Press.

**Gill, E. (1931).** *An essay on typography*. London: Dent.

**Grabinger, R. S. (1993).** Computer screen designs: Viewer judgements. *Educational Technology and Research Development*, 41(2), 35–73.  
<https://doi.org/10.1007/BF02297311>

**Grainger, J. (2016).** Orthographic processing and reading. *Visible Language, 50*(2), 132–153. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/5925>

**Grainger, J., & Whitney, C. (2004).** Does the human mind read words as a whole? *Trends in Cognitive Sciences, 8*(2), 58–59. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.tics.2003.11.006>

**Grainger, J., Dufau, S., & Ziegler, J. C. (2016).** A vision of reading. *Trends in Cognitive Sciences, 20*(3), 171–179. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.tics.2015.12.008>

**Grainger, J., Lété, B., Bertand, D., Dufau, S., & Ziegler, J. C. (2012).** Evidence for multiple routes in learning to read. *Cognition, 123*(2), 280–292. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.01.003>

**Grainger, J., Rey, A., & Dufau, S. (2008).** Letter perception: From pixels to pandemonium. *Trends in Cognitive Sciences, 12*(10), 381–387. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.tics.2008.06.006>

**Gregory, M., & Poulton, E. C. (1970).** Even versus uneven right-hand margins and the rate of comprehension in reading. *Ergonomics, 13*(4), 427–434. <https://doi.org/10.1080/00140137008931157>

**Haber, R. N., & Schindler, R. M. (1981).** Error in proofreading – evidence of syntactic control of letter processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 7*(3), 573–579. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-1523.7.3.573>

**Harris, J. (1973).** Confusions in letter recognition. *Printing Technology, 17*(2), 29–34.

**Hartley, J., & Trueman, M. (1983).** The effects of headings in text on recall, search and retrieval. *British Journal of Educational Psychology, 53*(JUN), 205–214. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.2044-8279.1983.tb02551.x>

**Hartley, J., Burnhill, P., & Davis, L. (1978).** The effects of line length and paragraph denotation on the retrieval of information from prose text. *Visible Language, 12*(2), 183–194. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/5255>

**Hartley, J., Burnhill, P., & Fraser, S. (1974).** Typographical problems of journal design. *Applied Ergonomics, 5*(1), 15–20. [https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/0003-6870\(74\)90253-1](https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/0003-6870(74)90253-1)

**Hazlett, R. L., Larson, K., Shaikh, A. D., & Chaparro, B. S. (2013).** Two studies on how a typeface congruent with content can enhance onscreen communication. *Information Design Journal*, 20(3), 207–219. <https://doi.org/10.1075/idj.20.3.02haz>

**Huey, E. B. (1908/1968).** *The psychology and pedagogy of reading*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. <https://psycnet.apa.org/record/1908-10406-000>

**Hughes, L., & Wilkins, A. (2000).** Typography in children's reading schemes may be suboptimal: Evidence from measures of reading rate. *Journal of Research in Reading*, 23(3), 314–324. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9817.00126>

**Hyönä, J., & Lorch, R. F. (2004).** Effects of topic headings on text processing: Evidence from adult readers' eye fixation patterns. *Learning and Instruction* 14(2), 131–152. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.01.001>

**Jäkel, F., Singh, M., Wichmann, F. A., & Herzog, M. H. (2016).** An overview of quantitative approaches in Gestalt perception. *Vision Research*, 126, 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2016.06.004>

**Joo, S. J., White, A. L., Strodtman, D. J., & Yeatman, J. D. (2018).** Optimizing text for an individual's visual system: The contribution of visual crowding to reading difficulties. *Cortex*, 103, 291–301. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2018.03.013>

**Juni, S., & Gross, J. S. (2008).** Emotional and persuasive perception of fonts. *Perceptual and Motor Skills*, 106(1), 35–42. <https://doi.org/10.2466/pms.106.1.35-42>

**Keage, H. A. D., Coussens, S., Kohler, M., Thiessen, M., & Churches, O. F. (2014).** Investigating letter recognition in the brain by varying typeface: An event-related potential study. *Brain and Cognition*, 88, 83–89. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2014.05.001>

**Kelly, G. (1955).** *The psychology of personal constructs*. New York: Norton. <https://psycnet.apa.org/record/1956-04524-000>

**Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978).** Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), 363–394. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.85.5.363>

**Koffka, K. (1935).** *Principles of Gestalt psychology*. London: Routledge & Kegan Paul. <https://psycnet.apa.org/record/1935-03991-000>

**Köhler, W. (1947).** *Gestalt psychology: An introduction to new concepts in modern psychology*. New York: Liveright Publishing Corporation.  
<https://psycnet.apa.org/record/1947-03787-000>

**Kolers, P. A., Duchnicky, R. L., & Ferguson, D. C. (1981).** Eye movement measurement of readability of CRT displays. *Human Factors*, *23*(5), 517–527.  
<https://doi.org/10.1177/001872088102300502>

