



## **RECONOCIENDO LA LETRA: TIPOGRAFÍA, LEGIBILIDAD Y BAJA VISIÓN**

Un estudio sobre parámetros de selección tipográfica para material de lectura dirigido a niños con baja visión.

Catalina Monroy Fortes

**Reconociendo la letra:  
Tipografía, Legibilidad y Baja visión**

Un estudio sobre parámetros de selección tipográfica  
para material de lectura dirigido a niños con baja visión

Catalina Monroy Fortes

Memoria de Título  
para optar al grado de  
Diseñadora mención  
Visualidad y Medios.

Profesor guía:  
Roberto Osses Flores

Santiago de Chile, 2023

Leer no es un objetivo final: **“”**  
es un medio para alcanzar una mejor integración en la sociedad.

**J. Frascara**  
Diseño gráfico para la gente

## Índice

<b>10</b>	<b>1. Presentación</b>
<b>11</b>	1.1 Resumen
<b>13</b>	1.2 Introducción
<b>15</b>	1.3 Editorial
<b>17</b>	<b>2. Antecedentes</b>
<b>19</b>	2.1 Discusión Bibliográfica
<b>19</b>	2.1.1 Lectura como práctica cultural
<b>22</b>	2.1.2 El proceso de lectura a través del sujeto
<b>26</b>	2.1.3 Materialidad: Aspectos formales de la lectura
<b>36</b>	2.1.4 Tipografía y Baja visión
<b>47</b>	<b>3. Fundamentación</b>
<b>48</b>	3.1 Planteamiento del problema y justificación
<b>53</b>	3.2 Pregunta de investigación
<b>53</b>	3.3 Objetivos de la investigación
<b>57</b>	<b>4. Diseño de la investigación</b>
<b>58</b>	4.1 Marco metodológico
<b>67</b>	<b>5. Resultados</b>
<b>67</b>	5.1 Resultados
<b>68</b>	5.2 Discusión y conclusiones
<b>71</b>	<b>6. Proyecto de diseño</b>
<b>72</b>	6.1 Oportunidad
<b>73</b>	6.2 Descripción
<b>73</b>	6.3 Referentes
<b>76</b>	6.4 Objetivos
<b>77</b>	6.5 Metodología
<b>88</b>	6.6 Sociabilización
<b>88</b>	6.7 Recursos y soportes
<b>88</b>	6.8 Gestión estratégica
<b>89</b>	<b>7. Ejecución del Proyecto</b>
<b>89</b>	7.1 Desarrollo de la propuesta
<b>104</b>	7.2 Visualización del proyecto
<b>106</b>	7.3 Conclusiones del proyecto
<b>108</b>	<b>8. Bibliografía</b>



## **Abstract**

La presente investigación se enmarca dentro de estudios de tipografía, legibilidad y baja visión, dónde se busca determinar si existen parámetros y criterios lo suficientemente claros y sistematizados para una correcta selección tipográfica en el proceso de diseño de material de lectura para niños con baja visión. Esto se realizó mediante una selección y estudio bibliográfico de 10 investigaciones experimentales que testearon parámetros formales de la letra para determinar de qué manera estos influyen en el proceso de decodificación de personas con baja visión. El estudio pudo establecer 9 parámetros respecto a características de la letra que benefician la lecturabilidad, sin embargo, son resultados incipientes, que no son lo suficientemente claros ni se encuentran sistematizados de ninguna manera para acercar estos hallazgos al resto de la población. Además, se identificó que sólo 1 de las 10 investigaciones seleccionadas para este estudio, se encontraban enfocadas específicamente en niños con baja visión, por lo tanto, no se puede saber con certezas si son características aplicables a esta población. De esta manera se establece este proyecto como un primer paso para seguir investigando, testeando los hallazgos y definiendo parámetros de selección y uso tipográfico que permita mejorar el proceso de lectura y aportar en el proceso educativo de niños en situación de discapacidad visual donde la lectura es fundamental para su desarrollo en sociedad.

**Palabras clave: Tipografía, niños, baja visión, decodificación, legibilidad, lecturabilidad, accesibilidad.**

## Introducción

El siguiente proyecto de investigación se enmarca dentro de los estudios sobre el efecto de la tipografía en el proceso de decodificación y legibilidad de textos para personas con baja visión. Específicamente busca dilucidar, si existen, y cuáles son los parámetros de selección tipográfica que deben ser considerados al momento de diseñar material de lectura para niños con baja visión, dado que los parámetros estudiados para adultos, no necesariamente son aplicables a niños,<sup>1</sup> esto producto de que ambos se encuentran en puntos de conocimiento léxico muy diferente, entendiéndose este concepto como “el conocimiento de palabras propias de un idioma”<sup>2</sup> (Nation, 2005 citado por Villalonga et al. 2014). Y es que para poder comprender qué parámetros son necesarios para poder diseñar un material que permita una lectura óptima según las necesidades de su lector, debemos poder comprender en primer lugar en qué consiste el proceso de lectura. Por esta razón en este estudio se explicarán qué factores influyen en el proceso, que comienza desde el contexto y la percepción visual pasando por diferentes etapas donde la tipografía se vuelve un elemento fundamental, ya que se convierte en el medio de interacción directa entre el lector y el contenido que busca ser leído.

Esto permitirá comprender de qué manera las características formales una letra influyen en su proceso de identificación, que a su vez tiene consecuencias en la velocidad de lectura y desempeño lector del sujeto. Y frente a este escenario cuestionarnos *¿qué ocurre en este proceso cuándo la entrada visual es reducida? ¿conocemos qué características de la tipografía pueden permitir un mejor reconocimiento de las letras cuando existe baja visión?*

Se ha establecido en investigaciones previas que los niños con baja visión en etapa escolar leen más lento o con mayor dificultad que sus compañeros con visión completa producto de la entrada visual reducida, es decir, existe un problema en el proceso de decodificación, no cognitivos (dicho esto cuándo la baja visión es el único diagnóstico asociado al sujeto).<sup>3</sup>

El reconocer de qué manera se puede beneficiar el proceso de lectura mediante el uso de la tipografía además permitirá reconocer problemáticas de diseño en los materiales que hoy en día

<sup>1</sup>— Bessemans, Ann. "Matilda: a typeface for children with low vision". En Digital Fonts and Reading, 19–36. World Scientific, 2016.

<sup>2</sup>— Villalonga Penna, María Micaela; Padilla Sabate, Constanza y Burin, Débora. "Relaciones entre decodificación, conocimiento léxico-semántico e inferencias en niños de escolaridad primaria". Interdisciplinaria [online]. 2014

<sup>3</sup>— Gompel, Marjolein. "Literacy Skills of Children with Low Vision". Paths to Literacy For Students Who Are Blind or Visually Impaired, 2005.

son implementados en el aula para niños con baja visión e identificar si efectivamente cumplen o no con su propósito.

Para identificar las características tipográficas que aportan, mas tener en claro que de ninguna manera solucionan el problema, se realiza un análisis bibliográfico para determinar qué parámetros han sido definidos, si son claros y si se encuentran sistematizados. Esto bajo criterios específicos que permiten validar los resultados de las investigaciones y establecerlos como hallazgos confiables. Esta selección de estudios es tamizada principalmente por el criterio de si sigue una metodología basada en un experimento o testeado del objeto, dónde se obtengan resultados comprobables y empíricos. Si posee un enfoque de estudios interdisciplinar, desde el diseño, que permita un análisis integral de los resultados. Y que permitan definir características tipográficas específicas. Esto ya que este estudio busca poner en valor y resaltar la importancia de aplicar métodos científicos comprobables en los procesos de diseño, que permitan validar y justificar con bases las decisiones tomadas, que además, solo pueden ser entendidas en su total dimensión, si se involucran activamente en el estudio otras disciplinas. Ya que todos los fenómenos se estudian desde diferentes perspectivas que no pueden ser ignoradas entre sí, sino mas bien trabajar en colectivo para obtener mejores resultados.

Frente a estos hallazgos, en la segunda etapa de este proyecto, se propone el diseño de una publicación digital que reúna los parámetros definidos, y se apliquen en la selección de un set de fuentes digitales de licencia abierta que cumplan con las características tipográficas definidas a partir de la investigación previa.

Cabe destacar que este estudio se posiciona como un primer paso hacia futuras investigaciones en torno a tipografía, legibilidad y baja visión, dónde se buscará poner a prueba mediante testeos los hallazgos identificados mediante estudios interdisciplinarios que permitan seguir generando conocimiento y abrir las fronteras de nuestra disciplina.

Como punto final, aclarar que todas las palabras “normal” utilizadas en este documento, que hagan referencia a la normalidad como sinónimo de personas con una capacidad visual completa serán puestas entre comillas, entendiendo que dicha “norma-

lidad” no existe en un mundo lleno de diversidades, donde la diferencia es castigada, y es la sociedad que no se adapta la que genera la situación de discapacidad, no la condición del individuo. Se optó por utilizar las comillas, en lugar de reemplazar la palabra dado que en todas las investigaciones que se involucran en este estudio utilizan la palabra “normal”, por lo cual, para mantener fidelidad con los términos estudiados, se mantiene su uso, añadiendo las comillas como símbolo de cuestionamiento.

### **Editorial del proyecto**

El origen de esta investigación nace de la necesidad de encontrar relevancia en los proyectos de diseño que se desarrollan en el mundo y de entender el diseño como una herramienta que puede significar algo más allá de lo estético, sino que además permita en términos funcionales y prácticos ser un aporte en la vida de una persona.

El diseño nos impacta en nuestra vida diaria, pero se posiciona en muchos casos desde la vereda solitaria de la autoría personal y subjetiva, es decir, sin bases empíricas que las respalden. Decisiones tomadas según el excelente, fenomenal y distinguido gusto y criterio de quién las diseña. Pero, si todo lo que vemos e interactuamos en la cotidianeidad está cruzado por el diseño ¿por qué no puede involucrarse más allá en estudios científicos y colaborativos con otras disciplinas? Y de esta manera generar aportes e impactos significativos en la sociedad. Como profesionales tenemos cosas que decir y maneras de aportar. Poseemos un campo de estudio que encontramos relevante de estudiar. Por lo mismo nos dedicamos a esto. Ponemos en valor a nuestra disciplina. Y podemos no sólo hacer las cosas bonitas, sino también relevantes.

Jorge Frascara nos dice que nuestro rol como diseñadores no se puede desentender de las necesidades sociales y que los diseñadores “deben entender la responsabilidad social como un elemento activo, no sólo reactivo, en el ejercicio de la profesión. El diseño, para ser relevante, siempre debe comenzar con el reconocimiento de una necesidad”.<sup>4</sup>

<sup>4</sup>— Frascara, Jorge. Diseño gráfico para la gente. Ediciones infinito, 2000.

Sabemos que necesidades en la sociedad actual existen de sobra, y deberíamos buscar maneras de hacernos cargo colectivamente. Mi vereda en este caso, es proponer un punto de partida desde los estudios tipográficos, poniendo en valor su rol e impacto en algo tan importante como el proceso de lectura.

## **Antecedentes**

## Discusión bibliográfica

### La lectura como práctica cultural

Para poder comenzar a entender el aporte que puede significar las posibles variaciones formales de una letra, por sobre otra, y el impacto e importancia del estudio tipográfico, es necesario tomar distancia y observar en perspectiva este sistema para entender todo el fenómeno que envuelve una letra. La letra, metafóricamente hablando, corresponde al átomo de las palabras que componen los textos que son leídos, por lo tanto, es de suma importancia comprender en qué consiste este proceso de lectura y qué factores involucra para que pueda llevarse a cabo de manera óptima.

Los estudios en torno a lectura a lo largo de la historia podrían categorizarse en:

- Neurofisiológicos, los cuales buscan comprender los procesos cerebrales y cognitivos que funcionan e intervienen en la lectura
- Culturales o socioculturales, centran su mirada en el efecto del entorno social en el rendimiento de lectura.
- Lingüísticos, que se enfocan en la composición lingüística de un texto.
- Físicos - perceptuales, que tratan las tres temáticas anteriores, pero centrándose en las condiciones materiales necesarias para una lectura óptima en la etapa inicial de lectura que es el reconocimiento del texto.<sup>5</sup>

Podemos estar de acuerdo con que la lectura es un acto fundamental en la vida de las personas. Es un proceso complejo, que involucra procesos fisiológicos y cognitivos, que nos permite des- involucrarnos y relacionarnos con el mundo que nos rodea. La definición más básica del acto de leer consiste en descifrar e interpretar un signo,<sup>6</sup> pero para el filósofo e historiador francés, Roger Chartier, que dedicó su carrera a estudiar la historia del libro y la lectura, consiste en un proceso un poco más complejo que eso.

<sup>5</sup>— Fundora Iglesias, Maité y Ernesto Fernández Sánchez. "Consideraciones desde la tipografía para la legibilidad y lecturabilidad de los textos impresos". SciELO - Scientific Electronic Library Online, 2021.

<sup>6</sup>— Oxford. Diccionario Oxford Escolar, Oxford University Press, 2009.

Y es que en el proceso de lectura intervienen múltiples factores que se relacionan entre sí. Para Chartier la lectura es “siempre es un proceso colectivo, que implica a numerosos actores y que no separa la materialidad del texto de la textualidad del libro”<sup>7</sup>. De esta forma, el acto se lleva a cabo en un espacio y tiempo determinado, es decir bajo un contexto, dónde existe un sujeto, un material, un estímulo, que no funciona por sí solo sino que alimenta este sistema complejo de percepciones que pasa a establecerse como una práctica cultural.

En sus escritos el autor establece que la lectura siempre es una práctica encamada en gestos, espacios, costumbres parte de un proceso histórico que va determinando diferentes modelos que además siempre van mutando a través del tiempo, y dónde influyen lugares y grupos. En ese sentido, la primera diferencia que se da respecto al proceso lector entre un sujeto y otro, es producto de la carga histórica-social-cultural en la que se encuentra inmerso. En su libro llamado “El mundo como representación” Chartier nos expresa que todos quienes pueden leer, no leen de la misma manera, ya que intervienen factores asociados al contexto del cual el sujeto es parte, es decir, factores culturales, tales como normas de lectura aprendidas, la comunidad lectora en la que se encuentran inmersos, usos del libro, formas de leer, proceso de interpretación, e incluso expectativas e intereses que pueden llegar a ser hasta contradictorios. Esto va definiendo lineamientos de comportamientos y maneras de aprendizaje que evidencian diferencias en los modos de lectura, desde las herramientas intelectuales que se poseen y hasta la relación con el escrito que pueda tener el individuo en comparación al otro.<sup>8</sup> Por ejemplo en el ámbito geográfico, como habitantes de Occidente, hemos aprendido a leer de izquierda a derecha, y ello ya significa una gran diferencia respecto a la mitad oriental del mundo.<sup>9</sup>

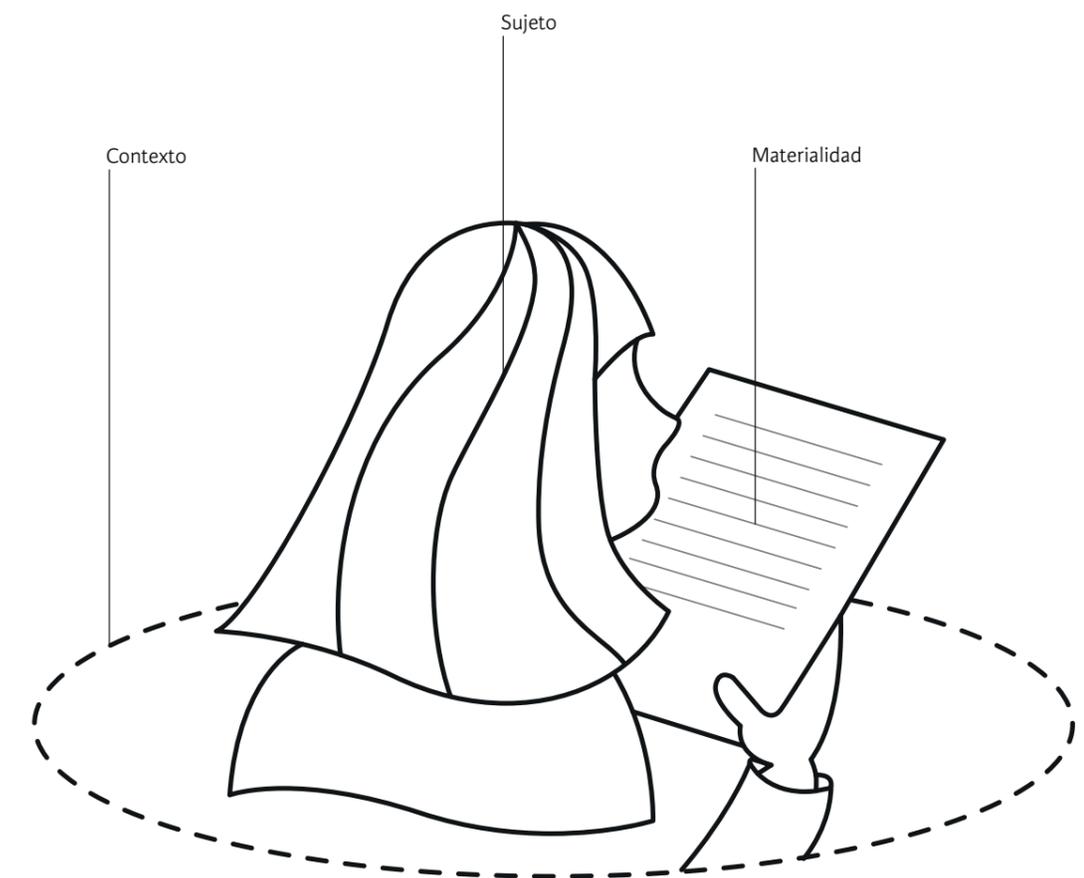
En este sistema que es el proceso de lectura, existen otros dos factores fundamentales que intervienen y van determinando las maneras de leer. Uno de ellos corresponde al sujeto ya no visto como sujeto sino como “individuo”. Es decir, como persona

<sup>7</sup>— Chartier, Roger. “Materialidad del texto, textualidad del libro”. *Orbis Tertius: revista de teoría y crítica literaria*, 2006.

<sup>8</sup>— Chartier, Roger. “El Mundo Como Representación”, Gedisa Editorial, 1997.

<sup>9</sup>— De Buen Unna, Jorge. “Manual de diseño editorial”. 3a ed. Gijón: Trea, 2008.

sensorial, con características psicofísicas únicas, que definen los aspectos perceptuales de su interacción sensible con el mundo. Por último, nos encontramos con el tercer factor principal que influye en este proceso. Este corresponde a la materialidad, es decir, todo lo que constituye el aspecto físico, contenedor de la palabra escrita. Hablamos de formato, papel, pero sobre todo, la tipografía y su composición. Chartier nos dice que “los autores no escriben libros: escriben textos que luego se convierten en objetos impresos. [y de esta forma] las estructuras mismas del libro están gobernadas por la forma de lectura que los editores creen ser aquella de la clientela que buscan conquistar”<sup>10</sup>, es decir, adecuar las formas a las necesidades del lector.



▼ Figura 1. Representación acto de lectura. Elaboración propia.

<sup>10</sup>— Chartier, Roger. “El Mundo Como Representación”, Gedisa Editorial, 1997.

## El proceso de lectura a través del sujeto

Se estableció en la idea anterior, que el sujeto cumple un rol fundamental en el proceso de lectura, y que sus maneras de leer son determinadas no sólo por su contexto socio-cultural, sino también por sus características físicas y cognitivas. En este proceso nos encontramos con una serie de sucesos que permiten que la lectura ocurra. Este comienza en primer lugar con un estímulo, en este caso visual, las letras, que son percibidas mediante los sentidos, en este caso la visión. El sujeto luego decodifica esta información para poder identificar palabras que, al ser correctamente legibles, activa el acto de lectura, y permiten que este texto pueda ser leído con facilidad o no, y que de esta forma pueda llegar a ser comprendido y aprendido.

A continuación, profundizaremos en las etapas de este proceso, para comprender de mejor manera cómo van influyendo los estímulos entre sí, desde que son percibidos, hasta la su comprensión.

### Decodificación

Durante las etapas iniciales del desarrollo de la lectura, los niños se enfocan principalmente en adquirir la habilidad de decodificación. La decodificación implica la capacidad de convertir palabras escritas en expresiones orales. Esta habilidad se basa en dos aspectos relacionados con el lenguaje: la conciencia fonológica y los procesos de reconocimiento de palabras. Una vez que los estudiantes han dominado la decodificación, su atención se centra en el desarrollo de la comprensión lectora. Si bien una buena decodificación es importante para comprender un texto, no es el único factor que determina su correcta comprensión.<sup>11</sup>

Los individuos utilizan las características perceptuales de los sonidos del habla (fonemas) y las letras (grafemas) para acceder a su "lexicón mental", es decir, a una biblioteca mental de todas las palabras que a las que ha estado expuesto antes. En este nivel, se produce el reconocimiento de palabras sin considerar si se

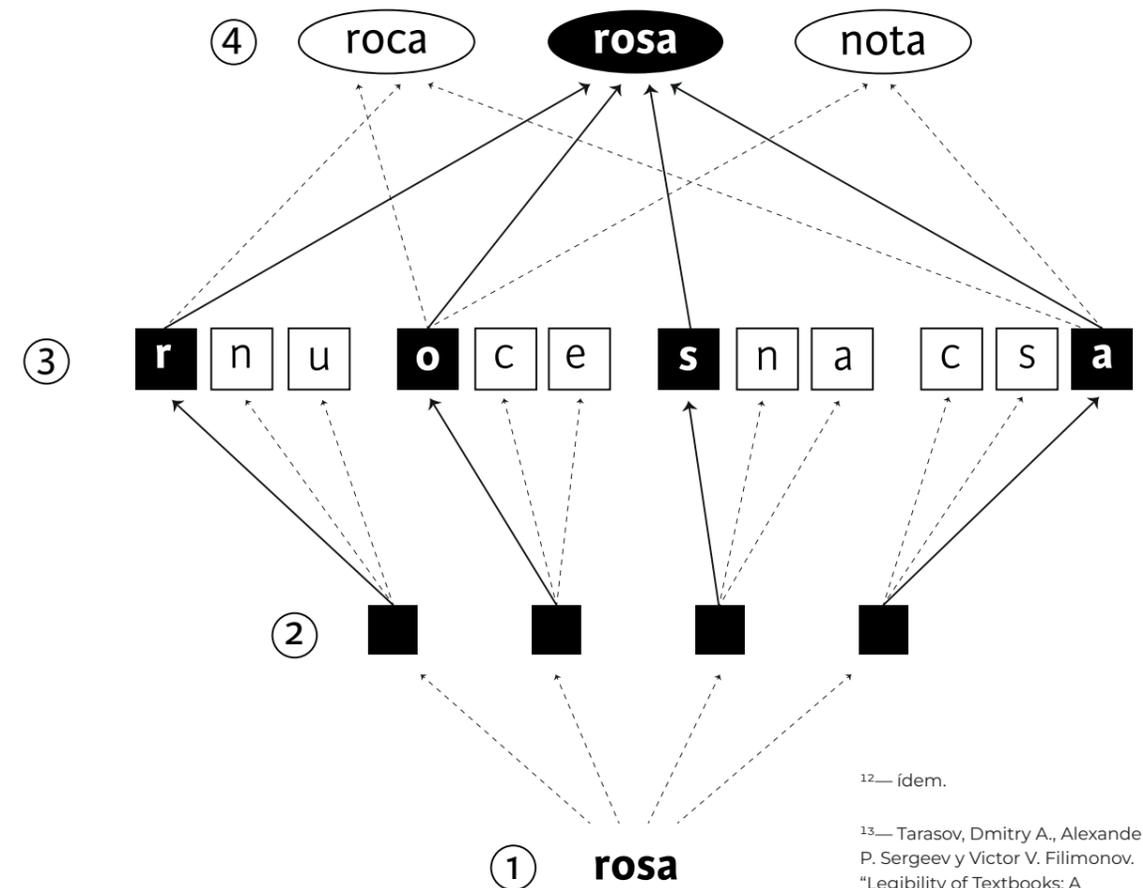
<sup>11</sup>— Infante, Marta, Carmen Julia Coloma y Erika Himmel. "Reading comprehension, listening comprehension, and decoding in 2nd and 4th grade students of public schools". SciELO - Scientific electronic library online, 2012.

presentan de forma oral o escrita, ya que la estructura del lexicón mental es independiente de la modalidad de presentación.<sup>12</sup>

Podemos apreciar más claramente este proceso mediante la figura 2 dónde podemos identificar como primera etapa la detección del estímulo visual, dónde el ojo detecta las características formales del estímulo, para proceder a realizar esta revisión del "almacén mental" (lexicón) de información que permite detectar la letra y la palabra a partir de su forma, y así poder ser decodificada.

