

**Universidad
Autónoma
Metropolitana**



Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

ESTUDIO DE LEIBILIDAD EN LECTURA DE TEXTOS DIGITALES EXTENSOS

Mónica Elvira Gómez Ochoa

**Tesis para optar por el grado de Maestría en Diseño
Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías**

Miembros del Jurado:

Mtro. Luis Carlos Herrera Gutiérrez de Velasco

Director de la tesis

Dra. Guadalupe Neve Ariza

Dra. Marcela Buitrón de la Torre

Dr. Marco Antonio Marín Álvarez

Mtra. Luisa Martínez Leal

México D. F.

Enero 2015

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que estuvieron siempre en el momento en que las necesité para compartirme de su conocimiento, regalarme consejos y su apoyo para el inicio, desarrollo y conclusión de este proyecto de vida.

Al Mtro. Luis Carlos Herrera Gutiérrez de Velasco: por su guía, tiempo, dedicación, paciencia y tolerancia.

A la Dra. Guadalupe Neve por su tiempo dedicado a la revisión y aportación de comentarios y observaciones.

A la Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre: por su constante disposición y entusiasmo al compartir sus experiencia y conocimientos para la investigación.

Al Dr. Marco Antonio Marín Álvarez: porque siempre estuvo dispuesto y accesible en todo momento, apoyándome.

A la Mtra. Luisa Martínez Leal: por sus valiosos comentarios y cooperación en la culminación del proyecto.

A la Mtra. María Teresa Bernal Arciniega, por su ayuda, enseñanza y asesoría en el desarrollo del análisis estadístico.

A todos mis amigos, compañeros y colegas: Gaby, Gina, Montse, Erandi, Manu, Amarante y Haidee por su apoyo, ayuda y constante disposición para la realización del experimento.

Al Dr. Emilio Martínez de Velasco por su constante apoyo, orientación, tiempo e interés en el desarrollo de la investigación.

DEDICATORIA

A mi esposo por su amor, apoyo y tolerancia que siempre me ha brindado.

A mis hijos, Dany y Sahaí, porque son el motor que me impulsa y me inspiran a crecer en todos los aspectos de mi vida y que día a día me brindan, incondicionalmente, su apoyo, fortaleza y amor.

A mi mami porque en su lucha por la vida y por amor a sus hijos nunca preguntó *¿por qué?*, siempre dijo: *Dios aquí estoy, en tus manos me encomiendo, haz de mí un instrumento*; y sé que desde allí, junto a Él y junto a mi papi, saben que también lo hice por y para ellos, por que por ellos soy, los amo.

A mis hermanos y sobrinos por el apoyo constante, por su agrio y único sentido del humor y porque sé que no importa qué pase, siempre van a estar allí.

*La raíz escondida no pide premio alguno por llenar
de frutos las ramas.. cuando mi voz calle con la
muerte, mi corazón te seguirá hablando.*

Rabindranath Tagore

ÍNDICE

Resumen	11
Introducción	12
Capítulo I Marco Contextual	
1.1 Evolución de la Escritura y Evolución Tipográfica	22
1.2 Evolución Tecnológica	36
1.3 Diseño Editorial.....	48
Capítulo II Marco Teórico	
2.1 Legibilidad y leibilidad	54
2.1 Proceso de lectura.....	57
2.3 Análisis estructural de las familias tipográficas.....	60
2.3.1 Anatomía del tipo	
2.3.2 Partes de la letra	
2.3.3 Clasificación Tipográfica	
2.4 Ergonomía	72
2.4.1 Percepción visual	
2.4.2 Iluminación	
2.4.3 Ergonomía tipográfica	
Capítulo III Método	
3.1 Objetivo	89
3.1.1 Objetivos específicos	
3.1.2 Preguntas de investigación	
3.2 Hipótesis	90
3.2.1 Hipótesis secundaria	

3.3 Tipo de Investigación.....	90
3.4 Consideraciones para elaborar el experimento.....	91
3.4.1 ¿Quiénes van a ser medidos?	
3.4.2 ¿Qué se va a medir?	
3.5 Consideraciones formales del Diseño Editorial para el experimento.....	93
3.5.1 Fuentes tipográficas a utilizar	
3.5.2 Análisis estructural de las familias tipográficas para el experimento	
3.5.3 Formato editorial a utilizar	
Capítulo IV Experimento	
4.1 Descripción del Experimento	101
4.1.1 Tamaño de la muestra	
4.1.2 Aplicación del experimento	
4.1.3 Apoyos para llevar a cabo el experimento	
4.1.4 Diseño del experimento	
4.1.5 Recolección de datos	
4.1.6 Análisis de resultados	
4.2 Prueba Piloto	106
4.2.1 Espacio	
4.2.2 Equipo	
4.2.3 Lectura	
4.2.4 Participantes	
4.2.5 Los ayudantes	
4.3 Observaciones sobre la Prueba Piloto	109
4.3.1 Espacio	
4.3.2 Lectura	

4.4 Aplicación del Experimento	111
4.4.1 Observaciones	
4.5 Resultados del Experimento	114
4.5.1 Análisis Estadístico de Resultados	
4.6 Análisis Comparativo de Resultados	145
Conclusiones	153
Bibliografía	161
Anexos	
1. Lectura <i>Demasiado amor</i> , Sara Sefchovich.....	170
1.1 Formato de página para la prueba piloto.....	176
1.2 Formato de página para el experimento.....	184
2. Relación de fuentes tipográficas	189
3. Matriz de captura	190
4. Muestras de la matriz de captura con datos del experimento	192
Curriculum Vitae	233

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS

		PÁGINA
Imagen 1	Gráfica de distribución de usuarios de internet por nivel de escolaridad, 2013.	16
Imagen 2	Pintura rupestre, cuevas en el municipio de Burgos, en el estado de Tamaulipas, INAH.	22
Imagen 3	Primer pictograma de que se tiene constancia, se remonta al año 3,500 a. C.	25
Imagen 4	Escritura jeroglífica	
Imagen 5	Escritura hierática	
Imagen 6	Escritura demótica	26
Imagen 7	Alfabeto Fenicio	
Imagen 8	Escritura aramea	27
Imagen 9	Alfabeto Griego	28
Imagen 10	Difusión de la escritura	30
Imagen 11	Capitalis monumentalis	
Imagen 12	Capitalis rustica	31
Imagen 13	Cursivas Romanas	
Imagen 14	Uncial	32
Imagen 15	Semiuncial	
Imagen 16	Carolingia minúscula	33
Imagen 17	Diagrama Evolución estilística del carácter latino	34
Imagen 18	Copistas	38
Imagen 19	El Sutra diamante	39
Imagen 20	Tipos de madera	
Imagen 21	Cartel tipos de madera	42
Imagen 22	Esquema de la anatomía de la letra	
Imagen 23	Esquema de las anatomía de un tipo metálico	62
Imagen 24	Partes de la letra: brazo o travesaño, asta o fuste, ápice, asta fina y asta diagonal	
Imagen 25	Serifas, remates o gracias	63
Imagen 26	Partes de la letra: gota o lágrima, espina o asta ondulada, bucle o panza, cuello, ojal, ojo o contra forma y uña o gancho	64

Imagen 27	Trazos terminales	
Imagen 28	Partes de la letra: lazo, hombro o arco y apófige	65
Imagen 29	Partes de la letra: modulación, cola, pierna	
Imagen 30	Altura x, ascendentes y descendentes	66
Imagen 31	Partes de la letra: Filete	
Imagen 32	Partes de la letra: asta motante y vértice	
Imagen 33	Trazo o ataque: uniforme y modulada o variante	67
Imagen 34	Clasificación Tipográfica de la ATyPI (Association Typographique Internationale)	69
Imagen 35	Estructura funcional del sistema hombre-máquina-entorno	74
Imagen 36	Anatomía del ojo humano	
Imagen 37	Capas de la retina	79
Imagen 38	Campo visual	84
Imagen 39	Umbral de visibilidad	85
Imagen 40	Relación ancho y alto de los caracteres	
Imagen 41	Relación ancho y alto de los caracteres	
Imagen 42	Matriz de representación de caracteres	86
Imagen 43	Renglón Gráfico Futura Book	94
Imagen 44	Renglón Gráfico Verdana	95
Imagen 45	Renglón Gráfico Tahoma	
Imagen 46	Renglón Gráfico Baskerville	96
Imagen 47	Renglón Gráfico Georgia	97
Imagen 48	Margen Van der Graf	98
Imagen 49	Estructura de la letra Futura Book	120
Imagen 50	Estructura de la letra Verdana	
Imagen 51	Estructura de la letra Baskerville	121
Imagen 52	Estructura de la letra Georgia	122
Imagen 53	Estructura de la letra Tahoma	123

TABLAS Y GRÁFICAS

PÁGINA

Tabla 1	General de Errores y Regresos y Recesos. Grupo - A 1.1 Gráfica de Promedios de Errores y Regresos y Recesos	116
Tabla 2	General de Tiempo Grupo - A 2.1 Gráfica de Promedios de Tiempo	117
Tabla 3	General de Errores y Regresos y Recesos. Grupo - B 3.1 Gráfica de Promedios de Errores y Regresos y Recesos	118
Tabla 4	General de Tiempo. Grupo - B 4.1 Gráfica de Promedios Tiempo	119
Tabla 5	Verdana Errores Grupo A 5.1 Cálculo de la media aritmética 5.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	125
Tabla 6	Verdana Errores Grupo B 6.1 Cálculo de la media aritmética 6.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	126
7 Tabla	Georgia Errores Grupo A 7.1 Cálculo de la media aritmética 7.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	127
Tabla 8	Georgia Errores Grupo B 8.1 Cálculo de la media aritmética 8.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	128
Tabla 9	Tahoma Errores Grupo A 9.1 Cálculo de la media aritmética 9.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	129
Tabla 10	Tahoma Errores Grupo B 10.1 Cálculo de la media aritmética 10.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	130
Tabla 11	Futura Bk. Errores Grupo A 11.1 Cálculo de la media aritmética 11.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	131
Tabla 12	Futura Bk. Errores Grupo B 12.1 Cálculo de la media aritmética 12.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	132
Tabla 13	Baskerville Errores Grupo A 13.1 Cálculo de la media aritmética 13.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	133
Tabla 14	Baskerville Errores Grupo B 14.1 Cálculo de la media aritmética 14.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	134

Tabla 15	Verdana Tiempo Grupo A 15.1 Cálculo de la media aritmética 15.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	135
Tabla 16	Verdana Tiempo Grupo B 16.1 Cálculo de la media aritmética 16.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	136
Tabla 17	Georgia Tiempo Grupo A 17.1 Cálculo de la media aritmética 17.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	137
Tabla 18	Georgia Tiempo Grupo B 18.1 Cálculo de la media aritmética 18.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	138
19 Tabla	Tahoma Tiempo Grupo A 19.1 Cálculo de la media aritmética 19.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	139
Tabla 20	Tahoma Tiempo Grupo B 20.1 Cálculo de la media aritmética 20.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	140
Tabla 21	Futura Bk. Tiempo Grupo A 21.1 Cálculo de la media aritmética 21.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	141
Tabla 22	Futura Bk. Tiempo Grupo B 22.1 Cálculo de la media aritmética 22.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	142
Tabla 23	Baskerville Tiempo Grupo A 23.1 Cálculo de la media aritmética 23.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	143
Tabla 24	Baskerville Tiempo Grupo B 24.1 Cálculo de la media aritmética 24.1.1 Gráfica de frecuencia relativa	144
Tabla 25	Datos Cualitativos, Grupo - A 25.1 Gráfica de datos cualitativos	150
Tabla 26	Datos Cualitativos, Grupo - B 26.1 Gráfica de datos cualitativos	151

RESUMEN

El hombre, su ansia de conocimiento y la necesidad de escribir la Historia es el motor que lo ha llevado a la creación y evolución de la escritura y la tecnología. En el principio las pinturas rupestres y la técnica de la pintura usando como instrumento el dedo y como soporte la piedra, la invención de la escritura y como tecnología el cincel, después los pergaminos y la plumilla o el pincel, posteriormente el libro y la máquina tipográfica, pasando por el monotipo, linotipo, offset, etc. y ahora la computadora y el libro digital (*e-book*) abre un nuevo panorama a la humanidad y otra manera de plasmar la letra.

La computadora permitió a los diseñadores la oportunidad de experimentación tipográfica, ahora es más rápido y menos costoso diseñar familias tipográficas, sin embargo, no todas son leibles en pantalla o en impresos; es labor del diseñador analizar y reflexionar sobre las características estructurales de la letra para proyectar su funcionabilidad dentro de cualquier medio de reproducción (pantalla o impreso), manteniendo legibilidad y leibilidad.

El libro digital permite la posibilidad de hacerlo accesible al usuario, la portabilidad entre diferentes plataformas (teléfonos inteligentes, tabletas digitales y computadoras) y el cuidado del medio ambiente, representa también, un reto para los diseñadores editoriales ya que la buena lectura no sólo depende del tipo de literatura que se lee, también de la facilidad con que se lee, esto permite que el lector disfrute o sufra, concluya o decline su acción de leer.

Reflexionar y analizar las características de la letra que se va a utilizar para el diseño editorial, para la producción de un libro, es tarea del diseñador, así como, permitir que el libro, ya sea digital o impreso, cumpla su objetivo. Esta investigación no pretende establecer las fuentes tipográficas a utilizar en pantalla, pretende crear un espacio reflexivo y de análisis para la tipografía, así como, determinar y mostrar, con base en el resultado del experimento, las características del diseño del tipo que establecieron una tendencia a mejor leibilidad en pantalla.

INTRODUCCIÓN

Ante la mirada atónita de muchos diseñadores la tecnología crece, avanza y parece, en ocasiones, que quisiera ganar terreno, un terreno de por sí ya conquistado por los beneficios que ha traído consigo no sólo la computadora en su labor de agilizar, optimizar y facilitar el trabajo, sino también el internet con el abanico de posibilidades en la comunicación, acceso a la información, entretenimiento, entre otros. Tenemos claro el rol que juega esta tecnología dentro de nuestra vida cotidiana ya sea en la escuela, en el trabajo, en el hogar e incluso en las relaciones personales. Ha sido aceptada y se ha convertido en una herramienta de trabajo, transformándose con el paso del tiempo, en una necesidad no sólo laboral sino también escolar.

Tareas antes laboriosas que requerían trasladarnos a una biblioteca, buscar entre un mundo de libros la información requerida y copiar a mano, actualmente con el uso de la computadora y las tecnologías de la información a nuestro alcance, se ha convertido en una tarea de búsqueda sencilla por medio de una sola palabra escrita en el buscador de internet, en donde seleccionamos de entre varias opciones, copiamos la información adecuada, y por último la pegamos en el programa de texto (Word, Office). Los avances en la información nos ofrecen también la posibilidad de obtener de un libro completo que se puede descargar o leer directamente en la pantalla.

Estamos frente a un mundo de posibilidades digitales en donde todo es susceptible de ser digitalizado, y la computadora se ha vuelto, como se mencionó anteriormente, en una herramienta indispensable. En el ámbito del diseño no es la excepción, y pareciera que no podemos encontrar una interacción complementaria entre las bases propias del diseño y el uso de la herramienta ya que los alumnos tienen mucha prisa por hacer un despliegue de todas las maravillas que los programas computacionales ofrecen y olvidan la esencia, las bases del diseño, que de pronto les parecen tediosas y poco prácticas; por otro lado, están los profesores de la “vieja guardia”, por así decirlo, que comienzan a introducirse al mundo de la herramienta computacional, y por supuesto, les representa un esfuerzo mucho más grande que a los jóvenes que han crecido con la tecnología, con el chip integrado, y en el deseo de tratar de detener la vertiginosa energía tecnológica de los estudiantes para que aprendan y aprehendan, los profesores, prácticamente, niegan el uso de la computadora y los alumnos, molestos, presentan apatía.

La tarea del diseñador se ha vuelto más compleja; por un lado nos enfrentamos a la labor de diseñar considerando los aspectos formales del diseño, el significado y el significante, el objetivo de comunicar ideas, la cultura y la expresión propia de quien comunica, y por otro lado, también nos enfrentamos al complejo proceso y uso de las herramientas digitales, sus programas y sus ventajas y limitaciones, y por supuesto las especificaciones técnicas requeridas para este medio.

La tecnología está, existe y es parte de nuestra vida, de nuestro quehacer cotidiano, ¿podremos encontrar un punto en el que la esencia del diseño conviva con el continuo avance tecnológico?, ¿permitirá la tecnología mantener activa la creatividad, la comunicación, el significado, la forma y la estructura, el simbolismo y el contexto que se da al objeto del diseño?. Scheleiermacher en Gibellini (1998; 66) dice:

... no se puede interpretar un texto si no se comprende la obra a la que remite dicho texto, penetrando por identificación en el mismo proceso creador de que ha nacido la obra; una obra se comprende si se logra profundizar en el mismo pensamiento creador del autor.

Si no logramos la convivencia entre el quehacer del diseño, en cuanto a su objetivo de significar, y el aterrizaje de este significado mediante el uso de la herramienta, la computadora, corremos el riesgo de que el diseño quede en un programa computacional (software), sin sentido, sin identificación con el usuario y sin significado.

La computadora no sólo permitió a los diseñadores la oportunidad de experimentación tipográfica, sino también, la posibilidad de llevar el proceso de diseño bajo su control y directamente; la división de las diferentes actividades como: tipógrafos, ilustradores, componedores de texto, impresores y otros técnicos especializados, ahora podían ser conjuntados en una máquina y sólo bajo la supervisión del diseñador.

Actualmente se ha convertido en la herramienta principal del diseño para la producción de cualquier tipo de trabajo; dentro de la disciplina del diseño gráfico ya no sólo pensamos en la producción impresa, también en la proyección digital del proyecto que debe tener características específicas para el medio electrónico. Con la llegada de los dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes (*smartphones*) y las tabletas digitales el diseño gráfico ha debido adaptarse, ahora también, a la tecnología que por medio de estos aparatos proporcionan un sin fin de aplicaciones y procesos similares a una computadora; el

reto en la actualidad es en el área editorial con la novedad de los libros digitales (*e-books*) proyectados para un equipo en específico, las tabletas digitales (*tablets*), el objetivo es que puedan ser fácilmente transportados, similar a llevar un libro en la mano, con la ventaja de almacenar una importante cantidad de publicaciones literarias y científicas.

La necesidad de comunicación del hombre, desde los sonidos guturales, los ideogramas, pictogramas hasta lo que ahora conocemos como el alfabeto han ido evolucionando conjuntamente con la tecnología, con las herramientas de escritura, según las necesidades y demandas sociales y culturales de cada pueblo.

Siendo la primera manifestación de escritura lo que conocemos como arte rupestre aplicado mediante las manos o soplando en una caña hueca, posteriormente, reconocida como escritura más elaborada y estructurada, el uso de la cuña para los ideogramas y pictogramas, el uso del pincel, de la pluma o cera hasta llegar a la evolución estilística de las letras y el uso de la imprenta. La evolución tipográfica ha ido siempre de la mano con la evolución tecnológica hasta nuestros días con el uso de la computadora y dispositivos electrónicos (celulares y tabletas).

PROBLEMA

En esta época en la que la tecnología ha crecido a pasos agigantados, aunado a una conciencia ecológica respecto a la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y tecnológicos, el ámbito del diseño editorial y, en consecuencia, el medio de las publicaciones, han evolucionado igualmente de manera inimaginable, ofreciendo a los lectores nuevas alternativas digitales de consulta de libros, revistas, periódicos, entre otros, por medio de dispositivos electrónicos como tabletas digitales y ahora también, los llamados teléfonos inteligentes (*smartphones*).

Es así que muchas casas editoriales e independientes, con el auge de las nuevas tecnologías han optado por introducir las publicaciones electrónicas, que dicho sea de paso han tenido una buena recepción por parte de los usuarios. En un principio se optó por escanear las páginas de los libros, posteriormente por la transcripción o captura de textos a la computadora y actualmente se considera ya, desde su concepción, la publicación impresa y digital o sólo digital, lo que lleva a una reducción importante en los costos de producción y materia prima.

El objetivo de cualquier publicación es que sea leído, que el mensaje llegue al receptor por medio de los elementos del diseño editorial que permiten al lector la ubicación dentro del texto mediante la jerarquización, y una fácil lectura por medio de la legibilidad y la elección adecuada de la fuente tipográfica (estructura y proporción <puntaje¹>); sin embargo, pareciera que en el momento de mencionar “libro digital”, se hiciera una transformación automática a un interactivo o página web, olvidándose de que los criterios que se toman en cuenta para libros impresos deberían ser los mismos para los libros digitales. Alberto Chimal², en el diario Reforma (2012,11,19), en entrevista comenta:

...los escritores están adaptando sus textos a las necesidades digitales, haciéndolos más breves y agregando contenido multimedia aunque, reconoció, de forma poco inteligente pues el verdadero reto es agregarlo sin deteriorar en absoluto la experiencia de lectura sino por el contrario, mejorándola.

La digitalización parece un paso sencillo, sin embargo, el soporte que contiene al libro tiene características y limitantes específicas del medio, en un momento se pensaba en el reflejo que podía darse por la brillantez del papel, ahora tratamos con un medio que por sí solo emite luz. Si bien las casas editoras se han preocupado por estar a la vanguardia en publicaciones, atraer al lector y hacer de su lectura algo más activo, no se ha encontrado que alguna de ellas recomiende algún tipo de letra o fuente tipográfica en específico para la lectura continua en pantalla.

Herrera (1992) en su tesis de Maestría: Ergonomía en el diseño gráfico, investigó diferentes familias tipográficas usadas para libros impresos, resultando como mejores para la lectura: Futura y Baskerville.

En el ámbito de textos digitales hacen falta estudios fundamentados que apoyen o recomienden el tipo de fuente, sus características (forma y estructura) que permiten la lectura de textos extensos en pantalla. Verdana, Tahoma y Georgia son familias tipográficas que fueron diseñadas para uso en computadora y pantalla, sin embargo no sabemos si éstas funcionen igualmente para la lectura de textos extensos, ya que fueron creadas entre 1993 y 1997, años en los que ni siquiera se pensaba en la digitalización de libros.

1 También llamado tamaño de la letra o cuerpo de la letra medida en puntos y e refiere a la medida que tiene la letra desde la profundidad de las descendentes a la altura de las ascendentes (Buitrón, 2009)..

2 Escritor mexicano, es profesor y Coordinador de Talleres Literarios, ganó el premio “Becarios” del Centro Toluqueño de Escritores en 1987, 1990 y 1996, ha colaborado en revistas y suplementos locales.

Es necesario que el libro digital se muestre fácil a la lectura, que se convierta en un pasatiempo y no que se traduzca, nuevamente, en una lectura pesada o generadora de cansancio; y para esto los diseñadores en el ámbito editorial, debemos reflexionar en la calidad de texto que estamos presentando en tanto a la facilidad de lectura y su legibilidad.

La razón de ser del libro es que sea leído y que se transforme en un pasatiempo, en un disfrute. Según la Encuesta Nacional de Lectura 2012, realizada por la Fundación Mexicana para el Fomento de la Lectura, ejecuta una comparativa con el año 2006 en el que México registró un porcentaje bajo de lectura de libros: el 56% de los mexicanos leen al año 2.94 libros; y para el año 2012 continua siendo la misma cantidad de libros leídos al año pero el porcentaje de lectores disminuyó al 46.2%, (INEGI, 2013).

Los encuestados referían no tener tiempo de leer y menos de acercarse a una biblioteca; consideramos que, también, muchos lectores han abandonado la lectura porque la letra de algunas publicaciones puede producir cansancio o por el costo que conlleva la adquisición del libro, o porque la edición se agotó y es difícil conseguirlo.

Sin embargo, al mismo tiempo que los lectores disminuyen, el uso del internet aumenta considerablemente, del año 2006 al 2012 incrementó del 24% al 43% de usuarios, según la ENL-2012, haciendo uso de consultas e investigaciones bibliográficas con la facilidad de adquirir el documento o la información disponible en cualquier momento. En abril de 2013 el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013), registró 46 millones de personas de más de seis años haciendo uso de los servicios de internet esta cifra representa un 43.5% de la población. El 74.3% de los mexicanos que usan el internet son menores de 35 años y el 11.7% tienen de 6 a 11 años; la mayoría de los usuarios tienen una escolaridad de nivel preparatoria.

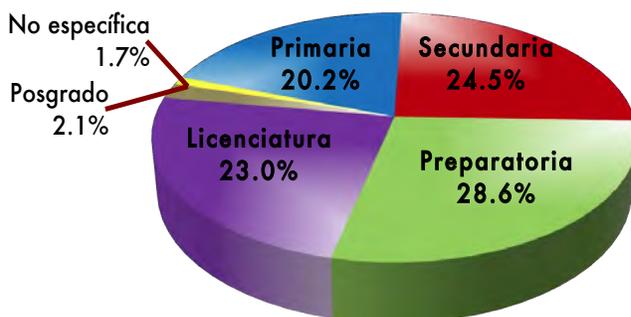


Imagen 1. Gráfica de distribución de usuarios de internet por nivel de escolaridad, 2013, fuente: Encuesta sobre disponibilidad y uso de las Tecnologías de la Información (MODUTIH), 2013.

tomada de: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2014/internet0.pdf>
recuperada el 26-junio-2014

El razonamiento y reflexión que se realiza en el momento de diseñar un libro en tanto al tipo de letra a utilizar que sea legible y leíble, sería la misma reflexión para el diseño del libro digital; por lo que es oportuno y conveniente hacer una investigación para determinar las características tipográficas que permitan tener una buena lectura de textos extensos en pantalla.

OBJETIVO

Determinar que características del diseño tipográfico permiten tener una lectura ágil en textos extensos en pantalla.

Objetivos específicos

Comprobar si las familias tipográficas diseñadas para pantalla y recomendadas para este medio son óptimas para lectura de textos extensos, tales como libros.

Determinar si las familias tipográficas adecuadas para la impresión, resultado de la investigación de Herrera, son también adecuadas para el medio digital.

El texto es el principal elemento editorial, juega el papel más importante, es el puente entre el autor y el lector y puede, incluso, determinar la finalización o el abandono de la lectura, por lo que es importante preguntarnos:

1. ¿Qué características de la letra determinan legibilidad y leibilidad en la lectura digital?
 - a) ¿Las familias que fueron diseñadas específicamente para pantalla cumplen con las características de legibilidad y leibilidad?
 - b) ¿Cuál de estas familias, con base en su forma o estructura funciona mejor?
2. ¿Las familias tipográficas que resultaron adecuadas para lectura de libros impresos son también adecuadas para libros electrónicos?
 - a) ¿Podría alguna de las familias tipográficas adecuadas para la lectura de libros impresos ser también apta para la lectura de libros electrónicos?

El año 2013 es considerado como el año de arranque del libro electrónico con todas las ventajas de costos de producción y distribución que representa, lo que se traduciría a una considerable disminución de costos, no sólo para los editores, sino también, para los lectores, con la misma facilidad de adquirir un libro a bajo costo y transportarlo de manera práctica.