**Köpper, M., Mayr, S., & Buchner, A. (2016).** Reading from computer screen versus reading from paper: Does it still make a difference? *Ergonomics*, *59*(5), 615–632.  
<https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1100757>

**Lanthier, S. N., Risko, E. R., Stolz, J. A., & Besner, D. (2009).** Not all visual features are created equal: Early processing in letter and word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, *16*(1), 67–73. <https://psycnet.apa.org/doi/10.3758/PBR.16.1.67>

**Larson, K. (2004).** The science of word recognition.  
<http://www.microsoft.com/typography/ctfonts/WordRecognition.aspx>

**Larson, K., & Carter, M. (2016).** Sitka: A collaboration between type design and science. In M. C. Dyson & C. Y. Suen (Eds.), *Digital fonts and reading* (pp. 37–53). New Jersey: World Scientific. [http://dx.doi.org/10.1142/9789814759540\\_0003](http://dx.doi.org/10.1142/9789814759540_0003)

**Larson, K., Hazlett, R. L., Chaparro, B. S., & Picard, R. W. (2006).** Measuring the aesthetics of reading. In *People and computers XX: Proceedings of HCI 2006*, (Vol. 1, pp. 41–56): British Computer Society. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-84628-664-3\\_4](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-84628-664-3_4)

**Legge, G. E. (2007).** *Psychophysics of reading in normal and low vision*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. <https://psycnet.apa.org/record/2006-20917-000>

**Legge, G. E., & Bigelow, C. A. (2011).** Does print size matter for reading? A review of findings from vision science and typography. *Journal of Vision*, *11*(5):8, 1–22.  
<https://doi.org/10.1167/11.5.8>

**Legros, L. A., & Grant, J. C. (1916).** *Typographical printing-surfaces: The technology and mechanism of their production*. London: Longmans, Green.

**Lehmann, J., Goussios, C., & Seufert, T. (2016).** Working memory capacity and disfluency effect: An aptitude-treatment-interaction study. *Metacognition and*

*Learning*, 11(1), 89–105. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s11409-015-9149-z>

**Lewis, C., & Walker, P. (1989).** Typographic influences on reading. *British Journal of Psychology*, 80(2), 241–257. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.2044-8295.1989.tb02317.x>

**Licko, Z. (1990).** Do you read me? *Emigre*, 15, 8–13.  
<https://www.emigre.com/Essays/ZuzanaLicko/Emigre15>

**Ling, J., & van Schaik, P. (2006).** The influence of font type and line length on visual search and information retrieval in web pages. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(5), 395–404. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2005.08.015>

**Ling, J., & van Schaik, P. (2007).** The influence of line spacing and text alignment on visual search of web pages. *Displays*, 28, 60–67.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.displa.2007.04.003>

**Lonsdale, M. (2007).** Does typographic design of examination materials affect performance? *Information Design Journal*, 15(2), 114–138.  
<https://doi.org/10.1075/idj.15.2.04lon>

**Lonsdale, M., Dyson, M. C., & Reynolds, L. (2006).** Reading in examination-type situations: The effects of text layout on performance. *Journal of Research in Reading*, 29(4), 433–453. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2006.00317.x>

**Lund, O. (1999).** *Knowledge construction in typography: The case of legibility research and the legibility of sans serif typefaces*. Unpublished PhD thesis, University of Reading, UK. <https://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.301973>

**Macaya, M., & Perea, M. (2014).** Does bold emphasis facilitate the process of visual-word recognition? *Spanish Journal of Psychology*, 17(e2), 1–5.  
<https://doi.org/10.1017/sjp.2014.2>

**MacDonald-Ross, M., & Waller, R. (1975).** Criticism, alternatives and tests: A conceptual framework for improving typography. *Programmed Learning and Educational Technology*, 12(2), 75–83. <https://doi.org/10.1080/1355800750120202>

**Martelli, M., Majaj, N. J., & Pelli, D. G. (2005).** Are faces processed like words? A diagnostic test for recognition by parts. *Journal of Vision*, 5(1), 58–70.  
<https://doi.org/10.1167/5.1.6>

**McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981).** An interactive activation model of context effects in letter perception; part 1. An account of basic findings. *Psychological Review*, *88*(5), 375–407. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.88.5.375>

**Monk, A. F., & Hulme, C. (1983).** Errors in proofreading: Evidence for the use of word shape in word recognition. *Memory & Cognition*, *11*(1), 16–23. <https://doi.org/10.3758/bf03197657>

**Moret-Tatay, C., & Perea, M. (2011).** Do serifs provide an advantage in the recognition of written words? *Journal of Cognitive Psychology*, *23*(5), 619–624. <https://doi.org/10.1080/20445911.2011.546781>