Tarasov nos señala que si se necesita demasiada energía para reconocer las palabras, se dispone de menos energía mental para la comprensión del texto, por lo tanto la decodificación debería darse automáticamente.<sup>13</sup>

Figura 2. Cómo leemos. Elaboración propia basado en diagrama Sofie Beier (2020). Se describe el proceso cómo: (1) Detección del estímulo. (2) Detección forma. (3) Detección letra. (4) Detección palabra.



<sup>12</sup>— ídem.

<sup>13</sup>— Tarasov, Dmitry A., Alexander P. Sergeev y Victor V. Filimonov. "Legibility of Textbooks: A Literature Review". Procedia - Social and Behavioral Sciences 174, 2015.

## Legibilidad

Según Sheedy, La legibilidad se refiere a la capacidad de un texto para ser identificado adecuadamente y está relacionada con la facilidad con la que los ojos pueden detectar palabras y letras, lo cual es crucial para la adquisición de información durante la lectura. Dado que el primer paso en el proceso de lectura es adquirir visualmente la información, mejorar la legibilidad puede aumentar la capacidad de comprender el texto.<sup>14</sup> Esto nos dice que una buena legibilidad depende de su correcta decodificación o “la facilidad con que los símbolos visuales son decodificados”.<sup>15</sup>

Según Hughes y Wilkins, la velocidad de lectura es un factor importante a considerar al tratar con la legibilidad, ya que un texto legible debe ser leído rápidamente y sin dificultad. Por lo tanto, podemos decir que la velocidad de lectura es un tipo de medición de legibilidad. Además, se dice que la legibilidad de un texto tiene un impacto en su “leabilidad” y se sostiene que esto afecta la comprensión de lectura.<sup>16</sup>

## Lectorabilidad

La lectorabilidad o leabilidad de un texto, a diferencia de la legibilidad, ha sido definida como la facilidad (velocidad y comodidad) con la que un individuo lee y comprende el texto.<sup>17</sup> Es decir es el paso siguiente en el proceso de lectura, una vez que la forma es decodificada y legible, podemos analizar la manera en que es leído el texto, es decir que tan amigable se vuelve la lectura para el sujeto, y si requiere un esfuerzo extra o no para mantener la continuidad de la lectura.

La medición del movimiento ocular es una forma moderna de determinar la lectorabilidad de los textos. Jost Hochuli nos explica cómo actúan estos movimientos en el proceso de lectura, explicando que una persona lee “sacudiendo” sus ojos a través de las líneas. Movimientos cortos determinados por puntos de fijación que varían entre 0,2 y 0,4 segundos, llamados “sacadas”.

<sup>14</sup>— Tarasov, Dmitry A., Alexander P. Sergeev y Victor V. Filimonov. “Legibility of Textbooks: A Literature Review”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174, 2015.

<sup>15</sup>— Bessemans, Ann. “Matilda: a typeface for children with low vision”. En *Digital Fonts and Reading*, 19–36. World Scientific, 2016.

<sup>16</sup>— Tarasov, Dmitry A., Alexander P. Sergeev y Victor V. Filimonov. “Legibility of Textbooks: A Literature Review”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174, 2015.

<sup>17</sup>— Woods, Rebecca., Davis, K. y Scharff, Lauren. “Effects of typeface and font size on legibility for children”. *American Journal of Psychological Research*, 2005.

De esta forma, una línea es leída mediante varias sacadas, donde la última da el salto más largo que permite el salto de línea a la izquierda para continuar con la lectura del párrafo, que referiremos como “retorno de barrido”.<sup>18</sup>

En este punto podemos comenzar a relacionar esta información con aspectos tipográficos que tienen un gran efecto en facilitar un retorno de barrido, como el espaciado entre las líneas. Pero este es un tema que se desarrollará en profundidad más adelante.

## Comprensión lectora

Esta comienza con la identificación de los estímulos visuales o auditivos, estímulo sensorial que atraviesa una serie de etapas donde los lectores progresivamente integran la información en unidades cada vez más complejas de significados.<sup>19</sup>

Podemos hablar de dos áreas en la cognición que contribuyen a leer y comprender un texto escrito. En primer lugar, los conceptos que se han explicado anteriormente como las destrezas de decodificación. En segundo lugar, se ubica la comprensión oral, basada en la habilidad del lector para tomar conciencia de la gramática del lenguaje y así poder procesar oraciones.<sup>20</sup>

La comprensión de un texto implica dos niveles importantes: el nivel gramatical y el nivel discursivo. En el nivel gramatical, se utiliza la información sintáctica (composición de oraciones) para entender tanto las palabras individuales como las oraciones completas. A nivel de palabras, se emplean diversas pistas morfológicas y sintácticas para especificar el significado de términos que no son familiares. Por otro lado, la comprensión sintáctica va más allá del significado literal de cada palabra en una oración, involucrando la construcción de significados más amplios. Por último, la comprensión del discurso requiere un conocimiento sólido

<sup>18</sup>— Hochuli, Jost. *El Detalle de la Tipografía* (Editorial Campgrafic, 2008)

<sup>19</sup>— Infante, Marta, Carmen Julia Coloma y Erika Himmel. “Reading comprehension, listening comprehension, and decoding in 2nd and 4th grade students of public schools”. *SciELO - Scientific electronic library online*, 2012.

<sup>20</sup>— Tunmer, W. y Hoover, W. “Reading disabilities: Diagnosis and component processes”. Dordrecht: Kluwer, 1993.

do de las estructuras textuales para poder elaborar un significado global y establecer conexiones entre la información explícita y el conocimiento previo que se tiene.<sup>21</sup>

Así la comprensión lectora permite adquirir nueva información que incluye incluso conocimientos sobre su propio lenguaje.<sup>22</sup> Así se constituye como “el proceso de extraer y construir significado simultáneamente a través de la interacción y compromiso con el lenguaje escrito. Consta de tres elementos: el lector, el texto y la actividad o propósito de la lectura”<sup>23</sup>

### **Materialidad: Aspectos formales de la lectura**

Como se mencionó anteriormente, el tercer factor principal que influye en el proceso de lectura tiene que ver con los aspectos formales que componen el material de lectura propiamente tal, es decir, las características del dispositivo o artefacto que permite contener el texto.

En su escrito “La materialidad del texto”, Chartier nos cita la idea de David Kastan que nos habla de cómo este considera por un lado que la perspectiva de que la obra trasciende más allá de todas las formas físicas en las que se presenta, es una idea más bien platónica, es decir, una concepción idealizada que no se ajusta necesariamente a la realidad. Por otro lado, el autor nos presenta una visión más “pragmática”, es decir, más concreta o realista, respecto a las obras escritas, sobre cómo un texto sólo existe en las formas materiales específicas en las que se puede leer u oír. Dicho de otra forma, el texto sólo existe en su forma tangible. Por lo tanto, un texto sólo existe mediante su materialidad.<sup>24</sup>

Ahora, ¿en qué consiste esta forma tangible? En la actualidad existen diversos dispositivos que permiten la lectura, físicos y digitales. Si nos centramos en el libro impreso, podemos hablar de características de formato, tipo de papel, tipo de encuadernación, pero principalmente y por sobre todo, las letras y su composición. Es decir, la tipografía y las decisiones que se toman en torno a esta que determinan la apariencia de una página que va “determinando los protocolos de lectura”.<sup>25</sup>

## Tipografía

*Palabras bien elegidas merecen letras bien elegidas: estas a su vez merecen que se les componga con afecto, inteligencia, conocimiento y habilidad. La tipografía es un eslabón y, por una cuestión de honor, cortesía y deleite, debería ser tan fuerte como los demás eslabones de su cadena.*

“”

*Uno de los principios de la tipografía duradera es siempre la legibilidad*

— Robert Bringhurst

Los elementos del estilo tipográfico

Cuando nos involucramos con el mundo de la tipografía para intentar comprenderlo, nos adentramos en un amplio universo, complejo y detallista, dónde cada elemento de esta implica un efecto en el proceso de lectura. De esta forma, cada detalle es importante.

Tarasov nos habla de dos principales razones para reconocer la importancia de la tipografía en los libros de texto. En primer lugar, es importante que no dificulte la comprensión del lector, especialmente para niños que están aprendiendo a leer. Segundo, la apariencia visual del texto puede influir en la motivación de los lectores para leer.<sup>26</sup>

Se estableció anteriormente cómo desde el primer paso del acto de lectura, la decodificación, es de suma importancia la forma que debe ser legible, es decir, la letra, y luego cómo la composición de estas formas, es decir, las palabras, y asimismo su composición en la página que va formando líneas y párrafos, tienen una relación directa con el movimiento del ojo. Esto nos permite comprender cómo la variabilidad de las decisiones tipográficas puede potenciar o no una buena lecturabilidad, la cual puede determinar la comprensión del texto leído. Esto se logra expresar en la idea de cómo las diferentes tipografías tienen diferentes connotaciones y pueden influir en la legibilidad, interpretación y en el impacto de las palabras que representan, de esta forma, se logra una legibilidad óptima cuando los factores tipográficos, como el tamaño de la letra y el espaciado entre líneas, contribuyen a una lectura fácil y de rápida comprensión.<sup>27</sup>

<sup>26</sup>— Tarasov, Dmitry A., Alexander P. Sergeev y Victor V. Filimonov. “Legibility of Textbooks: A Literature Review”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2015.

<sup>27</sup>— Ídem.

<sup>21</sup>— Kamhi, A. & Catts, H. “Language and reading disabilities”. Boston, MA: Pearson, 2005.

<sup>22</sup>— Infante, Marta, Carmen Julia Coloma y Erika Himmel. “Reading comprehension, listening comprehension, and decoding in 2nd and 4th grade students of public schools”. *SciELO - Scientific electronic library online*, 2012.

<sup>23</sup>— Tarasov, Dmitry A., Alexander P. Sergeev y Victor V. Filimonov. “Legibility of Textbooks: A Literature Review”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174, 2015.

<sup>24</sup>— Chartier, Roger. “Materialidad del texto, textualidad del libro”. *Orbis Tertius: revista de teoría y crítica literaria*, 2006.

<sup>25</sup>— De Buen Unna, Jorge. “Manual de diseño editorial”. 3a ed. Gijón: Trea, 2008.

Para Tinker, algunos aspectos importantes a considerar al elegir la mejor tipografía para impresiones son el tipo de fuente, el tamaño de fuente y el interlineado.<sup>28</sup> Mencionadas estas características, podemos comenzar a hablar sobre las propiedades tipográficas, que podemos clasificar en dos universos que son la Microtipografía y la Macrotipografía, los cuales serán explicados brevemente a continuación.

**La Microtipografía** -o tipografía del detalle- es definida por Jost Hochuli en su libro "El detalle de la tipografía"<sup>29</sup> como todo lo que concierne a los componentes individuales del texto. Estos corresponden a la letra, interletra, palabra, interpalabra, línea, interlínea y ancho de columna.

Para comenzar a definir cada una de estas partes, desde lo más básico, es decir, desde la letra, retomaremos el concepto explicado anteriormente relacionado con la lecturabilidad, que son los movimientos oculares y las sacadas.

En este proceso, la información visual es captada solamente durante una de las fijaciones, y en una sacada se logran captar entre 5 y 10 letras en un tamaño corriente, lo que se traduce entre una y tres palabras.

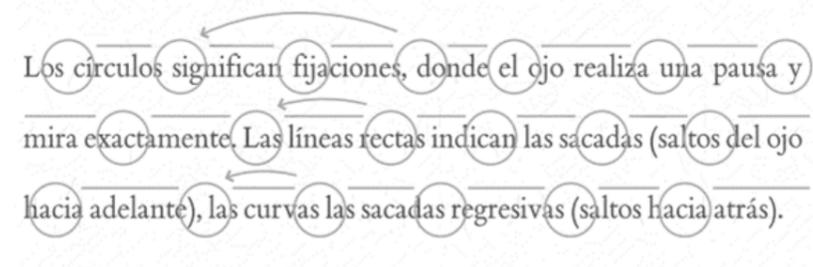
Se debe considerar que una sacada puede comenzar o terminar en medio de una palabra, y que de las 10 posibles letras que son percibidas, sólo se registran nítidamente, durante un intervalo de descanso, las 3 o 4 letras que se ubican en el punto de fijación. El resto no son percibidas nítidamente, por lo cual se perciben mediante el contexto. Proceso que se repite si el sentido del texto no es captado correctamente, y el ojo vuelve hacia atrás para asegurar lo ya "leído". En este proceso mientras más experimentado es un lector, más cortos son los períodos de fijación y más largas las sacadas (figura 3).

La velocidad de lectura del texto puede variar al modificar de manera sistemática el ancho de la composición, el tamaño de la letra y la forma de los tipos, así como el contraste entre las letras y el fondo. El tamaño y la frecuencia de las sacadas se ven afectados por el estilo de la composición, que, como se ha mencionado anteriormente, es un indicador de legibilidad y confirma los principios tipográficos.<sup>30</sup>

<sup>28</sup>— Tinker, Miles Albert. "Legibility of print". Iowa State University Press, 1963.

<sup>29</sup>— Hochuli, Jost. "El Detalle de la Tipografía". Editorial Campgrafic, 2008.

<sup>30</sup>— Ídem

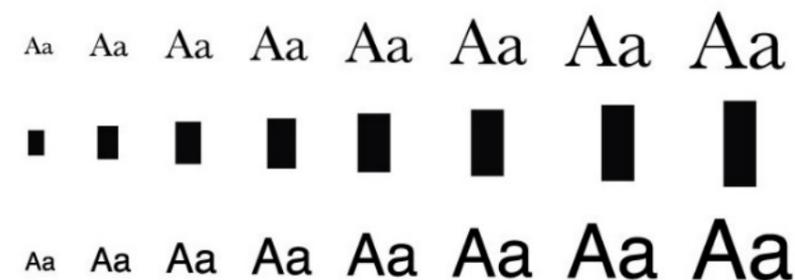


► Figura 3. Diagrama extraído del Destalle de la Tipografía de Jost Hochuli. En él se grafican los movimientos de "sacadas" que realiza el ojo en el acto de lectura.

#### La letra:

Corresponde a la primera unidad microtipográfica. Está compuesta por los siguientes parámetros que pueden tener diferentes características.

—Cuerpo: La medida estándar hoy es en puntos (pts). Un punto equivale 0,35 milímetros (o 1/72 pulgadas). Doce puntos equivalen a una pica.<sup>31</sup>



► Figura 4. Comparación de distintos tamaños de cuerpo. Elaboración propia.

Cuanto más grande es la altura de la x (figura 5) en relación con los caracteres en mayúsculas, mayor es el tamaño que la letra aparenta.



► Figura 5. Altura de X. Elaborado por Francisco Gálvez.

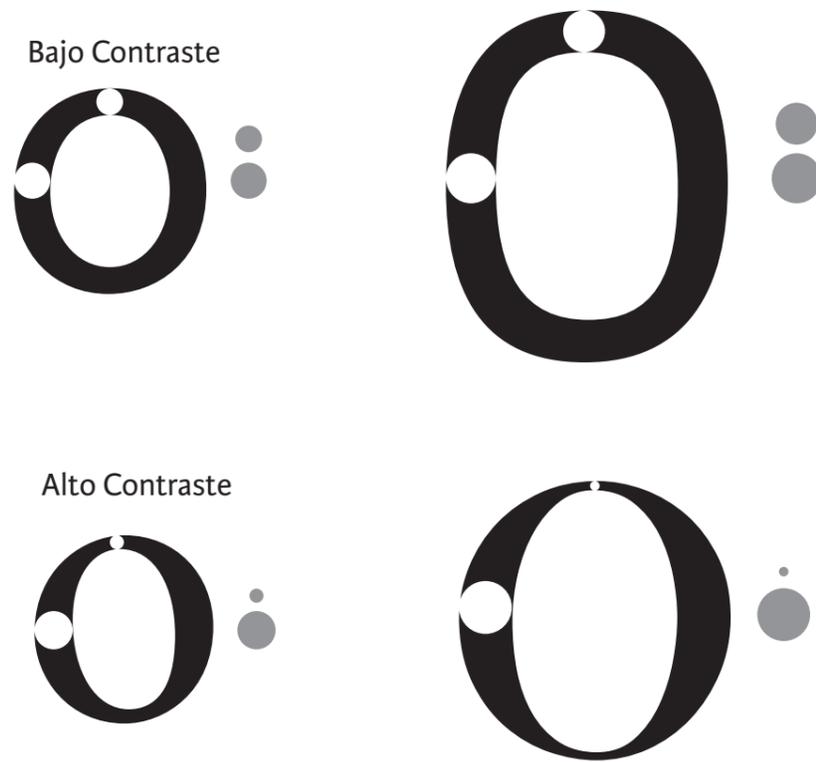
—Remate: La terminación de una letra puede categorizarse con remate o sin remate, mejor conocido como serif y sans-serif.

<sup>31</sup>— Lupton, Ellen. Pensar con tipos: Una guía clave para estudiantes, diseñadores, editores y escritores. Editorial Gustavo Gili, 2011.



► Figura 6. Comparación Remates. Elaboración propia.

— Contraste: el trazo de una letra puede tener alto contraste o bajo contraste.



► Figura 7. Comparación de distintos contrastes de trazo. Elaboración propia.

— Apertura: el lugar en donde se cortan los trazos curvos principales en letras tales como C, c, S, s, a y e.<sup>32</sup>



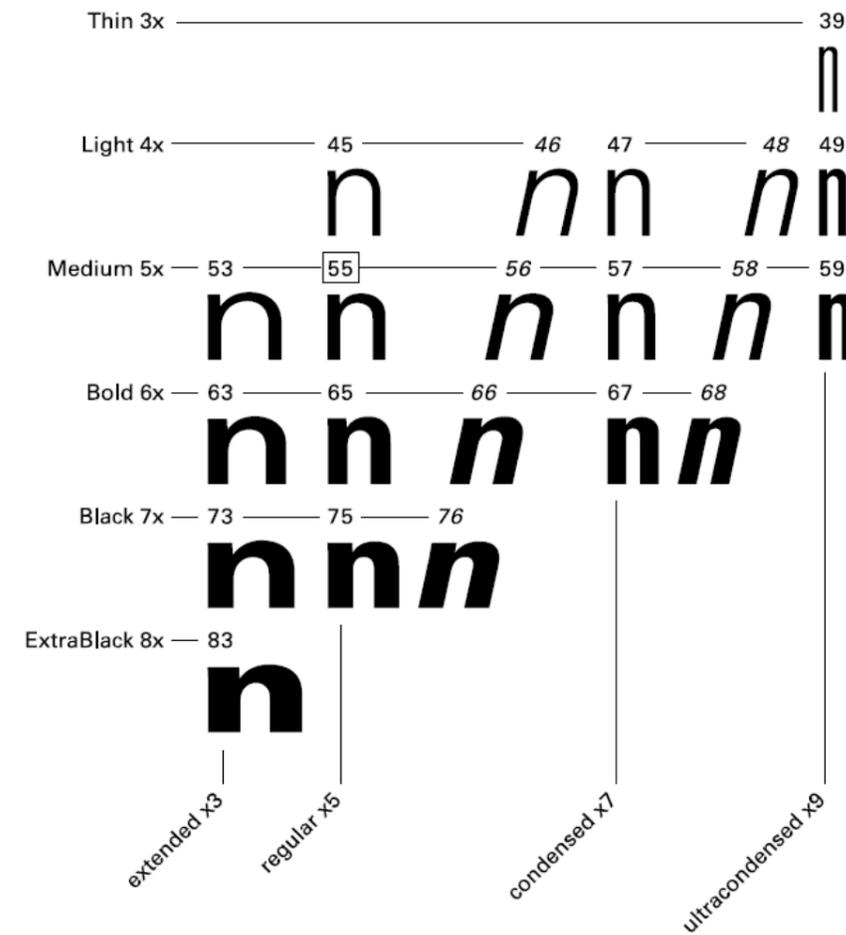
▲ Figura 8. Comparación entre tipos de apertura. Elaborado por Francisco Gálvez.

— Peso: grosor del trazo de la letra. Puede categorizarse en las variantes de Thin a Extrablack de una familia tipográfica.

— Ancho de letra: proporción entre la altura de x y ancho de la letra. Puede categorizarse en las variantes de ultracondensada a extendida de una familia tipográfica.

— Inclinación: ángulo de inclinación del eje de la letra.

Estas 3 características se pueden ver graficadas a continuación en la figura 9:



► Figura 9. Univers (1957) Adrian Frutiger. Aquí se grafican las 21 variantes de la fuente que varía entre peso, ancho de letra e inclinación.

Diagrama extraído del libro "Educación tipográfica" de Francisco Gálvez.

Los números de la izquierda representan el peso de los caracteres; el número de la derecha, la proporción de ancho –solo en números impares–, los pares (6 y 8) representan las versiones inclinadas. La proporción regular y el peso medio se ubican en el 55.<sup>33</sup>

<sup>32</sup>— Gálvez Pizarro, Francisco. Educación tipográfica una introducción a la tipografía. Primera edición digital, 2020.

<sup>33</sup>— ídem.