Con la disponibilidad del equipo y el conocimiento necesario, así como, la viabilidad de solicitar la participación y cooperación de los sujetos de estudio, podemos observar y proponer si existe alguna familia tipográfica, de las propuestas aquí, que favorezca a la lectura en pantalla, – se le llama familia al conjunto de signos de escritura que comparten rasgos de diseño; una familia tipográfica puede tener variantes: amplitud, intensidad e inclinación– El libro digital puede ser el instrumento que lleve a la población no lectora a tomar o retomar la lectura como hábito. Con la finalidad de proponer y evidenciar las características estructurales de las letras que propicien una mejor legibilidad y leibilidad a los lectores bajo las siguientes premisas:

HIPÓTESIS

1. La familia tipográfica que cumple con los principios de leibilidad como estudio ergonómico para lectura en pantalla, permitirá cumplir con los principios editoriales y proporcionará al lector una lectura ergonómicamente satisfactoria.

- 1.1 La familia tipográfica óptima para textos impresos tiene las proporciones ergonómicas apropiadas para ser utilizada tanto en lectura impresa como en lectura en pantalla.

ESTRUCTURA DE LA TESIS

En la presente investigación se establece la importancia del lenguaje escrito como medio de comunicación y transmisión de conocimiento, historia y cultura, así como, la evolución de la escritura y la tecnología y los factores que intervienen en el proceso de la lectura tanto físicos del ser humano como estructurales de la letra. Para el desarrollo del experi-

mento se elaboraron cinco archivos PDF de texto con cada una de las fuentes a analizar, diseñados bajo las reglas del diseño editorial en el programa InDesign, siendo éste creado y utilizado por los profesionistas para publicaciones editoriales.

Este trabajo está dividido en cuatro capítulos:

- **Capítulo I**, Marco Contextual, en el que se hace referencia e historia de la evolución tipográfica desde el descubrimiento de las pinturas rupestres, los primeros vestigios de la escritura cuneiforme, la evolución de la escritura hasta llegar al alfabeto que actualmente utilizamos, la evolución estilística y el surgimiento de los tipos móviles y tipógrafos hasta el diseño de la tipografía digital. Aquí mismo desarrollamos la evolución tecnológica en relación a la escritura en donde se menciona que según las necesidades de hombre dentro de la sociedad va elaborando diferentes instrumentos y sustratos que le permiten, de una forma optimizada, cumplir con las necesidades sociales y culturales de cada época, desde el uso de las manos y la caña hueca, pasando por la cuña y el pincel hasta el uso de la imprenta y , hoy, la computadora.

En este capítulo, también, se hace referencia al surgimiento del diseño editorial como disciplina, la conformación de los elementos editoriales que permiten al lector ubicarse en el espacio para hacer de la lectura un ejercicio natural y satisfactorio, estableciendo que el surgimiento del libro digital tiene la misma connotación que el libro impreso, por lo que es importante retomar los conceptos editoriales para no caer en la creación de un interactivo más.

- **Capítulo II**, Marco Teórico: En este apartado se desarrollan temas como la legibilidad y leibilidad; concepto, características y factores que las determinan y en las que intervienen los rasgos estructurales de las letras. En este capítulo se incluye el proceso de lectura bajo el principio de conocer y entender cómo se desarrolla y que elementos influyen y de qué manera influyen en el hombre para la codificación y decodificación de los signos, así como, los niveles de comprensión dentro del proceso.

También se trata el análisis estructural de las familias tipográficas, la anatomía del tipo y las partes que conforman el trazo de la letra y su clasificación estilística. Se explica además, el concepto de ergonomía en la relación hombre-máquina-entorno

(HME), los factores humanos, técnicos y socio-económicos que influyen en el hombre para su integración e interacción con los objetos de su entorno; la parte fisiológica y la relación con el puesto de trabajo y sus respuestas o reacciones a ciertos estímulos. Dentro de este capítulo, la percepción visual es parte fundamental del proceso de lectura en el que intervienen elementos fisiológicos, anatomía del ojo humano, función y características de cada una de las partes que lo conforman, Prado y Ávila, (2006; 28), mencionan que es necesario que el diseñador entienda y comprenda el proceso psicofisiológico de la percepción visual ya que es en ésta donde se integran e identifican las cualidades y características de la imagen (textura, color, forma).

Se aborda, igualmente, la iluminación en donde se describen los principios básicos como: reflexión, refracción, proporción de luminancia y reflectancia que influyen en la función fisiológica del ojo (órgano receptor visual), en los objetos iluminados y en los que emiten luz, presentando sugerencias y observaciones de algunos autores que han estudiado este concepto, prácticamente, desde 1890, año en que la luz eléctrica comenzó a comercializarse y a instalarse, primeramente, en fábricas y oficinas. En otro punto se hace referencia a la ergonomía tipográfica en la que algunos autores han hecho sugerencias y observaciones en cuanto a la lectura de caracteres en pantalla con respecto a las proporciones y características de trazo y tamaños más adecuados.

- **Capítulo III**, Método: Aquí se desarrolla el análisis estructural de las familias para el experimento (Verdana, Tahoma, Georgia, Futura Bk. y Baskerville), se establecen las preguntas de investigación, el objetivo, la hipótesis y el tipo de investigación que se utilizó para el desarrollo de esta tesis, , así mismo, se describe el proceso que se llevó a cabo para el diseño de medición del experimento, la ejecución y dinámica del mismo. Se explica y describe la elaboración de los archivos de texto, la lectura seleccionada y el formato seleccionado para el almacenamiento del mismo. Se realiza la prueba piloto y de describen y analizan los resultados de la prueba piloto.
- **Capítulo IV**, Experimento; Aquí se detalla el desarrollo del experimento que se llevó a cabo, ya con los cambios necesarios que arrojó la prueba piloto; el análisis de los datos capturados en la matriz, el estudio estadístico y los resultados.
- Conclusiones.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL

1.1 EVOLUCIÓN DE LA ESCRITURA Y EVOLUCIÓN TIPOGRÁFICA

La primer manifestación de expresión escrita, por llamarlo de alguna forma, fue la representación histórica o relatos de la vida cotidiana del ser humano mediante las pinturas rupestres,³ si bien es considerada una manifestación artística de nuestros antepasados, también hay quienes la consideran un medio de investigación que les permite conocer, aunque sea un poco, la forma en que el ser humano vivía y sobrevivía, entonces bien, la pintura rupestre tiene un fin más allá del arte, tiene el fin de comunicar.

La pinturas rupestres eran elaboradas por medio de pigmentos hechos de minerales naturales como el ocre machacado hasta obtener polvos de colores rojos, marrones y amarillos y por supuesto el color negro obtenido probablemente del carbón. Los pigmentos eran aplicados con las manos o se soplaban por medio de una caña hueca; estos pigmentos también eran mezclados con sustancias que hacían la función de adhesión por ejemplo: la grasa de animal.

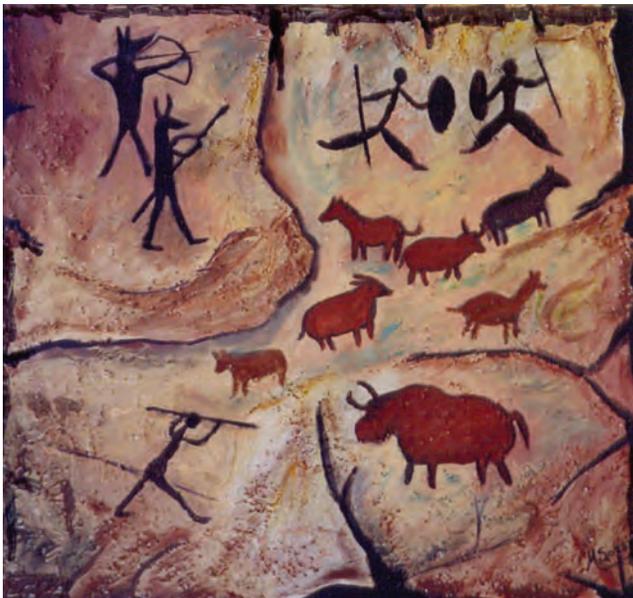


Imagen 2. Pintura rupestre, cuevas en el municipio de Burgos, en el estado de Tamaulipas, INAH.

tomada de: <http://www.animalpolitico.com/2013/05/las-sorprendentes-pinturas-rupestres-de-mexico/#axzz369mDKw3e> recuperado el 21-mayo-2013.

³ Se conoce como arte rupestre a los rastros de actividad humana o imágenes que han sido grabadas o pintadas sobre superficies rocosas. Martínez, (2004).

El ser humano aprende a conocer su entorno y a conocerse a sí mismo, evoluciona y por naturaleza se establece en comunidades, en sociedad, se tiene conciencia, descubren que es menester agruparse para la obtención de alimentos; cazadores y recolectores, surge así la necesidad de comunicarse primeramente a partir de señas y posteriormente con emisiones de sonidos guturales creando un lenguaje⁴ más estructurado y funcional desencadenando el proceso de comunicación y entendimiento grupal.

Al mismo tiempo con la experiencia y continua práctica que se tenía cotidianamente en el ejercicio de la pintura, y naturalmente con la facilidad de conseguir alimentos que le proporcionaban proteínas, nutrientes para la neuronas (Jiménez, 2012), el pensamiento, la conciencia y, por supuesto, la creatividad, la abstracción evolucionan y surge la necesidad de transmitir los conocimientos a sus descendientes, “el tenerse algo que contar”, representando objetos tangibles: animales, árboles, armas e incluso escenas completas de cacerías: el pictograma.

Una vez establecidos en sociedades, organizados y coordinados para convivir, teniendo actividades mas allá de la caza y la recolección y con la misma inercia evolutiva del lenguaje, tanto oral como escrito, se enfrentan a ideas o conceptos abstractos como: amor, odio, mañana, etc., y de cómo habrían de representarlos.

El Modo de escribir, tanto en el contenido como en la forma, refleja las condiciones sociales, técnicas y ecológicas de cada época, (Kloss, 2009; 24).

El hombre es un ente social, por naturaleza y sobrevivencia, ha tenido la necesidad de comunicarse; primeramente mediante el lenguaje oral y posteriormente el lenguaje escrito por medios de gráficos, inicialmente las pinturas rupestres y símbolos que han evolucionado a través de los siglos hasta llegar a lo que ahora conocemos como alfabeto. El lenguaje, en primera instancia, es la forma de comunicación que se lleva a cabo mediante la conjunción de signos, orales o escritos, que conllevan un significado dado y aprendido; esta relación que existe entre la forma oral - escrita - signifiante - significado permite la comunicación y el entendimiento entre los seres humanos.

4 Conjunto de sonidos articulados con que el hombre manifiesta lo que piensa o siente. (RAE, 2010)

El primer vestigio de comunicación gráfica y simbólica que se tiene del ser humano son las pinturas rupestres, de éstas las primeras que se descubrieron fueron las de las cuevas de Altamira, cerca de Santander en 1879. No podemos llamarlo escrito ya que según la Real Academia de la Lengua Española (RAE) define escrito como: adj. Que tiene manchas o rayas que semejan letras o rasgos de pluma; carta, documento o cualquier papel manuscrito, mecanografiado o impreso; y porque los cánones⁵ lo han restringido a un “arte rupestre” sin embargo, desde el punto de vista de esta investigación las pinturas rupestres son manifiestos escritos, mensajes que se pretendían pasar a generaciones, a sus descendientes para transmitir conocimientos, descubrimientos, historias, e incluso, modos de hacer las cosas, como veremos más adelante el lenguaje escrito surge con el fin de transmitir ideas, pensamientos y conocimientos al igual que las pinturas rupestres, por lo que podemos afirmar, entonces, que las pinturas rupestres también pertenecen a un lenguaje escrito de tipo gráfico-pictórico, lenguaje escrito que surge incluso antes del lenguaje oral.

El arte rupestre es pues la manifestación del ser humano en su evolución, consciente de su entorno y de sí mismo y en la necesidad de transmitir y aprender de su cotidianidad y de lo que le rodeaba, Martínez y Botiva (2004) en su artículo Adaptación del texto y gráficas originales del Manual de arte rupestre Cundinamarca lo describe de la siguiente manera:

Expresadas de una manera muy sintética, estas manifestaciones son el reflejo de la capacidad intelectual de la humanidad para abstraer y representar su realidad. Su denominación como “arte” no significa que se trate de objetos artísticos en los términos y con las finalidades con que hoy los entendemos desde nuestra cultura occidental. Ésta es sólo una más de las formas como se ha intentado definir su significado. Lo “rupestre” hace referencia al soporte en que se encuentra (del latín rupe: roca). Quizás sea más indicado el término manifestaciones rupestres, pues la palabra “arte” implica darle un sentido que no necesariamente coincide con el que le dieron sus ejecutores.

5 . Lo que ya se da por un hecho o lo que se ha establecido ya como precepto (Real Academia de la Lengua Española, 2010).

Durante muchos siglos el lenguaje escrito, forma estructurada de símbolos y signos ordenados y que es aprendido, reconocido e interpretado por otros ajenos a quienes los trazan, ha sido el medio de comunicación, preservación y transmisión de la cultura, este invento se le atribuye a los sumerios en el año 3300 a. C. (Martínez, 1990; 11), y contribuyó a la preservación de su literatura, registros comerciales y administrativos y leyes. Los primeros signos que utilizaron fueron **pictogramas**⁶, posteriormente con el avance de la civilización empezaron a desarrollar símbolos que representaran pensamientos o ideas, lo que se conoce como **ideograma** o **escritura cuneiforme**, llamada así por la forma de la herramienta utilizada en forma de cuña. El signo evolucionó comenzando a representar el sonido del objeto, con la finalidad de que tuviera la misma función que el lenguaje hablado, utilizaron alrededor de 2000 signos que con el paso del tiempo se fueron simplificando para reducirlo a cerca de 800. Otras culturas, como los babilonios, utilizaron como base de su escritura la escritura cuneiforme, y la sintetizaron a 200 o 300 signos.



Imagen 3. Primer pictograma de que se tiene constancia, se remonta al año 3,500 a. C. y es una tablilla en pieza caliza hallada en la ciudad de Kish, Babilonia.

tomada de <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1605.php> recuperado el 21-mayo-2013)

Paralelamente, la escritura jeroglífica surge en Egipto, se desconoce que escritura es más antigua, si la sumeria o la jeroglífica, esta última usaba tanto pictogramas como ideogramas, se dibuja en columnas de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda; se utilizaban como inscripciones decorativas en los templos y tumbas, sin embargo no era posible escribir con plumillas o pinceles por su complejidad, por lo que se creó un sistema de escritura más funcional llamada **hierática** o de los sacerdotes para usos comerciales, legislativos y científicos. En el año 900 a. C. surge otro tipo de escritura egipcia llamada **demótico** o popular, derivada de la hierática, y propició una escritura más rápida.

⁶ Del lat. *pictus*, pintado, y -grama, Signo de la escritura de figuras o símbolos. (RAE, 2010).

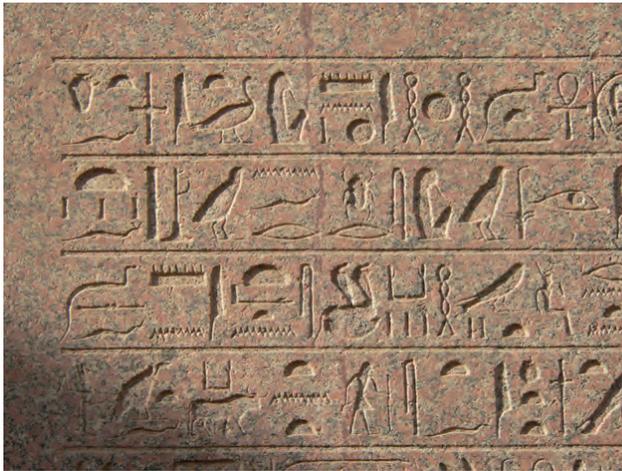


Imagen 4. Escritura jeroglífica.
tomada de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Jerogl%C3%ADfico>
recuperado el 21-mayo-2013.

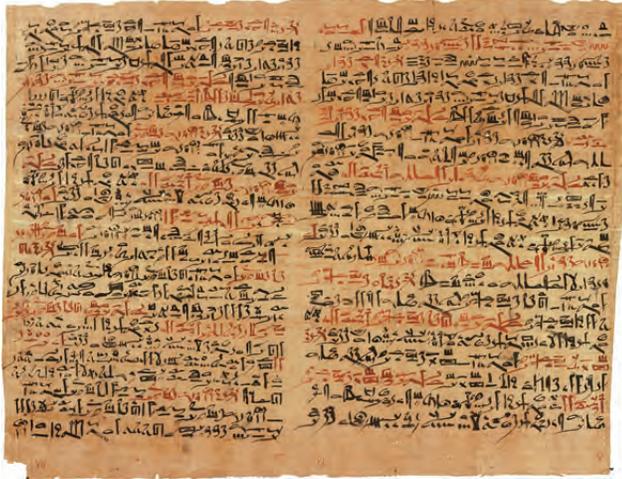


Imagen 5. Escritura hierática.
tomada de: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Papyrus_Ebers.png
recuperado el 21-mayo-2013.

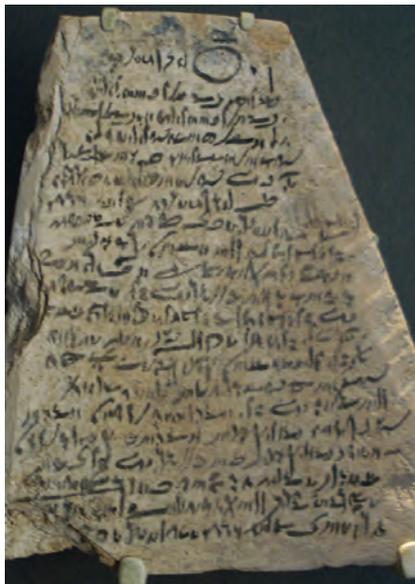


Imagen 6. Escritura demótica.
tomada de: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Demotic_Ostrakon.jpg
recuperado el 21-mayo-2013.

De la escritura **semítica** se desconoce su origen y si fue una adaptación de otra escritura o una invención, lo que sí se sabe es que se desarrolló entre 1800 y 1300 a. C., fue la escritura consonante que permitió expandir la cultura y el conocimiento, de ella surgen otras formas en Europa y Asia, y se derivan el arameo y el fenicio. El arameo fue inicialmente parecido a la escritura fenicia en sus formas.

Alfabeto Fenicio					
Signo	Nombre	Significado	Signo	Nombre	Significado
Ⲁ	Aleph	Buey	ⲙ	Mem	Agua
ⲁ	Beth	Casa	ⲛ	Nun	Pez
Ⲃ	Gimel	Camello	ⲟ	Ayin	Ojo
Ⲅ	Daleth	Puerta	ⲡ	Peh	Hora
Ⲅ	He	Postigo	Ⲥ	Qaph	Cabeza
Ⲇ	Waw	Uña	Ⲙ	Resh	Perfil
Ⲉ	Chelh	Cerco	Ⲙ	Shin	Diente
Ⲋ	Yodh	Mano	Ⲛ	Tav	Señal
Ⲍ	Koph	Palma	Ⲟ	Samecl	Tronco
Ⲏ	Lamed	Látigo	Ⲡ	Zayin	Puñal

Imagen 7. Alfabeto Fenicio.
tomada de: andreamaria-esp.blogspot.com
recuperado el 21-mayo-2013..

Los fenicios (1600 a. C.), desarrollaron una escritura derivada de la semítica, su alfabeto consistía de 22 letras y la fonética era igual al arameo y al hebreo, este último pertenece a la subdivisión del lenguaje semítico; se escribía de derecha a izquierda, relacionaron el objeto con el sonido, al inicio del nombre del objeto, y lo representaban gráficamente.



Imagen 8. Escritura aramea.
tomada de: tiopgrafia1989.blogspot.com
recuperado el 21-mayo-2013

El alfabeto fenicio es adoptado por los griegos alrededor de los años 1000 – 700 a. C., se apropiaron de algunas de sus letras con el fin de que funcionaran como vocales, su escritura también era de derecha a izquierda, alternando posteriormente con líneas de derecha a izquierda y de izquierda a derecha, a este estilo le llamaron Bustrófedon (como se ara la tierra), según la dirección de escritura se trazaba la letra, hasta que se estableció la dirección de escritura como ahora la trazamos, de izquierda a derecha; el nombre de “alfabeto”, surge de los griegos. (Martínez, 1990; 20).

mayúsculas	minúsculas	nombre de la letra	transcripción latina	sonido
A	α	alfa	A	a
B	β	beta	B	b
Γ	γ	gamma	G	ga, gue, gui, go, gu
Δ	δ	delta	D	d
E	ε	épsilon	E	e (breve)
Z	ζ	dseta	Z	ds
H	η	eta	E	e (larga)
Θ	θ	zeta	Th	za, ce, ci, zo, zu
I	ι	iota	I	i
K	κ	kappa	C, K	k
Λ	λ	lambda	L	l
M	μ	mi	M	m
N	ν	ni	N	n
Ξ	ξ	xi	X	ks
O	ο	ómicron	O	o (breve)
Π	π	pi	P	p
P	ρ	rho	R	r
Σ	σ, ζ	sigma	S	s
T	τ	tau	T	t
Υ	υ	ípsilon	Y, I	u (francesa)/ü (alemana)
Φ	φ	fi	Ph	f
X	χ	ji	Ch	j
Ψ	ψ	psi	Ps	ps
Ω	ω	omega	O	o (larga)

Imagen 9. Alfabeto Griego.

tomada de : linguaeantiquae.wordpress.com
com recuperado el 21-mayo-2013

Debido a que los griegos adoptaron el uso de las vocales en el alfabeto es que éste se llama así, y no “alphabeto”, nombre que hubiera recibido si los romanos en vez de alfabeto griego, hubieran usado el fenicio.

Alrededor del siglo VIII a. C. el alfabeto griego fue introducido a Italia por los etruscos, quienes invadieron y conquistaron Roma. Hacia el año 100 a. C. el etrusco fue reemplazado completamente por el latín, consistía de 21 letras; A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X, escritas de derecha a izquierda, posteriormente usaron el estilo bustrófedon y a finales del siglo IV a. C. se uniforman las letras y la dirección de escritura: de izquierda a derecha.

Alrededor del siglo I a. C. se añaden letras al alfabeto latino Y y Z para poder pronunciar, traducir nombres y palabras griegas, conforme el alfabeto fue evolucionando se agregaron letras como la, J, U y W:

En la época clásica, la i y la u tenían valor consonántico, cuando precedían a una vocal. Más tarde, los signos i y u designaron exclusivamente la función vocálica, quedando los de j y v para la función consonántica

La y se introdujo en el latín tomándola del alfabeto griego y, por esto, sólo se encuentra en palabras de origen griego, como Pythagoras. Lo mismo ocurre con la k y con la z.

Las letras griegas φ, χ, θ y ρ pasaron al latín respectivamente como ph (ej. phantasia, de antasia), ch (ej. chorda, de cordh: la cuerda), th (ej. theca, de qhkh: la caja), rh (ej. rhetoricus, de retorikoz: retórico).

Agustín Mateos (1965)

Etimologías latinas del español (Morales, 2002; 69).

Cada civilización integró letras particulares con el fin de satisfacer necesidades propias de su lenguaje y expresión y elimina símbolos sobrantes dando origen a los diferentes y diversos alfabetos, (Ivana, 1994), (ver imagen 10, pág. siguiente).

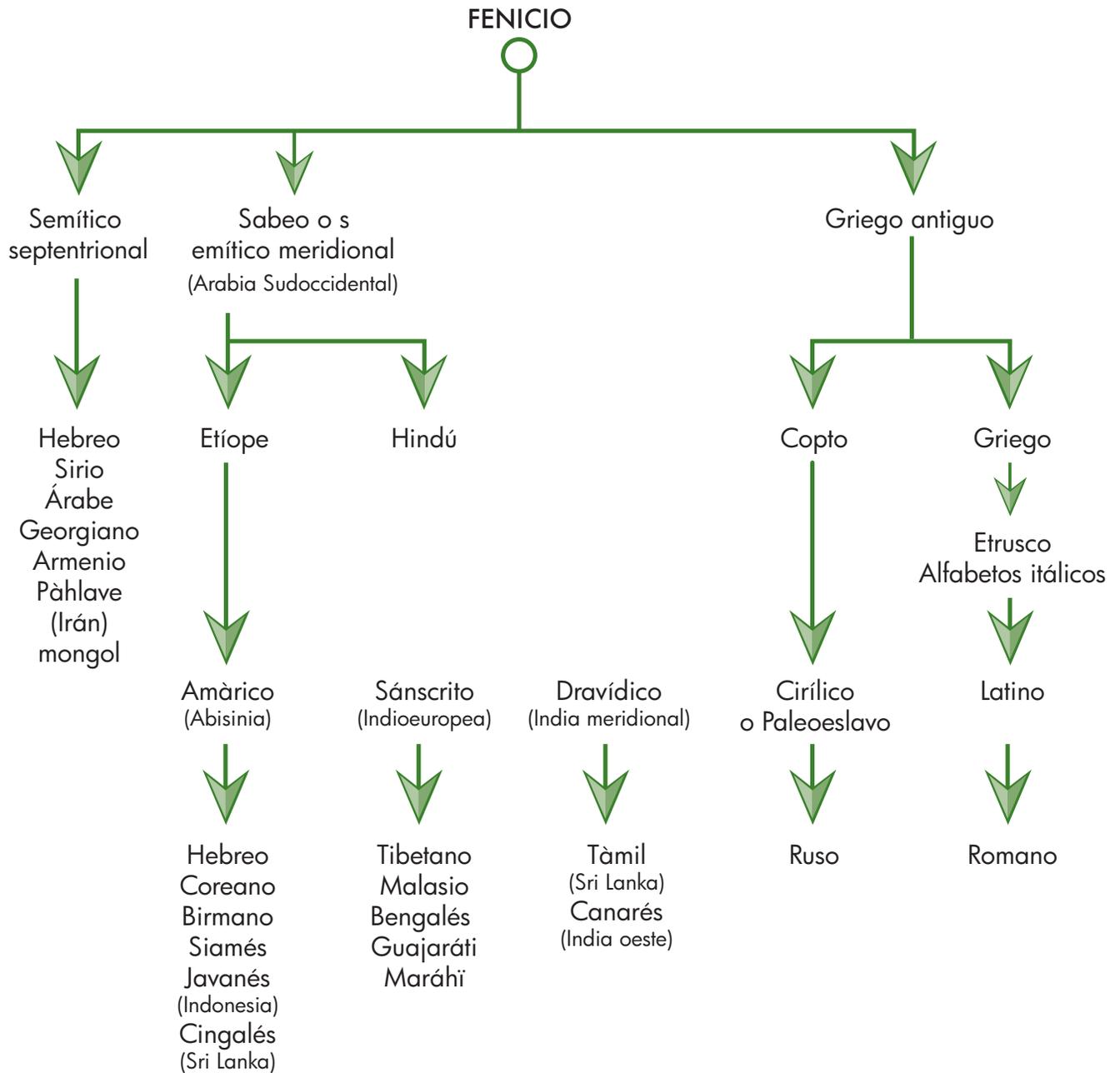


Imagen 10. Difusión de la escritura, (Tubaro & Tubaro, 1994; 8)

Con la llegada del alfabeto griego a Roma comienza la evolución de la letra con el fin de estilizarlas, ya habiendo unificado los trazos de cada una de éstas da inicio la evolución estilística de la letra, surgen diferentes estilos; con patines (*seriphae, serifs*), trazos gruesos y delgados (romano clásica), líneas geométricas sencillas, letras condensadas, cursivas, etc., con la intención de dar a cada una de ellas un significado y utilidad específica, y respondiendo al sentimiento estético de la época, finales del s. III a. C.