**Morris, R. A., Aquilante, K., Yager, D., & Bigelow, C. (2002).** P-13: Serifs slow RSVP reading at very small sizes, but don't matter at larger sizes. *SID Symposium Digest of Technical Papers*, *33*(1), 244–247. <http://dx.doi.org/10.1889/1.1830242>

**Moys, J. L. (2014a).** Investigating readers' impressions of typographic differentiation using repertory grids. *Visible Language*, *47*(3), 96–123. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/5876>

**Moys, J. L. (2014b).** Typographic layout and first impressions – testing how changes in text layout influence readers' judgments of documents. *Visible Language*, *48*(1), 41–67. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/5879>

**Moys, J. L., Loveland, P., & Dyson, M. C. (2018).** Ink versus paper: Exploring the effects of medium and typographic quality on recall and reading speed. *Visible Language*, *52*(3), 74–95. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/4634>

**Muter, P., & Maurutto, P. (1991).** Reading and skimming from computer screens and books: The paperless office revisited? *Behaviour & Information Technology*, *10*(4), 257–266. <https://doi.org/10.1080/01449299108924288>

*Nelson-Denny reading test.* (1981). Chicago, Illinois: The Riverside Publishing Company.

**New, B., & Grainger, J. (2011).** On letter frequency effects. *Acta Psychologica*, *138*(2), 322–328. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2011.07.001>

**Ovink, G. W. (1938).** *Legibility, atmosphere-value and forms of printing type.* Leiden: Sijthoff.

**Paap, K. R., Newsome, S. L., & Noel, R. W. (1984).** Word shape's in poor shape for the race to the lexicon. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *10*(3), 413–428. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-1523.10.3.413>

**Paterson, D. G., & Tinker, M. A. (1932).** Studies of typographical factors influencing speed of reading: X. Style of type face. *Journal of Applied Psychology*, *16*(6), 605–613. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0070644>

**Paterson, D. G., & Tinker, M. A. (1940).** *How to make type readable*. New York: Harper and Row.

**Pelli, D. G., & Tillman, K. A. (2007).** Parts, wholes, and context in reading: A triple dissociation. *Plos One*, *2*(8), e680. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000680>

**Pelli, D. G., Burns, C. W., Farell, B., & Moore-Page, D. C. (2006).** Feature detection and letter identification. *Vision Research* *46*(28), 4646–4674. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2006.04.023>

**Perea, M. (2012).** Revisiting Huey: On the importance of the upper part of words during reading. *Psychonomic Bulletin & Review*, *19*(6), 1148–1153. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0304-0>

**Perea, M. (2013).** Why does the APA recommend the use of serif fonts? *Psicothema*, *25*(1), 13–17. <https://doi.org/10.7334/psicothema2012.1419>

**Perea, M., & Gómez, P. (2012a).** Increasing interletter spacing facilitates encoding of words. *Psychonomic Bulletin & Review*, *19*(2), 332–338. <https://psycnet.apa.org/doi/10.3758/s13423-011-0214-6>

**Perea, M., & Gómez, P. (2012b).** Subtle increases in interletter spacing facilitate the encoding of words during normal reading. *Plos One*, *7*(10), e47568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047568>

**Perea, M., Giner, L., Marcet, A., & Gómez, P. (2016).** Does extra interletter spacing help text reading in skilled adult readers? *Spanish Journal of Psychology*, *19*, e26. <https://psycnet.apa.org/record/2016-25768-001>

**Perea, M., Moret-Tatay, C., & Gómez, P. (2011).** The effects of interletter spacing in visual-word recognition. *Acta Psychologica*, *137*(3), 345–351. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2011.04.003>

**Perea, M., Panadero, V., Moret-Tatay, C., & Gómez, P. (2012).** The effects of inter-letter spacing in visual-word recognition: Evidence with young normal readers and developmental dyslexics. *Learning and Instruction, 22*(6), 420–430.  
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.04.001>

**Perea, M., Rosa, E., & Marcet, A. (2017).** Where is the locus of the lowercase advantage during sentence reading? *Acta Psychologica, 177*, 30–35.  
<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2017.04.007>

**Petit, J. P., & Grainger, J. (2002).** Masked partial priming of letter perception. *Visual Cognition, 9*(3), 337–353. <https://doi.org/10.1080/13506280042000207>

**Pollatsek, A., Raney, G. E., Lagasse, L., & Rayner, K. (1993).** The use of information below fixation in reading and in visual-search. *Canadian Journal of Experimental Psychology–Revue Canadienne de Psychologie Experimentale, 47*(2), 179–200.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0078824>

**Poulton, E. C. (1959).** Effects of printing types and formats on the comprehension of scientific journals. *Nature, 184*, 1824–1825. <https://doi.org/10.1038/1841824a0>

**Poulton, E. C. (1965).** Letter differentiation and rate of comprehension in reading. *Journal of Applied Psychology, 49*(5), 358–362. <https://doi.org/10.1037/h0022461>