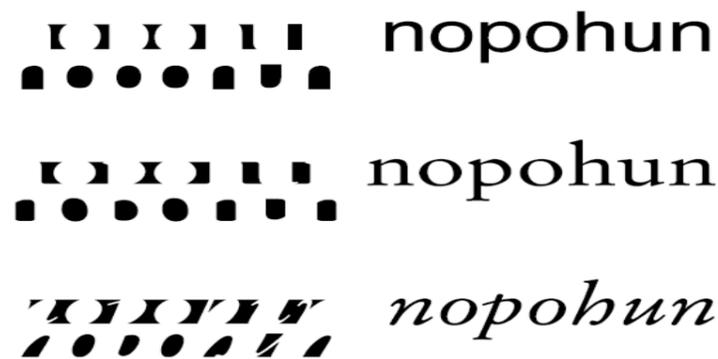
La palabra:

Corresponde a la segunda unidad microtipográfica, formada por la interacción entre las letras. Puede variar acorde a las siguientes características:

—Interletra: se puede definir como los blancos interiores de cada letra que permiten interactuar con las otras letras. La proporción suele ser a menor cantidad de blanco interior (o contraforma) menor espaciado interpalabra.<sup>34</sup>

mementomori  
mementomori  
**mementomori**  
mementomori

—Ritmo: relación de proporción entre la interletra y su contraforma.<sup>35</sup>



▼ Figura 11. Gráfica de ritmo homogéneo de la fuente san-serif y ritmo heterogéneo en las serif. Elaborado por Francisco Gálvez.

## exagerado apretado

► Figura 10. Comparación Interpalabra vs. Contraforma. Elaboración propia, inspirado en diagrama de Francisco Gálvez.

<sup>34</sup>— Gálvez Pizarro, Francisco. Educación tipográfica una introducción a la tipografía. Primera edición digital, 2020.

<sup>35</sup>—idem.

La línea:

Corresponde a la tercera unidad microtipográfica. Para componerla se debe considerar el tipo de impreso (libro, revista, etc). Su largo afecta la legibilidad, muy corta o muy larga agotan la vista (por el proceso de sacadas). La proporción de espaciado suele ser para líneas cortas un interlineado menor y para líneas largas, uno mayor.<sup>36</sup>

—Interlínea: corresponde al espacio horizontal entre dos líneas de texto, desde la línea base de una hasta la línea base de la siguiente. Si es muy estrecho, potencia el movimiento vertical del ojo y el lector puede perder el hilo de la lectura con facilidad. Si por el contrario, es muy amplio, genera una estructura en franjas que distraen al lector del contenido.<sup>37</sup>

Tinker establece una proporción de interlínea respecto al cuerpo de 120%.<sup>38</sup>

La relación entre los parámetros hasta aquí mencionados, permite generar un “gris tipográfico”, esto se refiere al tono gris que genera una tipografía en masa sobre el blanco de una página. Este se ve afectado por el diseño, peso o amplitud de la tipografía, puede ser modificado por el interletrado, la interlínea y el tamaño de los caracteres.<sup>39</sup>

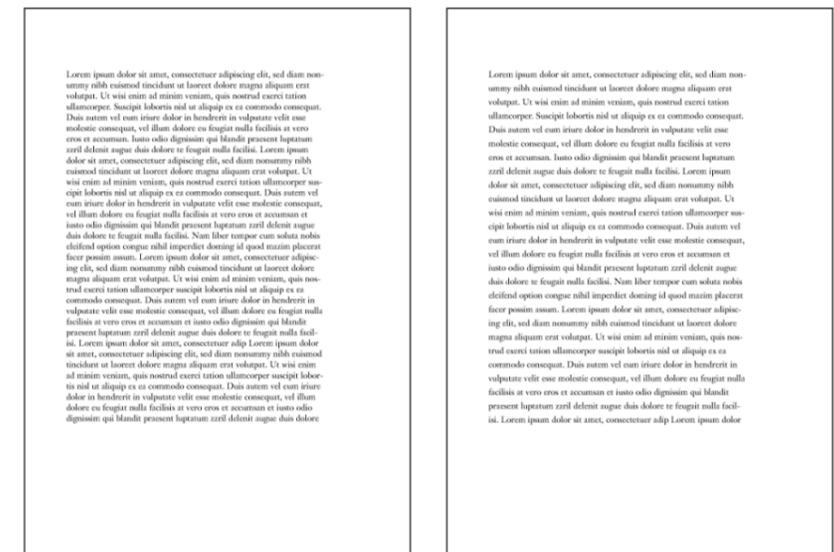


Figura 12. Comparación composición de línea. Izquierda: correcta proporción entre cuerpo, ancho de línea e interletra, generando un apropiado “gris tipográfico” de tono medio. Derecha: Interlínea muy amplia, no debe percibirse una serie de franjas. Elaborado por John Kane.

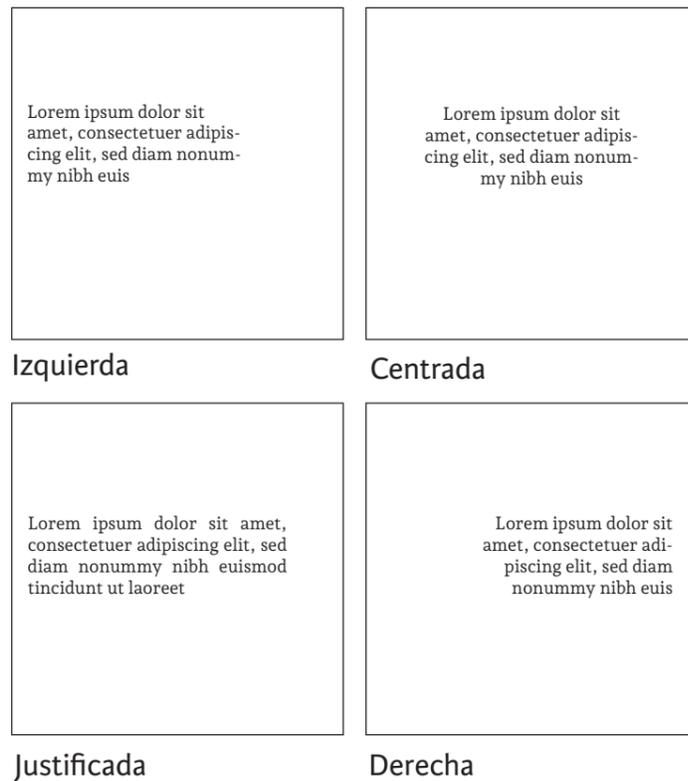
<sup>36</sup>— Hochuli, Jost. “El Detalle de la Tipografía”. Editorial Campgrafic, 2008.

<sup>37</sup>— Kane, John. Manual de tipografía 2a. edición. Editorial GG, 2013.

<sup>38</sup>— Hochuli, Jost. “El Detalle de la Tipografía”. Editorial Campgrafic, 2008.

<sup>39</sup>— Gálvez Pizarro, Francisco. Educación tipográfica una introducción a la tipografía. Primera edición digital, 2020.

—Alineación: es la forma que toman los bloques de texto respecto a los bordes de las columnas. Puede ser centrado, justificado o en bandera a la izquierda o derecha.<sup>40</sup>



► Figura 13. Tipos de justificación. Elaboración propia. Inspirado en diagramas de John Kane en su Manual de Tipografía.

**La Macrotipografía:** -o la tipografía del layout- es definida por Hochuli con todo lo que concierne a la composición según el formato del material.<sup>41</sup> Se les asocia a estos componentes:

— Caja y márgenes: La caja es el espacio dentro de la página que marca los límites para los textos para la lectura continua. El espacio sobrante en cada extremo se denomina margen.

— Retículas: es una estructura que ordena los elementos tanto tipográficos como figurativos (fotografías, ilustraciones, tablas, gráficos, etc.).<sup>42</sup>

— Columnas: Dada por el tipo de material y el ancho de línea que permita una lectura óptima.

<sup>40</sup>— Gálvez Pizarro, Francisco. Educación tipográfica una introducción a la tipografía. Primera edición digital, 2020.

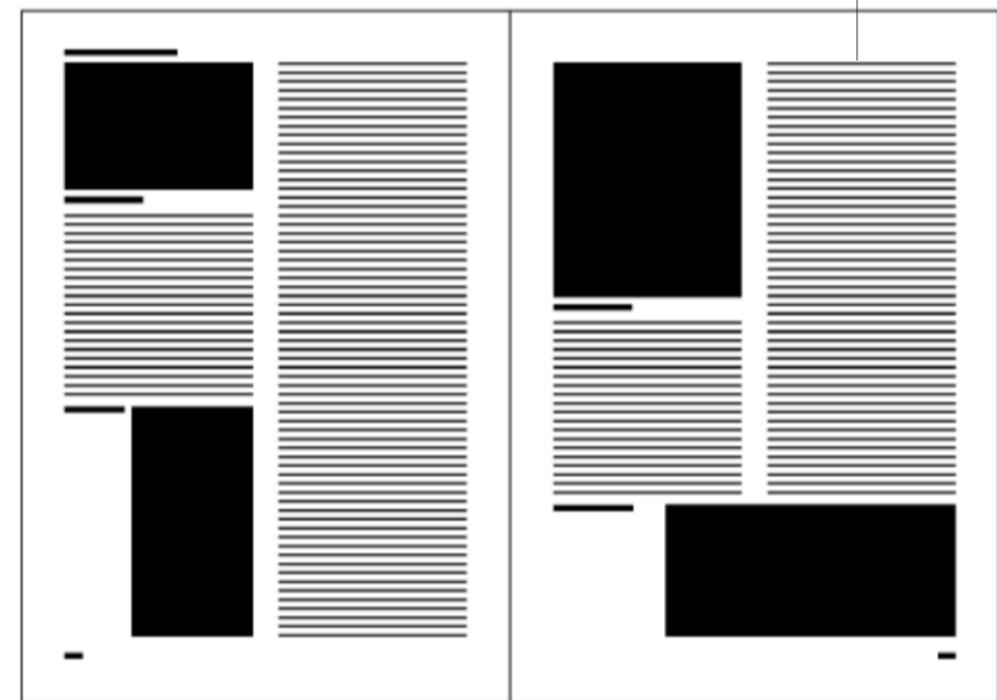
<sup>41</sup>— Hochuli, Jost. "El Detalle de la Tipografía". Editorial Campgrafic, 2008.

<sup>42</sup>— Kane, John. Manual de tipografía 2a. edición. Editorial GG, 2013.



► Figura 14. Retículas y composición de elementos tipográficos y figurativos. Elaborado por John Kane.

Figura 15. Ejemplo de composición doble-página de los parámetros de Macrotipografía. Elaborado por Francisco Gálvez.



## Tipografía y Baja visión

Entendiendo ya, todos los factores que involucran el proceso de lectura, los detalles de la tipografía, y cómo la última tiene un impacto sobre la primera, podemos introducir en esta discusión la interrogante de ¿qué ocurre en el proceso de lectura cuándo la entrada visual se ve reducida? Habiendo establecido que la morfología de la letra puede influir en la manera en qué un texto es leído, ¿puede acaso la tipografía beneficiar la lectura de personas con baja visión? Majolein Gompel, investigadora de la baja visión y la lectura de niños en etapa escolar, ha determinado que los niños con baja visión leen más lento y con mayor dificultad, no por un problema cognitivo, sino por la condición de tener una entrada visual reducida que afecta el proceso de decodificación de las letras, complejizando su legibilidad, y por lo tanto generando brechas en las maneras de leer que pueden traer consecuencias más graves a futuro.<sup>43</sup> De esta manera diversos investigadores a través de los años han intentado dilucidar de qué manera afectan en el proceso de lectura, la decodificación y legibilidad de personas con baja visión las diversas características tipográficas, sean estas aspectos micro o macro, y cómo estas pueden beneficiar o perjudicar la lectura. ¿Qué tipos de formas pueden ser mejor identificadas que otras? o por el contrario, ¿qué formas son peor reconocidas? o ¿qué tipo de composición podría permitir una lectura óptima? entendiéndola esta última como un “estado de energético reposo”,<sup>44</sup> dónde se induzca a lectura fluida del texto, no forzando la vista, ni viéndose interrumpida la continuidad de la misma.

Bueno, para adentrarnos en los hallazgos que han surgido desde los estudios tipográficos sobre legibilidad y baja visión, primero explicaremos en qué consiste la baja visión.

### Baja visión

En términos técnicos, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la baja visión o visión parcial corresponde a una agudeza visual (AV) central reducida o pérdida del campo visual, que,

<sup>43</sup>— Gompel, Marjolein, Neeltje M. Janssen, Wim H. J. van Bon y Robert Schreuder. "Visual Input and Orthographic Knowledge in Word Reading of Children with Low Vision". *Journal of Visual Impairment & Blindness* 97, n.º 5, 2003.

<sup>44</sup>— Bringhurst, R., Averbach, M. y Henestrosa, C. *Los elementos del estilo tipográfico: versión 4.0*, 2014.

incluso con la mayor corrección óptica proporcionada por lentes convencionales, sigue siendo considerada deficiente.<sup>45</sup>

La AV se mide mediante test (figura 16), donde los resultados se expresan en fracción: el número superior indica la distancia desde la cual el sujeto posiciona desde la tabla: 20 pies o 6 metros. El número inferior indica la distancia desde la cuál una persona con visión completa podría leer la misma línea correctamente.

E	1	20/200
F P	2	20/100
T O Z	3	20/70
L P E D	4	20/50
P E C F D	5	20/40
E D F C Z P	6	20/30
F E L O P Z D	7	20/25
D E F P O T E C	8	20/20
L E F O D P C T	9	
F D P L T C E O	10	
F E Z O L C F T D	11	

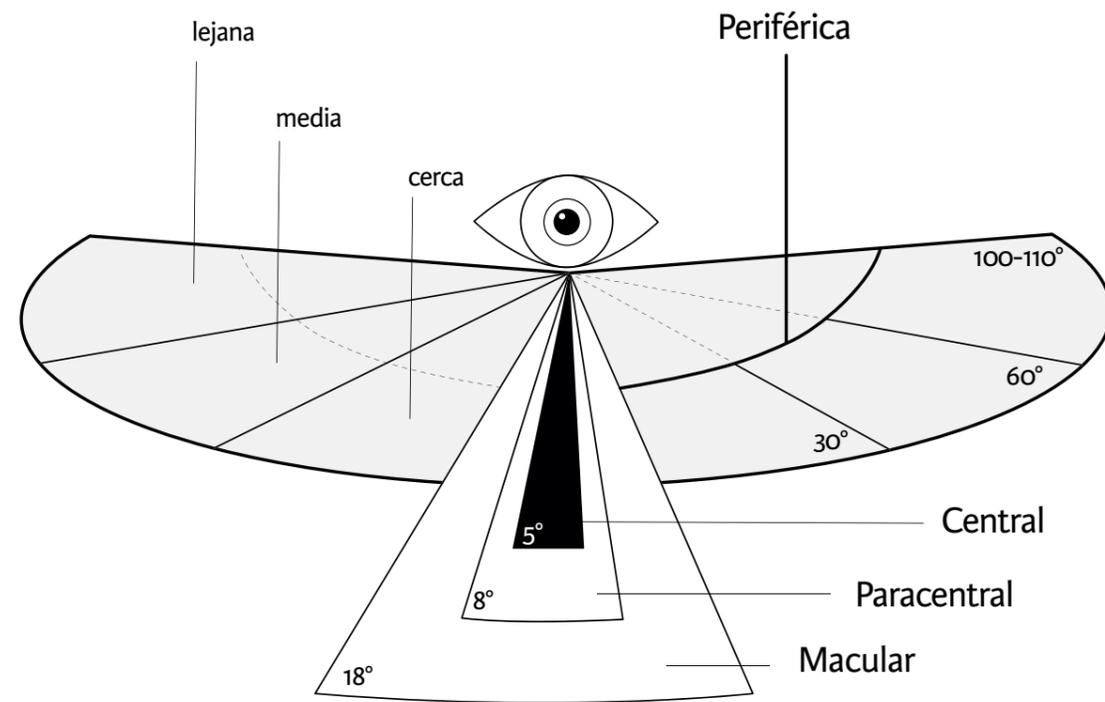
► Figura 16. Test de agudeza visual Snellen. Desarrollado originalmente por el oftalmólogo holandés Herman Snellen en 1862.

Dicho esto, los niveles de baja visión son:

- Leve: agudeza visual inferior a 6/12 o igual o superior a 6/18
- Moderado: agudeza visual inferior a 6/18 o igual o superior a 6/60
- Grave: agudeza visual inferior a 6/60 o igual o superior a 3/60
- Ceguera: agudeza visual inferior a 3/60

<sup>45</sup>— OMS, OMS. "Ceguera y discapacidad visual". *World Health Organization (WHO)*, 2022.

Respecto al campo visual, podemos explicarlo según el siguiente diagrama:



▼ Figura 17. Representación del campo visual. Elaboración propia

Si bien en la baja visión la percepción visual es muy reducida, según el caso, es posible captar estímulos visuales de mayor tamaño, con la utilización de ayudas ópticas e incluso poder escribir y leer textos impresos, apoyados por las ayudas técnicas necesarias según el sujeto.<sup>46</sup>

Ahora, entendiendo en qué consiste la baja visión y sabiendo que su interacción con materiales impresos es posible para muchos mediante ayudas ópticas, podemos comenzar a analizar los estudios e investigaciones experimentales recientes más relevantes desde el diseño, enfocados en tipografía, legibilidad y baja visión de los últimos años.

<sup>46</sup>— Chile, Ministerio de Educación. "Guía de apoyo técnico-pedagógico: necesidades educativas especiales en el nivel de educación parvularia." Educación Especial, 2007.

Matilda: Una tipografía para niños con baja visión.<sup>47</sup>

**Matilda**  
 Où est le petit garçon?  
**ballonnen JA**  
**non 'Tok!** <sup>AUW</sup> 50>36  
**slim** Là bas! Un petit chat.  
**STOUT** peut-être.  
**Hoe verrassing**  
 'Houd daarmee op,' zei de juffrouw.  
 kijk **ZORRO** ça va  
 friet **Regardé ici!!**  
<sup>WAF</sup> **haha** C'est grave?  
<sup>7-2=5</sup> **poneyai hebben**  
<sup>Snoepje</sup> **ai bon**  
 Een goed boek. **Voilà**

tom en lien wonen in de stad.  
 ze wonen vier hoog.  
 ze hebben een hondje, woef.  
 tom speelt met zijn bal in de kamer.  
 woef springt wild naar de bal.  
 pats! de bal vliegt recht op de vaas af.

Figure 12: Matilda Rhythm.

tom en lien wonen in de stad.  
 ze wonen vier hoog.  
 ze hebben een hondje, woef.  
 tom speelt met zijn bal in de kamer.  
 woef springt wild naar de bal.  
 pats! de bal vliegt recht op de vaas af.  
 'tom maakt de vaas stuk', roept zus.

Figure 13: Matilda Direction.

bdpq  
 mnuh  
 ocea

**minu**

bdpq  
 mnuh  
 ocea

**minu**

► Figura 18. Características de la fuente "Matilda" desarrolladas por Ann Bessemans.

En esta investigación Ann Bessemans instala la discusión sobre la calidad de investigaciones realizadas sobre legibilidad y baja visión sin considerar la perspectiva de un diseñador sobre tipografía, lo que genera resultados poco confiables; o viceversa, diseñadores creando tipografías para mejorar la legibilidad sin respaldos metodológicos. A partir de esto, propone un trabajo interdisciplinar entre tipografía y ciencia para generar material confiable y objetivo.

A partir de esto, diseñó un experimento utilizando un método psicofísico, que le permitiera medir legibilidad y poner a prueba parámetros tipográficos para que, a partir de estos resultados, poder diseñar una tipografía para niños con baja visión, la cual bautiza con el nombre de "Matilda", una fuente serif con sus variantes itálicas y bold.

Modificó a partir de dos tipografías, serif y sans-serif, cinco parámetros diferentes: (1) altura x variable; (2) contraste convencional; (3) contraste no convencional; (4) dirección; (5) ancho de las letras. Estos parámetros se utilizaron para examinar el equilibrio

<sup>47</sup>— Bessemans, Ann. "Matilda: a typeface for children with low vision". En Digital Fonts and Reading, 19-36. WORLD SCIENTIFIC, 2016.

entre homogeneidad y heterogeneidad tanto en forma como en ritmo.

Describe que la heterogeneidad dentro de la forma de las letras reside en las serifas y el contraste de las tipografías con serifas. Y que la heterogeneidad en el ritmo se encuentra en el patrón rítmico formado por las tipografías sin serifas.

Los hallazgos que obtuvo realizando su estudio fueron los siguientes:

—Las tipografías sans-serif= forma letra homogénea/ ritmo heterogéneo, mientras serif= forma heterogénea/ ritmo homogéneo.

—Mayor heterogeneidad puede mejorar la legibilidad para niños con baja visión.

—En los niños con baja visión, la diferencia de lectura entre serif y sans-serif no es pronunciada

—Durante el proceso de decodificación los niños con baja visión parecían estar más obstaculizados por un ritmo homogéneo.

—Parece que, para los niños con discapacidad visual, un ritmo heterogéneo es beneficioso para su lectura.

Luego en la siguiente etapa de aplicar estos conocimientos al diseño de la fuente Matilda, aplicó los siguientes parámetros de diseño:

—Serif de bajo contraste para poder ampliar o reducir fácilmente.

—Letras anchas, de aperturas abiertas y redondeadas para enfatizar su individualidad y distinción

—Eje de la letra estable y vertical.

—Altura de x no muy grande.

Lo significativo de estos hallazgos, son que Ann Bessemans ha centrado sus estudios en las necesidades específicas de los niños, por lo cuál estos hallazgos responden específicamente a sus necesidades. Nos habla de que es necesario realizar estudios enfocados en esta población, dado que los parámetros aplicados

a personas adultas con baja visión no son necesariamente aplicables a niños con baja visión, dado que los últimos se encuentran en una etapa inicial de aprendizaje, a diferencia de los primeros que desarrollaron sus capacidades lectoras con un estado de visión completo, pero que perdieron con los años.

### **Investigación sobre las características de las tipografías y la legibilidad.<sup>48</sup>**

El autor de esta investigación, Charles Bigelow, es un historiador, profesor y diseñador de tipográfico, creador de la famosa familia tipográfica "Lucida". En este estudio que realizó sobre legibilidad incluye el análisis de diferentes parámetros tipográficos para personas con visión completa y personas con baja visión.

Nos dice que en general, las nuevas tecnologías tipográfica digitales han facilitado los estudios de psicofísica de la lectura y la legibilidad, así como el diseño y la prueba de fuentes para problemas de baja visión, dislexia y otras dificultades de lectura.

En su estudio incluye un capítulo llamado "Tipos de letra digitales diseñados con estudios de legibilidad" donde identifica y describe fuentes digitales diseñadas para baja visión respaldadas por estudios de investigación.