Algunos tipos de escritura:

→ Capitalis Monumentalis (romano clásico); inscripción de la columna Trajano en Roma (año 114), en la Edad Media se utiliza sólo para capitulares.

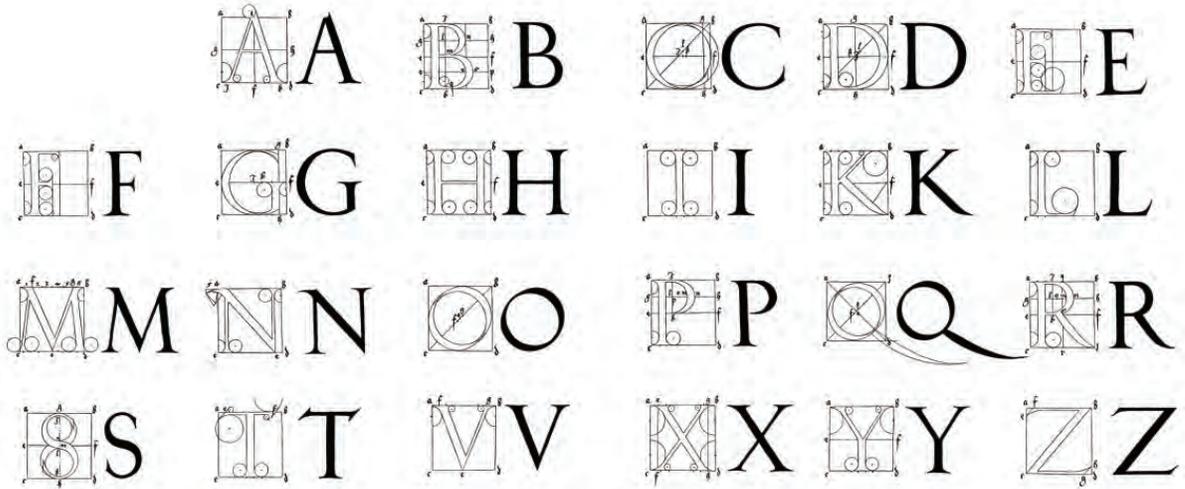


Imagen 11. Capitalis Monumentalis.

tomada de: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ac/Durero_afabet.png recuperado el 21-mayo-2013.

→ Capitalis Rústica: letras capitulares; textos literarios y religiosos



Imagen 12. Capitalis Rustica.

tomada de: http://www.maxmidgett.com/HGD_2/wp-content/flagallery/part-1-study-guide/0_capitalisrustica.jpg, recuperado el 21-mayo-2013.

→ Romana Cursiva: cartas, notas y trabajos informales.

→ Romana Cursiva Minúscula; siglo IV trazos claros y definidos de ascendentes y descendentes.

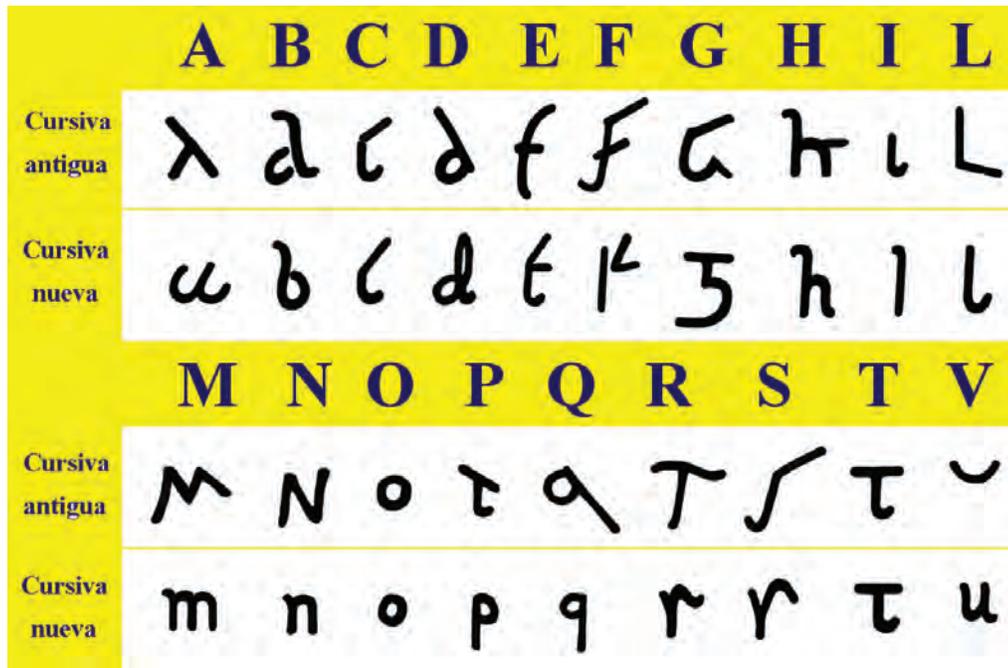


Imagen 13. Romana cursiva y cursiva minúscula.
tomada de: commons.wikimedia.org
recuperado el 21-mayo-2013.

→ Uncial: derivada de la Capitalis Rústica y Capitalis Cuadrata ascendentes y descendentes, escritura más rápida, libros eclesiásticos y posteriormente para títulos y capitulares.



Imagen 14. Uncial.
tomada de: <http://coloradocalligraphers.com/wp-content/uploads/2013/10/Hayes-uncial3.jpg>
recuperado el 21-mayo-2013.

→ Semiuncial; derivada de la Romana Cursiva y Capitalis Cuadrata (no se relacione con la Uncial); compuesta por letras estilo minúscula, usada en los manuscritos insulares de Irlanda e Inglaterra en el siglo IX.

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

Imagen 15. Semiuncial.
tomada de: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b7/Onciale_latine.png
recuperado el 21-mayo-2013.

→ Carolingia minúscula; antecesora de las letras minúsculas; utilizada para los libros religiosos, por orden del Consejo de León, sustituyo a la Visigoda.

abcdefghijklmnop
opqrstuvwxyz
1234567890

Imagen 16. Carolingia minúscula
tomada de: <http://blogs.unir.net/images/blogs/humanidadesiles/2012/06/minusculascarolingias.jpg>
recuperado el 21-mayo-2013.

Evolución estilística del carácter latino en el tiempo

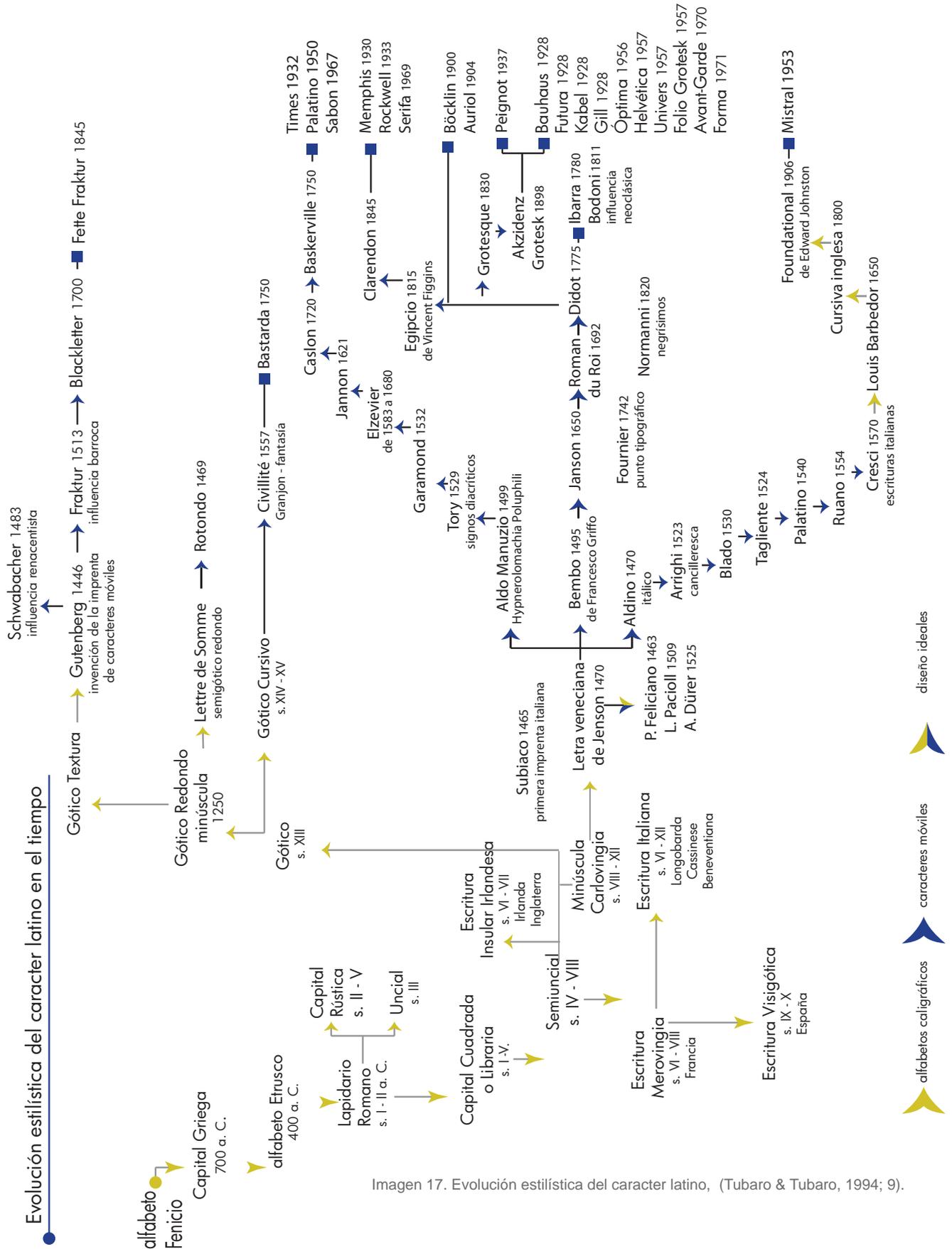


Imagen 17. Evolución estilística del carácter latino, (Tubaro & Tubaro, 1994; 9).

Estos caracteres caligráficos indican las principales familias tipográficas de las que partieron los tipógrafos para diseñar los tipos móviles metálicos.

Carlo Magno impulsó las artes y la cultura junto con Alcuino de York reúnen la “Turba scriptorium” (multitud de escribas) para copiar textos religiosos importantes y para enviar libros y amanuenses a Europa con el fin de mostrar cambios en la diagramación de páginas, decoración y estilo de escritura; recordemos que la elaboración de documentos, registros, libros, etc. eran escritos a mano, cada uno de ellos era escrito con un significado dado por el tipo o estilo de trazo de las letras y con un propósito, es decir, era dirigido a cierto grupo de personas, no era lo mismo escribir para el pueblo que para los jerarcas o incluso para la iglesia y eventos religiosos.

Así, como dependía del mensaje y del destinatario el trazo de la letra, así, las herramientas con las que se escribía llegaban a determinar el tipo de trazo a utilizar, ya que algunos diseños de carácter no permitían escribir fácilmente con ciertas herramientas o sobre determinados sustratos. En el siglo I a. C. se inicia el uso de varios tipos de sustratos, –ya no únicamente piedra o moldes de cobre o bronce–, papiro, cera, madera y pergamino utilizando diferentes instrumentos de escritura como la plumilla y pinceles permitiendo trazos y formas más libres; *...la tipografía es también el reflejo de una época que responde a proyecciones artísticas y tecnológicas, es decir, a elementos culturales* (Tipografía y Cultura, 2012).

El uso y los avances en la tecnología fueron determinantes en la evolución del diseño del tipo, la demanda y la necesidad del pueblo por transmitir y adquirir información requirió de un esfuerzo casi sobrehumano de los copistas y escribas por satisfacer la demanda de libros que se requerían no sólo para abastecer al pueblo, sino a las universidades con la creación de bibliotecas y de los mismos nobles con sus bibliotecas particulares.

1. 2 EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

La escritura invade el pensamiento y el habla, transformando la memoria, el conocimiento y el espíritu, cita Peralta (2004; 46) a Derrida⁷, no es nada nuevo y mucho menos es una frase innovadora el hablar de la importancia que tienen y que han tenido los mensajes escritos, el conocimiento histórico, científico y cultural que ha sido plasmado mediante la escritura y la importancia que, para muchos hombres de poder, era poseer información.

Al día de hoy pensar en tecnología es pensar en circuitos, chips, robótica o programas computacionales, sin embargo, la tecnología ha existido, aún en su forma más primitiva, desde que el hombre se ve en la necesidad de hacer uso de algún instrumento para llevar a cabo alguna tarea, iniciando con la escritura hasta lo que hoy es, tomando como ejemplo, el uso de la computadora para elaborar una carta; al respecto Kloss (2009; 22) dice:

La aparición del habla, de la escritura y de las matemáticas dieron origen en su momento a booms tecnológicos comparables con el de la imprenta... [...] En la historia de la palabra escrita el cambio tecnológico es una constante.

La evolución del lenguaje escrito y las necesidades sociales de comunicación trajo consigo no sólo las diferentes formas de los caracteres, sino también, la técnica y la tecnología necesaria, inventada en su momento, para la representación de los signos y la manifestación de ideas, pensamientos y conocimientos plasmados en diferentes tipos de materiales, dependiendo de la intención y de las personas a quienes iban dirigidos.

Desde la escritura cuneiforme formada por la cuña, los caracteres griegos y hebreos por el pincel, los romanos por el cincel, la uncial por el cálamo y la pluma de ave al pincel metálico, los monotipos, linotipos hasta el día de hoy en el diseño del tipo digital por medio de vectores. ... *la forma de las letras, en todas las culturas, depende de los instrumentos escriptorios empleados* (ídem; 24).

Como se ha mencionado anteriormente la necesidad de comunicar y transmitir pensamientos, ideas y conocimientos ha llevado al hombre a desarrollar habilidades técnicas y tecnológicas. Sin embargo eran pocos los ciudadanos que sabían leer, este privilegio, recordemos, era exclusivo de la realeza, la iglesia y la clase noble, el cual no era com-

⁷ Filósofo francés quien impartió la conferencia: La estructura, el signo y el juego en el discurso de las ciencias humanas, en la Universidad Johns Hopkins en 1996. (Peralta 2004; 45)

partido ya que “un pueblo ignorante era un pueblo dominado”. Bertrand Russell⁸ en Durán (Durán, 2013) comenta: *Sabemos muy poco, y sin embargo es sorprendente que sepamos tanto, y es todavía mas sorprendente que tan poco conocimiento nos de tanto poder.*

Fue necesario que ese poder de conocimiento, leer y escribir, comenzara a ser compartido, ya que los intereses comerciales y legales de los jefes eran de prioridad, así como en la Iglesia la evangelización. En principio, al llegar la escritura al pueblo se despertó el interés de éste por escribir protestas, cuentos, desgracias y hazañas –dando origen a la literatura. Utilizaban pergaminos –pieles de cabra o de carnero–, papiro y pincel para libros y tablillas de barro o cera para asuntos comerciales.

En China, año 100 a. C., escribían sobre madera, bambú y seda, lo cual era muy costoso, Tsai Lun inventó el papel hecho a base de la semilla del arroz lo que bajó considerablemente el costo de las publicaciones, ya que cultivar la planta del arroz era sencillo dadas las condiciones ecológicas de China.

Los libros eran hechos y escritos a mano, se hacían copias o se reproducían por medio del dictado, de ahí que surgieran los llamados copistas. La historia de los copistas comienza en Grecia y más tarde en Roma, donde el señor hacía copiar a sus esclavos cualquier libro destinado a su biblioteca particular, pero en la Edad Media esta función pasa a manos de los centros monásticos, donde los monjes eran los encargados de reproducir los libros, copiándolos –por ello se les llamaba copistas.

La elaboración de documentos, registros, libros, etc. eran escritos a mano, dándole un estilo, significado y sentimiento a los libros, documentos, cartas, estatutos, etc., sin embargo

8 (Trelleck, 1872 - Plas Penrhyn, 1970) Filósofo y matemático británico, Además de las investigaciones de carácter lógico-matemático, Russell había realizado, con singular fortuna, el estudio de problemas sociales y ético-políticos. En 1950 recibió el premio Nobel de Literatura. En su obra *El Poder en los hombres y en los pueblos* (1938), examinó la categoría del poder, ampliándola a numerosos atributos sociales, militares, científicos, públicos y económicos; lo más interesante de su análisis es la tesis que figuró décadas después como uno de los elementos claves de la filosofía moderna de que entre tales instituciones y figuras no hay jerarquía alguna, sólo relaciones más o menos dinámicas que se solapan unas a otras según las circunstancias históricas (Trelleck, 1872 - Plas Penrhyn, 1970) Filósofo y matemático británico, Además de las investigaciones de carácter lógico-matemático, Russell había realizado, con singular fortuna, el estudio de problemas sociales y ético-políticos. En 1950 recibió el premio Nobel de Literatura. En su obra *El Poder en los hombres y en los pueblos* (1938), examinó la categoría del poder, ampliándola a numerosos atributos sociales, militares, científicos, públicos y económicos; lo más interesante de su análisis es la tesis que figuró décadas después como uno de los elementos claves de la filosofía moderna de que entre tales instituciones y figuras no hay jerarquía alguna, sólo relaciones más o menos dinámicas que se solapan unas a otras según las circunstancias históricas, (Biografías y Vidas, 2013).

esta tarea era exhaustiva, lenta y costosa⁹ en un esfuerzo por satisfacer la demanda de libros solicitados por universidades y bibliotecas que surgen en el Renacimiento. Asimismo en Kloss (2009; 37) dice:

Ya para el siglo quince, los copistas de manuscritos habían establecido talleres de producción masiva capaces de proporcionar apreciables cantidades de libros. En un pedido hecho en el año 1437 (encontrado recientemente en Leyde, Holanda) se solicitaban doscientas copias de los Salmos penitenciales, doscientos Dísticos de Catón en flamenco y cuatrocientas copias de un pequeño libro de oraciones.



Imagen 18. Monjes copistas.

tomada de: <http://www.historyofinformation.com/images/4163b%20Large.jpg>

recuperado el 10-agosto-2014.

La imperiosa necesidad por difundir y adquirir conocimientos llevó a la búsqueda de una solución para agilizar los procesos de la elaboración o producción del libro: la imprenta. Esta idea fue concebida por Johannes Gutenberg un orfebre de familia noble quien dio oído a la demanda social; artesano tallador de piedras preciosas había ya tenido contacto con la xilografía ya que era afecto al juego de naipes.

⁹ Coleccionando manuscritos y encargando nuevas ediciones ilustradas de textos clásicos, los Médicis gastaron 15 millones de dólares entre 1434 y 1459. (Kloss, 2009 Asimismo; 37)



Imagen 19. El Sutra Diamante

tomada de: <http://mariaeugeniamanrique.files.wordpress.com/2013/05/sutra-del-diamante406.jpg> recuperado el 10-agosto-2014.

El Sutra del Diamante impreso en el año 868 en xilografía o grabado en madera, sistema inventado en China, es el ejemplar más antiguo de esta clase, (Biblioteca Nacional de Colombia, 2008), realizado por Wang Chih sobre un rollo de hojas de papel plegadas. Para el año 1030 los chinos ya imprimían con tipos móviles de madera. La primera referencia similar a los tipos móviles en la historia parece ser la de una máquina inventada, entre los años 1041 y 1048, por el chino Bi Sheng, a base de piezas de porcelana china, sistema que fue abandonado e ignorado, los chinos utilizan hasta 40,000 caracteres diferentes por lo que les pareció poco práctico; más tarde entre 1403 y 1484 la corte coreana emprendió ocho grandes proyectos de imprenta con tipos móviles fundidos en metal, proyecto que fue abandonado porque, al igual que los chinos, lo creyeron poco útil y una pérdida de tiempo, así que, realmente, la aportación importante de Gutenberg es la aleación metálica que llevó a la imprenta a liberarse de las deficiencias naturales del uso de la madera, la resistencia y durabilidad del metal permitió agilizar los procesos y a garantizar la estabilidad de la impresión sin deformación o rompimiento de los tipos; esta aleación:

plomo, estaño, cinc y antimonio, se usó desde 1450 hasta 1960. Otro elemento utilizado por Gutenberg para su imprenta fue la prensa de tornillo, utilizada por los chinos para la xilografía y por los vitivinicultores de la época para la extracción del jugo de las uvas.

A la imprenta de Gutenberg se le consideró un gran avance tecnológico ya que no tardó mucho tiempo en difundirse la noticia, y por supuesto, en que fuera requerida en toda Europa, sobre todo en Alemania y España, lo que llevó a los impresores, tipógrafos y comerciantes a establecer una producción del libro más organizada, trabajando conjuntamente con correctores, ilustradores, doradores y encuadernadores, ayudando, también, a un gran desarrollo del conocimiento; la ciencia y la filosofía llegaban al pueblo a un bajo costo, así que en realidad lo que le debemos a Gutenberg es la aleación de metales que dio fuerza, durabilidad y estabilidad a los tipos y fue la solución para las demandas sociales del s. XV.

La escritura proporcionó un medio de preservar el conocimiento que trascendió el tiempo. La impresión tipográfica permitió la producción masiva de la comunicación y el conocimiento dando como resultado el crecimiento de lectores. (Martínez ,1990; 37).

Gutenberg intentó, con gran éxito, competir con los calígrafos imitando los trazos que utilizaban en su escritura: la letra Gótico Textura –fue la primera en usarse como tipo, se usó casi exclusivamente para impresos religiosos y legales ya que era la más formal de este estilo–, diseñando y elaborando tipos metálicos¹⁰ para conseguir una impresión de alta calidad tipográfica, lo que demostró con la impresión de la Biblia de 42 líneas.

El invento de los tipos móviles y el diseño de Gutenberg del Tipo Gótico, fueron copias de la escritura alemana del siglo XV, utilizado por casi cien años en las imprentas; el Estilo Gótico se clasifica en cuatro grupos principales:

1. Textura: primera en usarse como tipografía, empleada en impresos religiosos y legales por su formalidad, la forma minúscula era ocupada para libros de textos infantiles.

¹⁰ Cabe mencionar que ya se hacía uso de la impresión con tipos de madera, lo cuales eran poco prácticos ya que su vida útil era muy corta; la contribución de Gutenberg fue la aleación de los metales para darles durabilidad a los tipos y estabilidad a la impresión..

2. Rotunda: significa redonda, conocida también como semi-gótica, se uso en Italia y España por su parecido a la letra romana y carolingia
3. Schwabacher; basada en la escritura gótica cursiva, destinada a lo impresos que no fueran religiosos o legales
4. Fraktur; resultado de la influencia barroca en las letras góticas, basada en la caligrafía con pluma plana.

La industria de la impresión creció gracias a la invención de lo tipos móviles por el material que se utilizaba para su elaboración y la “facilidad” de fabricación dio pie al nacimiento de creadores de tipos, y fundidoras de tipos diseñados especialmente y con las características necesarias para ser impresos con un propósito determinado, cada fabricante de tipos o diseñador de tipos intentaba reproducir no sólo un bloque de metal o una letra estética sino reproducía una idea, mensaje e intención.

Como se ha estudiado hasta ahora la tipografía, tanto en trazo como en creación de moldes de tipos, ha ido de la mano con la tecnología y las necesidades de una sociedad en una época específica, es decir: cuando el ser humano pudo estructurar el lenguaje oral, creó el lenguaje escrito para transmitir conocimientos y lo primero en lo que pudo reproducir la escritura fue en la piedra con la ayuda de un cincel o cuña; después deseó hacer más accesible la escritura y el tipo de escritura así que modificó el sustrato y la herramienta y por último responde a una necesidad de aprendizaje y sapienza creando un método de difusión más rápida y con más producción, los tipos móviles primeramente de madera y posteriormente de metal.

Tres siglos más tarde surge otro avance tecnológico, en 1796 nace la litografía inventada por Alois Senefelder, autor teatral que deseaba publicar sus obras, descubrió el principio de la impresión planográfica, basada en el mutuo rechazo entre el agua y la grasa, consistía en: dibujar o escribir con lápiz graso sobre una piedra caliza plana; la piedra absorbía la grasa y las zonas negras del dibujo se volvían repelentes al agua; luego se mojaba la piedra y la humedad era rechazada hacia las áreas blancas del dibujo, (Kloss, 2009; 56); este sistema era más rápido y económico, admitía tonalidades de grises, y el autor se permitía más soltura y creatividad al trazar directamente su obra en la piedra.

La litografía se popularizó en Francia donde se abrieron muchos talleres, entre ellos el de Engelmann, quien perfeccionó la cromolitografía¹¹, hecho que llevo a que las investigaciones físicas cromáticas dieran una teoría razonable y útil y permitió la obtención de pigmentos químicos aplicables ya a la industria; los colores se obtenían de los vegetales y minerales e incluso animales.

En el s. XIX, nuevamente obligados por una necesidad social ya que la producción del libro no era lo único en que el impresor debía preocuparse, surgen otros medios de comunicación a gran escala como los carteles, situación que conflictuó a los fundidores de tipos ya que se requerían de letras mucho más grandes y llamativas lo que elevaba el costo de producción sin un buen resultado ya que el metal se enfriaba antes de terminar su proceso debido al tamaño del tipo que se requería. Darius Wells, en 1827, inventa una máquina que permitió la manufactura de los tipos de madera, resurgen con otra finalidad; la madera fue la materia prima que favoreció a la necesidad de crear letras de fantasía y de mayor tamaño. Darius fue el primero en utilizar la fibra de madera para su realización, cosa que permitió un mayor detalle en los diseños así como una mayor durabilidad. Las maderas preferidas eran las de arce, peral y cerezo, quedando la de arce como la más usada a mediados del s. XIX, (Redacción UTD, 2001).



Imagen 20. Tipos de madera para impresión gran formato
tomada de: www.unostiposduros.com
recuperado el 17-junio-2013.



Imagen 21. Cartel gran formato.
tomada de: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/3/34/Posteradvertisingthe_premiere_of_%27La_Vivandiere%27London_-1843.JPG recuperado el 17-junio-2013.

11 Arte de litografiar con varios colores, los cuales se obtienen por impresiones sucesivas. (RAE, 2010).

A mediados del s. XIX la impresión tipográfica o de tipos móviles comienza a ser sustituida por la fotocomposición, sistema por medios fotográficos patentado por William Friesen-Green, cinematógrafo, quien finalmente abandonó el proyecto, posteriormente Edmond Uher en 1931 gracias al avance y desarrollo tecnológico construye para este sistema la Uhertype, con este nuevo sistema de impresión los diseñadores se vieron en la necesidad de adecuar sus diseños tipográficos al nuevo medio, la composición de textos por medio de la fotografía, Tschichold¹² fue el primero en diseñar tipos especialmente para esta componedora, (Mamami, 2013).

Alphonse Louis Peitevin junto con Lemercier inventaron, en 1852, la fotolitografía, que es la fijación de imágenes fotográficas en forma de grasa sobre la piedra de litografía; lo que hizo posible la reproducción fiel de fotografías, permitiendo numerosas copias a bajo costo. Y ya con la prensa litográfica mecánica creada dos años atrás (1850), las posibilidades comerciales aumentaron permitiendo la “Imprenta de masas”. En 1890 se inventó la trama de medio tono que permitía reproducir, por primera vez, diferentes tonalidades sin la necesidad de usar varias tintas, el cliché fotograbado permitía convertir la trama fotográfica en un relieve para imprimirse en prensa.