**Poulton, E. C. (1967).** Searching for newspapers headlines printed in capitals or lower-case letters. *Journal of Applied Psychology, 51*(5), 417–425.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0025098>

**Poynor, R. (1999).** The great type debate rages on. *Graphis, 319*, 14,16.  
[https://www.graphis.com/store\\_/product/issue-319/](https://www.graphis.com/store_/product/issue-319/)

**Pyke, R. L. (1926).** *Report on the legibility of print.* Her Majesty's Stationery Office.

**Rayner, K. (1986).** Eye-movements and the perceptual span in beginning and skilled readers. *Journal of Experimental Child Psychology, 41*(2), 211–236.  
[https://doi.org/10.1016/0022-0965\(86\)90037-8](https://doi.org/10.1016/0022-0965(86)90037-8)

**Rayner, K., & Pollatsek, A. (1989).** *The psychology of reading.* Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum. <https://psycnet.apa.org/record/1989-97284-000>

**Rayner, K., White, S. J., Johnson, R. L., & Liversedge, S. P. (2006).** Reading words with jumbled letters – there is a cost. *Psychological Science, 17*(3), 192–193

with justified letters – there is a cost. *Psychological Science*, 17(3), 192–199.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01684.x>

**Rehe, R. F. (1979).** *Typography: How to make it most legible*. Carmel, Indiana: Design Research Publications.

**Reimer, B., Mehler, B., Dobres, J., Coughlin, J. F., Matteson, S., Gould, D., et al. (2014).** Assessing the impact of typeface design in a text-rich automotive user interface. *Ergonomics*, 57(11), 1643–1658.

<https://doi.org/10.1080/00140139.2014.940000>

**Rey, A., Dufau, S., Massol, S., & Grainger, J. (2009).** Testing computational models of letter perception with item-level event-related potentials. *Cognitive Neuropsychology*, 26(1), 7–22. <https://doi.org/10.1080/09541440802176300>

**Reynolds, L. (1984).** The legibility of printed scientific and technical information. In R. Easterby & H. Zwaga (Eds.), *Information design: The design and evaluation of signs and printed material* (pp. 187–208). Chichester: John Wiley.

**Reynolds, L., & Simmonds, D. (1984).** The legibility of type. In *Presentation of data in science* (pp. 1–19): Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-8354-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-009-8354-0_1)

**Reynolds, L., & Walker, S. (2004).** ‘You can’t see what the words say’: word spacing and letter spacing in children’s reading books. *Journal of Research in Reading*, 27(1), 87–98. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2004.00216.x>

**Roethlein, B. E. C. (1912).** The relative legibility of different faces of printing types. *The American Journal of Psychology*, 23(1), 1–36. <https://doi.org/10.2307/1413112>

**Rosa, E., Perea, M., & Enneson, P. (2016).** The role of letter features in visual-word recognition: Evidence from a delayed segment technique. *Acta Psychologica*, 169, 133–142. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2016.05.016>

**Rudgard-Redsell, P. (2014).** *The perceived versus actual usability of mobile navigation designs*. Unpublished BA dissertation, University of Reading, UK.

**Rumelhart, D. E., & Siple, P. (1974).** Process of recognizing tachistoscopically presented words. *Psychological Review*, 81(2), 99–118.

<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0036117>

**Rummer, R., Schweppe, J., & Schwede, A. (2016).** Fortune is fickle: Null-effects of

disfluency on learning outcomes. *Metacognition and Learning*, 11(1), 57–70.  
<https://doi.org/10.1007/s11409-015-9151-5>

**Sanford, E. C. C. (1888).** The relative legibility of the small letters. *The American Journal of Psychology*, 1(3), 402–435. <https://doi.org/10.2307/1411012>

**Sanocki, T. (1987).** Visual knowledge underlying letter perception: Font-specific schematic tuning. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13(2), 267–278. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-1523.13.2.267>

**Sanocki, T. (1988).** Font regularity constraints on the process of letter recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14(3), 472–480. <https://doi.org/10.1037//0096-1523.14.3.472>

**Shaikh, A. D., & Chaparro, B. (2016).** Perception of fonts: Perceived personality traits and appropriate uses. In M. C. Dyson & C. Y. Suen (Eds.), *Digital fonts and reading* (pp. 226–247). New Jersey: World Scientific. [https://doi.org/10.1142/9789814759540\\_0013](https://doi.org/10.1142/9789814759540_0013)

**Shaikh, A. D., & Fox, D. (2008).** Does the typeface of a resume impact our perception of the applicant. <https://www.semanticscholar.org/paper/Does-the-Typeface-of-a-Resume-Impact-Our-Perception-Shaikh-Fox/b2b96fd092271f1aeb4001f5db09f2b746f6adfa>