Las fuentes que describe con sus hallazgos, entre ellas "Matilda", que ya fue descrita en la sección anterior, son las siguientes:

—"*Font Tailor*" es una herramienta interactiva desarrollada por Arditique permitía a los lectores con baja visión ajustar los parámetros de una fuente básica hasta que pareciera más legible. Aunque los usuarios con discapacidad visual produjeron una variedad de fuentes distintas, el estudio no encontró que las fuentes ajustadas paramétricamente fueran más legibles que Times New Roman.<sup>49</sup>

—"*Tiresias PCfont*" es una tipografía sin remates (sans-serif) con una fracción de altura de x grande encargada por el Royal National Institute of Blind People para lectores con visión deteriorada. Rubin, Feely, Perera, Ekstrom y Williamson (2006) compararon las

<sup>48</sup>— Bigelow, Charles. Typeface features and legibility research. Volume 165, 2019.

<sup>49</sup>— Ardit, Aries. "Adjustable typography: an approach to enhancing low vision text accessibility". Ergonomics 47, n.º 5, 2004

velocidades de lectura de Tiresias PCfont con Times New Roman, Helvetica y "Foundry Form Sans", y encontraron que cuando se ajustaba el tamaño de Tiresias PCfont para igualar su espacio vertical y horizontal al espacio ocupado por las otras fuentes, Tiresias PCfont no proporcionaba una ventaja en la velocidad de lectura.<sup>50</sup>

—“Eido” and “Maxular Rx”: Dos fuentes diseñadas para mejorar la lectura en personas con degeneración macular son “Eido” (Bernard, Aguilar y Castet, 2016) y “Maxular Rx” de Steven Skaggs. Xiong, Lorsung, Mansfield, Bigelow y Legge (2018) compararon estas dos fuentes con tres tipografías ampliamente utilizadas: Times Roman, Helvetica y Courier.<sup>51</sup>

Las letras minúsculas de Eido difieren entre sí en características como peso, inclinación, altura de x y dirección, con el objetivo de lograr una mayor diferenciación entre las letras. Maxular Rx mantiene parámetros de características consistentes, pero es más audaz y ancha, y tiene un contraste tipográfico más bajo que Eido, Times, Helvetica o Courier. Los autores resumen sus hallazgos de la siguiente manera:

“En comparación con Helvetica y Times, Maxular Rx permitió tanto un tamaño crítico de impresión más pequeño como una AV (agudeza de lectura) más pequeña, y Eido permitió una AV más pequeña. Sin embargo, las dos nuevas fuentes no presentaron ninguna ventaja sobre Courier. Las variaciones tipográficas tuvieron menos influencia en el rendimiento de lectura de los sujetos con visión normal, afectando sólo a la AV”.

## Frecuencias espaciales

En la retina, los fotorreceptores (conos y bastones) transforman la luz en energía electroquímica que se transmite al cerebro a través del nervio óptico. En la parte central de la retina, la fóvea, tiene una alta concentración de conos. La fóvea o visión central es la parte de la retina encargada de la visión en alta resolución. El resto de la retina está tapizada básicamente por bastones,

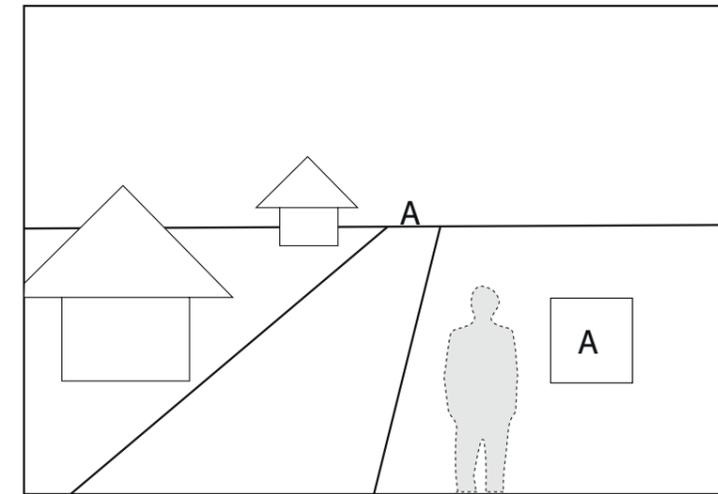
<sup>50</sup>— Rubin, Gary S., Mary Feely, Sylvie Perera, Katherin Ekstrom y Elizabeth Williamson. "The effect of font and line width on reading speed in people with mild to moderate vision loss - PubMed", 2006.

<sup>51</sup>— Xiong, Ying-Zi, Ethan A. Lorsung, John Stephen Mansfield, Charles Bigelow y Gordon E. Legge. "Fonts Designed for Macular Degeneration: Impact on Reading". *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 59, n.º 10, 2018.

fotorreceptores que se utilizan en la visión periférica y especialmente buenos en la detección del movimiento.<sup>52</sup>

Dicho esto, en el proceso de percepción se “sintonizan” diferentes frecuencias espaciales de las neuronas visuales, a partir de la detección del estímulo mediante conos o bastones, y estas varían en relación con el tamaño del estímulo y el contraste de luminancia, además se ha encontrado que este mecanismo es en gran medida similar tanto en la visión foveal como en la visión periférica.<sup>53</sup>

Los ángulos visuales pequeños requieren el uso de frecuencias espaciales más bajas que se perciben mediante los “bastones” que hacen que las letras se perciban como imágenes borrosas. Los ángulos visuales grandes, se perciben a frecuencias espaciales más altas mediante los “conos” que permiten percibir mayor nitidez y detalle.



► Figura 19. Representación Ángulo visual pequeño (lejos) vs. Ángulo visual grande (cerca). Elaboración propia, inspirado en diagrama de Sofie Beier.

Para facilitar un mayor reconocimiento de letras en ángulos visuales pequeños, el enfoque debe estar en aquellas características visuales que son visibles cuando el observador utiliza los canales correspondientes de baja frecuencia (bastones) para que sean mejor reconocidos, como puede ser utilizar un peso mayor de la letra.<sup>54</sup>

Sofie Beier estudia este fenómeno e indica que las personas con baja visión dependen principalmente de la visión periférica, por lo tanto, utilizan principalmente canales de baja frecuencia (percibidos mediante bastones) lo que resulta en una mayor dificultad para reconocer detalles nítidamente.

<sup>52</sup>— Torrades, Sandra y Pol Pérez-Sust. "Sistema visual. La percepción del mundo que nos rodea". Elsevier, Empowering Knowledge, 2008.

<sup>53</sup>— Oruç, Ipec y Michael S. Landy. "Scale dependence and channel switching in letter identification - PubMed". PubMed, 2009.

<sup>54</sup>— Ídem.

Explica este fenómeno mediante el diagrama de la figura 20, dónde ambas imágenes son idénticas. En la imagen izquierda se utilizan ángulos visuales más grandes, los canales de frecuencia más alta muestran detalles y bordes, y por lo tanto, el observador ve claramente la letra 'F' nítida en lugar de la 'D' borrosa. En la imagen derecha se utilizan ángulos visuales pequeños, y los canales de frecuencia más baja muestran el peso y las proporciones de la letra, y por lo tanto, el observador ve claramente la 'D' borrosa en lugar de la 'F' nítida. Al observar la imagen de mayor tamaño desde una distancia de lectura más amplia hará que la letra 'D' resalte en lugar de la 'F'.

En el estudio se demuestra que las fuentes en negrita ofrecen una ventaja en ángulos visuales pequeños y contrastes de baja luminosidad, lo que sugiere que los canales de baja frecuencia se benefician de las fuentes en negrita.<sup>55</sup>



► Figura 20. Representación del efecto de los ángulos visuales sobre la visualización de las letras. Elaborada por Sofie Beier (2019).

<sup>55</sup>— Beier, Sofie y Chiron A. T. Oderkerk. "Smaller visual angles show greater benefit of letter boldness than larger visual angles - PubMed". PubMed, agosto de 2019

## Centre for Visibility Design.<sup>56</sup>

*"Estamos comprometidos a crear un diseño universal  
Que pueda mejorar la vida cotidiana para todos".*

“”

El Centro de Diseño para la Visibilidad, de la Royal Danish Academy, combina métodos de psicofísica con investigaciones de diseño con el fin de estudiar la legibilidad de tipografías y pictogramas, la visualización de datos y las nuevas formas de lectura a través de la tecnología moderna.

Su objetivo es generar conocimiento que permita crear tipografías más legibles tanto para personas con visión normal como para aquellas con baja visión. Su trabajo interdisciplinar busca asegurar la relevancia de los hallazgos para el usuario y la validez científica de los experimentos, para esto se cuenta con diseñadores que definen las preguntas de investigación y desarrollan el material de prueba, mientras que los psicólogos y científicos de la visión crean el paradigma experimental y analizan los datos resultantes.

Sus principales focos de estudio son:

- Legibilidad de tipografías y pictogramas
- Visualización de datos e infografías
- Nuevas formas de lectura mediante el uso de tecnología moderna.

Este centro tiene un proyecto en curso de estudios sobre "Legibilidad de tipografías para lectores con discapacidad visual" a cargo de la diseñadora e investigadora Sofie Beier. Esta corresponde a una colaboración interdisciplinar que involucra a investigadores con experiencia en diseño, lingüística, psicología y ciencias de la visión.

El proyecto busca controlar las variables de la tipografía diseñando las tipografías específicamente para los estudios y variando solo una característica a la vez (por ejemplo, el grosor de las letras o el ancho de las letras). Los hallazgos buscan contribuir a una mejora general de la accesibilidad de la información para lectores con discapacidad visual en el contexto de medios impresos convencionales, medios digitales y señalización.

<sup>56</sup>— Denmark, Royal Danish Academy. "Centre for Visibility Design". Royal Danish Academy, 2023. <https://royaldanishacademy.com/centre-visibility-design>.



## Planteamiento del problema y justificación

Sabemos que la lectura constituye una tarea fundamental para el proceso educativo de un niño y hemos establecido la importancia de las características visuales en este proceso, dónde si se ve afectado a causa de una entrada visual reducida, puede verse comprometido seriamente el proceso de aprendizaje del niño.<sup>57</sup>

Investigaciones han determinado que, en efecto, los estudiantes con baja visión les toma el doble de tiempo leer un material impreso en comparación a sus pares con visión "normal". (Corn et al. 2002) Pero esta condición no se debe a ningún tipo de problema cognitivo, de hecho, los niños leen las palabras más lentamente pero no con menos precisión. Esto se debe únicamente a un problema de decodificación del texto producto de la entrada visual reducida, por lo que necesitan más tiempo para poder identificar las letras y palabras.<sup>58</sup>

Además, si bien el uso de dispositivos de baja visión puede mejorar la resolución visual, la restricción del campo visual impuesto por el dispositivo puede limitar la eficiencia de lectura.<sup>59</sup> Eleni Beveratou realizó un estudio donde pone a prueba el efecto de la tipografía en lectores con baja visión que no utilizan ayudas ópticas externas, utilizando como recurso de adaptación sólo el ajuste tipográfico de los textos como el macrotipo. Su investigación estudia ciertos parámetros que deben considerarse al diseñar textos para personas con baja visión definidos mediante experimentos que ponen a prueba parámetros como interlineado, espaciado, el tamaño de la letra, el grosor del trazo y el uso de serifas. Sus resultados arrojan la interdependencia entre más de una variable, lo que establece que para un correcto uso y diseño de textos para la baja visión, se deben tomar en consideración algo más que un cuerpo de letra grande.<sup>60</sup>

Además, establece que las personas con discapacidad visual necesitan una fuente especialmente diseñada para usar en documentos con macrotipo, y que el mal diseño de la tipografía como su composición generan que la lectura sea una tarea difícil para las personas en situación de discapacidad visual.<sup>61</sup>

<sup>57</sup>— Lovie-Kitchin, Jan E., Jennifer D. Bevanm y Bronwyn Hein. "Reading performance in children with low vision". *Clinical and Experimental Optometry* 84, n.º 3, 2001.

<sup>58</sup>— Gompel, Marjolein, Neeltje M. Janssen, Wim H. J. van Bon y Robert Schreuder. "Visual Input and Orthographic Knowledge in Word Reading of Children with Low Vision". *Journal of Visual Impairment & Blindness* 97, n.º 5, 2003.

<sup>59</sup>— Mohammed, Zainora y Rokiah Omar. "Comparison of reading performance between visually impaired and normally sighted students in Malaysia". *Association for Clinical Research Malaysia*, 2011.

<sup>60</sup>— Beveratou, Eleni. "The effect of type design and typesetting on visually impaired readers". En *Digital Fonts and Reading*, 1-18. World scientific, 2016.

<sup>61</sup>— Ídem.

Según Graeme Douglas, psicólogo con Phd en educación "los niños con discapacidad visual tienden a tener un peor dimiento en la lectura de textos impresos que sus compañeros videntes porque (1) les resulta más difícil acceder a los textos impresos; [al no existir textos que se adapten a sus necesidades específicas] y (2) las implicancias de las dificultades a largo plazo para acceder a los textos impresos provocan retrasos en el desarrollo."<sup>62</sup>

Si a esto además le sumamos que los niños con baja visión se encuentran menos expuestos a materiales de lectura incidentales como anuncios o subtítulos en la televisión, se va dificultando la práctica de la lectura, y por lo mismo se pierde el interés de leer por ocio o placer. Las consecuencias de esto se traduce en una menor experiencia de lectura, que tiene un efecto negativo en el desarrollo de conocimiento ortográfico del estudiante, lo que va debilitando el progreso en las habilidades de lectura, generando aún menos motivaciones para leer.<sup>63</sup>

Esto va absorbiendo a los niños en un ciclo que, si no se le pone fin, puede traer serias consecuencias en su desarrollo académico e incluso, limitar las opciones laborales a futuro.<sup>64</sup>

Si analizamos el escenario local, según un estudio realizado en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile, dónde se buscaba caracterizar epidemiológica y sociodemográficamente a las personas atendidas en la Unidad de Baja Visión y Rehabilitación Visual del establecimiento. Los resultados arrojaron datos alarmantes dónde se indica cifras como que un 35, 6% de los pacientes poseen menos de 8 años de escolarización, es decir, no han completado la educación básica.<sup>65</sup>

Además, del total de la muestra el 80% se encuentra en edad laboral, y de los un 63,9% se encuentra laboralmente inactivo. Es decir, menos del 40% de las personas con baja visión en edad laboral, poseen un empleo.<sup>66</sup>

Según el profesor y tecnólogo médico de la Unidad de Baja Visión del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, Patricio Bustamante, "Chile es un país que discrimina a las personas con discapacidad" dado que la rehabilitación tiene que ver con la participación real que tienen las personas en la sociedad, y el nivel de desempleo de este grupo es muy crítico cuando la pen-

<sup>62</sup>— Douglas, Graeme, Mike McLinden, Ann Marie Farrell, Jean Ware, Steve McCall y Sue Pavey. "Access to print literacy for children and young people with visual impairment: implications for policy and practice". *European Journal of Special Needs Education* 26, n.º 1, 2011.

<sup>63</sup>— Gompel, Marjolein. "Literacy Skills of Children with Low Vision". *Paths to Literacy | For Students Who Are Blind or Visually Impaired*, 2005.

<sup>64</sup>— Corn, Anne L. An Initial Study of Reading and Comprehension Rates for Students who Received Optical Devices. (*Journal of Visual Impairment & Blindness*, May 2002.

<sup>65</sup>— Varas, Joaquín, Marlene Vogel, Paola Pizarro, María Oyarzún, Fabiola Werlinger y Patricio Bustamante. "Perfil de población con baja visión que asiste a la unidad de baja visión y rehabilitación visual en un hospital clínico de Chile | *J. health med. sci. (Print)*;6(1): 37-43, ene.-mar. 2020

<sup>66</sup>— Ídem

sión de invalidez que entrega el Estado es escasa e insuficiente para una vida digna.<sup>67</sup>

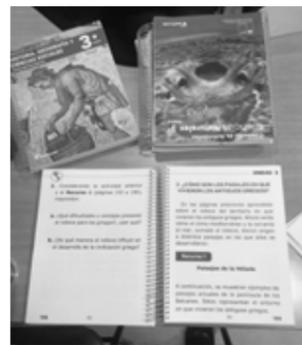
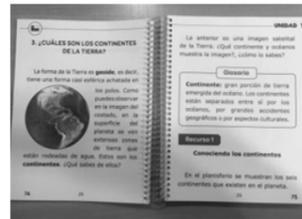
De todas maneras, existen iniciativas estatales para disminuir la brecha de desigualdad relacionadas con el proceso de escolarización de niños con baja visión en etapa escolar. Una de ellas, parte del Programa de Integración Escolar (PIE), corresponde a la entrega de una adaptación impresa en macrotipo del material original que entrega el estado para apoyar el proceso de enseñanza de los niños y niñas de nuestro país.

A partir de una conversación con la coordinadora de la Unidad Técnica Pedagógica (UTP) del Colegio Santa Lucía para niños ciegos y con baja visión, el cual posee más de 70 años de experiencia en educación básica, y que forma parte de la Fundación Luz que cuenta con casi 100 años de trayectoria enfocada en la inclusión de personas en situación de discapacidad visual; Se logra dilucidar por parte de las docentes una disconformidad con este material en términos organizacionales, pero también por problemáticas de diseño del material que les impide utilizarlo correctamente como apoyo educativo en el aula.

Esto las lleva a tener que rediseñar e imprimir por su cuenta un nuevo material, lo que claramente implica un costo extra en términos de trabajo y gasto en material (papel, tinta, corchetes para material impreso). Ellas destacan que el material no cumple con parámetros básicos dirigidos a niños con baja visión, por lo que sugieren que nunca fue testado, y no pueden depender de él para realizar sus clases.

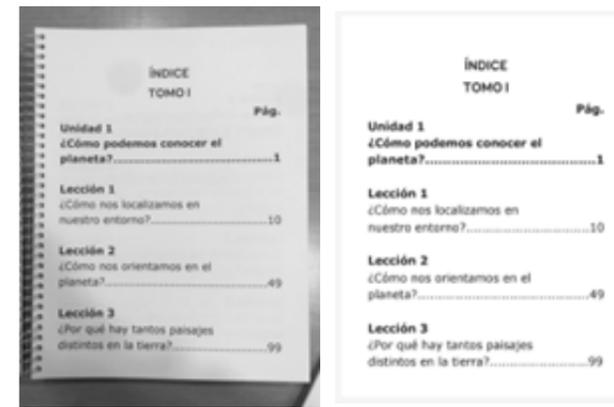
Como colegio-fundación con una larga trayectoria, en primer lugar, son capaces de identificar las problemáticas y cuentan con sus propios recursos para suplir estas falencias por su cuenta y poder mantener sus estándares educativos de calidad. Pero plantean la problemática sobre qué ocurre con el resto de los colegios, estudiantes, niños, que reciben el material y este significa el mayor y único recurso al cuál pueden optar.

Para el rediseño del material fotocopiado que realizan por su cuenta clase a clase, utilizan como recurso una guía digital facilitada por la propia fundación desde hace años. Las pautas que indica este material, siguen lineamientos orientados a documentos digitales, aun cuando su implementación y uso es impreso.



▼ Figura 21. Fotografías de izquierda a derecha: 1. Patio de entrada Colegio Santa Lucía. 2 y 3. Material Macrotipo 2023 Tercer año básico, Historia y Ciencias naturales. Elaboración propia, Archivo personal.

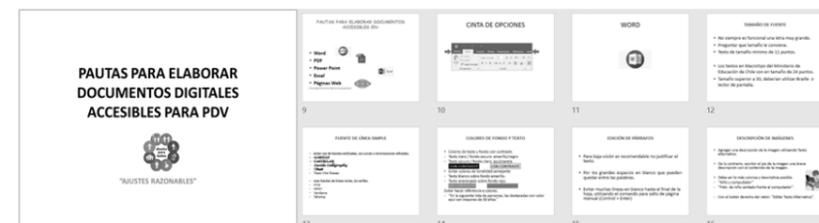
<sup>67</sup>— Bustamante, Patricio, XII Congreso de Baja Visión y Ceguera, La Haya, 2017.



► Figura 22. Fotografías Material Macrotipo 2023 Tercer año básico, Historia. Izquierda: Versión digital. Derecha: Versión impresa. Elaboración propia, Archivo personal.

A partir de estas situaciones, nace la interrogante sobre qué criterios se deben considerar para poder diseñar de manera óptima este tipo de material y que signifique un apoyo y no un detractor en el proceso educativo de los niños y niñas.

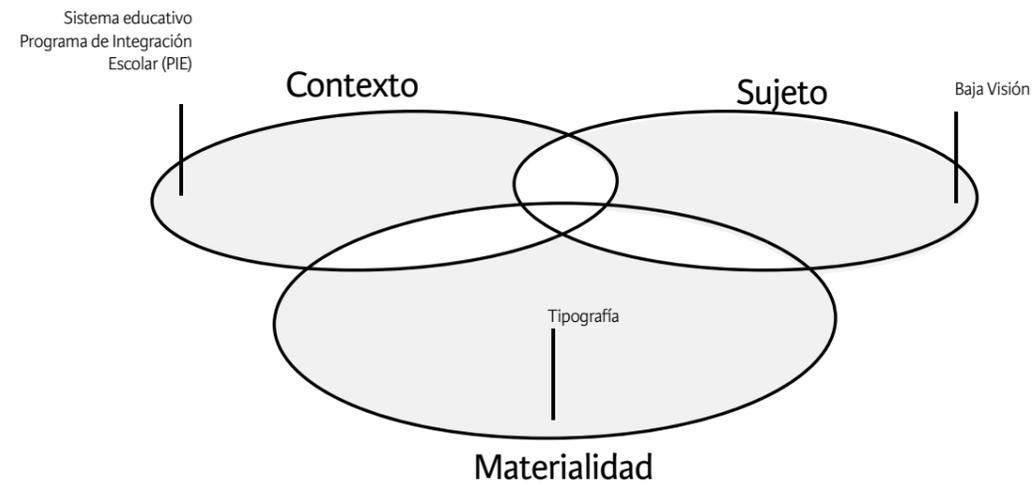
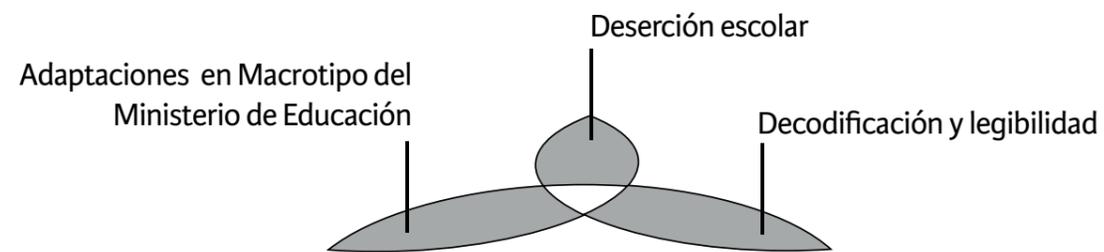
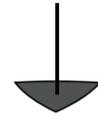
Dado que los niños con baja visión no pueden identificar correctamente fotografías con mucho detalle o bajo contraste, el principal recurso gráfico utilizado en su adaptación es la fuente en macrotipo, por lo tanto, ¿qué consideraciones se deben tener respecto a parámetros y características tipográficas para diseñar un material de lectura óptimo? dónde en el mejor de los casos pueda ser comprobada su eficacia, y no se tenga que incurrir en gastos extra ni desperdiciar los recursos, no menores, que el Ministerio de Educación destina a la entrega de un material que en algunos contextos no es utilizado.