12. Jan Tschichold nació en Leipzig en 1902, profesor de dibujo, en los ratos libres se dedicaba al estudio de la caligrafía y conoció una traducción alemana del *Writing & Illuminating & Lettering* de Edward Johnston, que tanta influencia tendría en la Alemania de aquel tiempo. También conoció la obra de Rudolf von Larisch sobre letras ornamentales y comenzó a interesarse por las técnicas para la creación de punzones lo que terminó por inclinarle definitivamente hacia el diseño de tipos de letra, fue alumno de Herman Delitsch en la Academia de Artes Gráficas de Leipzig con quien aprendió caligrafía, grabado y encuadernación y le introdujo en los creadores antiguos: Palatino, Tagliente y Jan van de Velde. Entre 1921 y 1925 dibujó numerosos carteles caligráficos para las distintas ferias comerciales que tenían lugar en Leipzig y comenzó a ser conocido como calígrafo y rotulista, incluso fuera de Alemania. Hacia 1923 se interesó por el Suprematismo y el constructivismo y conoció la primera gran exposición de la Bauhaus en Weimar y el catálogo que para la ocasión había diseñado Herbert Bayer. En octubre de 1925 publica en la revista de Leipzig, *Typographische Mitteilungen*, una especie de manifiesto bajo el título de *Elementare Typographie*

Tschichold fue el único difusor de las corrientes de vanguardia cuyo mensaje podía ser entendido por los impresores y la gente de las artes gráficas. Sus ideas que tuvieron difusión en Alemania fueron objeto de lógica polémica.

En 1928 diseñaría y publicaría su primer libro: *Die neue Typographie*, la primera obra sobre los principios del diseño tipográfico, representaba el punto de vista del diseñador de tipos y tenía una mayor envergadura que otras similares. En 1930 publicó *Eine Stunde Druckgestaltung*, de 100 páginas A4, con ejemplos que comparaban la composición tradicional con las nuevas corrientes. En 1931 publicó un libro en A5 con ejemplos de alfabetos titulado *Schriftschreiben für Setzer*. En 1932 publicó, en 22 páginas A4, *Typographische Entwurfstechnik*. La nueva tipografía terminó por asociarse en la Alemania de aquellos años con el “arte degenerado” que trataron de suprimir los nacional socialistas

Ya en Alemania Tschichold se había iniciado en el diseño de tipos para los nuevos sistemas de fotocomposición, concretamente para Uhertype, una de las primeras compañías alemanas. En 1929 Tschichold había diseñado una escritura o alfabeto universal con variantes fonéticas pero sin que pasara de un nivel experimental. (Vega, Eugenio (2002, 6 de diciembre). *Grandes maestros de la Tipografía*: Vega, Eugenio; (1998). Jan Tschichold. En *Unos Tipos Duros*. Recuperado el 01-julio-2014, de: <http://www.unostiposduros.com/grandes-maestros-de-la-tipografia-jan-tschichold/>).

En 1880 un relojero alemán, Ottmar Mergenthales inventó el linotipo, máquina que perfeccionó al monotipo. Al igual que la imprenta tipográfica de Gutenberg, el monotipo se formaba carácter por carácter sólo que por medio de una máquina que contenía un teclado, al teclear la letra la máquina soltaba el tipo formando la línea; el linotipo tiene el mismo principio, la diferencia radica en que este último formaba la línea y la fundía creando un renglón compuesto y a su vez podía ser reciclado, es decir vuelto a fundir en la misma máquina.

A principios del siglo XX, cuando se creía que ya todo estaba inventado y que ya no había que nada más que se pudiera inventar¹³, surge el sistema de impresión offset, idea concebida por Ira Ruble quien utilizó placas de cinc y aluminio granulado; ya que la placa metálica carece de grano, era necesaria una preparación química, la separación entre negros y blancos depende del PH (potencial de hidrógeno, grado de acidez de la placa, la tinta y el agua), con el mismo principio de la impresión litográfica: cualidades hidrofílicas e hidrofóbicas, composición grasa para definir los negros y agua para delimitar los blancos. La primera prensa rotativa offset se dio a conocer en una feria comercial en 1907, consistía en un sistema de rodillos mojadores, posteriormente rodillos entintadores que se transfería al rodillo que contenía la placa y por último a un rodillo copiador que transmitía al papel.

Sus características principales es que es un sistema planográfico (la matriz no es en relieve), la placa se puede usar infinidad de veces, es un sistema indirecto de impresión impidiendo que la matriz, la placa, se desgaste mucho menos, puede reproducir imágenes fotográficas de texto e imágenes y es rotativa, puede alcanzar mayor velocidad y producir gran cantidad de copias en mucho menos tiempo.

A su vez la fotografía también seguía evolucionando y mejorando lo que llevó a la fotocomposición tipográfica: componer tipografía por matrices fotográficas mediante el negativo de un alfabeto y componer sobre el papel sensible exponiendo diferentes letras y con el invento del offset que podía reproducir cualquier cosa susceptible de fotografiarse fue, por supuesto, el complemento para reproducir cualquier objeto.

¹³ Se cuenta que el 31 de diciembre de 1899, un empleado de la Oficina de Patentes de los Estados Unidos propuso que esa dependencia se cerrara definitivamente, puesto que ya todo está inventado y no quedaba nada más que patentar. (Kloss, 2009; 63).

La Hand lettering era una máquina de fototipografía manual, no era sencillo su uso ya que componer un libro en este sistema era igualmente tardado y cansado. En 1920 llega la máquina automática a la que se le indicaba por medio de una cinta perforada los negativos que debía de ir exponiendo; la máquina manual, Hand lettering, se destinó para hacer cabezas (títulos) y letreros hasta los años 70.

En la década de 1970 con la aparición de Macintosh se abrió un cúmulo de posibilidades y expectativas para algunos diseñadores, los más jóvenes, interesados, por supuesto, en las nuevas tecnologías, la “nueva generación”, como los llama Peralta (2004; 38) en su libro Diseñar hoy, quienes representaban una pluralidad de estilos en los que se mezclaba la experimentación tipográfica de las escuelas de Basilea, Londres y Ámsterdam, es importante señalar que el primer uso que se le dio a la computadora fue con la fotocomposición en el diseño del tipo para la justificación de líneas, el espacio entre palabras (*tracking*) y entre letras (*kerning*).

El surgimiento de las computadoras marcan un parte aguas en general en la sociedad y por supuesto en el diseño gráfico gracias a que Macintosh permitió a los diseñadores la experimentación tipográfica, así como el diseño de caracteres de manera más sencilla y rápida, y con la capacidad de impresión de la escritura, –la primera impresora, llamada UNIPRINTER, se utilizó en 1951 con la máquina UNIVAC I.

La tipografía¹⁴ fue uno de los primeros elementos del diseño que encontró cabida en las nuevas tecnologías por la oportunidad de experimentar y diseñar nuevas formas de expresión mediante el uso de la letra, Macintosh se convirtió en el aliado perfecto, al permitir todo tipo de experimentación tipográfica y haciendo posible, mediante el uso del lenguaje escrito, la apertura a la expresión completa, el uso y manipulación del carácter y del diseño, el diseñador asume el control directo de los procesos de trabajo de las tareas divididas anteriormente entre tipógrafos, ilustradores, componedores de texto e impresores, (*ídem*; 30).

El Mac llegaba pues en una época de convulsión para el diseño, en una coyuntura en la que, a cuenta de la posmodernidad, se estaba pasando factura al movimiento moderno que tanto peso había tenido en la historia del propio diseño durante la mayor parte del s. XX.

14 La tipografía se ocupa de estructurar y organizar el lenguaje visual, (Baines, 2002; 6).

La tecnología digital promueve un cambio, si no drástico, si sustancial puesto que el diseñador se enfrenta a nuevas tecnologías en cuanto al modo de diseñar y al desarrollo tecnológico de los sistemas de impresión. El diseño del tipo ya no sólo debía de ser pensado para ser impreso en papel, ahora, también, debía ser diseñado para ser leído en pantalla, nos olvidamos de materia prima, madera o metal, ahora pensamos digitalmente, en sistemas binarios, en letras creadas por píxeles¹⁵ o por vectores¹⁶ por medio de programas computacionales, ahora hablamos del medio¹⁷ analógico y el medio digital; el primero son señales de suaves fluctuaciones eléctricas que varían constantemente, y el segundo: son señales representadas por dígitos o números basado en el sistema binario (1 y 0, códigos computacionales) (Woolman & Bellantoni, 2001).

La computadora ha tenido infinidad de avances tecnológicos conjuntamente con el desarrollo de programas (*software*) han permitido al diseñador explorar y llevar a cabo cualquier tipo de tareas desde elaborar un volante publicitario hasta un libro, la interacción de la máquina con el hombre, la combinación de texto e imágenes y la posibilidad de reproducir el producto de forma prácticamente inmediata ha dejado en muchos profesionistas del diseño la sensación de frialdad e impersonalidad en los productos creados. El libro, siendo un objeto con siglos de historia contenida y por contar, ha sido, de momento, olvidado en cuanto a la dedicación, belleza y significado que representa.

Grandes fundidoras de tipos, enfrentándose a la actualidad digital, han desarrollado familias tipográficas específicas para impresión y otras para pantalla y algunas para ambos medios de reproducción.

La creación de caracteres se define matemáticamente por medio de instrucciones dadas a la computadora llamadas *hint* (código específico) empleado para mejorar la impresión

15 La parte más pequeña de la pantalla del monitor es un punto cuadrado o rectangular que recibe el nombre de píxel. La palabra píxel surge de la combinación de dos palabras inglesas comunes, *picture* (imagen) y *element* (elemento). Un píxel se describe de forma más correcta como una unidad lógica, y no física, ya que el tamaño físico de un píxel individual lo determina el fabricante del monitor. (<http://support.microsoft.com/kb/253680/es> recuperado 27-junio-2014).

16 La palabra vector hace referencia al segmento de una recta dirigido en el espacio. Un vector se comprende de los siguientes elementos: Punto de aplicación: es el punto de origen sobre el que actúa el vector. Módulo: se refiere al tamaño del vector. Para conocer el módulo se debe hallar el punto de aplicación y el extremo del vector. Dirección: es la orientación de la recta en la que se ubica el vector. La dirección puede ser vertical, horizontal y oblicua. Sentido: se determina a partir de la flecha ubicada en uno de los extremos del vector. La orientación puede ser horizontal hacia la izquierda o derecha, vertical hacia arriba o abajo, y por último, inclinada ascendente o descendente. (<http://www.tiposde.org/ciencias-exactas/91-tipos-de-vectores/#ixzz35t7nPcRq> recuperado 27-junio-2014)

17 El medio es el vehículo a través del cual se establece la comunicación. (Woolman & Bellantoni, 2001;10)

visual a bajas resoluciones. Existen diferentes tipos de fuentes; la fuente se define como la implantación digital de un determinado grupo de caracteres con una variante y en formato de archivo particular, (Gestalten, 2008; 90).

1. Post Scrip Type 1; describe todos los caracteres de un grupo de caracteres como un contorno matemático abstracto por medio de curvas de Beizer.
2. True Type; desarrollada por Apple a finales de 1980 como alternativa al estándar Type 1, define el entorno con ecuaciones de 2º grado, usa una única descripción para visualización en pantalla
3. Open Type; desarrollada por Microsoft y Adobe, se basa en codificaciones de caracteres, puede contener mas de 65,000 glifos, versalitas, números de caja baja y ligaduras, admite funciones tipográficas inteligentes de los programas de maquetación modernos.
4. Clear Type; proceso desarrollado por Microsoft para ofrecer tipos lo más claro posible en pantalla, disminuye la intensidad del tono (anti-aliasing) y supone mejora en la legibilidad de fuentes pequeñas (laptop y *e-books*).

... los diseñadores necesitan adaptar continuamente sus principios a los medios de expresión que van surgiendo.” (Hillner, 2010; 83).

1.3 DISEÑO EDITORIAL

En un principio, como se mencionó anteriormente, la elaboración de los libros estaba a cargo de los monasterios, los copistas escribían, ilustraban y diagramaban los textos, pero pareciera ser exclusivo de ellos, con la propagación de la imprenta comenzó a desaparecer este cuidado en el diseño de libros, sólo eran bloques de textos formados en una página. En el siglo XIX se retoma la importancia y relevancia del diseño de libros, la intención era llamar la atención del lector provocándolo no sólo a consumir, sino también a hacer de la lectura un disfrute, creando presentaciones más atractivas al lector, basadas en la manipulación ordenada de la tipografía, su composición y la ilustración, retomando la intención de los copistas de aquella época. Se comienza a hablar de Diseño Editorial como una disciplina; un espacio libre e ilimitado, cargado no solamente de significados, sino de contexto, de intencionalidad, con carga histórica y cultural en donde el principal actor es la tipografía.

El diseño editorial es la disciplina que determina y regula el comportamiento de los elementos en una publicación, es el espacio en el que el texto y la imagen convergen para comunicar; no sólo informa, ilustra y cultiva, también transmite sensaciones, emociones y discursos mediante el acomodo, distribución y jerarquización de los elementos con el objetivo de enfatizar el significado del mensaje, el diseño editorial ha buscado, desde sus inicios, prestar atención y dar la debida importancia a elementos como la tipografía, imágenes, viñetas, capitulares, márgenes, retícula, etc., integrándolos y articulándolos para la construcción de un mensaje.

En la rama del diseño editorial ha habido cierta afectación o controversia por el uso o desuso de las nuevas tecnologías, actualmente se enfrenta con la premura de un diseño para impreso o para pantalla en donde no hay reflexión, contextualización ni significación del objeto diseñado lo que impide que lleve a cabo su objetivo, que es el de comunicar. Aspectos prácticos e importantes como la legibilidad, leibilidad, escala y forma de la tipografía, anchos de columna, de pronto parecen olvidados por el diseñador provocando en el lector desinterés y abandono en la lectura.

Peralta (2004; 104), hace referencia a las aportaciones de Maeda sobre la relación que existe entre la creatividad y el dominio digital, le interesa un diseño de enfoque interdisciplinar e interactivo, lo que denomina “gráfica reactiva”, un intento de conciliar el medio impreso con el digital.

Sin embargo, es muy evidente que los estudiantes, e incluso los profesionistas, por la facilidad que proporciona el programa editorial (*InDesign*) se aboquen sólo a “aventar” textos e imágenes y de repente alguna que otra capitular o pleca “para que se vea bonito”, sin detenerse a observar y reflexionar, a mirar a los usuarios, a los lectores, subestiman el objetivo de la publicación, su contexto, su público y, aún más crítico, la carga significativa del producto. Aunado a esto, con el auge en las publicaciones digitales, se ha detectado que para ellos, los alumnos, es lo mismo el diseño digital y el diseño editorial.

Si bien el diseño digital se ha basado en el diseño editorial por la composición y aspectos formales del diseño en el espacio virtual con el uso de retículas, jerarquías y organización, su función y objetivos son distintos, (Lynch, 2002; 11).

A pesar de que la red de documentos hipertexto interactivos plantea nuevos retos a los diseñadores de información, la mayoría de los consejos que se necesitan para diseñar, crear, montar, editar y organizar múltiples elementos en distintos formatos no son radicalmente distintos de los que utilizamos en la práctica actual del medio impreso. La mayoría de los documentos web pueden adaptarse a las convenciones de estilo editorial y organización de texto.

El espacio digital tiene su propia connotación y objetivo, es un espacio libre y al mismo tiempo limitado por las mismas máquinas, la red y su configuración, lo que provoca un diseño limitado y rígido, regido por necesidades y limitaciones del “espacio” virtual, que en realidad es una pantalla. *El diseño y la planificación de los espacios virtuales no refleja las condiciones temporales ni culturales actuales, sino que responde a una creciente uniformización camuflada como necesidad de funcionalidad,* (Peralta, 2004; 99).

Hoy en día nos enfrentamos, como diseñadores, no sólo a la elaboración de páginas web, documentos electrónicos, a la complejidad de la red, de la digitalización y del uso óptimo de imágenes y tipografía para este medio que hasta ahora nos ha ofrecido información rápida y concreta de lo que necesitamos. Ahora tenemos ante nuestros ojos el último avance tecnológico que son los *e-books* (libros digitales), y según Roberto Banchik, director general de Random House Mondadori, dice: *...si yo pusiera un marcador para iniciar la carrera del libro digital en México, será el 2013. La euforia y la fiebre por estas nuevas plataformas de bibliotecas digitales han, en el caso de Gandhi y Apple, cuadruplicado sus ventas mensualmente.*

Pareciera ser que la imprenta ha quedado en la historia y las bibliotecas serán ahora museos de lo que fue y produjo, durante varios siglos, este invento; pero el diseño editorial sigue siendo la disciplina que permite transmitir al lector las emociones, ideas y conocimientos del autor, Alberto Chimal, en entrevista al periódico Reforma comenta:

...los escritores están adaptando sus textos a las necesidades digitales, haciéndolos más breves y agregando contenido multimedia aunque, reconoció, de forma poco inteligente pues el verdadero reto es agregarlo sin deteriorar en absoluto la experiencia de lectura sino por el contrario, mejorándola.

Ahora saltamos del mundo tridimensional al mundo virtual en donde los aspectos formales de esta disciplina no deben de ser objetos de museo, la tipografía sigue y seguirá siendo la manera de estructurar y organizar el lenguaje y sus aspectos prácticos y funcionales, legibilidad, leibilidad, escala y formato, deberán ser parte de la reflexión del diseñador.

El mundo digital y el impreso perdurarán y convivirán de manera paralela, complementándose y satisfaciendo a todo tipo de mercado, si la imprenta llega a desaparecer o no es otro caso de estudio. En la actualidad el libro digital es el auge, es lo que el avance tecnológico ofrece al hombre en muchos países y México no será la excepción, podría contribuir al aumento de lectores. Roger Bartra citado por Cid en el periódico Reforma expone:

...si, el libro es precisamente eso, una prótesis que forma parte de nuestras redes exocelulares, no debe extrañarnos que pueda evolucionar hasta convertirse en un artefacto electrónicamente muy sofisticado. [...] Que por una parte mantenga la sencillez original de invento pero que la combine con los extraordinarios recursos de la digitalización.

El libro digital es un producto pensado para ser leído en dispositivos móviles, el objetivo es que tenga la misma característica del libro, poder transportarlo fácilmente. Durante muchos años se pensó, al diseñar un libro, en el papel con opacidad, resistencia y gramaje adecuado para que al momento de trasladarlo no generara un peso mayor, ahora surgen los dispositivos móviles que nos sólo permiten trasladar decenas de libros digitales, por supuesto, sino que permiten otro tipo de funciones como procesadores de textos, teléfonos, entretenimiento conexión a internet y un sin fin de aplicaciones sociales y profesionales.

Tanto las tabletas digitales como los llamados teléfonos inteligentes son los dispositivos pensados para el e-book. *Si el libro digital no se ha posicionado de la misma manera que*

en Europa es porque en México no hay, aún, una buena infraestructuras de comunicación en los dispositivos (Cid, 2013), si bien este tipo de dispositivos no es accesible para el grueso de la población si se ha visualizado la posibilidad de que estos aparatos sustituyan, en muchas tareas, a las computadoras de escritorio ya que el costo es menor que una computadora y se ha observado que ha venido disminuyendo la adquisición de PC y aumentado la venta de tabletas (Gómez, 2013).

En algunos países de Europa como España se esta considerando la inserción de tabletas dentro de las escuelas con el fin de sustituir libros y cuadernos, en Inglaterra se lanzó un programa piloto con el uso de iPads, en el colegio Essa Academy en Bolton, y sus resultados fueron excelentes, la tasa de aprobados aumentó 72%. En Holanda se abrieron “Escuelas Steve Jobs” en donde se equipa a los niños de hasta 12 años de edad con un iPad proponiendo nuevos modelos de aprendizajes por medio de aplicaciones educativas sin necesidad de libros, cuadernos y lápices¹⁸.

Bartra comenta que: *...el libro podría de pronto dejar de ser un producto para convertirse en un servicio*, sobre todo si se habla de lecturas del tipo académicas en donde la información que nos brinda un libro es un servicio a profesores, investigadores y estudiantes; y que fácilmente pudiera ser consultado desde los dispositivos móviles.

Nos enfrentamos, como ya se mencionó, al auge del *e-book* que no sólo implica los aspectos formales y la carga significativa del diseño editorial ahora en digital sino, también, a la lectura de textos extensos digitales, situación que lleva al análisis y estudio del manejo de la tipografía digital, aspectos prácticos y funcionales desde el punto de vista ergonómico en tanto a la familia tipográfica adecuada para pantalla y para lectura de textos extensos, puntajes, forma, anchos de columna e incluso legibilidad, esto permitirá al diseñador hacer un alto en la composición editorial y reflexionar sobre el uso adecuado de la tipografía para proporcionar al lector una continua y eficiente lectura. Se han realizado ya estudios de investigación en el campo de la tipografía impresa en donde se analizó e hicieron pruebas ergonómicas de diferentes fuentes tipográficas, como la tesis de Herrera, (1992), Ergonomía en el diseño gráfico, y la tesis de Hernández (2005), Tipografía cinética, la legibilidad en movimiento.

¹⁸ Apple quiere que los niños cambien los cuadernos por un iPad, (2013, 9 de septiembre). ABC Tecnología.

Cabe mencionar que gran parte de la aceptación de los libros electrónicos, aparte del bajo costo de producción, es el cuidado de los recursos naturales que implica la elaboración de papel, sin embargo se ha detectado que en el caso de textos digitales extensos, los lectores prefieren imprimir, lo que contradice las ventajas ecológicas que el *e-book* representa.

El diseño editorial digital, así como el impreso, debe mantener y conservar, dentro de sí, la historia que se ha venido construyendo durante siglos, mantener los lineamientos que lo caracterizan: simbolismo, contextualización, significación y transmitir el alma del texto que el autor desea hacer llegar a sus lectores, espectadores o usuarios; conciliar el medio impreso con el medio digital creando, como menciona Maeda en Peralta (2004; 104) , una “gráfica reactiva” que proporcione no sólo la experiencia táctil que nos ofrece un producto impreso, sino también, una experiencia visual por el medio digital, centrarnos en las nuevas tecnologías y olvidarnos de la esencia del diseño es caer en el vacío, en un mensaje hueco y sin sentido.

Ahora parece que los medios son los fines, y que el concepto es la forma. Lo que ves es lo que obtienes, y lo que obtienes no es mucho. (Keedy, 2003; 57-71).

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

El diseño es la mejor expresión visual de la esencia de algo o de una idea cuya creación no sólo es estética sino también funcional. Trabaja en la interpretación, ordenamiento y presentación de los mensajes visuales [...] tiene que ver con la planificación y estructuración de las comunicaciones, con su producción y evaluación. (Wong, 2001; 41).

La tarea del diseñador gráfico consiste en decodificar y hacer llevar el mensaje al usuario determinado de manera atractiva y clara utilizando como herramientas la organización espacial de los elementos compositivos: tipografía, imagen y color. El diseño gráfico en particular reproduce símbolos y discursos e incluso percepciones y estilos de vida que deben ser transmitidos ya sea por medio de carteles, empaques, señales, revistas, libros, etc., y en la mayoría de ellos el elemento mas utilizado es la tipografía.

En múltiples ocasiones el diseñador pareciera dejar rezagado el manejo adecuado de la fuente tipográfica, considerando, incluso, que es “sólo un elemento más que debe ubicar en un espacio determinado”; sin embargo la tipografía que no se lee en un producto (empaque, cartel, tríptico, folleto, libro, etc.) es, al final, un producto que no funciona.

Cabe mencionar que una familia tipográfica no será mas legible si es más grande, existen “letras chiquitas” que son completamente legibles, también “letras grandotas” que son totalmente ilegibles. Pero no toda la culpa es de los diseñadores gráficos o diseñadores editoriales, De Buen (2008; 95) cita a Theodore de Vinne (1828-1914): *Desafortunadamente, las necesidades del lector son apenas atendidas por los hombres que hacen los tipos. Ellos están más ocupados en la exhibición de sus propias habilidades.*

Entonces, es responsabilidad tanto del diseñador de tipo como del diseñador gráfico o editorial reflexionar sobre las necesidades del usuario lector y sobre la funcionalidad del carácter su legibilidad y leibilidad.

2. 1 LEGIBILIDAD Y LEIBILIDAD

La tipografía se ocupa de estructurar y organizar el lenguaje visual. El diseño de tipo se ocupa de la creación de las unidades que deben organizarse, los caracteres que constituyen el tipo. El diseño de la forma del tipo y la tipografía están encaminados a transmitir un mensaje, (Baines & Haslam, 2002; 6).

La tipografía puede ser delegada a un papel secundario dentro de una composición, sin embargo cuando hablamos de publicaciones editoriales tales como libros y revistas, ésta se convierte en el actor principal, es la que sostiene toda la obra y se encarga de transmitir, literalmente, el mensaje del autor por lo que se debe tomar en cuenta los aspectos prácticos de la tipografía: legibilidad, escala y formato.

La lectura no es un proceso visual únicamente, involucra aspectos mentales y lingüísticos. El lector entiende letras, palabras, frases y oraciones que han sido procesadas en milésimas de segundo para poder comprender o aprender lo que esta leyendo, pero para que este proceso se de adecuadamente es necesario un proceso visual cómodo, lo que involucra un buen contraste de color (fondo y figura) y de forma así como, una extensión adecuada de caracteres (ancho de columna); estas consideraciones permitirán la leibilidad.

Prado y Ávila, (2006; 152), consideran tres aspectos fundamentales en cuanto a la tipografía:

- **Visibilidad.** Es la facilidad con la cual la información se puede detectar en la presencia de otra información competitiva.
- **Legibilidad.** Se refiere a la facilidad de identificar caracteres alfanuméricos individuales.
- **Leibilidad.** Comprende la facilidad de lectura, asumiendo que los caracteres individuales son legibles.

La visibilidad y la leibilidad se determinan por el estilo del tipo, el contraste, el tamaño, la forma, el color, la ubicación y orientación de la información, así como las condiciones de visibilidad.

En la investigación llevada a cabo por Herrera, (1992: 60), menciona algunos componentes que permiten la facilidad de lectura del texto, a los que denomina factores de leibilidad, los cuales están relacionados con el diseño del tipo y el uso de espacios y tamaños; a continuación detallamos cada uno de estos factores:

- **El diseño del tipo:** es la anatomía de la letra, su forma y construcción de la misma en tanto a astas, vértices, ojos, con serifas o sin serifas, etc.