**Sheedy, J. E., Subbaram, M., Zimmerman, A., & Hayes, J. R. (2005).** Text legibility and the letter superiority effect. *Human Factors*, 47(4), 797–815.  
<https://doi.org/10.1518/001872005775570998>

**Sheedy, J., Tai, Y.-C., Subbaram, M., Gowrisankaran, S., & Hayes, J. (2008).** ClearType sub-pixel text rendering: Preference, legibility and reading performance. *Displays*, 29(2), 138–151. <https://doi.org/10.1016/j.displa.2007.09.016>

**Sidi, Y., Ophir, Y., & Ackerman, R. (2016).** Generalizing screen inferiority – does the medium, screen versus paper, affect performance even with brief tasks? *Metacognition and Learning*, 11(1), 15–33. <https://doi.org/10.1007/s11409-015-9150-6>

**Siegenthaler, E., Wurtz, P., Bergamin, P., & Groner, R. (2011).** Comparing reading processes on e-ink displays and print. *Displays*, 32(5), 268–273.  
<https://doi.org/10.1016/j.displa.2011.05.005>

**Slattery, T. J., & Rayner, K. (2010).** The influence of text legibility on eye movements during reading. *Applied Cognitive Psychology*, 24(9), 1100–1110.

during reading. *Applied Cognitive Psychology*, 24(8), 1129–1148.  
<https://doi.org/10.1002/acp.1623>

**Slattery, T. J., & Rayner, K. (2013).** Effects of intraword and interword spacing on eye movements during reading: Exploring the optimal use of space in a line of text. *Attention Perception & Psychophysics*, 75, 1275–1292. <https://doi.org/10.3758/s13414-013-0463-8>

**Slattery, T. J., Yates, M., & Angele, B. (2016).** Interword and interletter spacing effects during reading revisited: Interactions with word and font characteristics. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 22(4), 406–422.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/xap0000104>

**Sloan, L. (1959).** New test charts for the measurement of visual acuity at far and near distances. *American Journal of Ophthalmology*, 48(6), 807–813.  
[https://doi.org/10.1016/0002-9394\(59\)90626-9](https://doi.org/10.1016/0002-9394(59)90626-9)

**Song, H., & Schwarz, N. (2008).** If it's hard to read, it's hard to do: Processing fluency affects effort prediction and motivation. *Psychological Science*, 19(10), 986–988.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02189.x>

**Song, H., & Schwarz, N. (2010).** If it's easy to read, it's easy to do, pretty, good, and true. *The Psychologist*, 23(2), 108–111. <https://www.bps.org.uk/psychologist/if-its-easy-read-its-easy-do-pretty-good-and-true>

**Spencer, H. (1968).** *The visible word*. London: Royal College of Art.

**Spencer, H. (1970).** The future role of the printed word. In *Typographic opportunities in the computer age: Papers of the 11th congress of the Association Typographique Internationale Prague*, June 1969 (pp. 71–75). Prague: Typografia Prague.

**Stroop, J. R. (1935/1992).** Studies of interference in serial verbal reactions (reprinted from *Journal of Experimental Psychology*, vol 18, pp. 643–662, 1935). *Journal of Experimental Psychology: General*, 121(1), 15–23.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-3445.121.1.15>

**Strukelj, A., Scheiter, K., Nystrom, M., & Holmqvist, K. (2016).** Exploring the lack of a disfluency effect: Evidence from eye movements. *Metacognition and Learning*, 11(1), 71–88. <https://doi.org/10.1007/s11409-015-9146-2>

**Tannenbaum, P. H., Jacobson, H. K., & Norris, E. L. (1964).** An experimental

investigation of typeface connotations. *Journalism Quarterly*, 41(1), 65–73.  
<https://doi.org/10.1177/107769906404100108>

**Tejero, P., Perea, M., & Jimenéz, M. (2014).** Is there a genuine advantage to the upper part of words during lexical access? Evidence from the Stroop task. *Memory & Cognition*, 42(5), 834–841. <https://doi.org/10.3758/s13421-013-0390-x>

**Thiessen, M., Kohler, M., Churches, O., Coussens, S., & Keage, H. (2015).** Brainy type: A look at how the brain processes typographic information. *Visible Language*, 49(1–2), 175–188. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/5903>

**Thompson, J. (2009).** *The relationship between perceived and actual legibility*. Unpublished BA dissertation, University of Reading, UK.