► Figura 23. Capturas de pantalla de la guía digital que ocupan las docentes para diseñar su material. Elaborado por Fundación Luz.

Para lograr esto, lo ideal es un trabajo interdisciplinario que estudie, proponga y ponga a prueba estas decisiones de diseño que puedan estar justificadas y respaldadas empíricamente.

Las características tipográficas del material educativo de niños y niñas con baja visión pueden afectar su rendimiento lector, y por lo tanto su proceso educativo.



## Planificación de la investigación

### Pregunta de investigación:

¿Existen criterios y parámetros lo suficientemente claros y sistematizados para la adecuada selección tipográfica en el proceso de diseño de material de lectura para niños con problemas de baja visión?

### Hipótesis:

Si bien existen estudios que abordan la problemática de la tipografía y la baja visión en material de lectura, no se encuentran lo suficientemente claros ni sistematizados para el proceso de diseño de material de lectura para niños con baja visión.

### Objetivo general:

*Determinar* si existen parámetros y criterios lo suficientemente claros y sistematizados para una correcta selección tipográfica en el proceso de diseño de materiales de lectura para niños con baja visión.

Figura 24. Diagrama representativo de la problemática. Elaboración propia.

## Objetivos específicos y actividades:

1. *Recopilar* investigaciones tipográficas sobre diseño de material gráfico para personas con baja visión.

- Definir criterios de selección
- Realizar revisión bibliográfica
- Seleccionar investigaciones según criterios
- Resumir y sistematizar los estudios.

2. *Identificar* los parámetros que han sido estudiados en las investigaciones seleccionadas.

- Revisar las investigaciones
- Seleccionar características estudiadas
- Describir los parámetros tipográficos identificados.

3. *Definir* cuáles son los criterios de selección tipográfica para material de lectura para personas niños con baja visión.

- Sintetizar las características de parámetros identificadas.
- Sistematizar los parámetros identificados.
- Traducir los parámetros criterios de selección tipográfica.



## Marco metodológico

### Paso 1

#### Recopilar investigaciones

Para poder identificar el panorama de conocimientos en torno a los estudios de tipografía legibilidad y baja visión, se establecieron criterios de selección bibliográfica, para poder acotar y precisar los estudios y sus resultados. Los criterios de selección que se establecieron son los siguientes:

—**Últimos descubrimientos:** hallazgos de los últimos años desde 2015 que nos permitan identificar un panorama actualizado.

—**Investigación experimental:** que obtenga resultados empíricos mediante pruebas y/o experimentos.

—**Desde el diseño:** su iniciativa nace desde diseñadores o los involucra en un rol activo, involucrando conocimientos disciplinares.

—**Interdisciplinar:** Incorpora otras perspectivas y conocimientos disciplinares que permitan obtener miradas más integrales de la problemática y resultados.

—**Metodología clara y replicable:** existe un manejo controlado de las variables que involucra el estudio, para obtener resultados objetivos y confiables.

—**Parámetros tipográficos como objeto de estudio,** los cuáles sean testeados y permitan obtener resultados concretos.

—**Validadas por el medio** en el que se instaura: demuestra resultados pertinentes que permiten originar nuevos estudios.

Las principales investigaciones que cumplen con estos criterios, y altamente validadas por el medio, involucran a la diseñadora danesa Sofie Beier. Quien como podemos observar en su perfil de la renombrada plataforma Researchgate, consta con una puntuación de 380.5 en interés investigativo, lo cual es alto, y consta con más de 300 citas de su trabajo.

En sus investigaciones trabaja interdisciplinariamente principalmente con Psicólogos cognitivos, optometristas, oftalmólogos, médicos y lingüistas.

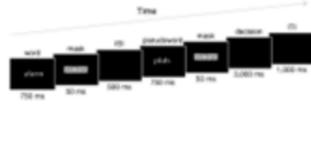
El detalle de las investigaciones que fueron seleccionadas para este estudio son las que se presentan en el cuadro a continuación. Todas estas publicaciones involucran un estudio de legibilidad según las características oftalmológicas del proceso de lectura, en términos de agudeza o campo visual. Por lo tanto, sus hallazgos y conclusiones son objetivas y claras, pero también abiertas a la posibilidad de la propia interpretación de los datos entregados mediante los experimentos, que según los conocimientos del profesional que los utilice, puede posibilitar la continuidad y expansión de los resultados a siguientes estudios o aplicaciones de diseño.

ID	Año	Título	Autores	Objeto de estudio	Experimento	Hallazgos
#01	2023	El efecto de serif y contraste de línea en la lectura de personas con baja visión	-Minakata, Katsumi -Eckmann-Hansen, Christina -Larsen, Michael -Bek, Toke -Beier, Sofie	Cuatro fuentes diferentes diseñadas para aislar las variables: serif=S sans-serif=S/S Alto contraste=AC Bajo contraste=BC Combinaciones de fuentes: S-AC S-BC S/S-AC S/S-BJ	Se mide la legibilidad de la tipografía midiendo el rendimiento de identificación de palabras vs. una pseudopalabra presentada aleatoriamente entre intervalos de tiempo.	Los resultados demostraron que para los participantes con baja visión existía una mejor legibilidad de fuentes sin serif con alto contraste, y fuentes con serif de bajo contraste; y para personas con visión normal ocurría lo opuesto.
#02	2021	El aumento del espaciado entre letras y un mayor ancho de letra mejoran la agudeza de lectura en los lectores con baja visión.	-Sofie Beier, -Chiron A. T. Oderkerk, -Birte Bay -Michael Larsen	Efectos de las variaciones de peso, ancho y espaciado en fuentes intermedias diseñadas entre courier y times new roman.	Se utilizó la Carta de Lectura Radner, que mide la agudeza de lectura, la velocidad máxima de lectura y el tamaño de impresión crítico.	La agudeza de lectura en pacientes con baja visión mejoró con formas de letras más anchas y mayor espaciado entre letras.
#03	2021	Las fuentes con formas de letras más anchas mejoran el reconocimiento de letras en la parafovea y la periferia.	-Chiron A. T. Oderkerk & -Sofie Beier	Se probaron tres variantes de la familia de fuentes Helvetica Neue (Condensed, Standard y Extended).	Se empleó un paradigma de trigramas de exposición breve, en el cual se presentaba una cadena de tres letras a la izquierda o a la derecha fuera del centro. Se instruyó a los participantes a informar la letra del medio mientras mantenían la fijación en el punto de fijación.	En cuanto al reconocimiento de letras, la fuente expandida fue más fácil de reconocer que las demás.

#04	2019	El efecto de la edad y la fuente tipográfica en la capacidad de lectura	Chiron A. T. Oderkerk & Sofie Beier	Legibilidad de variables tipográficas de peso del trazo, ancho de las letras y espaciado entre letras entre las fuentes KBH Text, KBH Display y Gill Sans Light.	Se utilizó la Tabla de Lectura Radner, donde se midió la velocidad de lectura a diferentes tamaños.	KBH Text y KBH Display son más legibles a tamaños de fuente más pequeños que Gill Sans Light tanto para participantes jóvenes como mayores por el efecto positivo del mayor espaciado entre letras, letras más anchas y pesos más gruesos presentes en KBH. CPS:
#05	2022	Los espacios cerrados en las letras dificultan su reconocimiento	Chiron A. T. Oderkerk & Sofie Beier	La fuente serif Pyke con tres variaciones de aperturas abiertas (Abierta, Media y Cerrada) para identificar los efectos de las aperturas abiertas y cerradas en su reconocimiento.	Consistió en presentar una letra con o sin letras adyacentes en la visión parafovea.	Cuando la letra se presentó de forma individual, hubo una diferencia significativa entre las aperturas cerradas y las aperturas medias y abiertas. Sin embargo, cuando se presentó con letras adyacentes, sólo se encontró una diferencia significativa entre las aperturas cerradas y las aperturas abiertas.
#06	2019	Los ángulos visuales más pequeños muestran un mayor beneficio de la negrita de las letras en comparación con los ángulos visuales más grandes	Chiron A. T. Oderkerk & Sofie Beier	Exp.1: La fuente Ovenkin en 5 pesos diferentes, y en 3 tamaños diferentes  Exp. 2: se realizaron pruebas adicionales utilizando el peso de letra 2, 4, y se agregó una sexta versión adicional en extrablack.	Los participantes fueron sometidos a una prueba en la que se les presentó un punto en el centro y, de manera rápida, se les expuso a una letra. Se evaluó si lograban reconocer la letra.	Las fuentes con trazos de letras más delgados y de extrema negrita disminuyeron el reconocimiento en todos los tamaños de fuente probados, y hubo un efecto positivo de la negrita en ángulos visuales pequeños.
#07	2021	El alto contraste de trazo de la letra dificulta el reconocimiento de las fuentes en negrita	Chiron A. T. Oderkerk & Sofie Beier	El efecto del contraste de trazo en tres fuentes diseñadas para el experimento en bold, una con un contraste extremo entre trazos gruesos y delgados, otra sin contraste y otra intermedia.	Los participantes debían identificar la letra central en un trígrama de letras minúsculas en cada prueba, que se presentaba brevemente en la parafovea (a 2° a la izquierda y a la derecha de la fijación) y en el punto de fijación foveal	Las fuentes en negrita con alto contraste de trazo no deben considerarse en diseños donde el reconocimiento de letras sea una prioridad.

#08	2018	Legibilidad de los números y complejidad visual.	-Sofie Beier -Jean-Baptiste Bernard -Eric Castet	Medir la legibilidad periférica de los números testeando tres versiones diseñadas de los dígitos del 1 al 9 modificando la complejidad de cada numeral (equivalente a su esqueleto)	Los observadores debieron identificar las diferentes versiones de los dígitos en secuencias aleatorias de tres dígitos, presentadas en su campo visual periférico.	Los dígitos cercanos presentados en la periferia del campo visual generalmente se benefician de un esqueleto morfológico corto, es decir, más simple. Esto beneficia a personas con pérdida de la visión central.
#10	2016	Matilda: Una tipografía para niños con baja visión	Ann Bessemans	Equilibrio entre homogeneidad y heterogeneidad tanto en forma como en ritmo entre fuentes serif y sans-serif con diferencias en las variables de altura x, contraste, dirección, ancho de letra.	Se utilizó un método psicofísico en la prueba. Se presentaron a niños pseudopalabras en las tipografías de prueba en una pantalla de computadora durante un corto período de tiempo y se les pidió que leyeran en voz alta la palabra que veían para reconocer errores de lectura.	En los niños con baja visión, la diferencia de lectura entre serif y sans-serif no es pronunciada. Durante el proceso de decodificación los niños con baja visión parecían estar más obstaculizados por un ritmo homogéneo. Parece que, para los niños con discapacidad visual, un ritmo heterogéneo es beneficioso para su lectura

Gráficas de las investigaciones:

ID	Objeto de estudio	Experimento	Hallazgos
#01			<p>Results normal vision</p>  <p>Results low vision (ADD)</p> 
#02	<p>Test fonts</p> 	<p>Radner Reading Chart</p> 	<p>Results - Reading acuity</p> 



#03	Ancho de letra	Las fuentes más expandidas o anchas son mejor reconocidas en la visión parafovea y periférica, dado que existe mayor número de fijaciones al ocupar mayor espacio en el plano.	
#05	Apertura de la letra	Utilizar fuentes con formas de letra más abiertas, como en el caso de la letra 'a', 'c', 'e', 'r', 's', 't' y 'f'	
#06	Peso	Utilizar fuentes de mayor peso para ángulos visuales pequeños.  NO utilizar light  NO extrablack.	
#07	Contraste	Utilizar fuentes de contraste medio o bajo para pesos de letra más altos. El alto contraste es más difícil de identificar en tamaños más pequeños.	
#08	Complejidad	Utilizar fuentes con menor complejidad, es decir, con un esqueleto más corto o simple.  A menor complejidad, mayor reconocimiento.	
#10	Ritmo	Heterogeneidad en ritmo (cuadrado) y forma (círculos). Todos los tamaños son diferentes entre sí. Mientras más irregularidad, mejor reconocimiento.	

### Paso 3:

#### Definir parámetros de selección tipográfica

Una vez identificados los parámetros y sus características, se realiza una simplificación de los mismos con el fin de expresar lo más claramente las características a considerar para una correcta selección tipográfica, clasificándolas como parámetros a considerar, y las características del mismo. Luego a modo de apoyo se facilita un cuestionario para facilitar la identificación de estos parámetros en el proceso de selección.

Parámetro	Característica
Peso	Un peso de letra lo suficientemente alto que pueda generar contraste con el fondo, pero tampoco en extremo que elimine detalles de reconocimiento en extrablack.
Contraste (trazo)	medios y bajos funcionan. El alto contraste es más difícil de identificar.
Apertura	Dígitos y letras con aperturas más abiertas son mejor reconocibles.
Ancho	Letras más anchas o expandidas se leen mejor
Interletra	Mayor espaciado interletra
Remate Sans	Alto contraste trazo
Remate Sans-serif	Bajo contraste trazo
Complejidad	Simple
Ritmo	Heterogéneo o irregular

Preguntas que me pueden ayudar en el proceso de selección tipográfica:

Pregunta de criterio	Respuesta ideal
¿El peso de mi fuente permite generar buen contraste con el fondo de mi material en el tamaño que necesito?	Si
¿El contraste del trazo de mi fuente puede generar confusión de reconocimiento al poseer muchos detalles y variaciones en su forma? (ej. serif alto contraste posee mucha información visual entre el alto contraste y el uso de remates)	No

¿Podría confundir con facilidad las letras "e", "c" y "o"?	No
¿Podría confundir las letras por estar muy cerca una de la otra?	No
¿La letra es lo suficientemente ancha para reconocerla con claridad?	Si
Si es una fuente sin remates o sans-serif: ¿el contraste de su trazo es alto?	Si
Si es una fuente con remates o serif: ¿el contraste de su trazo es bajo o uniforme?	Si
¿Las formas de los dígitos son lo más simples, sin curvas y con mayor apertura posible?	Si
¿La contraforma (o blanco interior) de las letras es irregular entre sí o en comparación a la interletra?	Si

## Resultados

De una selección bibliográfica de 10 investigaciones que cumplen con los criterios de selección, se lograron identificar en total 9 tipos de parámetros tipográficos que fueron obtenidos mediante un proceso experimental. Estos son parámetros de micro-tipografía, específicamente características de la letra y palabra. Los parámetros estudiados identificados en las investigaciones corresponden a (1)Peso, (2)Remate, (3)Contraste trazo, (4)Ancho letra, (5)Interletra, (6)Apertura, (7)Ritmo y (8)Complejidad. Este último definido a partir de los mismos estudios que incorpora esta categoría como característica de la letra.

A partir de esto, las características tipográficas que se pudieron definir son: un peso de letra lo suficientemente alto para generar alto contraste con el fondo, trazo con contraste medio o bajo, letras más anchas o expandidas, mayor espaciado de interletra, sans en alto contraste, serif en bajo contraste, dígitos y letras con aperturas más abiertas, ritmo irregular y complejidad del esqueleto simple.

Todas estas características de letra permitirían una mejor decodificación, por lo tanto, legibilidad de la letra y/o palabras, para personas con baja visión.

Además, se identificó que sólo 1 de las 10 investigaciones seleccionadas para este estudio, se encontraban enfocadas específicamente en niños con baja visión.

De las metodologías implementadas podemos decir que para todos los experimentos fueron de reconocimiento de letras y palabras, es decir, enfocadas en el proceso de decodificación, a partir de las características de la letra y en todas sus conclusiones se sugieren la necesidad de seguir investigando para poder obtener más información y resultados.

## Discusión y conclusiones

Los parámetros que han sido definidos bajo los criterios antes mencionados, son incipientes, y no se encuentran sistematizados ni democratizados. El acceso a las investigaciones seleccionadas es restringido, puesto que sólo se encuentran disponibles en plataformas académicas, y mantienen un uso del lenguaje muy técnico. Además los estudios se llevaron a cabo principalmente en el norte de Europa, por lo tanto los papers son traducciones al inglés de su idioma original. No existe este tipo de estudios en Latinoamérica o territorios de habla hispana.

Además, los hallazgos no se condicen con las decisiones de diseño tomadas para el actual material educativo implementado por el Ministerio de Educación. Estos responden a una primera etapa de estudio respecto al reconocimiento de la letra, lo que nos indica una falta de investigaciones en torno al resto de los parámetros tipográficos, como en aspectos de línea, columnas, interlínea, composición, etc. Y así poder tomar decisiones de diseño sustentadas en evidencia científica y que signifique realmente un aporte en la accesibilidad del material.

Es necesario que los resultados además puedan ser re-testeados y comprobados por nuevas investigaciones que puedan respaldar los parámetros definidos para otorgar mayor validación. Los estudios que existen hasta ahora son insuficiente para considerarlos como regla. Es fundamental seguir investigando.

Los estudios enfocados en niños con baja visión son insuficientes, y no podemos saber con seguridad sin poner a prueba los resultados, que los parámetros definidos puedan ser aplicados a niños en proceso de aprendizaje. Esto es problemático ya que ha sido sugerido por investigadores que requieren necesidades específicas diferentes en comparación a adultos que perdieron su visión con los años.

Este estudio se enmarca como la primera etapa de un proyecto de investigación más grande, que involucra en su siguiente etapa una colaboración interdisciplinar para testear estos paráme-

tros y comprobar empíricamente los resultados de esta investigación. Esto siguiendo las lógicas propuestas en el discurso de esta investigación sobre la importancia del testeo y uso de metodología experimental para tomar decisiones de diseño, comprobar si son parámetros aplicables a niños, para poder ampliar el conocimiento enfocado en niños, y además comprobar si los hallazgos que se obtuvieron en territorio con otro idioma y contexto cultural, son aplicables en Latinoamérica, territorio principalmente de habla hispana. ¿Son acaso estos resultados transversales al territorio?

Al ser investigaciones tan específicas e incipientes, estos estudios pueden posicionarse como el punto de partida de un proyecto más grande sobre estudios de tipografía y legibilidad en Chile, siguiendo las lógicas del Centro de estudios de visibilidad en diseño de la Royal Danish Academy. Existen aún muchas interrogantes no resueltas, esperando por curiosos y entusiastas diseñadores determinados a resolverlas.

# Ver el Tipo

## Oportunidad de Diseño

Este proyecto se enmarca desde las conclusiones y resultados de la investigación anterior, como una propuesta a la falta de parámetros claros y sistematizados sobre selección tipográfica para ser implementada en el diseño de material de lectura para niños con baja visión, habiéndose establecido cómo influye en el proceso de lectura la tipografía.

Esto ya que se identificó que existen pocas investigaciones y estudios que sustenten estas decisiones de diseño, y ninguna de ellas corresponde a una iniciativa local desde Chile ni Latinoamérica. Además, todos estos hallazgos identificados quedan encapsulados en el ámbito académico de la investigación y no existen bajadas accesibles ni claras que definan concretamente qué características formales de la tipografía son un aporte para los procesos de lectura cuando la entrada visual se ve reducida, y cuando los sujetos se encuentran en proceso educativo o etapas iniciales de alfabetización.

Además, en la investigación anterior, se identificó la problemática de que personas no-diseñadoras se encuentran diseñando materiales educativos y de lectura, utilizando guías y lineamientos desactualizados, que no involucran perspectivas de tipógrafos o diseñadores respecto a legibilidad y además siguiendo lógicas de diseño e implementación no correspondientes, dado que los parámetros que se utilizan como “guía de diseño” son para formatos digitales aun cuando su implementación será impresa.

Frente a esto, se identifica la oportunidad de diseñar un material que reúna los hallazgos estudiados desde el diseño (e interdisciplinariamente) y que permita ser una guía accesible para el diseño de material de lectura para niños con baja visión, dado que esta tarea la ejecutan un porcentaje de personas no-diseñadoras y que cuentan con bajo o nulo presupuesto.

## Descripción del proyecto

El proyecto consiste en el diseño de una publicación digital que exponga en su interior los parámetros de selección tipográfica definidos por la investigación previa que buscan ser aplicados en el diseño de material de lectura para niños con baja visión, incluyendo además un set de fuentes digitales de licencia abierta que cumplan en diferentes grados con estas características. De esta manera esta publicación propone funcionar como una guía de selección tipográfica que permita orientar en este proceso a personas a cargo del diseño de material de lectura para niños con baja visión.