- **El espaciado interletra:** dentro de la composición ordinaria (en plomo), es decir con el uso del tipo¹⁹, este espacio se daba a partir del ancho del bloque, lo que sería el hombro derecho e izquierdo (ver imagen 23), actualmente para el diseño de la tipografía digital se continua considerando el tipo y se puede modificar (*kerning*).
- **El espaciado interpalabra:** se solía meter entre las palabras un espacio mediano, es decir, el equivalente a la cuarta parte de un cuadratín; 3pt en el cuerpo 12 o 2pt en el cuerpo 8, actualmente las medidas utilizadas no son distantes de aquellas, oscila entre el 20 y 27% del cuadratín virtual, (De Buen, 2008; 129). Tschichold en De Buen, (2008; 230), planteó un espacio entre palabras por medio del uso de la M mayúscula, símbolo M (versalita). La letra eme se fundía en un tipo de espesor idéntico o muy similar al de un cuadratín, es decir, su espesor en cuerpo 12 solía ser de 12pt, es así que para referirse al cuadratín, medida del espacio que se dio entre palabras, se habla del espacio eme,
- **El espaciado de interlínea:** es la distancia entre el borde superior y el inferior del caracter tomando en cuenta las ascendentes y descendentes, lo usual es utilizar el 120% en relación al tamaño de la letra cuidando siempre que resulten números enteros ($12/14.4 = 12/14$), (Kloss, 2009; 239).
- **El ancho de línea:** es el número de caracteres y palabras óptimo que permiten una lectura relajada, entre 50 y 70 caracteres; si las líneas son demasiado largas el ojo se pierde en la continuidad y si es demasiado corta, el lector dispone de poca información periférica.
- **El tamaño o cuerpo del tipo:** es la dimensión de la letra: la altura “x” más ascendentes y descendentes.
- **Textura del texto:** se refiere al estilo de la familia tipográfica o a sus variable: regular, *lighth*, *bold*, condensada, etc.

La resultante en la investigación de Herrera, (1992: 119), dedujo que los rasgos que benefician a la leibilidad en textos impresos son:

1. Los rasgos ascendentes y descendentes largos con respecto a la altura “x”.

¹⁹ Bloque metálico que tiene grabada en una de sus caras una letra o signo invertido y en relieve. (De Buen 2008; 122)

2. Los rasgos terminales o patines moderados con ligadura combinados con los rasgos y un ataque fusiforme.
3. Los patines filiformes con ataque contrastante.
4. La diferencia en el ataque del trazo.
5. Los rasgos ascendentes mayores que la altura de las mayúsculas.

2.2 PROCESO DE LECTURA

De acuerdo con François Richadeau (1987: 16), el proceso de lectura es esencialmente lingüístico²⁰ y mental, no visual: *... leer exige que se vea el texto cómodamente a distancia óptima entre la hoja impresa y el ojo, buen contraste entre color de caracteres y el fondo, una dimensión mínimo de caracteres.* Él mismo establece tres principios por los cuales el lector lleva a cabo el proceso de lectura:

- **Primer principio:** El sujeto receptor percibe “formas”, Gestalten, globalmente y no por asociación de las partes elementales que las constituyen.
- **Segundo principio:** La percepción global es un reconocimiento entre la forma percibida y la almacenada en la memoria. Con frecuencia este reconocimiento es el resultado de una búsqueda, y de una anticipación, limitándose a verificar su hipótesis perceptiva. – R. L. Gregory: La percepción tiene por objeto la selección del objeto más probable. Debe ser una manera de ver el presente con ayuda de objetos almacenados durante el pasado,
- **Tercer principio:** Semejanza entre la forma percibida y la forma ya anotada en la memoria implica la noción de significación.

²⁰ (Del fr. *linguistique*, y este de *linguiste*, *lingüista*). 1. adj. Perteneciente o relativo a la lingüística; 2. adj. Perteneciente o relativo al lenguaje; 3. f. Ciencia del lenguaje. Aplicada: 1. f. Rama de los estudios lingüísticos que se ocupa de los problemas que el lenguaje plantea como medio de relación social, especialmente de los que se refieren a la enseñanza de idiomas. (RAE, 2010).

Este proceso, según De la Vega (1985) citado por Herrera (1992: 33), se lleva a cabo mediante la codificación, descodificación y la comprensión. Similar a los principios que establece Richaudeau, el primer paso, la codificación, es la interpretación de los trazos o signos alfanuméricos, así como, los signos de puntuación; una de las hipótesis expuestas en la psicología cognoscitiva (1980) establece que el léxico realizaría a través de la información fonológica, acceso al sentido de las palabras indirectamente mediante el ensamblaje de información fonológica y la memoria fonológica para encontrar propiedades de elementos léxicos reunidos. Este tipo de mecanismos supone la utilización de reglas correspondientes entre grafías y sonidos; ... *el lector debe traducir en sonido la palabra que ve antes de asignarle una significación*, (Golder & Gaonach, 2002: 75).

Aunque estos tres procesos están estrechamente relacionados, el proceso de la descodificación se encuentra más unido al de comprensión; el lector construye palabras, oraciones; dejan de ser letras independientes, las procesa para formar palabras y en consecuencia, relacionarla con la imagen mental que le corresponde, este reconocer la palabra puede no ser desde el punto de vista semántico, sobre todo cuando no se cuenta con un conocimiento previo, el momento en que el lector agrega un significado, forma oraciones, frases, párrafos e involucra su contexto y nivel cognoscitivo se da la comprensión.

Meyer y Schuaneveldt (1971) citado por Golder y Gaonach (2002; 99), mostraron que es posible identificar una palabra si se muestra, previamente, otra palabra semánticamente asociada, esta activación indirecta puede ser:

- **automática:** se trata de una irradiación de la activación entre varias representaciones mentales, con base en las conexiones específicas que existen en la memoria permanente.
- **estratégica:** entonces es efecto de expectativas cognoscitivas generales a partir de la palabra anzuelo, con base en los conocimientos que el sujeto posee en la memoria permanente.

Cada lector es un descodificador independiente; el autor transmite por medio de su literatura la historia o el mensaje, el lector recibe de él el significante y produce su interpretación; aporta un significado según su percepción, contexto, cultura y educación que ha recibido. Lo anterior es llamado por Goodman, (Ídem; 39), como adivinanzas psicolin-

güísticas: *...las palabras no se procesan por separado, el contexto interviene de manera considerable en la identificación de las palabras.*

En el ejercicio de la lectura intervienen procesos socio-cognitivos que propician al lector dar significado al escrito, participan la percepción visual, conocimientos previos, uso y manejo del lenguaje, entre otros; *... la lectura es una construcción que combina los elementos del texto con los conocimientos que posee el lector del mundo que lo rodea,* (Hernández & Díaz, 2009; 22).

Santiago, (e'tal, 2006; 243), expone que el proceso de comprensión se estructura en dos niveles:

- 1. La construcción de la microestructura:** es al estructura "local" del texto, es la lectura simple del texto, la interpretación de signos alfanuméricos y signos de puntuación seguido de la percepción individual o la interpretación; *[...] coherencia semántica y que se plantean en términos de hipótesis del procesamiento del texto.*
- 2. La formación de la macroestructura:** a partir de la lectura simple de la microestructura se generan preposiciones discerniendo la importancia de la información y observándola de manera general para determinar ideas globales del escrito, requiere de aplicación de conocimientos específicos que permitan abstraer ideas generales, ejemplo: resumen, ensayo.

Estos procesos son realizados por nuestro cerebro en cuestión de milésimas de segundo por lo que es poco probable que seamos completamente conscientes de cada uno de ellos, a medida que fuimos adquiriendo conocimiento y práctica en la lectura el proceso de lectura y de percepción de ésta se volvió natural.

Se han realizado estudios e investigaciones no sólo en relación al proceso de lectura, sino también a la relación de este proceso y el comportamiento del ojo; afirman que los movimientos oculares dentro de un texto a leer, van de un lado a otro de la página estableciendo puntos de fijación facultados por la visión perifoveal, el punto de fijación más amplio es a la derecha.

Las variaciones en la actividad de la mirada dependen de la dificultad del texto, el objetivo de la lectura y la experiencia del lector; el promedio que establece Golder y Gaonach (2002; 33), en los puntos de fijación es: tres a cuatro letras a la izquierda y seis a diez letras a la derecha, pudiendo identificar hasta quince palabras. La duración de las fijaciones están relacionados con el número de saltos de regresión²¹ y la forma de leer, siendo una lectura fácil pueden variar de 200 a 300 milisegundos y llegar a los 400ms. en una lectura atenta, se observa entre un 10 y 20% de saltos de regresión, estos aumentan si la lectura es difícil. La información que se obtiene en relación al movimiento ocular esta relacionada a procesamientos de diferentes niveles: fonológicos, morfológicos e incluso semánticos.

En este mismo sentido, explica también, que existen procesos generales para el desarrollo de la lectura: el análisis sintáctico y la integración semántica (relacionado completamente a lo escrito), en los que se identifica el signo (la letra) en su forma, primeramente como reconocimiento gráfico, y en consecuencia se hace relación con la memoria fonológica. Esto permite que se le de sentido a la palabra y lo lleve al reconocimiento, con base en su contexto, de la misma asignándole significado.

El objetivo de esta investigación es estudiar la leibilidad de los textos digitales; se pretende medir dentro de la construcción de la microestructura que implica solamente la descodificación de los signos mediante la lectura en voz alta (fónico), sin llegar a estudiar niveles de comprensión.

2.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS FAMILIAS TIPOGRÁFICAS

El lenguaje escrito ha sido el medio por el cual las culturas, –desde el año 3300 a. C. con la invención del pictograma por los sumerios– por generaciones se han comunicado y transferido información, historia, documentos, etc. El lenguaje escrito ha venido evolucionando y desarrollándose hasta lo que hoy conocemos como alfabeto que son los signos con características y formas específicas que los distinguen unos de otros, lo que llamamos caracter y su elemento fundamental es el trazo.

21 Se registran cuando una palabra no ha sido comprendida y se relee, (Golder & Gaonach, 2002; 39).

El lenguaje escrito es un mensaje que se transmite con la combinación de caracteres. La tipografía es un término relacionado con la industria de la imprenta y se le relaciona precisamente con el “tipo”, actualmente se usa de manera indistinta “tipo”, “fuente” y “tipografía”.

- **Tipo:** es el objeto físico, un bloque paralelepípedo de metal que tiene en su cara superior, en relieve e invertida, la imagen de una letra o signo para la impresión por sistema tipográfico. (Baines & Haslam, 2002; 6).
- **Fuente:** es un conjunto o surtido completo de letras, signos y blancos tipográficos de una clase o tipo determinados, en un tamaño o estilo concretos. (Ídem), (ejemplo: Arial 12 negrita).
- **Tipografía:** arte y técnica de crear y componer tipos a fin de comunicar un mensaje. (Woolman & Bellantoni, 2001; 8).

2.3.1 Anatomía del tipo

La tipografía es la manera de estructurar y organizar el lenguaje y sus aspectos prácticos y funcionales son la legibilidad, leibilidad, escala y formato, aspectos que deben ser parte de la reflexión del diseñador para proporcionar al lector una óptima lectura y el mensaje sea codificado e interpretado como el autor lo espera. David Small en Hillner (2010; 42) menciona: *Mientras sigamos utilizando el lenguaje para hablar y para pensar, continuaremos leyendo y escribiendo y, por consiguiente, la tipografía seguirá desempeñando un papel vital.*

La invención de la imprenta y los tipos móviles de Gutemberg fueron determinantes para la preservación de la cultura y revolucionó, por su puesto, la manera de difusión de ésta. Sin embargo ni la imprenta, ni los tipos móviles pudieron haberse creado sin el establecimiento del alfabeto, 26 símbolos que representan los fonemas (vocales y consonantes), primeramente, y el continuo desarrollo estilístico de los símbolos, variación de caja alta y caja baja²², el espacio que se comienza a dar entre palabras y por supuesto la dirección de escritura y lectura (de izquierda a derecha).

²² Originalmente, para almacenar los tipos metálicos se usaban dos cajas: la de arriba era para las letras mayúsculas y la de abajo para las minúsculas. De ahí derivan los términos “caja alta” y “caja baja” usados para designar a las dos variedades de letra. (Baines & Haslam, 2002; 74)

La letras de caja alta (mayúsculas o capitales) se constituyen entre dos líneas: línea base y línea de altura de mayúsculas. La letra minúscula se encuentra dentro de la altura “x”, esta proporción no es constante depende de cada tipo y estilo de carácter, el trazo de la minúscula que sobrepasa la altura “x” se le llama ascendente y puede llegar a tener más altura que la letra mayúscula o de caja alta; el trazo de las letras minúsculas o de caja baja que rebasa la línea base se le conoce como descendente, el espacio que hay entre cada carácter se le denomina espacio vital, que constituye el espacio en el que se construye el tipo.

Muchos de los términos que utilizamos para referirnos a la letra vienen desde los impresores al trabajar con tipos metálicos, lo que ha llegado a causar algunas confusiones entre la partes que componen la pieza de metal y las partes de la letra.

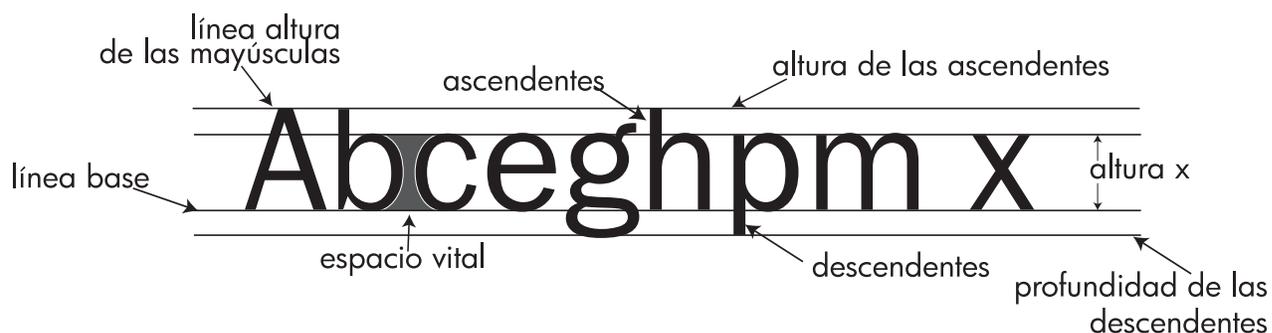


Imagen 22. Esquema del carácter,

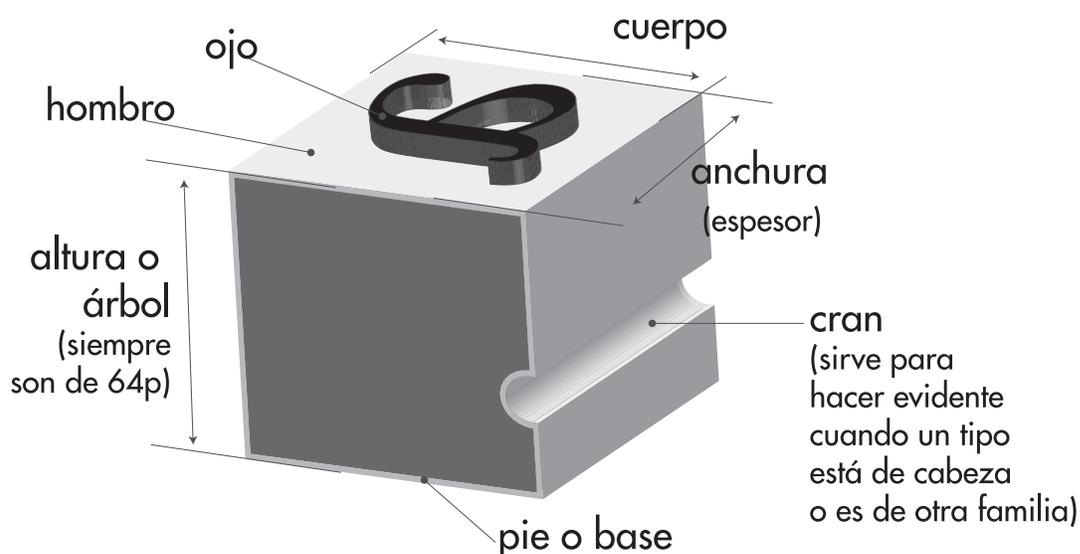


Imagen 23. Esquema de la anatomía de un tipo metálico, (Kloss, 2009; 236).

Los siguientes términos o nombres de las partes que conforman las letras fueron tomados de diferentes autores como: Herrera (1992), Tubaro y Tubaro (1994), Buitrón (2009), De Buen (2008); quienes difieren en términos que asignan a la misma parte de la letra; se trató de tomar los más conocidos y de incluir todos las variantes.

2.3.2 Partes de la letra

Los componentes o trazos de las letras son:

- Asta o fuste: trazo o rasgo principal de la letra que define su forma, dentro de sus variantes encontramos: asta inclinada y asta fina.
- Ápice: unión superior de dos astas.
- Brazo o Travesaño: trazo que cruza o surge del asta puede ser horizontal o diagonal.

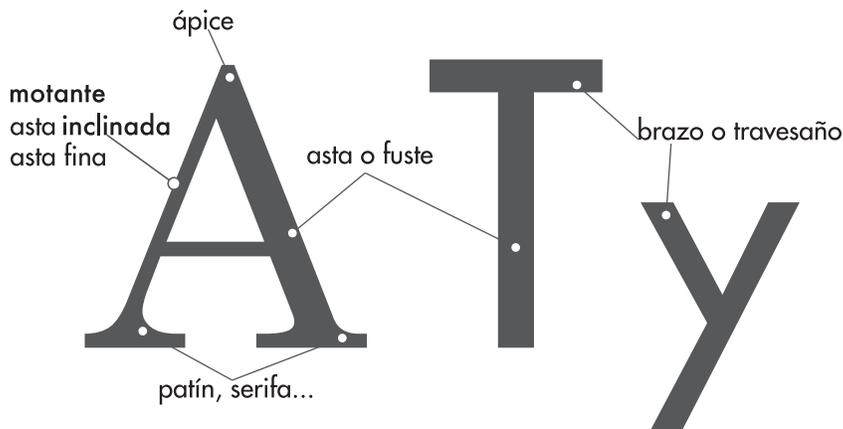


Imagen 24: Partes de la letra: brazo o travesaño, asta o fuste, ápice, asta fina, asta inclinada o motante.

- Patín: rasgos terminales del asta o brazo, trazo ornamental también conocido como serifa, remates o gracias, no es indispensable para identificar el carácter por lo que hay familias tipográficas que carecen de estos rasgos terminales (sans serif).



Imagen 25. Serifas, remates, patines o gracias.

- Espina o asta ondulada: trazo principal de la “s”.
- Ojo o contra forma: espacio interno de la letra totalmente rodeado, –en la impresión del tipo se le llama ojo o cara al área de la letra que queda impresa en el papel.
- Bucle o panza: trazo curvo que encierra al ojo o a la contra forma.
- Ojal: rasgo terminal cerrado de la descendente de la “g” de caja baja.
- Cuello: trazo que una la cabeza con el trazo terminal de la “g”.
- Uña o gancho: prolongación de un trazo final que no termina en remate.



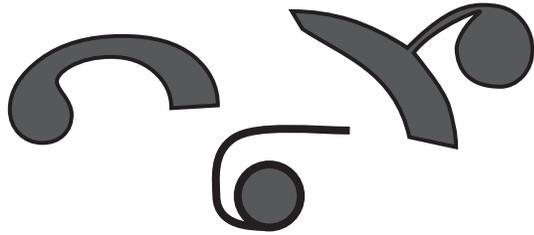
Imagen 26. Partes de la letra: gota o lágrima, espina o asta ondulada, bucle o panza, cuello, ojal, ojo o contra forma y uña o gancho.

- Gota o lagrima: trazos terminales no tienen función estructural sino decorativa, pueden ser:

- gota



- botón



- bandera



- pico o gancho



Imagen 27. Trazos terminales.

- Lazo: trazo que une la curva con el asta principal
- Apófige: pequeño trazo curvo que enlaza el asta vertical con los rasgos terminales o remates.
- Hombro o arco: trazo curvo que continua del asta principal.

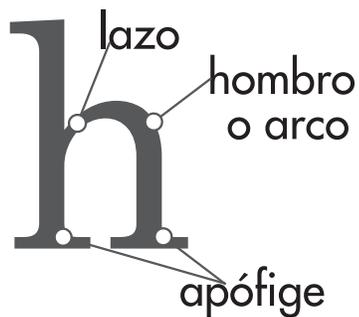


Imagen 28. Partes de la letra: lazo, hombro o arco y apófige.

- Cola: Trazo prolongado inferior de algunos rasgos
- Pierna: trazo diagonal que sirve de apoyo, puede llamarse cola también.
- Eje de tensión o modulación: inclinación del trazo, contrasta entre los trazos más delgados (a) y los más gruesos (b).

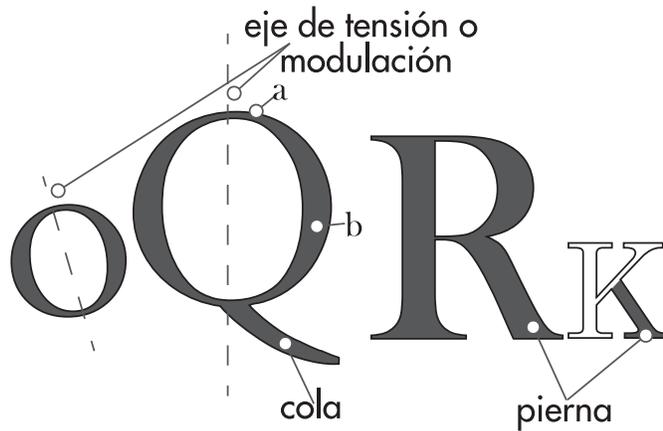


Imagen 29. Partes de la letra: modulación, cola, pierna.

- Altura de las “x”: Medida utilizada en las minúsculas o bajas para designar el espacio que ocupan en altura las vocales y las letras que no tienen rasgos ascendentes ni descendentes
- Ascendentes: Parte del fuste que los tipos en bajas, que se extiende por encima de la altura de las “x” o la altura de las vocales.
- Descendentes: Parte del fuste de los tipos en bajas que se extiende por debajo de la línea base.

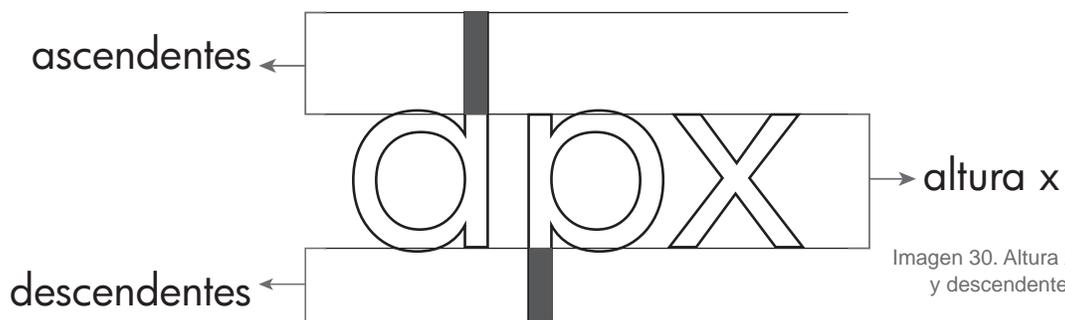


Imagen 30. Altura x, ascendentes y descendentes.

- Barra: línea horizontal conque se construyen las letras, también se les llama astas transversales.
- Filete: trazo demasiado fino, característico de los tipos con trazo variable.

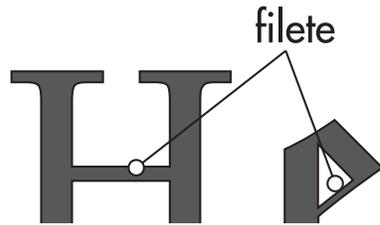


Imagen 31. Partes de la letra: Filete.

- Asta Motante: astas principales que no son perpendiculares a las líneas horizontal, más inclinadas que los fustes.
- Vértice: unión inferior de dos astas.

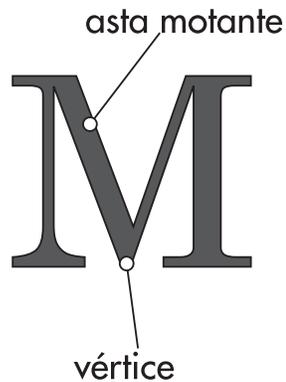


Imagen 32. Partes de la letra: asta motante y vértice.

- Trazos: pueden ser uniformes o modulados:
 - uniformes: son rasgos que mantienen constante su grosor.
 - modulados; son rasgos que varía su grosor.

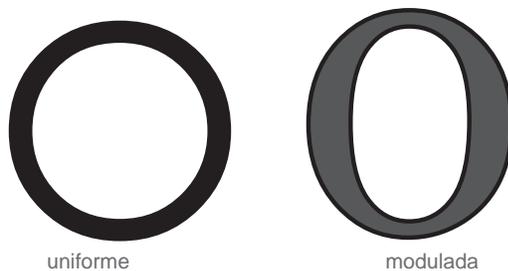


Imagen 33. Trazo o ataque: uniforme y modulada o variante.

2.3.3 Clasificación Tipográfica.

El grado de modulación de los rasgos y la forma de los trazos terminales representan los signos distintivos de las letras, los mismo determinan el estilo a efectos de ser clasificados, (Tubaro & Tubaro, 1994; 44) Cada una de los signos fue diseñado para ser identificado y memorizado por sus formas y trazos particulares, según la época y el sentimiento, cada tipógrafo deseaba imprimir algún significado en ellos y fueron estilizándose con el paso del tiempo. Al día de hoy ha sido difícil, aún para los investigadores tipólogos, clasificar los múltiples estilos del carácter, que además de darnos referencias históricas y culturales de la época, ordena por familias, según sus características, permitiendo el reconocimiento y análisis de las formas tipográficas.

A lo largo de la historia se han desarrollado diferentes sistemas de clasificación, Fuentes y Huidobro (2004), menciona los siguientes:

- François Thibaudeau (1924), se basa en el contraste de los trazos y la terminación de las astas; clasifica en cuatro estilos.
- Maximilien Vox (1954) , clasifica en nueve estilos según la historia y tradición de los caracteres: Humanas, Garaldas y Reales.
- Aldo Novarese (1957), basada en la clasificación de Maximilian Vox.
- DIN 16518 -ATyPI (Asociación Tipográfica Internacional), (1964), construye una clasificación basada en la hecha por Maximilien Vox (Vox-ATyPI).
- Robert Bringhurst (1997), clasifica ocho estilos basados en los diferentes movimientos artísticos del Renacimiento al Postmodernismo.
- Alexander Lawson.
- Catherine Dixon, CD-Rom Type Dialogues, utiliza dos factores: fuente y atributos formales.
- Muriel Paris, (2002) Petit Manuel de Composition Typographique; se basa en la clasificación de Maximilien Vox y añade dos estilos.
- British Standard System, (1956).

La clasificación que se muestra a continuación es la realizada por ATyPI basada en la propuesta de Vox Maximiliem; nombrada Vox-ATyPI:

Imagen 34. Clasificación Tipográfica de la ATyPI, (Association Typographique Internationale; <http://www.atypi.org> recuperado 15-marzo-2014).