**Tinker, M. A. (1928).** The relative legibility of the letters, the digits, and of certain mathematical signs. *Journal of General Psychology*, 1, 472–496.  
<https://doi.org/10.1080/00221309.1928.9918022>

**Tinker, M. A. (1947).** *The Tinker speed of reading test*. Minneapolis, MN: The University of Minnesota Press.

**Tinker, M. A. (1963).** *Legibility of print*. Ames, Iowa: Iowa State University Press.

**Tinker, M. A. (1965).** *Bases for effective reading*. Minneapolis: Lund Press.

**Tracy, W. (1982).** Other replies to Donald E. Knuth’s article. “The concept of a meta-font”. *Visible Language*, 16(4), 353–355.  
<https://journals.uc.edu/index.php/vl/issue/view/360>

**Tracy, W. (1986).** *Letters of credit: A view of type design*. London: Gordon Fraser.

**Twyman, M. L. (1981).** Typography without words. *Visible Language*, 15(1), 5–12.  
<https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/5310>

**Wade, N. J., Tatler, B. W., & Heller, D. (2003).** Dodge-ing the issue: Dodge, Javal, Hering, and the measurement of saccades in eye-movement research. *Perception*, 32(7), 793–804. <https://doi.org/10.1068/p3470>

**Walker, S., & Reynolds, L. (2003).** Serifs, sans serifs and infant characters in children’s reading books. *Information Design Journal*, 11(3), 106–122.  
<http://dx.doi.org/10.1075/idi.11.2.04wal>

**Warde, B. (1930/2009).** The crystal goblet or why printing should be invisible. In H. Armstrong (Ed.), *Graphic design theory: readings from the field* (pp. 39–43). New York, US: Princeton Architectural Press.

**Wendt, D. (1970).** By what criteria are we to judge legibility? In *Typographic opportunities in the computer age: Papers of the 11th congress of the Association Typographique Internationale Prague*, June 1969 (pp. 42–46). Prague: Typografia Prague.

**Wertheimer, M. (1923).** Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt, II. *Psychologische Forschung*, 4, 301–350. <https://doi.org/10.1007/BF00410640>

**Wheildon, C. (1986).** *Communicating or just making pretty shapes*. Sydney, Australia: Newspaper Advertising Bureau of Australia Limited.

**Wheildon, C. (1995).** *Type & layout*. Berkeley, California: Strathmoor Press.

**Williams, T. R., & Spyridakis, J. H. (1992).** Visual discriminability of headings in text. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 35(2), 64–70. <https://doi.org/10.1002/9781119134633.ch18>

**Williamson, H. (1983).** *Methods of book design: The practice of an industrial craft* (3rd ed.). London: Yale University Press.

**Wrolstad, M. E. (1969).** *Letterform research needs definition and direction: a report from the Editor*. *Journal of Typographic Research*, 3(2), 115–126. <https://journals.uc.edu/index.php/vl/article/view/5043/3907>

**Wrolstad, M. E. (1970).** Methods of research into legibility and intelligibility. In *Typographic opportunities in the computer age: Papers of the 11th congress of the Association Typographique Internationale Prague*, June 1969 (pp. 36–41). Prague: Typografia Prague.

**Youngman, M., & Scharff, L. (1998).** Text width and margin width influences. Paper presented at the *Southwestern Psychological Association Conference 1998*. <http://www.lieb.com/Readings/Width.pdf>

**Yu, D., Cheung, S.-H., Legge, G. E., & Chung, S. T. L. (2007).** Effect of letter spacing on visual span and reading speed. *Journal of Vision*, 7(2), 1–10.

<https://doi.org/10.1167/7.2.2>

**Zachrisson, B. (1965).** *Studies in the legibility of printed text*. Stockholm: Almqvist and Wiksell.

**Zachrisson, B. (1970).** The problem of congeniality in typography. In *Typographic opportunities in the computer age: Papers of the 11th congress of the Association Typographique Internationale Prague, June 1969* (pp. 47–51). Prague: Typografia Prague.

# Glosario

## **Aglomeración**

En el contexto de la lectura, se refiere al efecto que tienen las letras circundantes en las palabras sobre la facilidad para identificar letras.

## **Alcance perceptivo**

El área alrededor de una posición de fijación ocular que contiene información útil: aproximadamente 4 letras a la izquierda y 15 letras a la derecha; es posible discriminar plenamente aproximadamente 10 letras.

## **Anti-aliasing**

Técnica de software que reduce los bordes dentados (jaggies), es decir, aristas escalonadas donde debe haber curvas o líneas rectas, resultantes de pantallas con una baja resolución.

## **Carga cognitiva**

Es el esfuerzo mental que se usa en la memoria funcional.

## **Ciencias de la visión o de lo visual**

Estudios de la visión y del modo en que las personas y las computadoras procesan la información visual.

## **Constructo**

Es una forma de ver el mundo; una persona interpreta o da sentido a su propia experiencia. Una idea o teoría que contiene varios elementos conceptuales y que normalmente es subjetiva.

## **Crowding**

Esto se conoce como “aglomeración”, sin que sea específico de las letras.

### **Dificultad deseable**

Normalmente describe una tarea de aprendizaje cuya realización requiere un gran esfuerzo; pero, el grado de esfuerzo resulta una ventaja pues mejora el desempeño a largo plazo (por ejemplo, la retención de información). Robert Bjork utilizó este término por primera vez en 1994.