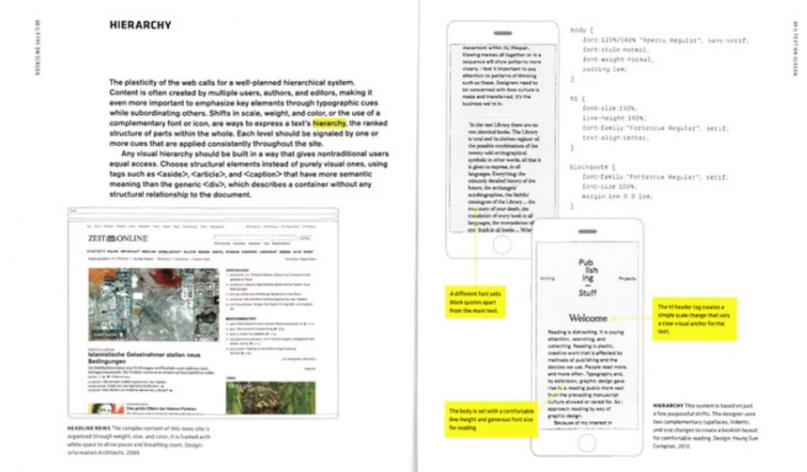
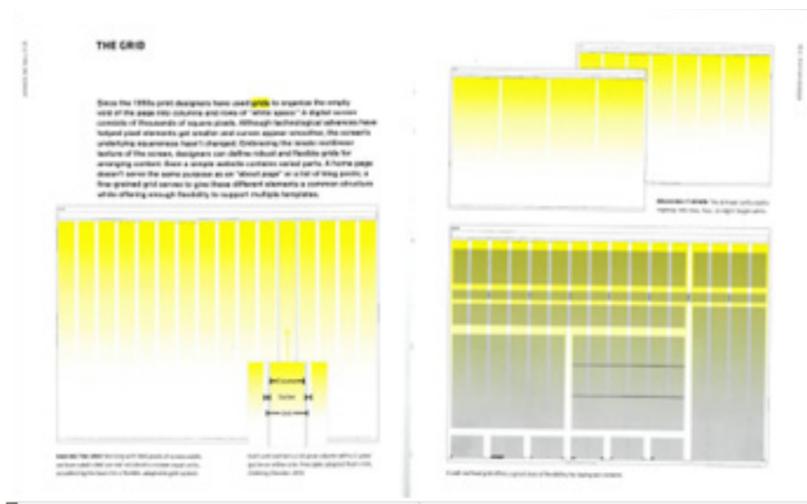
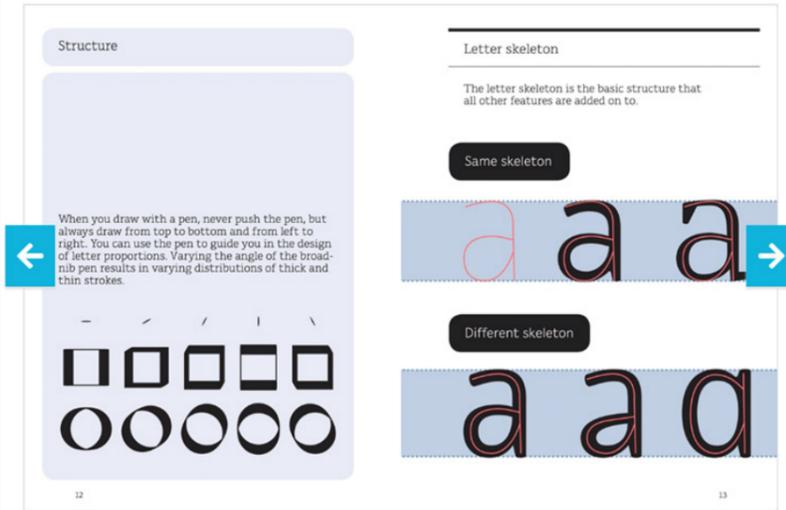
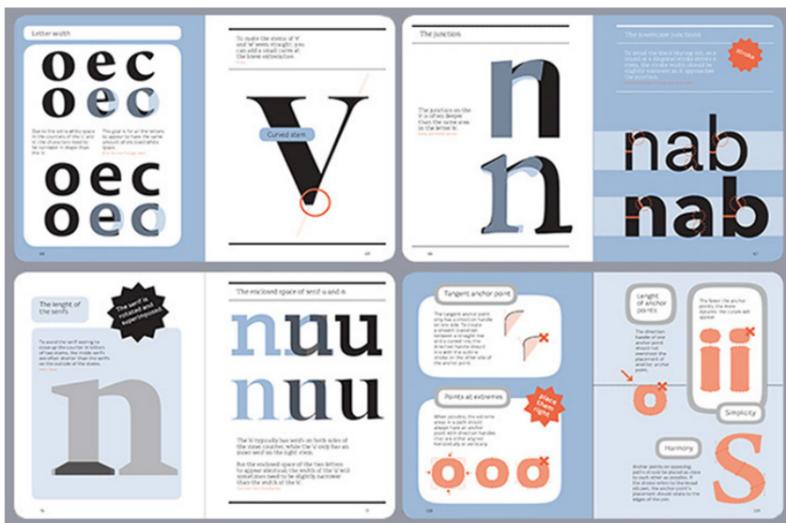
## Referentes del proyecto

Type tricks, Sofie Beier.<sup>68</sup>

Es un libro que reúne reglas tipográficas y metodología del proceso de diseño de nuevas tipografías. De esta manera, es tanto un libro de referencia como un manual de usuario. En un formato ilustrativo, presenta las diferentes etapas del diseño tipográfico de una manera fácilmente accesible. El libro se basa en la experiencia de su autora como profesora de diseño tipográfico, como diseñadora de tipografía y como investigadora. El material se origina a partir de conferencias impartidas en clases introductorias de diseño tipográfico, y ha sido probado y ajustado para una comunicación óptima.



<sup>68</sup>— Beier, Sofie. Type Tricks: Your Personal Guide to Type Design. Bis B.V., Uitgeverij (BIS Publishers), 2017.



Tipografía en Pantalla, Ellen Lupton.

Este libro propone ser una guía de aplicación y fundamentos para el nuevo uso de tipografías en plataformas digitales. Aborda temáticas desde la selección entre el amplio catálogo de fuentes existentes para web hasta cómo componer los párrafos y alinear l texto en pantalla o cómo tratar la señalética y crear sistemas de iconos para un entorno digital.

## Objetivos del proyecto

### Objetivo General:

Contribuir al desarrollo de diseño óptimo de material de lectura para niños con baja visión.

### Objetivos específicos:

1. *Aplicar* criterios de selección de fuentes definidos por investigación previa con fuentes digitales de licencia abierta de Google Fonts y realizar una pre-selección tipográfica.
2. *Comparar* las características de las fuentes para definir la selección final de fuentes digitales que cumplan con parámetros definidos.
3. *Diseñar* un material digital que reúna las guías de selección tipográficas y la propuesta de set de fuentes digitales de licencia abierta.

## Metodología del proyecto

### Parte 1:

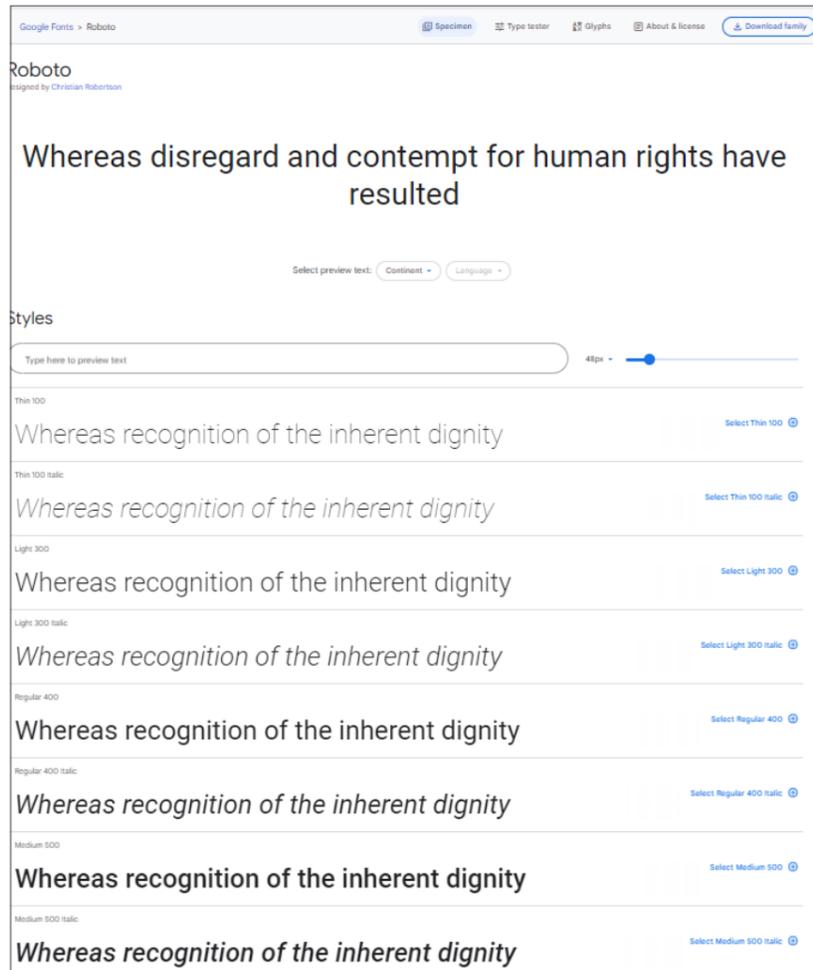
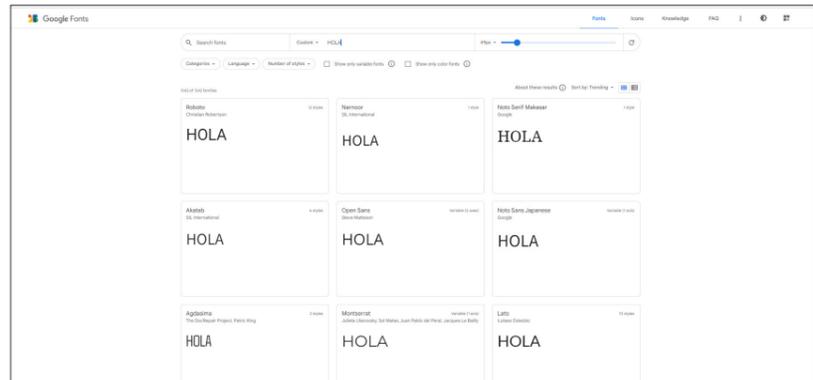
Sistematización de parámetros definidos en investigación previa.

Parámetro	Característica
Peso	Un peso de letra lo suficientemente alto que pueda generar contraste con el fondo, pero tampoco en extremo que elimine detalles de reconocimiento en extrablack.
Contraste (trazo)	medios y bajos funcionan. El alto contraste es más difícil de identificar.
Apertura	Dígitos y letras con aperturas más abiertas son mejor reconocibles.
Ancho	Letras más anchas o expandidas se leen mejor
Interletra	Mayor espaciado interletra
Remate Sans	Alto contraste trazo
Remate Sans-serif	Bajo contraste trazo
Complejidad	Simple
Ritmo	Heterogéneo o irregular

\*Además setomarán en consideración aspectos como cantidad de variantes de la familia tipográfica.

## Parte 2

Revisión plataforma de fuentes de licencia abierta Google Fonts.



## Parte 3

Pre-seleccionar fuentes que cumplan a simple vista con parámetros de selección tipográfica.

ID	Remate	Nombre	Link	Foto
01	Serif	Noto serif	<a href="https://fonts.google.com/noto/specimen/Noto+Serif?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;query=noto+serif&amp;category=Serif">https://fonts.google.com/noto/specimen/Noto+Serif?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;query=noto+serif&amp;category=Serif</a>	ceo lorem ipsum
02	Serif	Stoke	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Stoke?preview.text=mino&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Stoke?preview.text=mino&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif</a>	ceo lorem ipsum
03	Serif	Kadwa	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Kadwa?preview.text=-ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Kadwa?preview.text=-ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif</a>	ceo lorem ipsum
04	Serif	Roboto slab	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Roboto+Slab?category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Roboto+Slab?category=Serif</a>	Whereas recognition of the
05	Serif	Bitter	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Bitter?category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Bitter?category=Serif</a>	Whereas recognition of the
06	Serif	Crete round	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Crete+Round?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;query=crete+round&amp;category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Crete+Round?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;query=crete+round&amp;category=Serif</a>	Whereas recognition of the
07	Serif	Aleo	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Aleo?category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Aleo?category=Serif</a>	Whereas recognition of the
08	Serif	Volkhov	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Volkhov?category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Volkhov?category=Serif</a>	Whereas recognition of the
09	Serif	Kreon	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Kreon?preview.text=-ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Kreon?preview.text=-ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif</a>	ceo lorem ipsum
10	Sans	Lato	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Lato?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Lato?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
11	Sans	Arimo	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Arimo?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Arimo?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt

12	Sans	Cabin	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Cabin?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Cabin?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
13	Sans	Prompt	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Prompt?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Prompt?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
14	Sans	Merriweather sans	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Merriweather+Sans?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Merriweather+Sans?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
15	Sans	Signika	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Signika?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Signika?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
16	Sans	Yantramanav	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Yantramanav?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Yantramanav?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
17	Sans	Cantarell	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Cantarell?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Cantarell?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
18	Sans	Noto sans	<a href="https://fonts.google.com/noto/specimen/Noto+Sans+Display?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/noto/specimen/Noto+Sans+Display?category=Sans+Serif</a>	Whereas recognition of the
19	Sans	Sawarabi	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Sawarabi+Gothic?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Sawarabi+Gothic?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
20	Sans	Comme	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Comme?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Comme?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and
21	Sans	Istok web	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Istok+Web/about?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Istok+Web/about?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
22	Sans	Khula	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Khula?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Khula?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
23	Sans	Golos text	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Golos+Text?preview.text=mnuhao&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Golos+Text?preview.text=mnuhao&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and contempt
24	Sans	Molengo	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Molengo?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Molengo?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and
25	Sans	Anek Malayaman	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Anek+Malayalam?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Anek+Malayalam?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and
26	Sans	Recursive	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Recursive?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Recursive?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and
27	Sans	Mako	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Mako?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Mako?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and

28	Sans	Kulim	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Kulim+Park?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Kulim+Park?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and
29	Sans	Puritan	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Puritan?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Puritan?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and
30	Sans	Murecho	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Murecho?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Murecho?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and

### Paso 3

Analizar características específicas de cada fuente y realizar una nueva selección de fuentes.

ID	Remate	Nombre	Link	Foto
01	Serif	Noto serif	<a href="https://fonts.google.com/noto/specimen/Noto+Serif?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;query=noto+serif&amp;category=Serif">https://fonts.google.com/noto/specimen/Noto+Serif?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;query=noto+serif&amp;category=Serif</a>	ceo lorem ipsum
02	Serif	Stoke	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Stoke?preview.text=minus&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Stoke?preview.text=minus&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif</a>	ceo lorem ipsum
03	Serif	Kadwa	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Kadwa?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Kadwa?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif</a>	ceo lorem ipsum
04	Serif	Roboto slab	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Roboto+Slab?category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Roboto+Slab?category=Serif</a>	Whereas recognition of the

05	Serif	Bitter	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Bitter?category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Bitter?category=Serif</a>	Whereas recognition of the
06	Serif	Crete round	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Crete+Round?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;query=crete+round&amp;category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Crete+Round?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;query=crete+round&amp;category=Serif</a>	<b>Whereas recognition of the</b>
07	Serif	Aleo	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Aleo?category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Aleo?category=Serif</a>	Whereas recognition of the
08	Serif	Volkhov	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Volkhov?category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Volkhov?category=Serif</a>	Whereas recognition of the
09	Serif	Kreon	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Kreon?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif">https://fonts.google.com/specimen/Kreon?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Serif</a>	<b>ceo lorem ipsum</b>
10	Sans	Lato	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Lato?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Lato?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and
11	Sans	Arimo	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Arimo?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Arimo?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c
12	Sans	Anek	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Anek+Malayalam?query=anek">https://fonts.google.com/specimen/Anek+Malayalam?query=anek</a>	Whereas disregard and c
13	Sans	Gayathri	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Gayathri?preview.text=aoswmdb&amp;preview.size=134&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Gayathri?preview.text=aoswmdb&amp;preview.size=134&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and
14	Sans	Merriweather sans	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Merriweather+Sans?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Merriweather+Sans?category=Sans+Serif</a>	<b>Whereas disregard and c</b>
15	Sans	Signika	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Signika?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Signika?category=Sans+Serif</a>	<b>Whereas disregard and c</b>

16	Sans	Yantramanav	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Yantramanav?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Yantramanav?category=Sans+Serif</a>	<b>Whereas disregard and c</b>
17	Sans	Cantarell	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Cantarell?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Cantarell?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c
18	Sans	Noto sans	<a href="https://fonts.google.com/noto/specimen/Noto+Sans+Display?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/noto/specimen/Noto+Sans+Display?category=Sans+Serif</a>	Whereas recognition of
19	Sans	Sawarabi	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Sawarabi+Gothic?category=Sans+Serif+*">https://fonts.google.com/specimen/Sawarabi+Gothic?category=Sans+Serif+*</a>	Whereas disregard and c
20	Sans	Comme	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Comme?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Comme?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard a
21	Sans	Istok web	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Istok+Web/about?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Istok+Web/about?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c
22	Sans	Khula	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Khula?category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Khula?category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c
23	Sans	Golos text	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Golos+Text?preview.text=mnuhao&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Golos+Text?preview.text=mnuhao&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c
24	Sans	Molengo	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Molengo?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Molengo?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c
25	Sans	Anek Malayaman	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Anek+Malayalam?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Anek+Malayalam?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c

26	Sans	Recursive	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Recursive?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=-Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Recursive?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=-Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c
27	Sans	Mako	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Mako?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=-Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Mako?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=-Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c
28	Sans	Arimo	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Arimo?category=-Sans+Serif&amp;preview.text=aoswmdbe&amp;preview.text_type=custom">https://fonts.google.com/specimen/Arimo?category=-Sans+Serif&amp;preview.text=aoswmdbe&amp;preview.text_type=custom</a>	Whereas disregard and contempt
29	Sans	Puritan	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Puritan?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=-Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Puritan?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=-Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c
30	Sans	Murecho	<a href="https://fonts.google.com/specimen/Murecho?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=-Sans+Serif">https://fonts.google.com/specimen/Murecho?preview.text=mnuhaoec&amp;preview.text_type=custom&amp;category=-Sans+Serif</a>	Whereas disregard and c

#### Paso 4

1. Stoke  
[https://fonts.google.com/specimen/Stoke?preview.text=minu&preview.text\\_type=custom&category=Serif](https://fonts.google.com/specimen/Stoke?preview.text=minu&preview.text_type=custom&category=Serif)  
ceo lorem ipsum
2. Kadwa  
[https://fonts.google.com/specimen/Kadwa?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&preview.text\\_type=custom&category=Serif](https://fonts.google.com/specimen/Kadwa?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&preview.text_type=custom&category=Serif)  
ceo lorem ipsum
3. Roboto slab  
<https://fonts.google.com/specimen/Roboto+Slab?category=Serif>  
Whereas recognition of the
4. Kreeb  
ceo lorem ipsum
5. Crete round  
[https://fonts.google.com/specimen/Crete+Round?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&preview.text\\_type=custom&query=crete+round&category=Serif](https://fonts.google.com/specimen/Crete+Round?preview.text=ceo%20lorem%20ipsum&preview.text_type=custom&query=crete+round&category=Serif)  
Whereas recognition of the

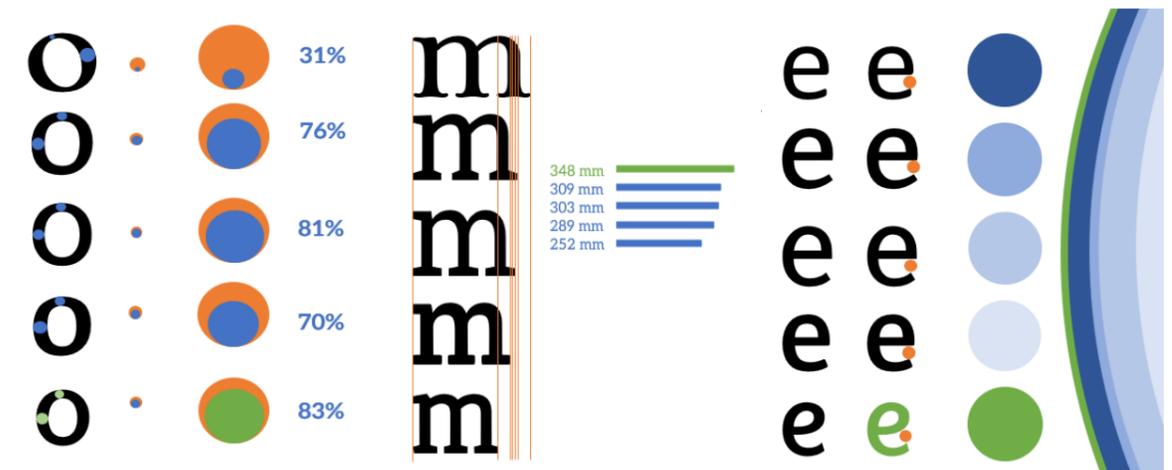
#### 5. Anek Malayalam

Whereas disregard and contempt

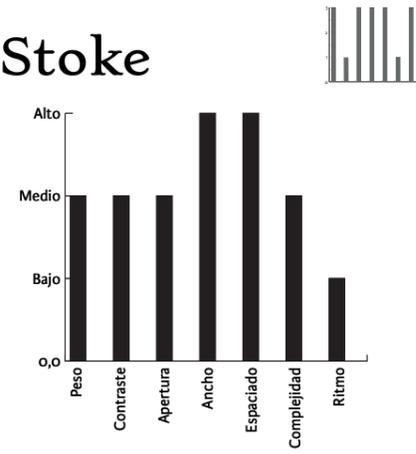
7. Gayathri  
[https://fonts.google.com/specimen/Gayathri?preview.text=aoswmdbe&preview.size=134&preview.text\\_type=custom&category=-Sans+Serif](https://fonts.google.com/specimen/Gayathri?preview.text=aoswmdbe&preview.size=134&preview.text_type=custom&category=-Sans+Serif)  
Whereas disregard and contempt
8. Molengo  
[https://fonts.google.com/specimen/Molengo?preview.text=mnuhaoec&preview.text\\_type=custom&category=-Sans+Serif](https://fonts.google.com/specimen/Molengo?preview.text=mnuhaoec&preview.text_type=custom&category=-Sans+Serif)  
Whereas disregard and contempt
9. Arimo  
[https://fonts.google.com/specimen/Arimo?category=-Sans+Serif&preview.text=aoswmdbe&preview.text\\_type=custom](https://fonts.google.com/specimen/Arimo?category=-Sans+Serif&preview.text=aoswmdbe&preview.text_type=custom)  
Whereas disregard and contempt
10. Murecho  
[https://fonts.google.com/specimen/Murecho?preview.text=mnuhaoec&preview.text\\_type=custom&category=-Sans+Serif](https://fonts.google.com/specimen/Murecho?preview.text=mnuhaoec&preview.text_type=custom&category=-Sans+Serif)  
Whereas disregard and contempt

#### Paso 5

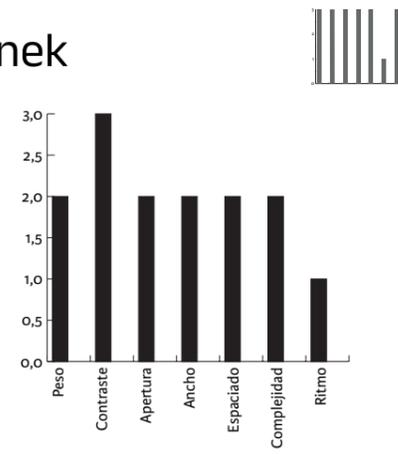
Análisis tipográfico comparativo selección