TRILOGÍA DE LOS CARACTERES HISTÓRICOS O TRADICIONES (forma triangular de sus remates o patines, presentan un débil contraste en la modulación de sus trazos y su eje está inclinado)		
ESTILOS	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLOS
Humanas -Humanísticas	Venecia, 1460 y 1470 Primeros tipos romanos. Tiene un contraste débil y gradual entre los trazos gruesos y finos, el transversal de la e de caja baja es oblicuo, las letras de caja alta tienen la misma altura que las ascendentes; los trazos terminales son gruesos e inclinados	Centaur, Jenson, Berkeley Old Style, Cloister, Erasmus, Golden Type, Kennerley y Verona
Garaldas	s. XVI grabados de Francesco Griffo mandados a hacer por Aldo Manuzi. Tipos Romanos; se caracterizan por sus proporciones más finas y flexibles; su modulación es oblicua, muestra contraste medio entre los trazos gruesos y los finos, atienen trazos terminales; transversal horizontal de la e minúscula, la caja alta es más corta que los ascendentes de caja baja.	Bembo, Caslon, Dante, Ehrhardt, Garaldus, Garamond, Goudy Old Satyle, Palatino, Perpetua, Plantin y Sabon
Reales	Primer tipo hecho por Philippe Grandjean en 1964. Posee características del estilo antiguo y el moderno. Su modulación es vertical o casi vertical; contraste entre trazos gruesos y finos, los trazos terminales ascendentes de las letras de caja baja son normalmente oblicuos (a veces horizontales o casi horizontales, son angulosos y encuadrados)	Baskerville, Caledonia, Century Schoolbook, Cochin, Corona, Melior, Meridien, Olympia y Stone Serif

TRILOGÍA DE LOS CARACTERES MODERNOS
(Nacidos en la Revolución Industrial hacia finales del s XIX)

ESTILO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Didonas	Mediados del s XVIII. Astas con máximo contraste. Terminales filiformes. Eje vertical. En ocasiones con una ligera concavidad y un minúsculo apófige para restar fragilidad a los tipos	Bodoni, Didot, Century, De Vinne, Falstaff y Madison
<p style="text-align: center;">Mecánicas</p> <p>Aparecen en la Revolución Industrial como tipos de rotulación – trabajos de publicidad. Poco o nulo contraste en el grosor de los trazos, espaciado ancho, los trazos terminales son del mismo grosor que las astas; muestran trazos terminales cuadrangulares, son de gran altura x.</p>		Clarendon, Egyptian 505, ionic, Lubalin Graph, Melior, Memphis, Rockwell, Serifa y Volta

Lineales

Grotesque	Origen decimonónico – creados para trabajos de rotulación y publicidad. Contraste en el grosor de los trazos, tiene una ligera cuadratura en las curvas; la g tiene un ojal abierto y la G tiene uña.	Akzidenz Grotesk y Monotype 215-216
Neo-Grotesque	Sin serif, contrastes de grosor de trazo poco señalados, la embocadura suele ser mas abierta C la g no tiene anillo inferior cerrado, sólo cola.	Frutiger, Helvética
Geométricas	1920, surgen como protesta estética de los movimientos de vanguardia en Europa Tipos mono lineales, se construyen a partir de líneas rectas y figuras geométricas básicas como el círculo y el rectángulo.	Erbar, Eurostyle, Futura, Kabel y Metro
Humanistas	Basadas en la proporción de la redonda versal, los caracteres humanísticos y garaldas de caja baja, y en las proporciones de las mayúsculas inscripciones romana y el diseño de caja baja de las romanas del s XV -XVI. Presentan contraste en el grosor de trazo.	Gill Sans, Optima, Quay Sans y Syntax

ESTILO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Incisas	Basados en las letras talladas en piedra o metal. Sus patines o remates son pequeños y triangulares; tienen un ancho relativamente uniforme, presenta grandes remates triangulares	Columna y Perpetua
Scripts	De escritura, imita la escritura manual de pincel, plumilla o buril. Inspiración caligráfica	Hyperion, Legen, Mistral y Rondo
Manual	Del s XX, basados en originales dibujados a mano con pincel, lápiz, etc. Inadecuados para la composición de textos, usados con fines publicitarios	Banco, Cartoon, Jacno, Klang y Matrua
Fracturas	Del alemán Fraktur, reúne los caracteres Góticos – manuscritos medievales previos y posteriores a Gutenberg, fácilmente reconocidos por sus formas angulares	
Textura	Letra formal de Europa septentrional adaptada a los primeros tipos de impresión – mediados s XV, Llamada letra de forme.	Wilhelm Klingspor-Gothic
Rotunda	Forma más redonda y menos puntiaguda originaria de Europa meridional. Presenta mayores afinidades con los tipos romanos.	Wallau
Schwabacher	Variante formal desarrollada en Alemania a partir de la bastardilla regional (1470 – 1480).	Schwabacher
Fraktur	Variante formal desarrollada hacia 1523 – 1522 a partir de la cancillerisca formal usada en la corte del emperador Maximiliano de Núremberg.	Fraktur
No latinas	Grupo heterogéneo, en él se reúnen las versiones impresas de las escrituras que no están basadas en el alfabeto latino	Ismini (tipo griego)

Dentro de este análisis y experimento a realizar para una buena lectura digital, algunos de los aspectos antes mencionados fueron analizados y comprobados mediante la investigación de Herrera, (1992), para una buena lectura en textos impresos, por lo que en esta investigación nos centraremos en el Cuerpo de la fuente, el Formato (la pantalla), y la legibilidad de fuentes diseñadas específicamente para lectura en pantalla; Verdana, Georgia y Tahoma, y experimentaremos como se comportan las fuentes Futura-Book y Baskerville del estudio ergonómico de Herrera.

2.4 ERGONOMÍA

Según la definición de la Real Academia de la Lengua Española (2010):

Del gr. ἔργον, obra, trabajo, y -nomía).

1. f. Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina.

Montmollin (2008; 3) define esta disciplina como: *La ergonomía es una tecnología de las comunicaciones en los sistemas hombre-máquina; en la búsqueda de una definición, ya que argumenta que no existe aún una definición oficial de ésta, así que principia por definir “tecnología”: del Chamber’s Technical Dictionary: tecnología es la práctica, descripción y terminología de las ciencias aplicadas que, consideradas en su totalidad o en ciertos aspectos poseen un valor comercial.*

Otra definición, tomada del Diccionario Técnico Tecnología (Tecnología Industrial.es), tecnología: aplicación coordinada de un conjunto de conocimientos (ciencia) y habilidades (técnica) con el fin de crear una solución (objeto o sistema tecnológico) que permita al ser humano satisfacer sus necesidades o resolver sus problemas. En esta definición se resuelve en “satisfacer necesidades o resolver sus problemas”.

La ergonomía es una disciplina interdisciplinar y multidisciplinar ya que requiere no sólo del punto de vista de la técnica, de la “mano de obra”, sino también debe involucrarse a la ciencia; es necesario analizar y observar desde diferentes puntos de vista: psicología, fisiología, antropología, etc., para poder determinar el comportamiento o la relación del hombre con la máquina.

La ergonomía no sólo se encierra en el análisis de proporciones, dimensiones, tiempos y esfuerzos, sino también, en proporcionar al ser humano un entorno amigable, menos agresivo con su persona física y con su persona psíquica en relación no sólo con las máquinas²³, también con su entorno social y espacial.

Ramírez Cavassa (2008; 12). define la ergonomía como:

...una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico, y que busca la optimización de los tres sistemas (hombre-máquina-entorno), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo.

La historia de la ergonomía se remonta al siglo XIX con el surgimiento de la máquina de vapor, aunque estudios arqueológicos han revelado que el hombre, desde tiempos primitivos, se preocupaba o ponía interés al uso de los objetos que creaba en relación a su espacio y dimensiones físicas, así como, a la interacción con el objeto y sus necesidades.

Woitej Yastembowski en Ramírez, (2008; 13) utiliza por primera vez el término de ergonomía en su estudio Ensayos de ergonomía o ciencia del trabajo, en 1857, en el que se proponía construir un modelo de la actividad laboral humana.

Durante la Primera Guerra Mundial el trabajo en las fábricas de armamento y municiones, cuyos turnos sobrepasaban las catorce horas de duración, trajo sobretensión y fatiga a los trabajadores, lo que acarreó gran cantidad de accidentes. En Inglaterra, grupos de ingenieros, psicólogos, sociólogos y médicos trabajaron en común durante y después de la guerra, interesándose especialmente por problemas de la postura laboral y el uso de la música funcional o ambiental.

En los años veinte se desarrolla con gran intensidad la fisiología, la psicología y la higiene en el trabajo, y sus resultados adquieren gran aplicación en la producción. La sociología industrial nace en esa época con los experimentos de Howtorne de Elton Mayo que demuestran que los estímulos morales y psicológicos no están por debajo de los económicos, surgiendo así una corriente de la humanización del trabajo.

²³ Conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía y transformarla en otra más adecuada, o para producir un efecto determinado, (RAE, 2010).

Ramírez (2008; 13) habla de tres factores que considera en el estudio de la ergonomía:

1. Factor humano: cuando se habla de hombres
2. Factor técnico; cuando se habla de máquinas
3. Factor socio-técnico: cuando se habla de ambiente



Imagen 35. Estructura funcional del sistema hombre-máquina-entorno, (Ramírez, 2008; 13).

Estos factores no deben estudiarse por separado, ya que el estudio de la ergonomía considera en su conjunto la interacción hombre-máquina-entorno (HME); dentro de este sistema el papel del hombre es esencial en la integración de cada una de las características individuales de los factores. El sistema tridimensional HME da como resultado a lo que le llaman “Factores Humanos”, que es la humanización de los elementos a favor del ser humano, por lo que no es suficiente conocer las ciencias que integran o pueden integrarse al estudio ergonómico, es necesaria la evaluación y la interacción de la ciencia con la técnica para proporcionar al individuo las relaciones funcionales entre los elementos del sistema hombre-máquina. Ramírez (2008; 17), se pronuncia al respecto:

La ergonomía no maneja simplemente datos, propiedades y características sobre los tres elementos (higiénicos, fisiológicos, técnicos, ecológicos, psicosociales) obtenidos de sus respectivas disciplinas, sino que dichos datos se transforman en cualidades sistémicas a través de una serie de criterios de evaluación tanto técnicos como socioeconómicos, estableciendo entre ellos la debida interrelación a través de vínculos funcionales.

El objetivo principal de la ergonomía es proporcionar al hombre un entorno laboral, social o educativo humanizado que le permita un rendimiento o esfuerzo físico suficiente que lo lleve a un cien por ciento de productividad. El análisis ergonómico realiza estudios necesarios para este fin, en dónde se integran ciencias como: sociología, psicología individual y social, economía, fisiología o anatomía, antropometría, entre otros. De estas ciencias que interactúan con el estudio de ergonomía las más importantes son la psicología y la fisiología, ya que el hombre por naturaleza responde a sus instintos y a los estímulos exteriores de manera subjetiva, es decir, cada individuo tiene una respuesta diferente a un mismo estímulo con base a su educación, cultura, experiencia o sensación percibida.

Dentro de las características a analizar del factor humano esta el sistema sensorial (los sentidos), que es la parte fisiológica y su relación con el puesto de trabajo o tarea; el tiempo que tarda el hombre en reaccionar ante un estímulo y cómo interpreta ese estímulo pueden ser la consecuencia de situaciones o necesidades, determinadas por los sentidos según su conocimiento funcional previo, Ramírez, (2008; 46); el estudio de los sentidos se clasifica en tres grupos:

1. **Los exogorreceptores:** reciben la información del mundo exterior; vista, olfato, tacto, oído y gusto.

1. **Los endogorreceptores:** reciben la información del interior; hambre, sed, necesidades fisiológicas, etc.

1. **Los dinamoreceptores:** reciben y dan información de las funciones motoras del organismo, comprende dos grupos:
 - a) sistema kinestésicos o cinestésicos.

 - b) sistemas vestibulares.

De éstos, la ergonomía toma los exogorreceptores y los dinamoreceptores que tienen que ver más con la información que el hombre recibe del exterior y la información que recibe el sistema motor, equilibrando dicha información y controlando eficazmente su conducta o respuesta ante los estímulos – sensación y percepción.

Los estímulos recibidos a través de los sentidos, sensaciones que recibe el hombre, son percibidos, como ya se mencionó, de diferente forma en cada individuo; para fines de esta investigación, las sensaciones que el usuario recibirá serán por medio del exagonorreceptor de la vista, el ojo, por lo que es necesario tratar las bases de la Percepción Visual.

2.4.1 Percepción visual

Todo tipo de imágenes visuales son recibidas en el ojo por medio de la luz, anatómicamente este órgano es capaz de recibir la información que le brinda la fuente de luz y convertirla en estímulos nerviosos (proceso sensorial) que llegan al cerebro donde se lleva a cabo la percepción. Antes, es importante definir percepción:

- La Real Academia de la Lengua Española (2010) define percepción: *(Del lat. perceptiō, -ōnis). 1. f. Acción y efecto de percibir, 2. f. Sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos, 3. f. Conocimiento, idea.*
- Ramírez (2008; 48) define la percepción como: *...la interpretación de la sensación en el cerebro de manera subjetiva, contraria a la sensación que es el proceso de recepción de la información externa a través de cualquier sentido determinado por la calidad del estímulo y el sistema nervioso, cuyo carácter es objetivo.*
- Por su parte Prado y Ávila, (2006; 29), definen: *... la percepción interpreta e integra la información que es recibida en el cerebro, dando como resultado la imagen mental que elaboramos acerca de determinado objeto o estímulo visual y su encuadre en un modelo conceptual preexistente.*

Para que el proceso de percepción se lleve a cabo requiere de los siguientes elementos fisiológicos que lo conforman:

- **ojo**
- **nervios ópticos**
- **cerebro**

El ojo es una capa de células fotorreceptoras y neuronas asociadas (retina) dentro de un globo protector fibroso y ahulado (esclerótica) que es transparente en la parte de enfrente, (Kapit & Elson, 1995; 137), conformado por:

- **Esclerótica:** capa resistente de tejido conectivo que alcanza a verse como “lo blanco del ojo” y se continúa con la córnea, absorbe la luz y previene su dispersión. La mayoría de las otras estructuras dentro del globo ocular se ocupa de las ondas de luz.
- **Córnea:** capas de fibras finas encapsuladas con células epiteliales, recibe las ondas de luz y comienza a enfocarlas.
- **Iris:** formado por tejido muscular pigmentado ajusta la cantidad de luz que ingresa en el ojo, regula el tamaño de la pupila, una abertura circular en su centro. La luz que atraviesa la pupila incide en el cristalino, una estructura que semeja una esfera aplastada y está compuesta por fibras proteicas transparentes. El cristalino está suspendido detrás de la pupila por músculos que regulan su forma y permiten el enfoque fino de la imagen. (Audesirk, Audesirk, & Byers, 2008; 785).
- **Coroides:** tejido pigmentado de color oscuro. El abundante aporte sanguíneo de la coroides nutre a las células de la retina, su pigmento oscuro absorbe los restos de luz cuya reflexión dentro del globo ocular interferiría con la visión clara.
- **Retina:** es una membrana de varias capas de células fotorreceptoras y neuronas asociadas; los conos y los bastones. En respuesta a la luz, los fotorreceptores estimulan las neuronas para producir finalmente potenciales de acción en las neuronas cuyo axones²⁴ forman el nervio óptico y que se transmiten al cerebro, cada bastón y cono tienen una extensión larga llena de membranas en las que están incrustadas moléculas sensibles a la luz. (ver imagen 36).
- **Fóvea:** La imagen visual se enfoca con mayor nitidez en una pequeña área de la retina llamada fóvea. Aunque el enfoque se inicia en la córnea, cuyo contorno redondeado refracta los rayos de luz, el cristalino es responsable del enfoque nítido final. Los músculos que rodean el cristalino ajustan su forma. Si vemos el cristalino

²⁴ (Del lat. axón, y este del gr. ἄξων 'eje'), m. Biol. Prolongación filiforme de una neurona, por la que esta transmite impulsos nerviosos hasta una o varias células musculares, glandulares, nerviosas, etc., (RAE, 2010).

de lado estará abombado para enfocarse en objetos cercanos, o aplastado para enfocarse en objetos distantes. (Audesirk, Audesirk, & Byers, 2008; 787). En la fovea se encuentra la mayor parte de los conos (5 millones de conos y muy pocos bastones, aproximadamente 50 mil), (Prado & Ávila, 2006; 12).

- **Conos:** Son elementos fotosensibles responsables de las sensaciones cromáticas (colores) y de la agudeza visual; sensibles a estímulos luminosos de niveles altos (baja sensibilidad). Existen de cinco a ocho millones de conos distribuidos en toda la retina. (Ídem; 12).
- **Bastones:** altamente sensibles a la luz e insensibles al color, (Kapit & Elson, 1995; 137), hay aproximadamente 130 millones de bastones en la retina, (Prado & Ávila, 2006;).
- **Conjuntiva:** es una membrana delgada y transparente, continuación de la piel facial que cubre el frente del ojo.
- **Humor acuoso:** detrás de la córnea, la luz atraviesa una cámara llena con un líquido acuoso que nutre tanto a al cristalino como a la córnea.
- **Humor vítreo:** una segunda cámara mucho mayor, detrás del cristalino, llena con humor vítreo, una sustancia gelatinosa transparente que permite que la luz pase libremente y que ayuda a mantener la forma del ojo, después de pasar por el humor vítreo, la luz llega finalmente a la retina.
- **Músculos oculares:** sujetan el ojo controla sus movimientos de manera simultánea a los dos ojos. Además, los músculos ciliares controlan el enfoque, por lo que se activan cuando se ven objetos que se encuentran más cerca que 6.5 metros. Los músculos del iris controlan la cantidad de luz que penetra en el ojo, (Prado & Ávila, 2006; 14).

Una vez llevado a cabo el proceso fisiológico o anatómico sensorial por medio del cual recibimos estímulos externos, luz, objetos, reflejos, etc., continúa el proceso de la percepción, (imagen 37).

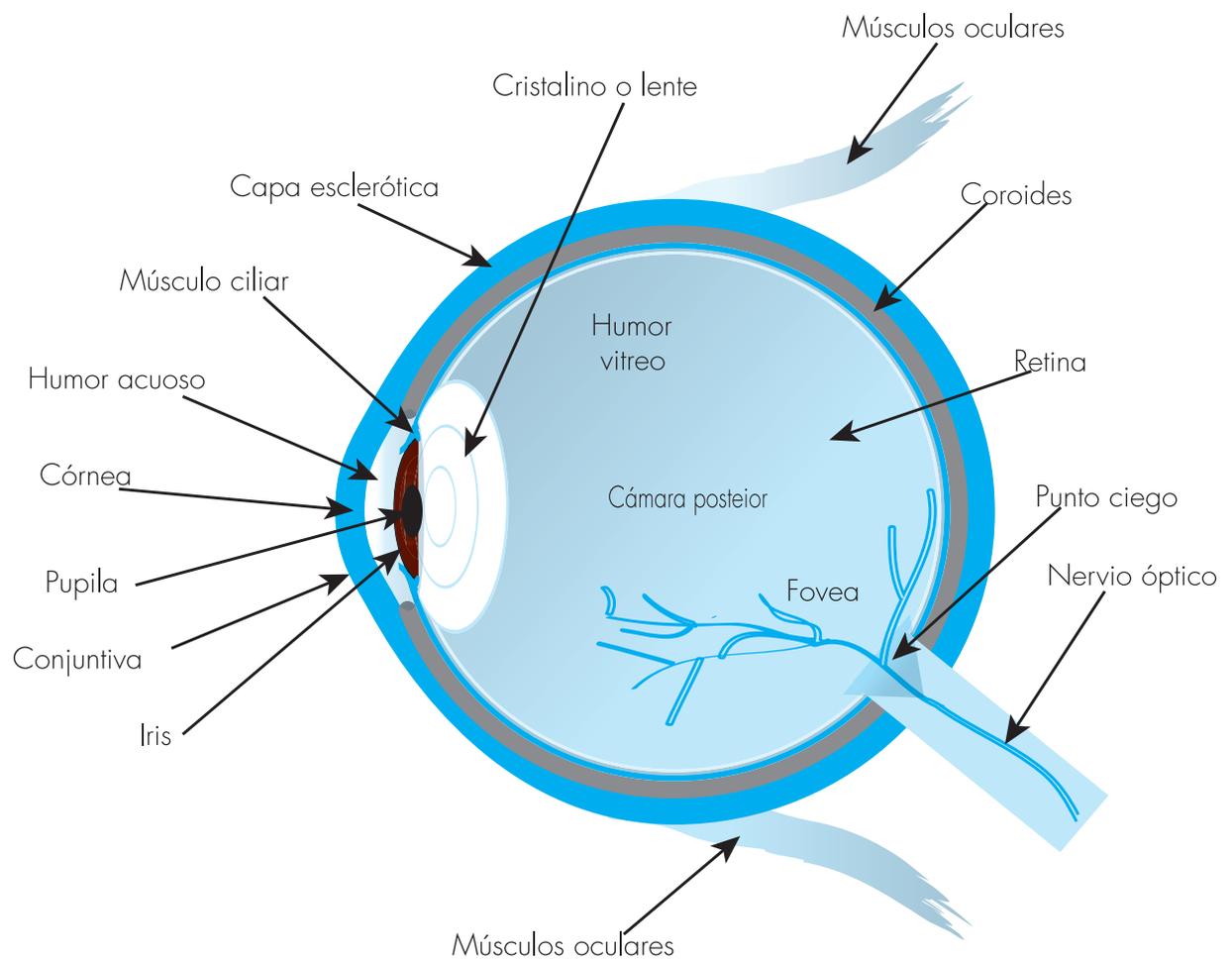


Imagen 36. Anatomía del ojo humano, (Audesirk, Audesirk, & Byers, 2008; 786).

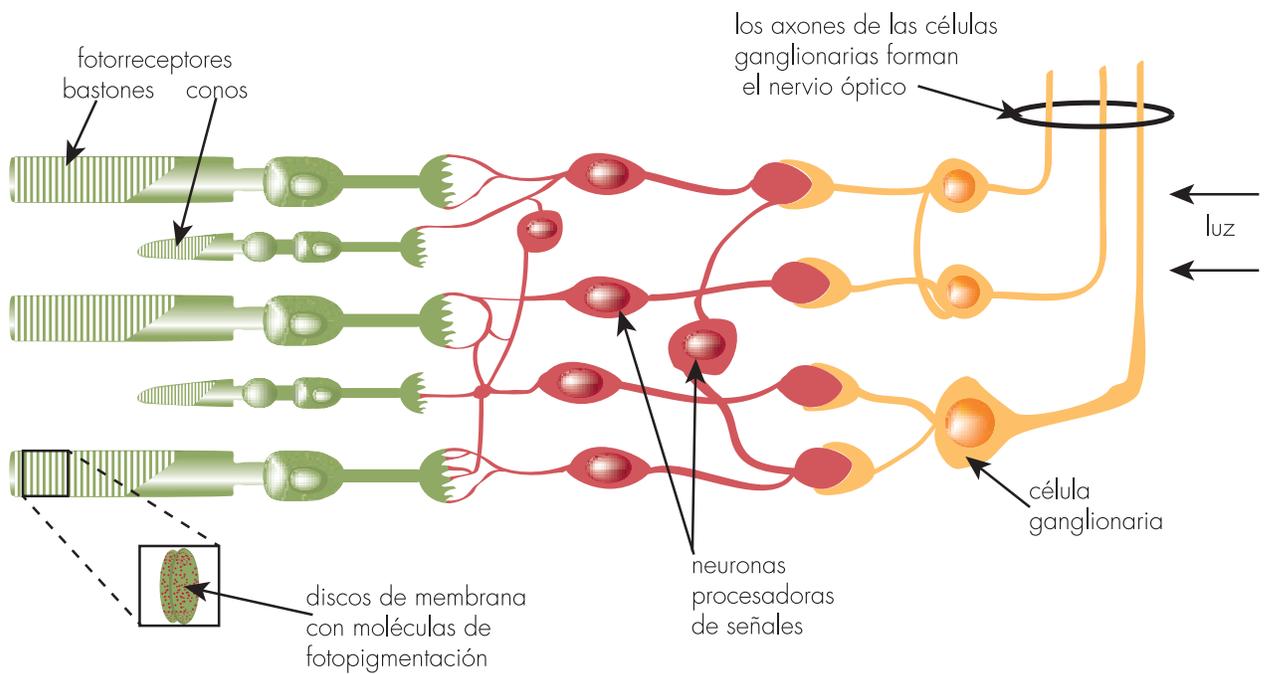
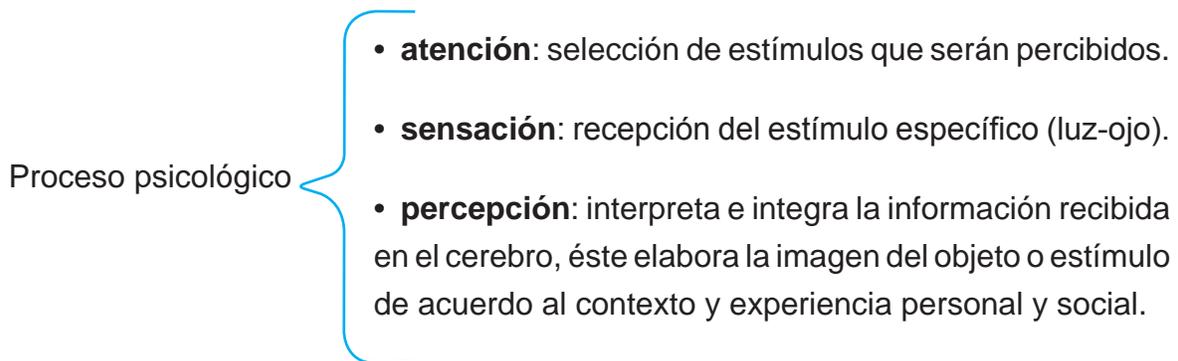


Imagen 37. Capas de la retina, (Audesirk, Audesirk, & Byers, 2008; 786).

Arnheim (1989), citado por Prado y Ávila, (2006; 40), ha afirmado que la percepción visual es una actividad creadora de la mente humana –actividad perceptiva– toda actividad implica formación de conceptos, así la percepción se encuentra íntimamente ligada al razonamiento y a la comprensión de la esencia del objeto.

Parte del proceso del diseño es permitir o hacer llegar el mensaje tan íntegro como sea posible, pensar en el usuario y en su entorno, en los posibles distractores y en las mil y una formas de interpretación del medio de comunicación; Prado y Ávila, (2006; 28), mencionan que es necesario que el diseñador entienda y comprenda el proceso psicofisiológico de la percepción visual ya que es en ésta donde se integran e identifican las cualidades y características de la imagen (textura, color, forma). La psicología de la percepción visual conforma tres procesos que se relacionan estrechamente:



2.4.2 Iluminación

Iluminación: Schiffman (2001) en Prado y Ávila (2006; 115) la define como la cantidad de la luz cayendo sobre una superficie.

Luminancia o brillantez: Kroemer y Kroemer (1994) en Prado y Ávila (2006; 116), la define como la luz emitida o reflejada de una superficie la cual incide en el ojo, nos permite ver la pared, un mueble, un documento escrito o la pantalla de un monitor.

La luz puede distribuirse en el espacio de diferentes maneras:

- **Reflexión:** (rayo incidente) llega a la superficie sin atravesarla, rebota.
- **Refracción:** llega a la superficie y la atraviesa (rayo refractado).

- **Proporción de luminancia:** cantidad de luz que refleja un área determinada, con respecto al área circundante.
- **Reflectancia:** es el reflejo de las paredes, techos y otras superficies; porcentaje de reflejo de luz incidente respecto a la luz reflejada.
- **Coefficiente de utilización:** porcentaje de luz que es reflejada en total en conjunto por las superficies de una habitación.