### **Disfluencia**

Es la experiencia subjetiva (metacognitiva) de facilidad o dificultad cuando se completa una tarea mental.

### **Dislexia del desarrollo**

Las personas diagnosticadas con dislexia del desarrollo tienen dificultad para leer con precisión y fluidez, y cuya explicación no tiene que ver con su capacidad intelectual u oportunidades educativas.

### **Efecto de la práctica**

Se trata del efecto reconocido de la repetición de una prueba similar, que generalmente mejora el desempeño debido a la familiaridad con la prueba. En estudios de investigación, este efecto se controla variando el orden de las diferentes condiciones del experimento entre los participantes.

### **Experiencia metacognitiva**

Describe nuestra conciencia de lo que estamos experimentando, como por ejemplo, si la lectura de un texto es fácil (fluyente) o difícil (disfluyente).

### **Frecuencia de las letras**

El número de veces promedio que aparece una letra en el lenguaje.

### **Hipótesis ecológica**

En este contexto, es una teoría que propone que al evolucionar hemos desarrollado una capacidad para procesar ciertos signos visuales que se encuentran en nuestro entorno físico.

### **Imprimación**

## **Implimentacion**

Técnica utilizada en estudios psicológicos en que la presentación de un estudio (por ejemplo, la parte de una letra) antes de presentar otro estímulo (por ejemplo, la letra completa) puede acelerar una respuesta.

## **Investigación aplicada**

Investigación que tiene como objetivo resolver problemas prácticos del mundo real.

## **Investigación pura**

También llamada investigación 'básica' o 'teórica', cuyo objetivo es desarrollar aún más las teorías y la comprensión científica, en lugar de resolver un problema particular (que es el campo de la investigación aplicada).

## **Investigación sólida**

Investigación en la que se puede confiar y que puede soportar cambios, por lo que podemos asumir que los resultados se aplicarán a más de una situación.

## **logMAR**

Logaritmo del ángulo mínimo de resolución

## **Manuscrito**

El texto de un autor que aún no se ha publicado; originalmente era escrito a mano, pero actualmente es siempre en versión digital.

## **Mediación**

En el contexto de un experimento, la mediación se refiere a un elemento que ocasiona un resultado.

## **Memoria funcional**

Sistema cognitivo con capacidad limitada en que guardamos temporalmente información para su procesamiento.

## **Método de exposición breve**

Presentación de una letra o palabra durante un tiempo muy breve, lo que aumenta la sensibilidad del método.

**Nominal point size**

The number given to the size of the font, even though it may not match any dimension of the letters and varies from font to font.

**Optotipos**

Símbolos estandarizados para probar la visión.

**Procedimiento Cloze o de llenado de omisiones**

Es aquél en que se pide a un participante que identifique las palabras que se eliminaron de un texto, para probar su capacidad de comprensión.

**Prueba estandarizada**

Una prueba de lectura estandarizada es un dispositivo para medir la lectura y cuya fiabilidad y validez han sido comprobadas (véase el Capítulo 4: Criterios clave); normalmente es vendida por un editor.

**Pseudopalabra**

Formación verbal que parece ser una palabra en un idioma, pero no lo es, por ejemplo, cirtiono, sibrina.

**Psicofísica**

Se refiere a mediciones que se utilizan en experimentos para determinar el modo en el que el desempeño en la lectura (a menudo, la velocidad de lectura) se ve afectado por las propiedades físicas del texto (por ejemplo, tamaño o tipo de letra); por lo tanto, mide la relación entre lo físico y lo psicológico.

**Relevancia perceptiva**

Llamar la atención, destacar, percibir fácilmente

**Replicar**

Si un experimento puede ser reproducido por diferentes investigadores, utilizando métodos y materiales iguales o muy similares, y los resultados son los mismos, podemos decir que el estudio ha sido replicado; constituye un recurso importante para garantizar que la investigación sea sólida

garantizar que la investigación sea sólida.

### **Señales tipográfica**

Empleo de negrita, cursiva, subrayado, mayúsculas, etc. para diferenciar una palabra o frase del texto circundante.

### **Tamaño crítico de impresión**

El tamaño de letra más pequeño con el que se puede leer a máxima velocidad, se denomina “tamaño de impresión crítico”.

### **Tamaño nominal de puntos**

El número dado al tamaño de una fuente, aunque posiblemente no coincida con ninguna dimensión de las letras, y varía de una fuente a otra.

### **Tamaño nominal del tipo**

Es el número dado al tamaño de la fuente, aun cuando no corresponda a la dimensión de las letras y varía de fuente a fuente.

### **Tarea de decisión léxica**

Es aquélla en que un lector indica si un elemento es o no es una palabra.

### **Texto continuo**

Conocido en ocasiones como “texto corrido”, se refiere a cláusulas ordenadas en párrafos que están diseñados para leerse de manera lineal y distinguirse de listas, etc.