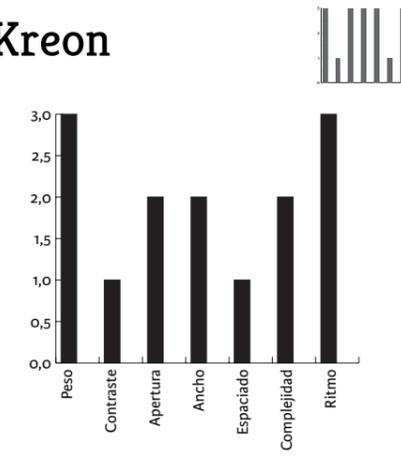
## Stoke



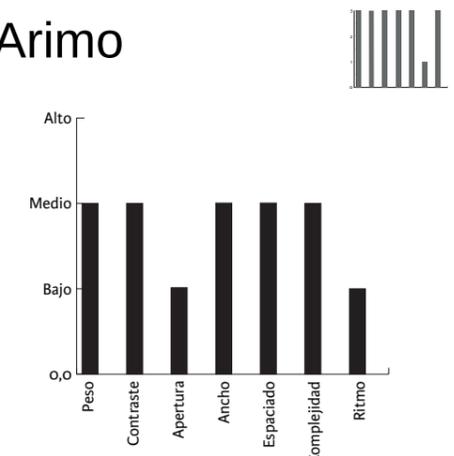
## Anek



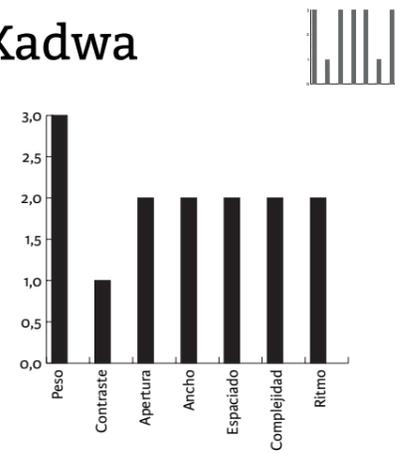
## Kreon



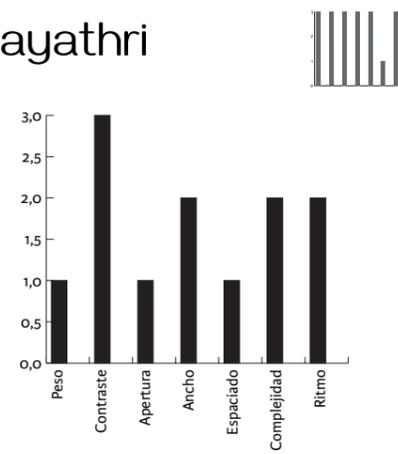
## Arimo



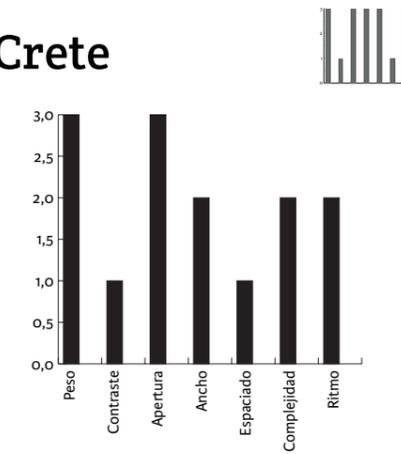
## Kadwa



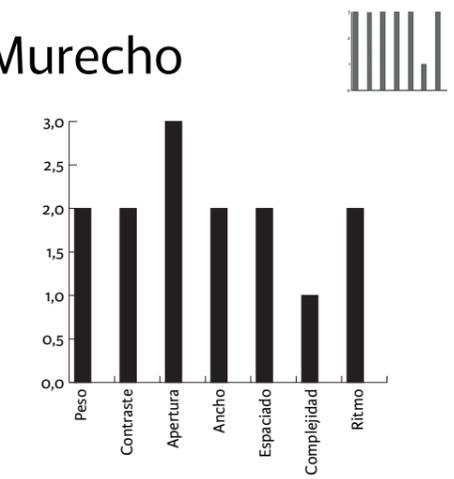
## Gayathri



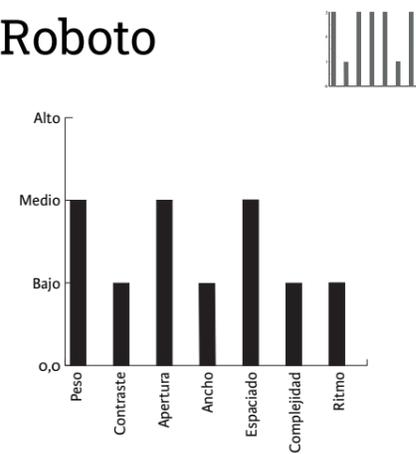
## Crete



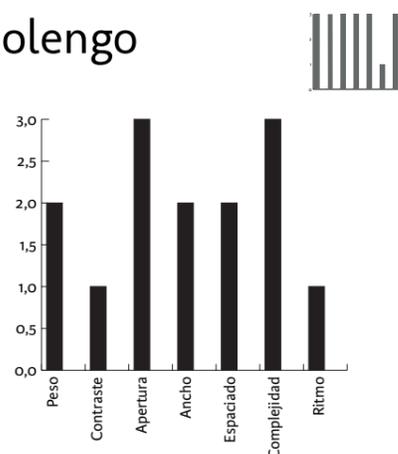
## Murecho



## Roboto



## Molengo



## Sociabilización del proyecto

—Tipógrafos: para profundizar estudio respecto a la disciplina y/o futuros proyectos de creación tipográfica.

—Diseñadores: aprender y aplicar guías de diseño.

—Docentes, profesores y personas en general a cargo del diseño y/o adaptación de material de lectura para niños con baja visión.

—Niños y personas con baja visión: para poder beneficiar su proceso de lectura.

## Recursos y soportes tecnológicos

—Computador, Celular, Tableta gráfica, Mouse.

—Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Adobe InDesign, Adobe Xd

## Gestión estratégica

Este proyecto se enmarca dentro del Núcleo de Investigación en Tipografía que ofrece gestión para futuras etapas investigativas interdisciplinarias con la Facultad de Medicina y el Hospital Clínico de la Universidad de Chile.

### Costos:

—Suite Adobe: \$20.400 mensuales. En seis meses suman un total de \$122.400 pesos.

—Internet: \$14.990 mensuales. En seis meses suman un total de \$89.940 pesos.

## EJECUCIÓN DEL PROYECTO

### Desarrollo de la propuesta

Primera parte publicación: Parámetros definidos según investigación previa

Parámetro	Característica
Peso	Un peso de letra lo suficientemente alto que pueda generar contraste con el fondo, pero tampoco en extremo que elimine detalles de reconocimiento en extrablack.
Contraste (trazo)	medios y bajos funcionan. El alto contraste es más difícil de identificar.
Apertura	Dígitos y letras con aperturas más abiertas son mejor reconocibles.
Ancho	Letras más anchas o expandidas se leen mejor
Interletra	Mayor espaciado interletra
Remate Sans	Alto contraste trazo
Remate Sans-serif	Bajo contraste trazo
Complejidad	Simple
Ritmo	Heterogéneo o irregular

Pregunta de criterio	Respuesta ideal
¿El peso de mi fuente permite generar buen contraste con el fondo de mi material en el tamaño que necesito?	Si
¿El contraste del trazo de mi fuente puede generar confusión de reconocimiento al poseer muchos detalles y variaciones en su forma? (ej. serif alto contraste posee mucha información visual entre el alto contraste y el uso de remates)	No
¿Podría confundir con facilidad las letras "e", "c" y "o"?	No
¿Podría confundir las letras por estar muy cerca una de la otra?	No
¿La letra es lo suficientemente ancha para reconocerla con claridad?	Si
Si es una fuente sin remates o sans-serif: ¿el contraste de su trazo es alto?	Si
Si es una fuente con remates o serif: ¿el contraste de su trazo es bajo o uniforme?	Si
¿Las formas de los dígitos son lo más simples, sin curvas y con mayor apertura posible?	Si
¿La contraforma (o blanco interior) de las letras es irregular entre sí o en comparación a la interletra?	Si

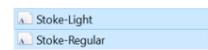
Segunda Parte: Set de fuentes digitales y análisis características tipográficas.

Set de fuentes:

Presentar el set de fuentes y sus correspondientes características, con su correspondiente modo de acceso a la fuente.

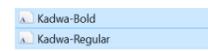
Serif

—Stoke



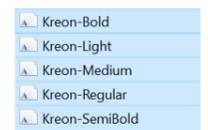
Stoke **aecom**

— Kadwa



Kadwa **aecom**

Kreon



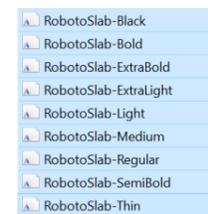
Kreon **aecom**

— Crete



Crete **aecom**

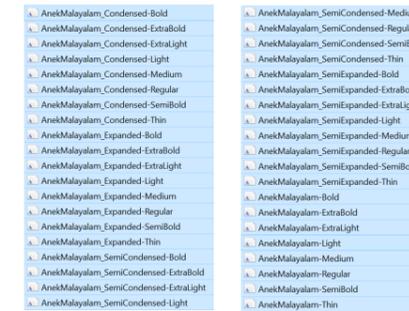
— Roboto



Roboto **aecom**

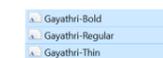
Sans-serif:

— Anek Malayalam



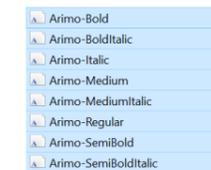
Anek **aecom**

— Gayathri



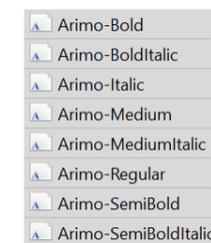
Gayathri **aecom**

— Molengo



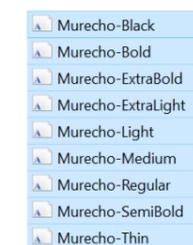
Molengo **aecom**

— Arimo



Arimo **aecom**

— Murecho

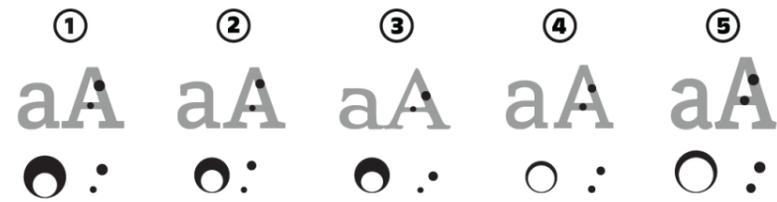


Murecho **aecom**

**Análisis formal:** características de las fuentes según los parámetros de selección tipográfica definidos.

- ① Crete
- ② Kadwa
- ③ Stoke
- ④ Roboto
- ⑤ Kreon

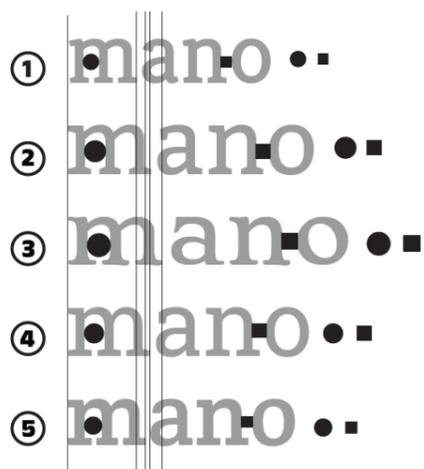
1. Contraste



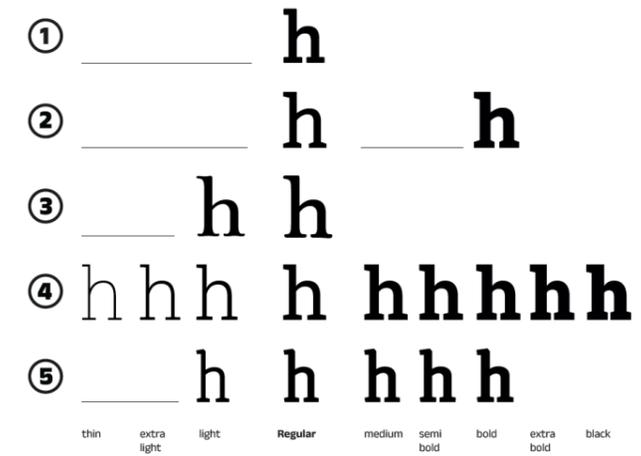
2. Apertura



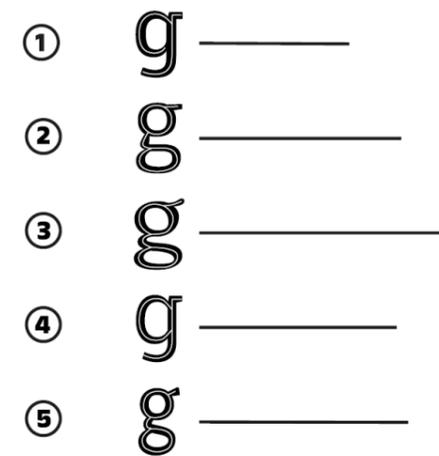
3. Ancho y espaciado



4. Peso



5. Complejidad



6. Ritmo



- ⑥ Anek
- ⑦ Murecho
- ⑧ Gayathri
- ⑨ Molengo
- ⑩ Arimo

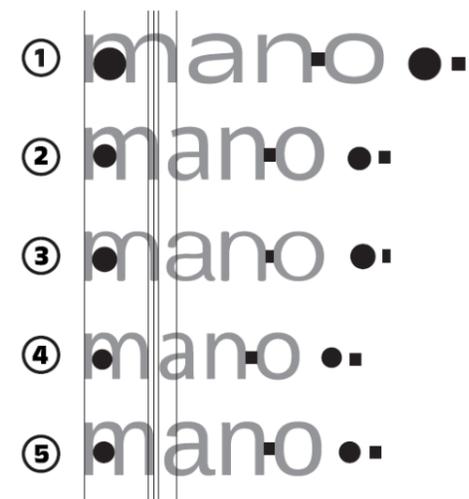
1. Contraste



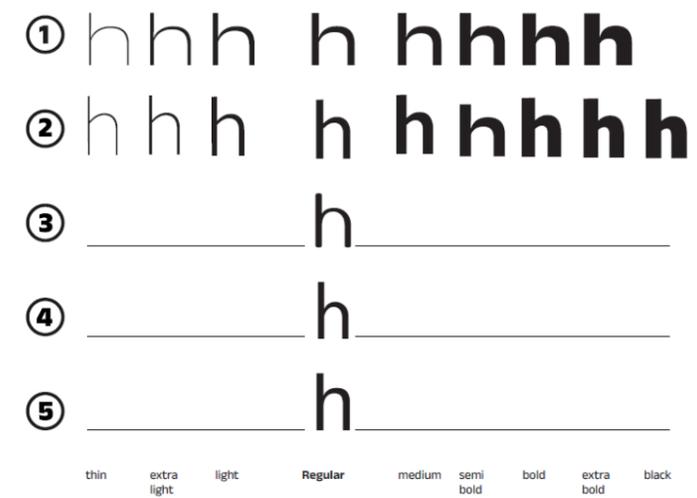
2. Apertura



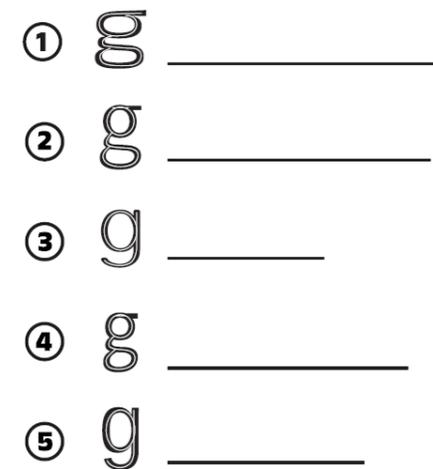
3. Ancho y espaciado



4. Peso



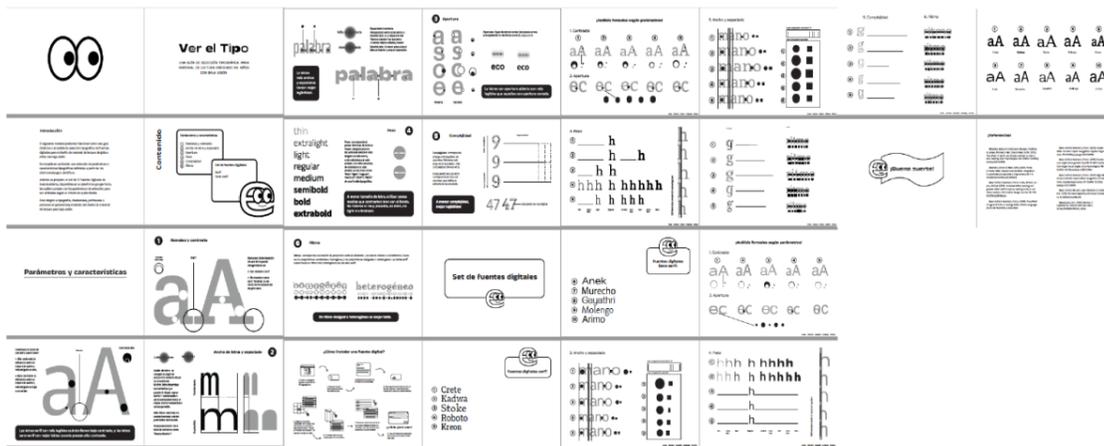
5. Complejidad



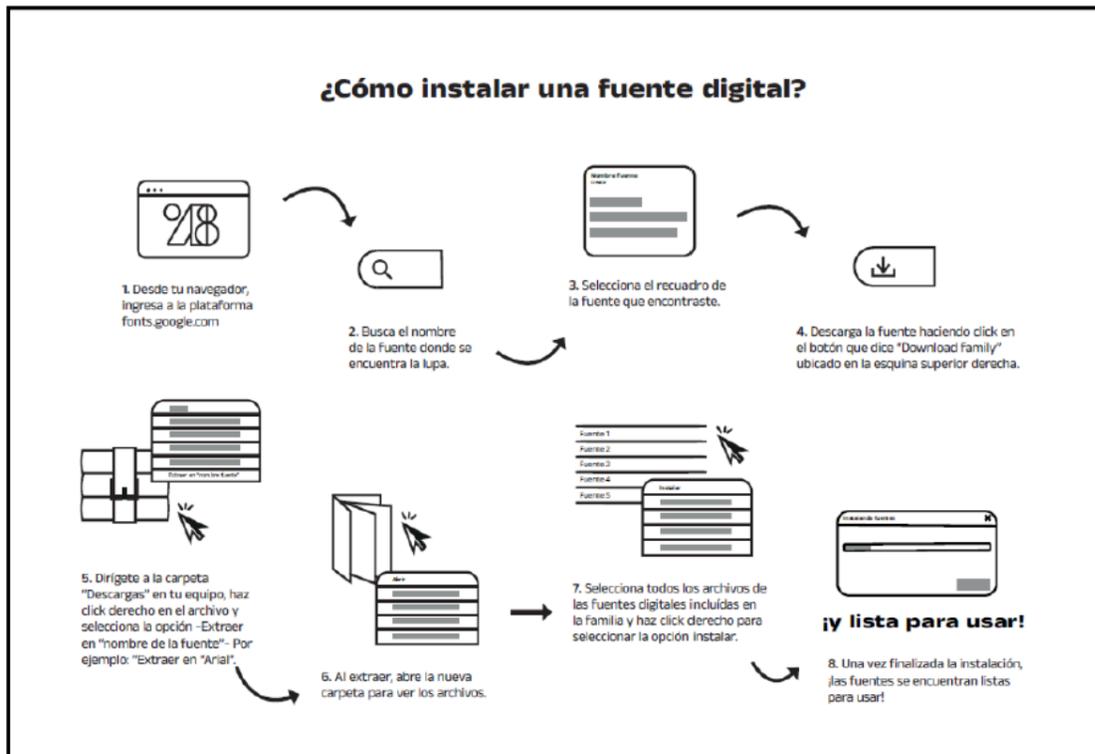
6. Ritmo



Diseño de la publicación digital para visualización en pantallas.  
 Incorporar de manera interactiva-pedagógica la información  
 para poder ser comprendida por diseñadores y no-diseñadores.



Propuesta extendida Guía digital versión web. Visualización análisis tipográficos según parámetros definidos.



## Parámetros y características

- ### Remates y contraste

Resaltos la terminación de una letra puede categorizarse en:

  - Con remate o serif
  - Sin remate o sans-serif, también se les llama terminaciones de palo seco.
- ### Ancho de letra y espaciado

Ancho de letra: es el espacio que ocupa la letra en relación a su altura. Puede ser más ancho o más delgado que el estándar.

Espaciado: es el espacio entre las letras o entre palabras. Puede ser más amplio o más estrecho que el estándar.

La letra sans-serif son más legibles cuando tienen bajo contraste, y las letras sans-serif son mejor leídas cuando poseen alto contraste.
- ### Apertura

Apertura: lugar donde se cortan los trazos curvos, principalmente en las letras como C, G, S, y e.

La letra con apertura abierta son más legibles que aquellas con apertura cerrada.
- ### Peso

Peso: corresponde al grosor del trazo de la letra. Puede categorizarse en los valores desde el más delgado al más ancho, o del más ligero al más pesado. Los más comunes, desde el más ligero al más pesado, se clasifican como "thin", "light", "regular", "medium", "semibold", "bold", "extrabold".

A menor tamaño de letra, utilizar pesos medios que contrasten bien con el fondo. No utilizamos ni muy pesados, es decir, no light ni ultrabold.
- ### Complejidad

Complejidad: corresponde al largo del esqueleto de una letra. Mientras más largo es el esqueleto, más complejidad tiene la letra. El esqueleto de una letra corresponde al trazo de una línea que define la estructura de una letra.

A menor complejidad, mejor legibilidad.
- ### Ritmo

Ritmo: corresponde a la relación de proporción entre la interlineo y su blanco interior o contraforma. Puede ser de proporciones constantes o homogéneas, o de proporciones desiguales o heterogéneas. Las letras serif suelen tener un ritmo más heterogéneo que las sans-serif.

Un ritmo desigual o heterogéneo es mejor leído.

### Set de fuentes digitales

**Referencias**

Hirokazu Kawanishi & Einarsson-Hansen, Christine & Larsen, Michael & Bink, Finn & Bink, Inge. (2020). The effect of serif and stroke contrast on low vision reading. *Acta Psychologica*, 212, 10380-10386. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2021.03.010>.

Osler, Soren & Bink, Finn. (2021). Fonts of order: letter shapes improve letter recognition in children and adults. *Journal of Experimental Psychology*, 151, 103-114. <https://doi.org/10.1037/xap0000382>.

Osler, Soren & Bink, Finn & Bink, Inge & Larsen, Michael. (2021). Increased letter spacing and greater serif width improve reading accuracy in low vision readers. *Information Design Journal*, 26, 1-16. <https://doi.org/10.1080/15393099.2021.1910333>.

Osler, Soren & Bink, Finn. (2021). The effect of age and font on reading ability. *Visual Language*, 52, 51-68. <https://doi.org/10.1080/15393099.2021.1910333>.

Osler, Soren & Bink, Finn. (2021). Does letter contrast impair recognition? *Applied Ergonomics*, 52, 103-114. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.03.010>.

Osler, Soren & Bink, Finn. (2021). Smaller visual angles show greater benefit of letter boldness than larger visual angles. *Acta Psychologica*, 199, 1029-1034. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2021.03.010>.

Osler, Soren & Bink, Finn. (2021). High letter stroke contrast improves letter recognition of font faces. *Applied Ergonomics*, 52, 103-114. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.03.010>.