Si la luz no se encuentra colocada o dirigida de forma adecuada puede provocar deslumbramiento. El deslumbramiento es la sensación que causa la luz dentro del campo visual, siendo mayor al nivel de luz al que el ojo ya se ha acostumbrado; puede ser directa: producido por una fuente de luz; e indirecto: producido por el reflejo de la fuente de luz.

La luz es una forma de energía radiante electromagnética que viaja a través de ondas que crean un patrón regular de picos y canales o depresiones, (Ídem; 42), se clasifican en:

- **Cuerpos incandescentes:** tienen su propia fuente de luz, sol, velas, fogatas, bombillas, etc.
- **Cuerpos luminiscentes;** no tienen fuente de luz propia, sólo la refleja: paredes, pantalla de una sala de cine, etc.

Antes de 1880 la fuente de luz que proveía de iluminación a fábricas y oficinas era la luz natural del día, el sol. La luz eléctrica comenzó a comercializarse durante la década de 1890, la oportunidad de una buena iluminación trajo consigo la construcción de fábricas sin ventanas y con claraboyas²⁵ iluminadas artificialmente con el objetivo de obtener una alta productividad, no muchos estaban a favor con el concepto de edificios sin ventanas, Gropius, parte de este descontento, diseña, en 1911, la Fabus Fabric Factory que era una estructura de acero con cristal exterior apostando por la transparencia de los edificios.

En 1930, ya con la confianza plena de la población y a la construcción de edificios altos que delimitaban la posibilidad de recibir luz solar, la luz eléctrica se extendió rápidamente. Estados Unidos lanzó una campaña educativa sobre la importancia de la iluminación

²⁵ (Del fr. *claire-voie*, y este del lat. clara *via*), 1. f. Ventana abierta en el techo o en la parte alta de las paredes. (RAE, 2010).

para las correctas condiciones de trabajo, en aquel momento los expertos Shultz & Simmons (1959), menciona en Mondelo, Gregori, De Pedro & Gómez (2007; 125), aseguraban que la iluminación de 55 lux²⁶ era indicada para la lectura en oficinas, en poco tiempo llegó a aumentar a 250 lux e incluso algunos protestaban por la necesidad de una intensidad de 500W²⁷ (vatio).

Los estándares de iluminación han ido creciendo y modificándose a partir de 1930; las investigaciones en relación a la iluminación en espacios de trabajo y el rendimiento de los trabajadores han permitido establecer la luminosidad y brillantez de la luz para obtener una mejor visibilidad, incluso en los pequeños detalles, la calidad, la distribución de la luz, el reflejo que incide en los objetos que pudieran provocar deficiencias o cansancio visual han sido temas de investigación.

Igual que en la ergonomía, las investigaciones han girado en torno a la relación con el hombre y su desempeño laboral, social y escolar, procurar la armonización en el espacio de trabajo integrando los tres elementos HME (hombre-máquina-entorno), en un sistema controlado eficazmente por el hombre.

La iluminación es un factor importante para aumentar la capacidad laboral y visual en el sistema HME, los parámetros que establecen la luz son: intensidad, longitud de luz y el sistema de iluminación, evitando diferencias y pérdida momentánea de la visión. El grado de iluminación debe ser adecuado a la tarea que se realiza y se mide en función del índice de enceguecimiento, el índice de incomodidad y el coeficiente de pulsación de la iluminación.

Ramírez (2008; 212) hace referencia a la importancia de la iluminación, ya que no sólo permite aumento de productividad sino también es un factor de seguridad, disminuye el número de accidentes, (caídas, tropiezos, choques, etc.), sin embargo, algunas características de la iluminación pueden ser perjudiciales si no se les pone la debida atención:

- El deslumbramiento.

²⁶ (Del lat. lux, luz) 1. m. Fís. Unidad de iluminancia del Sistema Internacional, que equivale a la iluminancia de una superficie que recibe un flujo luminoso de un lumen por metro cuadrado. (Símb. lx). (RAE, 2010).

²⁷ (De *watt* <De J. Watt, 1736-1819, ingeniero escocés>). 1. m. Electr. Unidad de potencia eléctrica del Sistema Internacional, que equivale a un julio por segundo. (Símb. W). (RAE, 2010).

- El reflejo de un brillo intenso.
- Las sombras.

En el subapartado 2.4.1 explicamos el proceso fisiológico del órgano receptor visual, el ojo, el cual recibe por medio de la luz la información o la imagen que viaja a través de los nervios ópticos al cerebro donde se cumple el proceso de percepción, este proceso receptivo puede ser mediante:

- **Función fotópica:** –visión fóvea– es mediada por los conos ocurre bajo condiciones de alta iluminación, es sensible al color, y permite alta agudeza visual aunque el campo de visión es restringido.
- **Función escotópica:** –visión periférica–, es mediada por los bastones, en condiciones de baja iluminación, es insensible al color, tiene baja agudeza visual y un amplio campo de visión.
- **Función mesópica:** los conos y bastones son activados bajo la luz intermedia se da en el crepúsculo y en el anochecer.

Petrovsky (1986), en Prado y Ávila (2006; 46), menciona que dentro de las limitaciones del sistema visual está el volumen perceptual visual y que estudios han demostrado que el ser humano es capaz de percibir de cuatro a ocho unidades de información (letras, números) e igual número de signos organizados, (palabras, figuras), en la cantidad es variable por el tiempo de exposición y la intensidad de iluminación del objeto.

Las variables que determinan si un objeto se ve o no son:

- **contraste:** se refiere a la complejidad del objeto sobre el fondo y a la diferencia de luminiscencia del objeto con respecto a su fondo
- **ángulo visual:** ángulo formado entre dos líneas que se extienden desde el punto de visión en la retina a las extremidades del objeto que se mira. (Galiano, 2010), algunos colores son más perceptibles que otros, según la distribución de los sensores reitnales, (imagen 38).
- **brillantez:** es la intensidad de luz que el objeto proyecta.

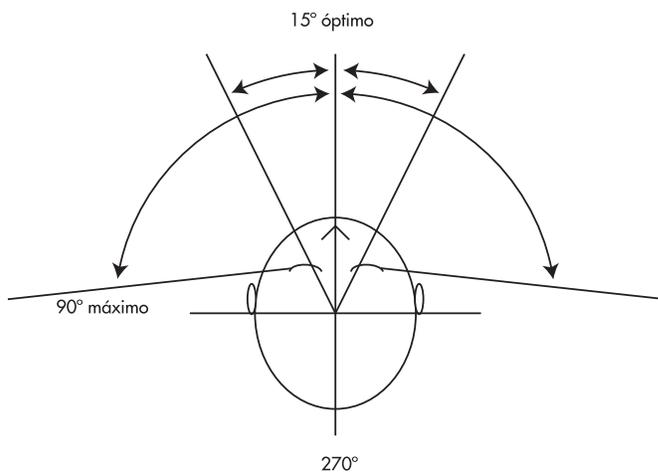


Imagen 38. Campo visual; los 15° respecto al eje mayor se recomiendan como el límite para localizar luces de peligro que deben ser vistas mientras se mira en un indicador específico, (Prado & Ávila, 2006; 48)

Prado y Ávila (2006; 49), mencionan otro factor que puede molestar o producir cansancio visual es la fluctuación: se refiere a la intermitencia que producen la luz o la imagen, puede ser de tres tipos:

1. Oscilación local de líneas o caracteres
2. Variación de luminancia local en tiempo
3. Cambios en la iluminación retinal como resultado de los movimientos del ojo.

Este tipo de eventos es comúnmente presenciado en las pantallas de computadoras, el cual se puede reducir adquiriendo un buen equipo con un rango de renovación igual o mayor a 60 ciclos por segundo.

2.4.3 Ergonomía tipográfica

Según Miles A. Tinker en Richaudeau, (1987; 13), investigador en la Universidad de Minnesota, –quien se dedicó al estudio de la visibilidad y legibilidad tipográfica– los umbrales de la visibilidad son:

Niveles de enseñanza	Edad	Puntaje en caracter
1	6 años	14 a 18
2 -3	7 y 8 años	14 a 16
4	9 años	12
5 en adelante	10 años en adelante	10 a 12
adulto		8

Imagen 39. Umbrales de visibilidad, (François, 1987; 14).

Estos estudios fueron realizados para textos en libros impresos y los puntajes corresponden a la altura x en donde un cuerpo de 18pt equivalente a 3 mm, cuerpo de 14pt es a 2.3 mm, un cuerpo de 12pt es a 2 mm, un cuerpo de 10pt es a 1.7 mm y uno de 8pt es a 1.3 mm, sin embargo no menciona que tipo de fuente fue utilizada para estos experimento, ya que según la fuente, la forma de la letra, puede variar la altura de la “x” con el mismo puntaje.

Pedro Mondelo (2007; 40) en su libro Ergonomía, muestra características arquitectónicas que los símbolos alfanuméricos deben tener para ser vistas en pantalla, menciona al ancho o estrecho en cuanto al espacio “m” utilizada en editorial y al ancho y estrecho del trazo de la letra, sin embargo no hace referencia a alguna fuente en particular.

Indica, así mismo, ciertas especificaciones ergonómicas para el uso de tipografía en pantalla; la distancia entre el usuario y la pantalla es entre 40 y 70 cm, aunque considera que 50 cm es recomendable para una óptima visualización, así determina que la altura mínima de los caracteres debe ser entre 3.5 mm y máximo 4.5 mm, sin hacer mención de algún tipo de fuente como referencia; si hacemos comparación entre Miles y Mondelo podríamos calcular que Mondelo se refiere a puntajes de letra de 20pt hasta 24pt aproximadamente.

Él mismo, hace mención en cuanto a la legibilidad en tanto a la arquitectura de la letra en términos de proporción; la relación anchura/altura debe estar comprendida entre 0.7:1 y 0.9:1 y utilizando un espaciado proporcional puede admitirse 0.5:1 y 1:1 (imagen 40); en cuanto al ancho del trazo debe ser 1/6 a 1/12 de la altura de los caracteres (imagen 41), los caracteres deben estar formados por una matriz de 7 x 9 pixeles, mínimo, para una buena calidad se requiere de una matriz de 8 x 14 o superior (imagen 42).

Sugiere que el interletrado deberá tener aproximadamente del 20% de la altura y no menor del 15%, la separación entre palabras debe ser superior al 60% y el interlineado entre el 100 y el 150% de la altura.

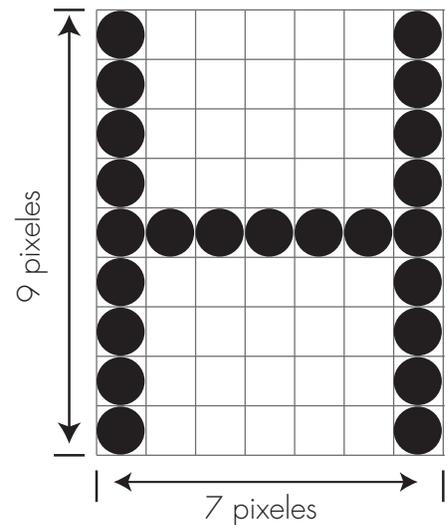
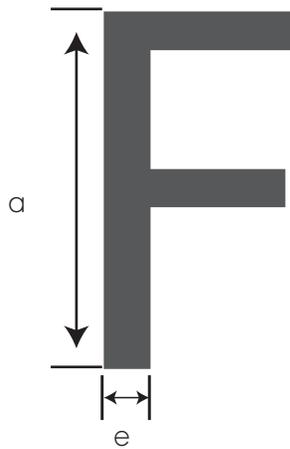
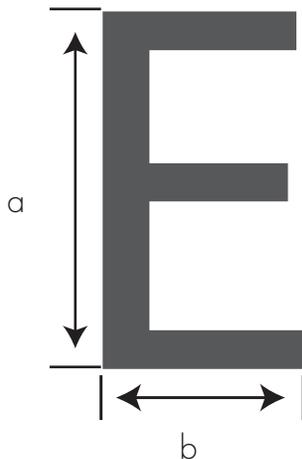


Imagen 40 - 41. Relación ancho y alto de los caracteres, (Mondelo P. R., 2007; 41)

Imagen 42. Matriz de representación de caracteres (Ídem)

De acuerdo con Grabigier (2013), mencionado por Almeida (2012; 74), el puntaje apropiado para texto es de 12pt, 14pt para usuarios más jóvenes considerando una distancia de pantalla mayor a los 60 cm; ...16pt son indicados para títulos. La programación en html se presenta un puntaje base y se modifica el texto en relación de +1 o -1 lo que significa que se aumentará o disminuirá el tamaño actual en un 20% (W3C, 1999). El puntaje de 10 es utilizado y recomendado para textos impresos.

El interlineado debe cuidarse ya que si es demasiado amplio se corre el riesgo de perder la secuencia en la lectura y si es demasiado estrecho, dificulta seriamente la lectura cau-

sando ruido. Mondelo (2007; 42) menciona que el interlineado debe considerarse en un rango de 100 y 150% en relación al tamaño de la letra, al usar un interlineado en 100% = 12/12, provocamos lo que se denomina como composición sólida, esto es, que la distancia entre líneas es idéntica al tipo. Según Gestalten (2008; 76), sugiere que para puntajes de letra entre 8 y 12 el interlineado recomendado es tamaño del tipo + 1.5 y 2.5pt, éste genera una distancia legible. Un interlineado más amplio generaría lo que se conoce como composición abierta, (12/16).

Por otro lado Kloss (2009; 239) menciona, en relación al interlineado, que lo usual es utilizar el 120% en relación al tamaño de la letra, lo que resultaría en un puntaje de 12 con un interlineado de 2.4pt (12/14.4), cerrando cifras corresponde a 12/14, no es recomendado utilizar fracciones ya que puede provocar desfases en las interlíneas.

CAPÍTULO III
MÉTODO

En este capítulo se establece el proceso que se llevó a cabo para el cumplimiento de los objetivos, así mismo, se justifica el tipo de investigación aplicada, el desarrollo del método de trabajo y el diseño del experimento para verificar o descartar la hipótesis propuesta para el estudio de las familias tipográficas: Verdana, Tahoma, Georgia, Futura BK. y Baskerville para lectura en dispositivo electrónico.

3.1 OBJETIVO

Determinar que características tipográficas que permitan tener una lectura ágil en textos extensos en pantalla.

3.1.1 Objetivos específicos

Comprobar si las familias tipográficas diseñadas para pantalla y recomendadas para este medio son óptimas para lectura de textos extensos, tales como libros.

Determinar si las familias tipográficas adecuadas para la impresión, resultado de la investigación de Herrera, son también adecuadas para el medio digital.

3.1.2 Preguntas de investigación

El texto es el principal elemento editorial, juega el papel más importante, es el puente entre el autor y el lector y puede, incluso, determinar la finalización o el abandono de la lectura, por lo que es importante preguntarnos:

1. ¿Qué características de la letra determinan legibilidad y leibilidad en la lectura digital?
 - a) ¿Las fuentes que fueron diseñadas específicamente para pantalla cumplen con las características de legibilidad y leibilidad?
 - b) ¿Cuál de estas fuentes, con base en su forma o estructura funciona mejor?
2. ¿Las familias tipográficas que resultaron adecuadas para lectura de libros impresos son también adecuadas para libros electrónicos?

a) ¿Podría alguna de las familias tipográficas adecuadas para la lectura de libros impresos ser también apta para la lectura de libros electrónicos?

3.2 HIPÓTESIS

La familia tipográfica que cumple con los principios de leibilidad como estudio ergonómico para lectura en pantalla, permitirá cumplir con los principios editoriales y proporcionará al lector una lectura ergonómicamente satisfactoria.

3.2.1 La familia tipográfica óptima para textos impresos tiene las proporciones ergonómicas apropiadas para ser utilizada tanto en lectura impresa como en lectura en pantalla.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Con base en los objetivos de la presente investigación en los que determina, de forma concreta, analizar la funcionabilidad de la tipografía digital para lectura de textos extensos, partimos de una investigación de tipo exploratoria.

La investigación de tipo exploratoria, dice Hernández, Fernández y Baptista (2003; 115): *Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes.* En la búsqueda de la investigación de literatura para este proyecto se encontró que existen estudios realizados para *displays* y textos en movimiento para pantallas, así como, estudios para competencias lectoras digitales pero no se ha encontrado, hasta el momento, estudios de leibilidad de la letra para una ágil lectura de textos digitales extensos.

Así mismo, el estudio cuantitativo y cualitativo²⁸ se hará evidente a partir de los datos recolectados en el experimento con base en las variables propuestas, el análisis, recolección de datos y observaciones.

²⁸ Desde el punto de vista científico, describir es recolectar datos (para los investigadores cuantitativos, medir; y para los cualitativos, recolectar información. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así, (vélgase la redundancia) describir lo que se investiga, (Hernández, & Baptista, 2003; 189).

3.4 CONSIDERACIONES PARA ELABORAR EL EXPERIMENTO

Según Babbie, (2001), citado por Henández, Fernández y Baptista (2003; 188); en su libro Métodos de Investigación:

El término experimento tiene al menos dos acepciones, una general y otra particular: la general se refiere a ‘tomar una acción’ y después observar las consecuencias. La acepción particular se refiere a ‘un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador.

El tipo de experimento que llevaremos a cabo es el que se clasifica como verdadero o puro en el que se manejan variables²⁹ independientes y dependientes manipuladas para la obtención de datos, en este tipo de experimento Hernández cita una serie de requisitos a llevar a cabo:

1. Manipulación intencional de una o más variables independientes, (Ídem; 189).
2. Medir el efecto que la variable independiente tiene en la variable dependiente, (Ídem; 197).
3. Control o validez interna de la situación experimental, saber qué está ocurriendo realmente con la relación entre las variables independientes y las dependientes, (Ídem; 198).

En este caso las variables independientes que se manejan son los rasgos, establecidos por Herrera (1992), que benefician a la legibilidad, las variable dependiente a analizar son las fuentes tipográficas propuestas para esta investigación

El diseño del experimento se basará en las pruebas ergonómicas de tipografía que llevó a cabo Herrera (1992) en su tesis Ergonomía en el Diseño Gráfico, realizando al final del

²⁹ La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente), (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003).

experimento un estudio cuantitativo y cualitativo³⁰ a partir de los datos recolectados de las variables propuestas, así como, el análisis y la descripción de las mismas.

3.4.1 ¿Quiénes van a ser medidos?

Estudiantes universitarios, ya que, por el nivel de estudios en el que se encuentran, requieren de continuas lecturas de textos extensos para su formación profesional, considerando, también, que el acceso a libros, revistas, artículos, en general publicaciones digitales, es más frecuente y accesible por parte de las universidades; la edad de la población de universitaria es de 19 años a 35 años, –afortunadamente, personas que se encuentran ya laborando y que en su momento no pudieron ingresar a la universidad por distintas situaciones han retomado la decisión de continuar o concluir sus estudios superiores.

3.4.2 ¿Qué se va a medir?

De acuerdo a los objetivos, se harán dos tipos de pruebas:

1. Se medirán el tiempo de lectura y número de errores de las fuentes diseñadas para pantalla (Verdana, Tahoma y Georgia), recomendadas para este medio, para deducir si son óptimas para lectura de textos extensos.
2. Determinar si los tipos de letra que resultaron los más adecuados para textos impresos, resultado de la investigación de Herrera, (1992), son, también, adecuados para el medio digital, midiendo en tiempo de lectura y número de errores.

Se llevará a cabo una prueba piloto contando con la participación de 10 personas, esto es con la finalidad de observar si el diseño del experimento, el proceso y los elementos que intervendrán, tales como: el espacio donde se llevará a cabo el ejercicio, la iluminación, la tableta digital que será el soporte del documento, la extensión de la lectura, la interacción del usuario con el dispositivo electrónico, la colocación de la cámara de video, así como, la preparación de los ayudantes para la medición de tiempo y de errores, responden adecuadamente como se tiene planteado para cumplir con los objetivos de la investigación.

³⁰ Desde el punto de vista científico, describir es recolectar datos (para los investigadores cuantitativos, medir; y para los cualitativos, recolectar información. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así, (vélgase la redundancia) describir lo que se investiga.

3.5 CONSIDERACIONES FORMALES DEL DISEÑO EDITORIAL PARA EL EXPERIMENTO

En ambas pruebas se utilizarán los textos utilizados por Herrera, ya que por el tipo de medición del experimento, en el que se tomará en cuenta errores y tiempo de lectura, así como número de pausas o regresiones; es una lectura de microestructura, que es la lectura simple del texto, únicamente interpreta los signos alfanuméricos y de puntuación. El texto seleccionado, tomado del libro *Demasiado Amor* de Sara Sefchovich, permite una lectura sencilla y presenta la facilidad de intercambiar párrafos, esto con el fin de evitar memorizaciones. (Anexo 1).

3.5.1 Fuentes tipográficas a utilizar

Se medirán las fuentes tipográficas creadas para pantalla y de uso más común como: Verdana, Tahoma y Georgia, diseñadas especialmente para lectura y visualización en pantallas hasta de baja resolución (si fuera el caso), y las dos fuentes tipográficas que resultaron óptimas para lectura de textos impresos resultantes de la investigación y el experimento de la tesis *Ergonomía en el Diseño Gráfico*, (Herrera, 1992), y de acuerdo a los análisis estructurales realizados a los diseños de tipo de las pruebas que dedujo Herrera, los rasgos que más benefician a la leibilidad son, en orden de importancia, los siguientes:

1. Los rasgos ascendentes y descendentes largos con respecto a la altura de la x.
2. Los rasgos terminales o patines moderados con ligadura combinados con los rasgos con ataque fusiforme.
3. Los patines filiformes con ataque contrastante.
4. La diferencia en el ataque del trazo.
5. Los rasgos ascendentes mayores que la altura de las mayúsculas.

Los diseños de tipo con mayor facilidad de lectura fueron Futura y New Baskerville ya que, según las pruebas, obtuvieron menor tiempo en lectura y menor número de errores. La Futura es una familia sin patines y New Baskerville es una familia con patines. Para este

experimento se determinó que sustituiremos la familia New Baskerville por la original. Baskerville; la primera es una derivación de la Baskerville.

3.5.2 Análisis estructural de las familias tipográficas para el experimento

Futura-Book

Diseñada en 1927 por Paul Renner, diseñador y tipógrafo alemán, fue utilizada habitualmente, a partir de los años treinta, por la Bauhaus y el Movimiento Moderno, Después de la Segunda Guerra Mundial tuvo aplicaciones comerciales y artísticas aprovechando los valores estéticos y conceptuales que proyectaba la letra, actualmente es una familia de uso especial en los medios digitales. Está basado en formas geométricas (rectas, cuadrados y círculos) representativas del estilo visual de la Bauhaus, (Ramón, 2012).

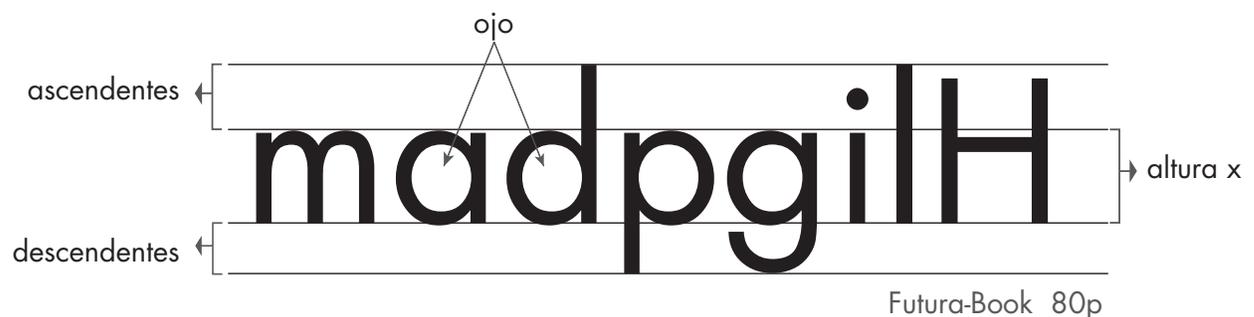


Imagen 43. Renglón Gráfico Futura Book.

Pertenece a los tipos de palo seco o sin serife, perteneciente a los caracteres modernos que surgieron, durante la Revolución Industrial a finales del s. XIX, como protesta estética. Pertenece al Estilo de las Geométricas según la ATyPI³¹, se construyen a partir de líneas rectas y figuras geométricas como el círculo y el rectángulo; se caracteriza por una altura X mayor que las ascendentes y descendentes; su ojo es amplio completamente circular y mantiene la misma proporción y tamaño en todos los caracteres; su ascendente es .75:1 de la altura X y las descendentes corresponden a una proporción .58:1 de la altura X.

³¹ Association Typographique Internationale – Asociación Internacional de Tipografía- es la principal organización, dedicada al tipo y a la tipografía. Fundada en 1957, la ATyPI provee la estructura para la comunicación, información y acción entre la comunidad internacional de tipografía. (ATyPI, 2014).

Esta familia fue la resultante como mejor anatomía tipográfica para una fácil lectura en textos impresos, de acuerdo con los resultados de la investigación de Ergonomía en el diseño gráfico, de Herrera. (1992).

Verdana

Se puede decir que esta familia, diseñada para pantalla, es el equivalente, en teoría, a la futura, ya que se considera, por su anatomía, una letra legible y de fácil lectura en pantalla. Fue creada para Microsoft en 1994 por Matthew Carter, optimizada por Tom Rickner de Monotype para ser visualizada en pantalla, las curvas y diagonales fueron ajustadas para que los pixeles sean claros, legibles y agradables a tamaños pequeños.

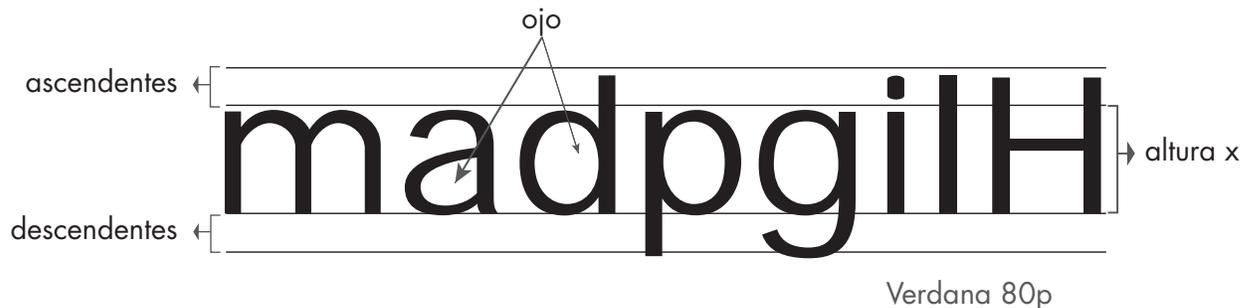


Imagen 44. Renglón Gráfico Verdana.

Pertenece a los caracteres modernos, tipo palo seco con ataque uniforme y, dado su características puede incluirse al Estilo Neo-Grotesque, según la clasificación ATyPI, presenta ligeros contrastes de grosor de trazo, la embocadura es más abierta.