### **Umbral de legibilidad**

El tamaño más pequeño en que podemos reconocer letras y palabras.

### **Validez ecológica**

Es la medida en que un estudio se puede generalizar en el contexto de la vida real; a veces referida como validez aparente.

### **Validez externa**

Es la medida en que los resultados de un estudio se pueden generalizar a otras situaciones y a otras personas; se le llama externa pues sale de los límites del estudio.

**Validez interna**

Queda determinada por la adecuación del diseño de un estudio para evitar variables de confusión, y describe la relación entre los resultados del estudio y su objeto.

**variable-de-confusión**

Es un aspecto que varía a la par con la variable específica seleccionada para el estudio; en consecuencia, los resultados no pueden interpretarse de manera confiable porque puede generar un sesgo. Cualquiera de las dos variables, o ambas, pueden ser responsables de los resultados, lo que afecta la validez interna del estudio.

# Reconocimientos

## Mi agradecimiento para

- Sofie Beier por aportar sus tipografías para algunas ilustraciones.
- Jeanne-Louise Moys por compartir ilustraciones de materiales de prueba y la lectura del borrador.
- David Březina por responder a mis preguntas sobre tipografía, terminología, y mucho más, y por hacer posible esta versión en línea.
- Carlos Pérez Cerón quien hizo un excelente trabajo al interpretar mis sugerencias de ilustraciones y más.
- María González de Cossío por sentir que este proyecto era justo lo que yo necesitaba y por su paciencia y apoyo durante el proceso.
- Kevin Larson por su lectura detallada y su útil retroalimentación de la primera versión.
- Johannes Neumeier por la composición tipográfica y el desarrollo de esta versión en línea del libro.
- Tania Chacana por las ediciones adicionales a la traducción en español.
- Google Fonts por soporte económico.

# **Autores**

## **Mary C. Dyson**

Mary escribió este texto al responder a la invitación de María González de Cossío, quien la guió y apoyó a través del proceso. Mary estudió la licenciatura en Psicología y continuó sus estudios hasta obtener su PhD en percepción auditiva. Por circunstancias de la vida, Mary ingresó Departamento de Tipografía y Comunicación Gráfica en la Universidad de Reading, en el Reino Unido. Esta transición pareciera poco usual pero su posición se vinculó al área de Publicación Electrónica, así llamada en los 1980s. La preparación de Mary para la investigación incluyó el trabajo con computadoras y estas habilidades fueron importantes en su nuevo campo de docencia. Como consecuencia, las primeras investigaciones de Mary se enfocaron en la lectura en pantalla y los efectos de las variables tipográficas en la velocidad de lectura, en las estrategias y en la comprensión de la lectura relacionadas con la legibilidad. Estos temas la llevaron a cuestionar acerca de cómo leemos, lo cual requirió un enfoque individual de las letras y las características de las familias tipográficas.

Aún sin el entrenamiento en diseño, Mary cubrió la teoría de tipografía y los métodos de investigación, fuertemente ligados a la psicología. Por un periodo de 30 años aproximados, asesoró cerca de veinte estudiantes de doctorado cuyos temas de investigación cubren un amplio espectro. Las experiencias de dirección han sido increíblemente satisfactorias, desafiantes y estimulantes, y han llevado a cultivar amistades muy valiosas. Además, estas investigaciones han informado y moldeado la visión de Mary sobre el trabajo interdisciplinario y han ayudado a borrar barreras entre la visión psicológica y la práctica del diseño. Esperamos que esto sea evidente en este libro. Mary ya se retiró de la vida académica, pero aún está involucrada en proyectos temporales.

## **María González de Cossío**

María estudió inicialmente Diseño Gráfico y continuó sus estudios para encontrar respuestas a tópicos relacionados con procesos de diseño y objetivos, métodos de enseñanza, entendimiento de los usuarios y el rol social del diseño. Cursó posgrados en Estados Unidos, Suiza y México, y colaboró con Gui Bonsiepe en el diseño del programa de maestría en Diseño de Información en Puebla, Mexico. Obtuvo su PhD en Diseño en la Universidad de Reading. Su investigación se dirigió hacia el entendimiento de los lectores al navegar en documentos electrónicos. Su enfoque fue con una base interdisciplinaria, al combinar psicología ambiental, diseño, diseño de información y otros temas relacionados, lo cual de dio una variedadde perspectivas del proceso de diseño.

María fundó el Centro de Estudios Avanzados en Diseño (CEAD) en Puebla, México, para promover la profesionalización de la práctica del diseño a través de educación, consultoría e investigación. En el CEAD, María editó varios textos de autores reconocidos internacionalmente en las áreas de legibilidad, retórica y diseño de información, y ofreció cursos de alto nivel en esas áreas. El Centro también desarrolló proyectos innovadores de diseño de información con diferentes grupos interdisciplinarios.