Osler, Soren & Bink, Finn & Bink, Inge & Larsen, Michael. (2021). Numerical Legibility and Visual Complexity. *Journal of Experimental Psychology*, 151, 103-114. <https://doi.org/10.1037/xap0000382>.

Osler, Soren. (2021). Reading a Typeface for children with low vision. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2021.03.010>.

**Contenido**

- 1. Remates y contrastes
- 2. Ancho de letra y espaciado
- 3. Apertura
- 4. Peso
- 5. Complejidad
- 6. Ritmo

**Set de fuentes digitales**

Serif  
Sans-serif



**2 Ancho de letra y espaciado**

**Ancho de letra:** se categoriza según la proporción entre la altura vs. el ancho de la letra. Esto determina sus variantes que pueden ir desde menor ancho = condensada o ultracompensada hasta el mayor ancho = extendida o ultraextendida.

**Q.I.O.** Estas variantes no necesariamente existen para todas las fuentes. El espacio interior de la letra se conoce como "blanco interior".

Letras anchas Más condensada  
Letras estrechas Más extendida

**La letras más anchas y espaciadas tienen mejor legibilidad.**

**3 Apertura**

**Apertura:** lugar donde se cortan los trazos curvos, principalmente en las letras como C, c, S, s, a, y e.

Abierta Cerrada

**4 Peso**

**Peso:** corresponde al grosor del trazo de la letra. Puede categorizarse en las variantes desde el más delgado al más ancho, o del más liviano al más pesado. Los más comunes, de más liviano a más pesado, se bautizan como "thin", "light", "regular", "medium", "bold" y "black" de una familia tipográfica.

**¿Cómo instalar una fuente digital?**



1. Desde tu navegador, ingresa a la plataforma [fonts.google.com](https://fonts.google.com)



2. Busca el nombre de la fuente donde se encuentra la lupa.



3. Selecciona el recuadro de la fuente que encuentres.



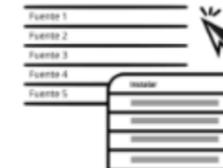
4. Descarga la fuente haciendo click en el botón que dice "Download family" ubicado en la esquina superior derecha.



5. Dirígete a la carpeta "Descargas" en tu equipo, haz click derecho en el archivo y selecciona la opción "Extraer" en "nombre de la fuente". Por ejemplo: "Extraer en 'Arial'".



6. Al extraer, abre la nueva carpeta para ver los archivos.



7. Selecciona todos los archivos de las fuentes digitales incluidas en la familia y haz click derecho para seleccionar la opción instalar.



**¡y lista para usar!**

8. Una vez finalizada la instalación, ¡las fuentes se encuentran listas para usar!

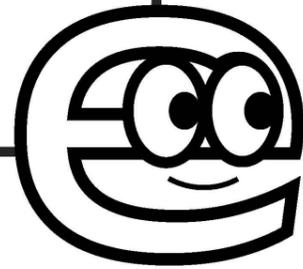
# Contenido

## Parámetros y características

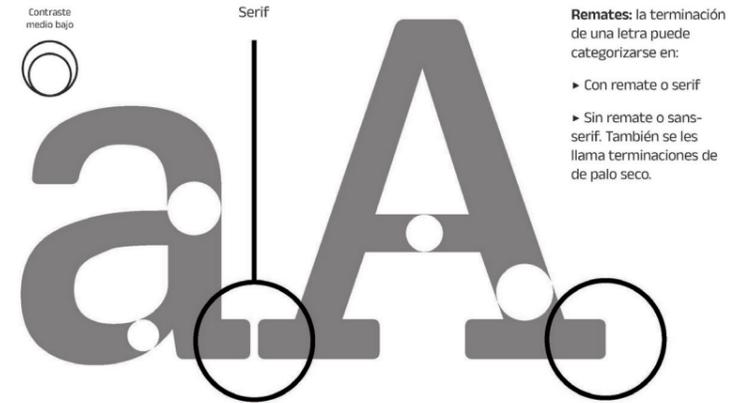
- 1 Remates y contraste
- 2 Ancho de letra y espaciado
- 3 Apertura
- 4 Peso
- 5 Complejidad
- 6 Ritmo

## Set de fuentes digitales

Serif  
Sans-serif



## 1 Remates y contraste

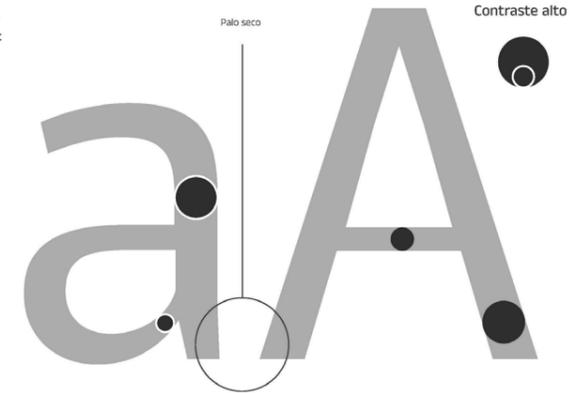


**Remates:** la terminación de una letra puede categorizarse en:

- Con remate o serif
- Sin remate o sans-serif. También se les llama terminaciones de palo seco.

**Contraste:** el trazo de una letra puede tener:

- Alto contraste, la diferencia entre el trazo más ancho y más delgado es alta.
- Bajo contraste: la diferencia entre el trazo más ancho y más delgado es baja o no existe.



Las letras serif son más legibles cuándo tienen bajo contraste, y las letras sans-serif son mejor leídas cuando poseen alto contraste.

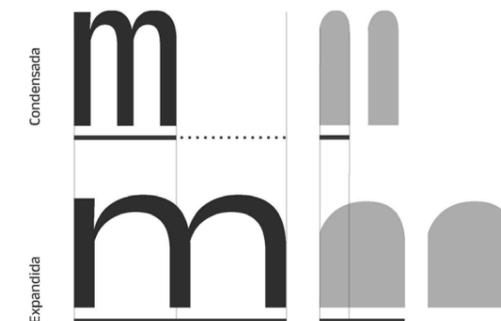
## Ancho de letra y espaciado 2

Letras anchas      Letras delgadas

**Ancho de letra:** se categoriza según la proporción entre la altura vs. el ancho de la letra. Esto determina sus variantes que pueden ir desde menor ancho = condensada o ultracondensada hasta el mayor ancho = extendida o ultraextendida.

**OJO.** Estas variantes no necesariamente existen para todas las fuentes.

El espacio interior de la letra se conoce como "blanco interior".



palabra

Más espaciada

Menos espaciada

**Espaciado interletra:**

El espaciado entre las letras o interletrado, va a depender del "blanco interior" de las letras. A menor blanco interior, menor interletrado. A menor peso, mayor blanco interior y mayor espaciado.

La letras más anchas y espaciadas tienen mejor legibilidad.

palabra

**3 Apertura**

a a  
s s  
o o  
e e

Abierta Cerrada

**Apertura:** lugar donde se cortan los trazos curvos, principalmente en las letras como C, c, S, s, a y e.

eco eco  
eco eco

La letras con apertura abierta son más legibles que aquellas con apertura cerrada.

thin  
extralight  
light  
regular  
medium  
semibold  
bold  
extrabold

**Peso 4**

**Peso:** corresponde al grosor del trazo de la letra. Puede categorizarse en las variantes desde el más delgado al más ancho, o del más liviano al más pesado. Los más comunes, de más liviano a más pesado, se bautizan como "thin", "light", "regular", "medium", "bold" y "black" de una familia tipográfica.

Light Medium

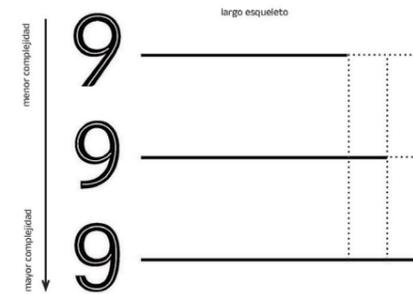
Black Medium

A menor tamaño de letra, utilizar pesos medios que contrasten bien con el fondo. No livianos ni muy pesados, es decir, no light ni ultrablack.

**5 Complejidad**

**Complejidad:** corresponde al largo del esqueleto de una letra. Mientras más largo es el esqueleto, más complejidad tiene la letra.

El esqueleto de una letra corresponde al trazo de una línea que define la estructura de una letra.



A menor complejidad, mejor legibilidad

47 47 Esqueleto de los dígitos

**6 Ritmo**

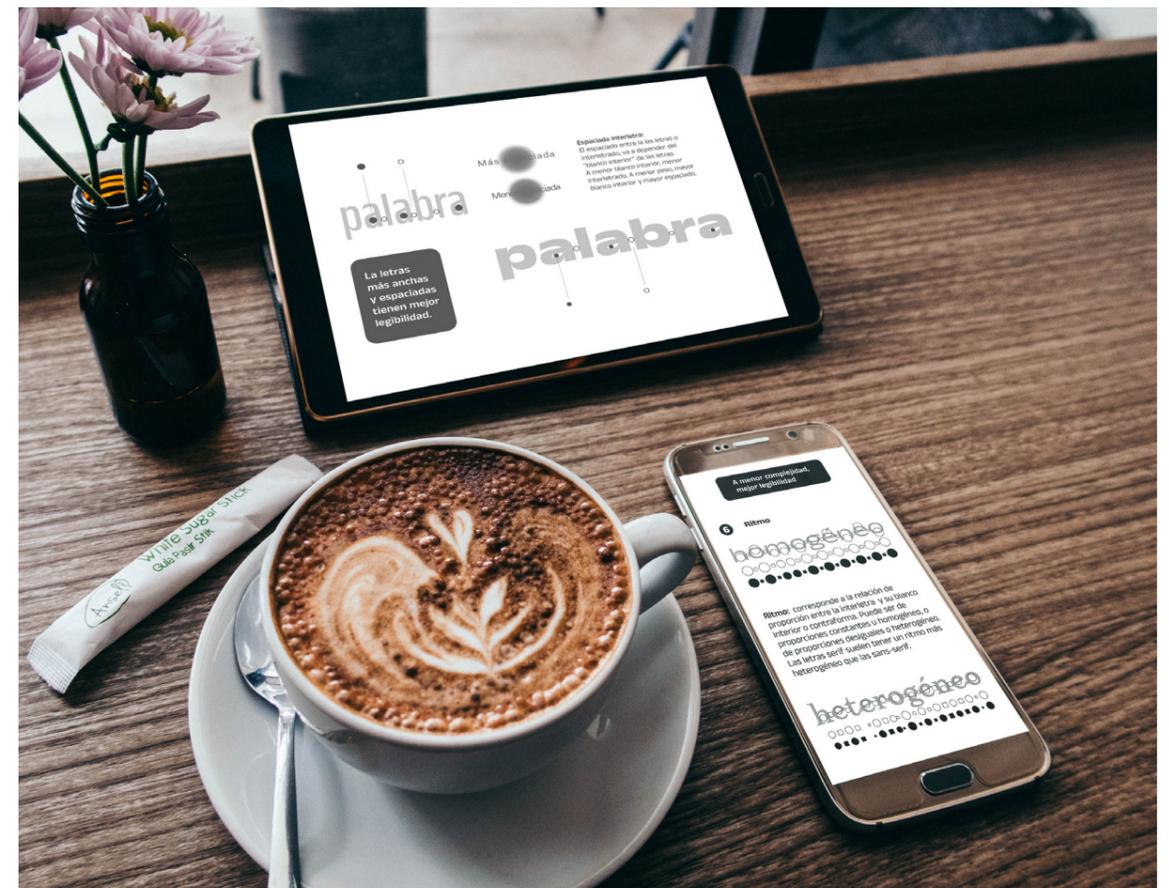
**Ritmo:** corresponde a la relación de proporción entre la interletra y su blanco interior o contraforma. Puede ser de proporciones constantes u homogéneo, o de proporciones desiguales o heterogéneo. Las letras serif suelen tener un ritmo más heterogéneo que las sans-serif.

homogéneo heterogéneo

Un ritmo desigual o heterogéneo es mejor leído.

## Visualización del proyecto

Mock ups visualización final Guía digital para selección tipográfica versión web y móvil.



## Conclusiones del proyecto

El siguiente proyecto se enmarca como una primera propuesta formal de guiatura o lineamientos de diseño, en este caso, selección tipográfica, con una fundamentación científica, objetiva y comprobable. Este material podría significar un gran aporte para diseñadores y personas en general que trabajan diseñando material educativo de lectura para niños y personas con baja visión, facilitando no sólo la parte teórica, que podría interesar más al área del diseño, sino también una herramienta pensada de manera transversal y democrática para que pueda ser accesible para todos quienes necesitan adaptar un material y no saben qué tipografías ocupar. El set de fuentes digitales que se propone, se pensó desde una plataforma de licencia abierta, para poder acompañar el material teórico con herramientas de fácil acceso y cercanas para quién las necesite. Además, sigue lógicas de no segmentar estos conocimientos aplicados, proponiendo quizás, otras fuentes de mayor elegancia, pero que quienes más lo necesitan nunca podrían tener acceso. El presupuesto de quienes serviría el material es el factor determinante para definir que este mismo no debería restringir la posibilidad de recibir herramientas funcionales.

Por esta razón también se piensa como una publicación digital, ya que hoy en día es la única herramienta que logra romper muchas de las barreras geográficas y de acceso a la información en su mayoría sin importar clase social.

No se libera el set tipográfico individualmente, sino acompañado de una propuesta teórica-educativa más didáctica, para que quién reciba el material, pueda comprender cuáles y por qué estos parámetros aplicados funcionan mejor que otros, y quizás significar un primer acercamiento para que el resto del mundo

no-diseñador pueda comprender un poco del amplio mundo de la tipografía.

Este proyecto puede abrir muchas puertas desde la disciplina del diseño, no sólo para seguir investigando nuevas maneras de diseñar, sino también para levantar barreras disciplinares y acoger las perspectivas de otros profesionales. Una proyección de este material, podría ser la incorporación de otras disciplinas al perfeccionamiento y testeo del mismo, y que permita levantar las bases para seguir luchando por disminuir brechas sociales.

## Bibliografía

—Ramírez Leyva, Elsa M. "¿Qué es leer? ¿Qué es la lectura?" SciELO - Scientific Electronic Library Online, 26 de marzo de 2009. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-358X2009000100007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2009000100007&lng=es&tlng=es).

—Fundora Iglesias, Maité y Ernesto Fernández Sánchez. "Consideraciones desde la tipografía para la legibilidad y lecturabilidad de los textos impresos". SciELO - Scientific Electronic Library Online, 1 de diciembre de 2021. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2411-99702021000300067&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2411-99702021000300067&lng=es&tlng=es).

—Oxford. Diccionario Oxford Escolar (Oxford University Press, 2009).

—Chartier, Roger. Materialidad del texto, textualidad del libro. Orbis Tertius: revista de teoría y crítica literaria (2006).

—Chartier, Roger. El Mundo Como Representación (Gedisa Editorial, 1997).

—Unna, Jorge de Buen. Manual de diseño editorial. 3a ed (Gijón: Trea, 2008).

—Infante, Marta, Carmen Julia Coloma y Erika Himmel. "Reading comprehension, listening comprehension, and decoding in 2nd and 4th grade students of public schools". SciELO - Scientific electronic library online, 2012. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052012000100009>

—Tarasov, Dmitry A., Alexander P. Sergeev y Víctor V. Filimonov. "Legibility of Textbooks: A Literature Review". Procedia - Social and Behavioral Sciences 174, febrero de 2015. 1300–1308. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.751>.

—Bessemans, Ann. "Matilda: a typeface for children with low vision". En Digital Fonts and Reading, 19–36. WORLD SCIENTIFIC, 2016. [https://doi.org/10.1142/9789814759540\\_0002](https://doi.org/10.1142/9789814759540_0002).

—Woods, Rebecca., Davis, K. y Scharff, Lauren. Effects of typeface and font size on legibility for children (American Journal of Psychological Research, 2005).

—Hochuli, Jost. El Detalle de la Tipografía (Editorial Campgrafic, 2008).

—Tunmer, W. y Hoover, W. Reading disabilities: Diagnosis and component processes (Dordrecht: Kluwer, 1993).

—Catts, Hugh W. y Alan G. Kamhi. Connections Between Language and Reading Disabilities (Taylor & Francis Group, 2005).

—Gálvez Pizarro, Francisco. Educación tipográfica una introducción a la tipografía. Primera edición digital (2020).

—Tinker, Miles Albert. Legibility of print. (Iowa State University Press, 1963), 329.

—Lupton, Ellen. Pensar con tipos: Una guía clave para estudiantes, diseñadores, editores y escritores. Editorial Gustavo Gili, 2011. <https://www-digitaliapublishing-com.uchile.idm.oclc.org/a/41427>

—Kane, John. Manual de tipografía 2a. edición. Editorial GG, 2013. <https://elibro.net/es/ereader/uchile/45469?page=111>

—Gompel, Marjolein, Neeltje M. Janssen, Wim H. J. van Bon y Robert Schreuder. "Visual Input and Orthographic Knowledge in Word Reading of Children with Low Vision". — —

—Journal of Visual Impairment & Blindness 97, n.º 5 (mayo de 2003): 273–84. <https://doi.org/10.1177/0145482x0309700503>.

—Bringhurst, R., Averbach, M. y Henestrosa, C. Los elementos del estilo tipográfico : versión 4.0 (2014) <http://bibliografias.uchile.cl/2600>

—OMS, OMS. "Ceguera y discapacidad visual". World Health Organization (WHO), 13 de octubre de 2022. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.

—Chile, Ministerio de Educación. "Guía de apoyo técnico-pedagógico: necesidades educativas especiales en el nivel de educación parvularia." Educación Especial, 1 de diciembre de 2007. <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/GuiaVisual.pdf>.

—Bigelow, Charles. Typeface features and legibility research. Volume 165, 2019. 162-172. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042698919301087>

—Arditi, Aries. "Adjustable typography: an approach to enhancing low vision text accessibility". Ergonomics 47, n.º 5 (15 de abril de 2004): 469–82. <https://doi.org/10.1080/0014013031000085680>.

—Rubin, Gary S., Mary Feely, Sylvie Perera, Katherin Ekstrom y Elizabeth Williamson. "The effect of font and line width on reading speed in people with mild to moderate vision loss - PubMed". PubMed, 26 de noviembre de 2006. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17040418/>.

—Xiong, Ying-Zi, Ethan A. Lorscheid, John Stephen Mansfield, Charles Bigelow y Gordon E. Legge. "Fonts Designed for Macular Degeneration: Impact on Reading". Investigative Ophthalmology & Visual Science 59, n.º 10 (17 de agosto de 2018): 4182. <https://doi.org/10.1167/iov.18-24334>.

—Denmark, Royal Danish Academy. "Centre for Visibility Design". Royal Danish Academy. Consultado el 11 de julio de 2023. <https://royaldanishacademy.com/centre-visibility-design>.

—Torrades, Sandra y Pol Pérez-Sust. "Sistema visual. La percepción del mundo que nos rodea | Offarm". Elsevier | Una empresa de análisis de la información | Empowering Knowledge, 2008. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-sistema-visual-la-percepcion-del-13123522>.

—Oruç, Ipec y Michael S. Landy. "Scale dependence and channel switching in letter identification - PubMed". PubMed, 2009. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19761337/>.

—Beier, Sofie y Chiron A. T. Oderkerk. "Smaller visual angles show greater benefit of letter boldness than larger visual angles - PubMed". PubMed, agosto de 2019. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31421483/>.

—Lovie-Kitchin, Jan E., Jennifer D. Bevanm y Bronwyn Hein. "Reading performance in children with low vision". Clinical and Experimental Optometry 84, n.º 3 (mayo de 2001): 148–54. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2001.tb04958.x>.

—Corn, Anne L. An Initial Study of Reading and Comprehension Rates for Students who Received Optical Devices. (Journal of Visual Impairment & Blindness, May 2002) 322 - 334

—Mohammed, Zainora y Rokiah Omar. "Comparison of reading performance between visually impaired and normally sighted students in Malaysia". Association for Clinical Research Malaysia, 1 de septiembre de 2011. <https://www.acrm.org.my/hed/documents/journals/Comparison%20of%20reading%20performance%20between%20visually%20impaired%20and%20normally%20sighted%20students%20in%20Malaysia.pdf>.

—Beveratou, Eleni. "The effect of type design and typesetting on visually impaired readers". En Digital Fonts and Reading, 1–18. WORLD SCIENTIFIC, 2016. [https://doi.org/10.1142/9789814759540\\_0001](https://doi.org/10.1142/9789814759540_0001).

—Douglas, Graeme, Mike McLinden, Ann Marie Farrell, Jean Ware, Steve McCall y Sue Pavey. "Access to print literacy for children and young people with visual impairment: implications

for policy and practice". *European Journal of Special Needs Education* 26, n.º 1 (febrero de 2011): 39–46. <https://doi.org/10.1080/08856257.2011.543544>.

—Gompel, Marjolein. "Literacy Skills of Children with Low Vision". *Paths to Literacy | For Students Who Are Blind or Visually Impaired*, 2005. [https://www.pathstoliteracy.org/wp-content/uploads/2022/06/56336\\_liteskofc.pdf](https://www.pathstoliteracy.org/wp-content/uploads/2022/06/56336_liteskofc.pdf).

—Varas, Joaquín, Marlene Vogel, Paola Pizarro, María Oyarzún, Fabiola Werlinger y Patricio Bustamante. "Perfil de población con baja visión que asiste a la unidad de baja visión y rehabilitación visual en un hospital clínico de Chile | *J. health med. sci. (Print)*;6(1): 37-43, ene.-mar. 2020. ilus, tab | LILACS". *Pesquisa | Portal Regional da BVS*, 2020. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1096714>.

—Figueroa, María José. "La rehabilitación visual no pasa sólo por un enfoque biomédico - Facultad de Comunicación e Imagen - Universidad de Chile". *Facultad de Comunicación e Imagen - Universidad de Chile*, 4 de julio de 2017. <https://fci.uchile.cl/noticias/134728/la-rehabilitacion-visual-no-pasa-solo-por-un-enfoque-biomedico>.

—Lupton, Ellen. *Type on screen: A guide for designers, developers, writers, and students*. 2014.

—Beier, Sofie. *Type Tricks: Your Personal Guide to Type Design*. Bis B.V., Uitgeverij (BIS Publishers), 2017.

—Frascara, Jorge. *Diseño gráfico para la gente*. Ediciones infinito, 2000.

—Tunmer, W. y Hoover, W. "Reading disabilities: Diagnosis and component processes". Dordrecht: Kluwer, 1993.

### **Colofón**

Este proyecto de tesis se dió inicio en el año 2020 y fue defendido el día jueves 27 de julio del año 2023 en la Sala B-12 de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. ¡Gracias a quién corresponda! A quiénes me ayudaron, participaron y contuvieron durante este proceso.

"Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting."  
(Suena la canción Still D.R.E de Dr. Dre y Snoop Dogg).