La altura x es más grande que la Futura pero mantienen el mismo principio: altura x mas grande que las descendentes y las ascendentes; en la Verdana el ojo es amplio; las descendentes y las ascendentes tienen la misma proporción y corresponden .37:1 en las ascendentes y .36:1 en la descendentes en relación con la altura x.

Tahoma

Creada, igualmente, por Matthew Carter durante los años 1995–1997 para Microsoft Corporation, pensada para uso en interfaces, la optimización fue hecha por Tom Rickner.

Es un Tipo sin patines, considerada una buena familia para lectura en pantalla, tiene una gran altura x con descendentes y ascendentes cortas y amplitud de ojo, los descendentes corresponden .36:1 en relación de la altura x y las ascendentes .39:1, no se aprecian diferencia en trazos o características marcadas que la diferencien de la Verdana.

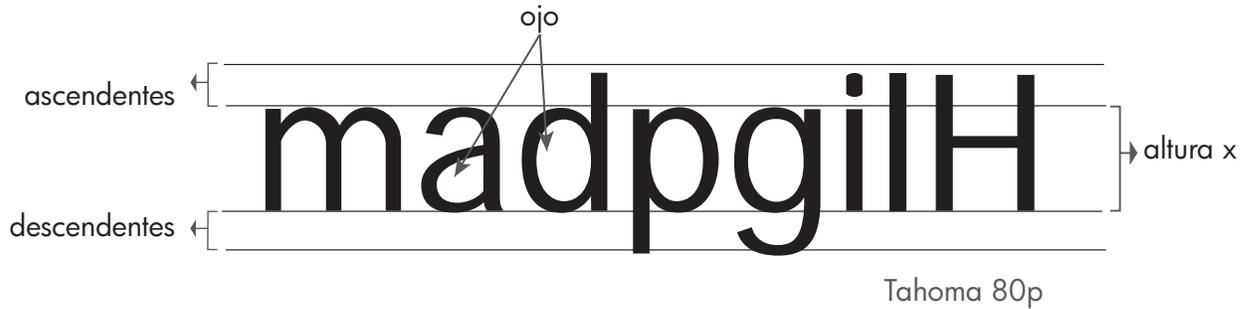


Imagen 45. Renglón Gráfico Tahoma.

Baskerville

Diseñada por John Baskerville quien fue el continuador de la tradición tipográfica veneciana, representante de la tipografía neoclásica, conocido como "impresor total"; calígrafo y grabador; le tomó ocho años para definir minuciosamente un nuevo carácter, buscó la proporción absoluta en el diseño de las letras: proporción y estética, así como la máxima perfección en la imprenta, prestando atención a las correcciones ópticas y a la introducción de elementos, (Tubaro & Tubaro, 1994; 28).

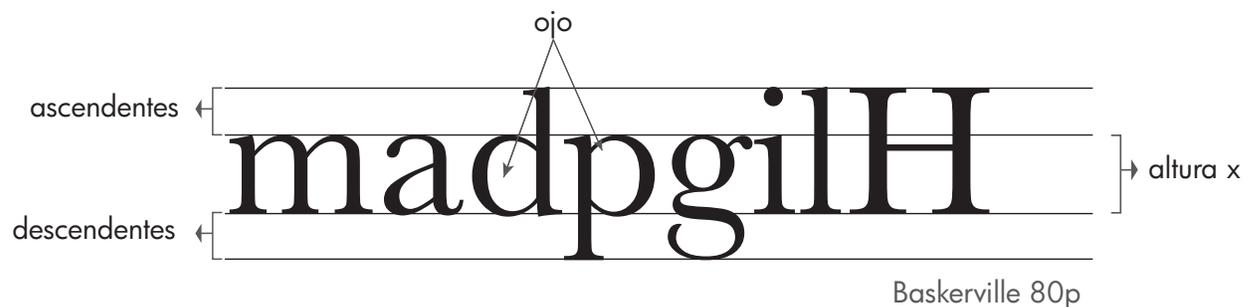


Imagen 46. Renglón Gráfico Baskerville.

Pertenece a los Tipos con patines, Romano de Transición, posee características del estilo antiguo y el moderno su modulación es vertical o casi vertical, presenta trazos gruesos y finos, los trazos terminales son normalmente oblicuos, angulosos y encuadrados. Esta familia es el origen, de ella se basa la New Baskerville que fue la segunda familia tipográfica que ofrece una fácil lectura, según resultado del experimento de Herrera, (1992; 105). En este experimento se tomará la Baskerville tradicional (original).

Su altura x es mayor que las ascendentes y descendentes; sus ascendentes y descendentes constituyen casi la sexta parte (.61:1 y .58:1, respectivamente) en relación de la altura x, sus ojos, igualmente, son amplios.

Georgia

Creada por Matthew Carter en 1993 para Microsoft Corporation, pertenece a los Tipos con patines, optimizada (*hinting*³²) esta familia es de las pocas con letras patinadas que permite una lectura cómoda en pantalla. Su altura x es mayor, las ascendentes corresponden .55:1 de la altura x y las descendentes .44:1, sus ojos son amplios y tiene un gran parecido a la Baskerville, podríamos afirmar que Matthew se baso en Baskerville para crear una versión digital bastante similar, ambas presentan modulación vertical o casi vertical, trazos gruesos y finos, los trazos terminales son oblicuos, angulosos y encuadrados; sin embargo hay algunas diferencias: el trazo es más ancho en la Georgia, los rasgos terminales en la Baskerville son en gota y en la Georgia en bandera (obsérvese la g). El nombre fue tomado de una periódico encontrado en Georgia, EEUU y fue registrado por Microsoft, (Tipos con caracter, 2011).

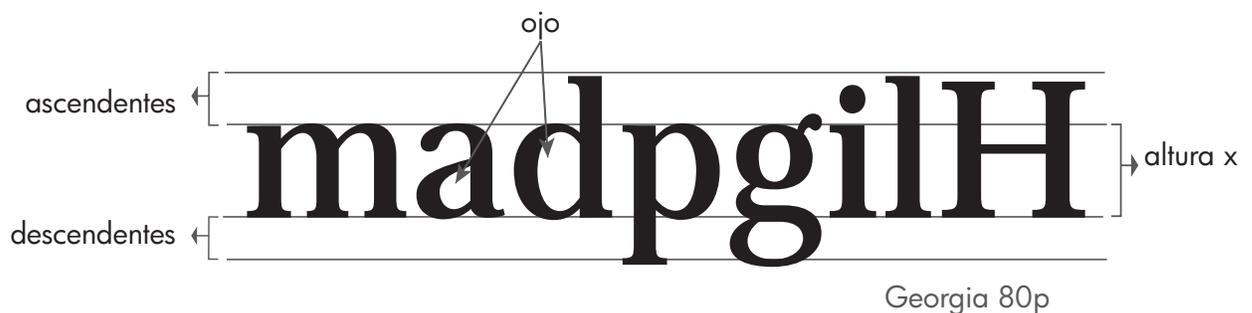


Imagen 47. Renglón Gráfico Georgia.

³² Es una función utilizada en las computadoras que permite determinar la ubicación óptima de cada trazo en la pantalla; derivado de la voz inglesa *hint*, que significa “consejo”, “insinuación”. Las instrucciones que se asignan son algoritmos acerca del orden de importancia de las características formales de la letra. (De Buen, 2008; 141).

3.5.3 Formato editorial a utilizar

El ancho óptimo de lectura se basa primeramente en el principio, formulado por los compondores de tipos, que es de 42 letras aproximadamente, esto es 7 palabras promedio por línea, sin embargo debido a que este estudio se basa en la lectura de textos extensos digitales, es decir, libros electrónicos utilizaremos un ancho de línea de 365 pixeles (px) (Patrick J. Lynch, 2000), equivalente a 9 a 11 palabras (de 52 a 70 caracteres). El equivalente a puntos de 365 pixeles (px) en ancho de columna es de 365 puntos (pt) – 30.5 picas (p).

Se digitalizará el texto en el programa indicado para edición de páginas (*InDesign*) con las siguientes características:

- Formato de documento de 17 x 21 cm., con margen superior e inferior de 2.5 cm. e interior y exterior de 2 cm, obtenido mediante el método Van Der Graf.

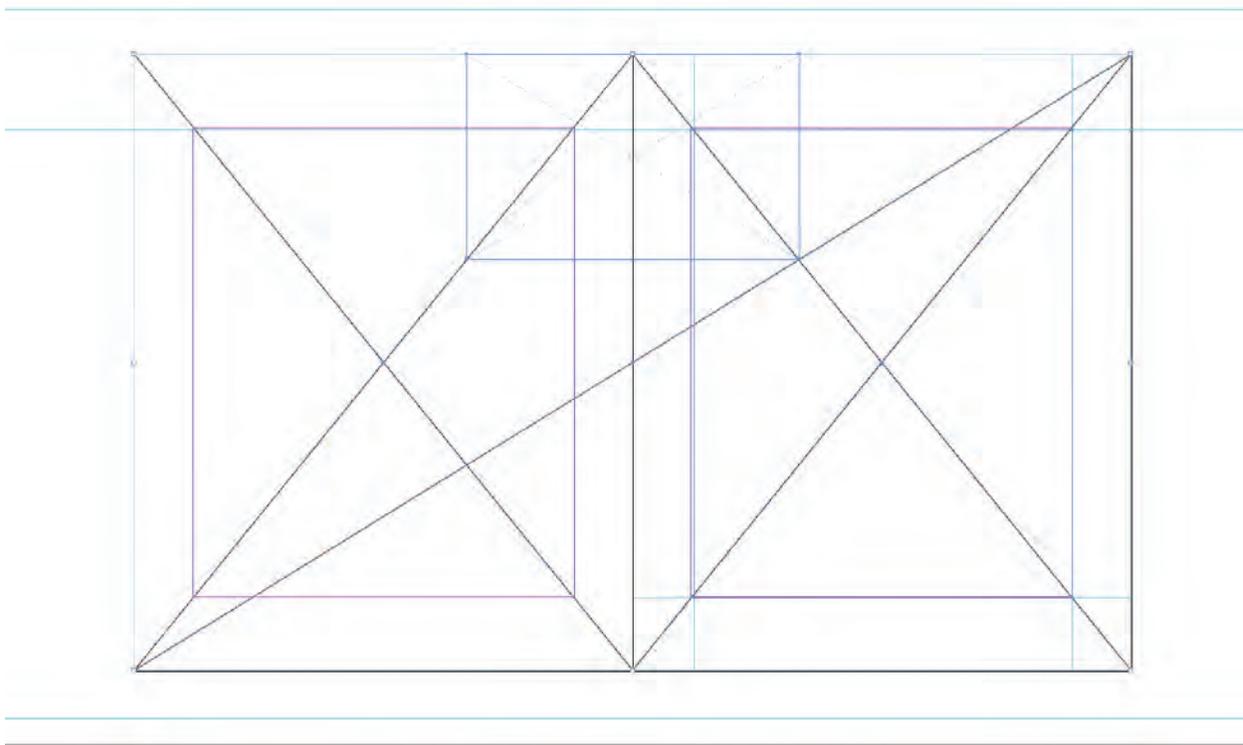


Imagen 48. Margen Van Der Graf.

- Caja tipográfica a una columna.
- Ancho de columna de 365 pt. (365 px).
- Justificado a la izquierda con parámetro *default* que proporciona el programa.
- Se activará la separación silábica automática (*default*).
- Espacios entre palabras métrico (*default*).

Las fuentes tipográficas se probarán en puntaje e interlineado de: 12/14, es decir el tamaño de la letra será de 12pt y la interlínea de 2pt; $12 + 2 = 14$; 12/14 representa la fuerza del cuerpo que se mide desde la línea de las ascendentes más el interlineado. Según Kloss, (2009; 239), lo usual es utilizar el 120% en relación al tamaño de la letra, lo que resultaría en un puntaje de 12 a 14.4 (12/14.4), cerrando cifras corresponde a 12/14, ya que no es recomendado utilizar fracciones estas pueden provocar desfases en las interlineas.

Con base en la teoría, haremos pruebas con el puntaje recomendado como óptimo para lectura en pantalla en ambos tipos de fuentes tipográficas, las recomendadas para impresión: Futura y Baskerville, y las recomendadas para lecturas digitales: Georgia, Verdana y Tahoma.

CAPÍTULO IV
EXPERIMENTO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

El experimento se llevó a cabo en la Cámara de Gesell ubicada en las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana de la unidad Azcapotzalco, –La Cámara de Gesell³³, es un espacio de trabajo para el estudio de diferentes procesos de interacción humana y grupal. Permite que los alumnos practiquen técnicas de entrevista individual y grupal, observación, manejo de grupos, diseño de experimentos psicosociales, apoyo a tesis para el registro de sus observaciones, proyección de materiales de trabajo, entre otras actividades.

Se situó a la persona y al equipo tomando en cuenta los estudios ergonómicos para uso de computadoras y la iluminación indicada para vista en pantallas, Mondelo, (2007, p.36), en su libro Ergonomía:

- Los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara y tener una dimensión suficiente, disponiendo de un espacio adecuado entre los caracteres y los renglones.
- La imagen de la pantalla deberá ser estable, sin fenómenos de destellos, centelleos y otras formas de inestabilidad.
- El usuario de PVD's deberá poder ajustar fácilmente la luminosidad y/o el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, también deberá poder adaptarlos fácilmente a las condiciones del entorno.
- La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad y con facilidad para adaptarse a las necesidades del usuario.
- Podrá utilizarse un soporte independiente o una mesa regulable para la pantalla.
- La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario.

33. La Cámara Gesell fue creada por Arnold Gesell (1880-1961), psicólogo que se dedicó a estudiar las etapas del desarrollo de los niños. Se trata de dos habitaciones con una pared divisoria; en esa pared hay un vidrio de gran tamaño que permite ver desde una de las habitaciones lo que ocurre en la otra, pero no al revés. Gesell la creó para observar las conductas de los chicos sin que éstos se sintieran presionados por la mirada de un observador, (Coordinación de Psicología Social, 2006)

Sin embargo, para cumplir con el objetivo del experimento, el usuario, el lector no podrá cambiar el brillo de pantalla en este caso la tableta electrónica, la intensidad del brillo que se utilizó fue en modo automático. La tableta electrónica que se utilizó para llevar a cabo el experimento fue una iPad Air con sistema operativo iOS 7.1 y pantalla de retina de 9.7” con una resolución de 2048 x 1536, equipo que fue prestado por el Grupo de Investigación en la Docencia del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la UAM – CyAD.

Tomando en cuenta estos requerimientos se establecieron algunos puntos estándar en tanto a la ubicación del usuario con la tableta en cuanto a la posición de la iluminación indicada para espacios cerrados, se debe tener en cuenta la línea de visión, por lo que se buscará limitar el reflejo directo e indirecto.

4.1.1 Tamaño de la Muestra (¿quiénes van a ser medidos?)

La muestra que se utilizó en este experimento es la que Hernández denomina “muestra no probabilística”³⁴, se tomaron 40 estudiantes universitarios de cualquier licenciatura, excepto Diseño de la Comunicación Gráfica.

4.1.2 Aplicación del experimento

Se realizaron quince paquetes de publicaciones electrónicas en formato PDF, siendo éste universal para tabletas electrónicas, considerando como constantes:

- Formato de documento 482px x 598px (17x21cm).
- Margen superior e inferior de 2.5 cm, e interior y exterior de 2cm., obtenido mediante el método Van Der Graf.
- Caja tipográfica a una columna .
- Ancho de columna 365pt (365px).

³⁴ La muestra es en esencia un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003).

- Puntaje de la familia tipográfica en 12pt (12px).
- Interlineado a 2pt. –Nos da una fuerza de cuerpo de 14pt.
- Justificado a la izquierda; La justificación a la izquierda es común en libros ya que abarca completamente la caja de texto y el último renglón de párrafo, si queda corto, se alinea a la izquierda evitando, en la medida de lo posible, el texto forzado, abierto, que crea ríos.
- Separación silábica.
- Se establecieron siete páginas de lectura.
- Cada página llevaba un botón que permitía al usuario la opción de cambiar de página o deslizar con el dedo la pantalla (transición de páginas en forma vertical).

Cada paquete contenía en orden diverso la presentación de las cinco lecturas (cinco combinaciones) en las que difieren únicamente la fuente tipográfica, la elección de las lecturas por paquete se determinó por medio de combinaciones numéricas aleatorias. (En el Anexo 2 se encontrará el valor numérico asignado a cada fuente tipográfica y las combinaciones numéricas aleatorias para cada paquete).

Variables Independientes:

Tomamos como variables independientes las características en el diseño tipográfico que benefician a la leibilidad, estas son:

1. Los rasgos ascendentes y descendentes largos con respecto a la altura de la x.
2. Los rasgos terminales o patines moderados con ligadura combinados con los rasgos con ataque fusiforme.
3. Los patines filiformes con ataque contrastante.
4. La diferencia en el ataque del trazo.
5. Los rasgos ascendentes mayores que la altura de las mayúsculas.

Para la Hipótesis principal: La familia tipográfica que cumple con los principios de legibilidad como estudio ergonómico para lectura en pantalla, permitirá cumplir con los principios editoriales y proporcionará al lector una lectura ergonómicamente satisfactoria aprovechando al máximo el uso de los dispositivos electrónicos creados con el fin de almacenar libros y ser portátiles para el uso de lectores asiduos.

Se tomarán las familias diseñadas para lectura en pantalla, como variables dependientes:

- Verdana (sin patines)
- Tahoma (sin patines)
- Georgia (con patines)

Para la Hipótesis secundaria: La familia tipográfica óptima para textos impresos tiene las proporciones ergonómicas apropiadas para ser utilizada tanto en lectura impresa como en lectura en pantalla,

Experimentaremos con las familias tipográficas óptimas para lectura en impresos determinadas en el experimento que realizó Herrera, (1992), como variables dependientes:

- Futura (sin patines)
- Baskerville –tradicional (con patines)

Dentro del diseño de tipos podemos encontrar básicamente dos diferencias: tipos con patines y tipos sin patines, recordemos que los patines son las terminaciones que tienen algunas familias tipográficas que se analizaron y se detallaron en el capítulo del Marco Teórico en la sección de Anatomía del Tipo.

4.1.3 Apoyos para llevar a cabo el experimento

Para cada lectura se solicitó la ayuda de dos personas; una se encargó de tomar el tiempo y la otra de marcar número de errores en lectura continua, se fijó una cámara de video que nos apoyará en caso de revisión o dudas de algún dato arrojado, así como, respaldo de las pruebas realizadas.

4.1.4 Diseño del Experimento

Cada participante leyó en voz alta un paquete electrónico, que consta de cinco lecturas, variando cada una de ellas en cuanto al contenido y fuente tipográfica, las lecturas no llevarán un orden específico, es decir a cada participante se le asignó un paquete de lecturas en diferentes órdenes de tipografía, por ejemplo: al participante 1 se le asignó el paquete #1 que contiene las lecturas 1, 5, 2, 4, 3; al participante 2 el paquete #2: 5, 3, 1, 2, 4; al participante 3 el paquete #3: 3, 1, 4, 2, 5; y así sucesivamente.

Se calculó que el tiempo aproximado del total de lecturas era entre 40 a 50 minutos, dependiendo de cada individuo, estimando en cada variable tipográfica un aproximado de 10 a 15 minutos permitiendo intervalos de tiempo de descanso de 10 a 15 minutos entre cada una de ellas. Cada estudiante debería concluir en un solo día. Podrán participar entre seis o ocho colaboradores por semana, por lo que el tiempo calculado de las pruebas es de tres semanas aproximadamente.

4.1.5 Recolección de datos

La información obtenida se vació en una matriz con los siguientes datos: Nombre del participante, paquete de lectura asignado, fuente tipográfica, tiempo de lectura, errores de lectura, observaciones y la pregunta, que debía responder una vez terminado el experimento: ¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?, dentro de un ejercicio de visión general y recordatorio de fuentes, (Anexo 3).

4.1.6 Análisis de resultados

A partir de las pruebas de legibilidad en las lecturas presentadas, se realizó un análisis cuantitativo de la fluidez de la lectura lo que se determinará por la medición del tiempo que tome para leer y el número de errores (pausas largas, pronunciación de palabras e incluso cambios de palabras) anotados en la matriz de control, así como, también, se colocó un espacio para anotación de observaciones en el que, básicamente, se utilizó para comentar si el lector usa lentes.

Los resultados arrojados nos permitieron corroborar o contradecir los usos y costumbres de usabilidad en las fuentes diseñadas y predeterminadas para lectura en pantalla.

Permitiendo comprobar o en su caso presentar cual demostró que contiene los principios básicos de leibilidad.

Los datos arrojados por la matriz se contabilizaron en tanto el número de participantes que tuvieron más o menos errores en la fuente tipográfica y el tiempo que les llevó en la lectura de la fuente, determinando así por mayor o menor número de errores y tiempo menor o mayor de la lectura de las fuentes a comprobar o desaprobar las hipótesis establecidas para este estudio y el cumplimiento de los objetivos a investigar.

Permitiendo, así mismo, establecer características en tanto a la anatomía de la fuente que pueden ser útiles para considerar y determinar la fuente tipográfica a seleccionar para el diseño y elaboración de publicaciones electrónicas destinadas a lecturas extensas.

4.2 PRUEBA PILOTO

Se efectuó una prueba piloto para refinar el experimento, para esta prueba se solicitó la colaboración de diez participantes que fueron citados en grupos de 2 personas por día.

4.2.1 Espacio

El lugar que se propuso para llevar a cabo el experimento fue la Cámara de Gesell la cual resultó ser propicia para el experimento ya que por su estructura es un espacio que aísla el ruido y es confortable para quienes la usan.

Se determinó el lugar en el que el participante, con base en los indicadores de posición de iluminación que se mencionaron en el capítulo de ergonomía, tomaría lugar el lector y la posición del atril³⁵ con la tableta digital; el lugar que se estableció como adecuado tiene las fuentes de iluminación a los costados del participante por lo que no hay riesgo de reflejos o deslumbramientos; la silla se encuentra ubicada en una de las cabeceras de la mesa rectangular a la entrada de la cámara.

³⁵ Mueble en forma de plano inclinado, con pie o sin él, que sirve para sostener libros, partituras, etc., y leer con más comodidad (Real Academia de la Lengua Española, 2010)

4.2.2 Equipo

Para la tableta electrónica, una iPad Air con sistema operativo iOS 7.1 y pantalla Retina de 9.7", retro-iluminada por LED³⁶ con tecnología IPS³⁷ con una resolución de 2048 x 1536, se utilizó un atril ajustable como soporte y se solicitó a cada colaborador que ajustara la posición del atril, únicamente, según su costumbre para una lectura cómoda.

Las sillas que se ocuparon son sillas de oficina a las que se les puede ajustar la altura; se hicieron pruebas de posición de altura estableciendo una altura estándar, sin embargo se le pidió a cada participante que la ajustara considerando la variación en su complejión y altura, por lo que se contaba para el experimento con dos sillas exclusivas para los participantes. La tableta se colocó como una pantalla de computadora a una distancia aproximada entre 40 y 50 cm.

Se ubicó una cámara de video del lado derecho del lector, poco accesible a su vista periférica, de tal manera que no es perceptible a él y poco o nula intimidante, no se utilizó la luz de la cámara de video, únicamente la iluminación del espacio empleado para el experimento, ya que podría causar distracción del lector y reflejos sobre la pantalla de la tableta. La cámara de video fue prestada para llevar a cabo el experimento por el Área de Nuevas Tecnologías de UAM – CyAD.

4.2.3 Lectura

Como se mencionó en el Capítulo IV se elaboraron cinco archivos de fragmentos del texto, cada uno con las familias tipográficas a analizar formando un paquete de lectura: 1 (Verdana), 2 (Georgia), 3 (Tahoma), 4 (Futura Bk.) y 5 (Barkerville). Se hicieron combi-

³⁶ Diodos emisores de luz (LED), un diodo es un dispositivo que permite que la corriente fluya sólo en una dirección; La iluminación LED se basa en la tecnología de chip. Cuando la electricidad se transfiere a través del diodo, los átomos de un material (dentro del chip semiconductor) se agitan a un nivel de energía superior. Los átomos en este primer material encierran mucha más energía que necesita ser liberada. Lo hace cuando los átomos traspasan los electrones al otro material del chip.. Durante esta liberación de energía se crea luz. El color de la luz de los LED es resultado de los ingredientes (materiales) y recetas (proceso) que configuran el chip. El primer diodo emisor de luz fue inventado por Nick Holonyak Jr. en General Electric en 1960; se empleaban inicialmente en calculadoras y relojes digitales, para 1980 ya se utilizaba en señalización y carteles exteriores. Dr. Shuji Nakamura de Nichia Chemical Corporation invente el LED azul de elevado brillo, usado como base para un LED blanco que combinaba el LED azul y un fósforo para obtener su luz blanca; los LED blancos alcanzan un rendimiento de más de 100 lúmenes por vatio. http://www.lighting.philips.com.mx/lightcommunity/trends/led/what_are_leds.wpd

³⁷ *In-Plane-Switching* o *Advanced Display Panel* (variación en el plano), permite un amplio ángulo de visión de 178°, posee una alta tasa de refresco, lo que provoca que las imágenes se actualicen más rápido y se eliminen los destellos causantes de la fatiga ocular. (Oyanedel, 2014).

naciones aleatorias de tal manera que cada número de lectura ocupara una posición diferente, ejemplo: 1, 2, 3, 4, 5; 2, 3, 4, 5, 1; 3, 4, 5, 1, 2; 4, 5, 1, 2, 3; 5, 1, 2, 3, 4. Formando 15 paquetes y 5 de estos se repitieron (Anexo 2).

El paquete de lectura fue asignando de forma continua: paquete 1, 2, 3, 4...etc. Como se mencionó en el subapartado 4.5.1, la lectura seleccionada es del libro Demasiado Amor de Sara Sefchovich del cual se tomaron fragmentos o párrafos de diferentes partes del libro pero siendo siempre los mismos para cada lectura, lo anterior para controlar que nuestras únicas variantes fueran las fuentes tipográficas. Así mismo se indicó la interacción de la tableta con el usuario: el paso de páginas que debe ser mediante el uso de botones interactivos que los llevarían a la siguiente página, (Anexo 1.1).

4.2.4 Participantes (estudiantes)

Se aplicó la prueba piloto a diez estudiantes, divididos en grupos de dos por sesión; la dinámica consistía en intercalar a cada uno de ellos para el ejercicio de lectura: en el momento que uno leía el otro participante descansaba.

En cada grupo de participantes se les informó que el ejercicio era leer cinco lecturas y que entre cada una de ellas tendrían un descanso que sería el tiempo que la otra persona tomara para su lectura, aproximadamente 10 minutos.

De manera individual se indicaba al lector el lugar que debía ocupar, que acomodara el atril y la silla según su comodidad, que la lectura debía de ser en voz alta y como sería el modo de transición de las páginas.

Se dispuso de agua para los participantes y se solicitó que en los tiempos de descanso refrescaran e hidrataran boca y garganta.

4.2.5 Los ayudantes

Se contó con la colaboración de dos a tres ayudantes los cuales estuvieron observando y aprendiendo lo que se quería medir y la manera en que se iba a llevar a cabo la dinámica, practicar y entender cual es el objetivo del experimento, por lo que no se toma en cuenta el conteo de errores, de tiempo sí ya que parte de este ensayo era determinar que

los tiempos de lecturas no fueran extenuantes para cumplir con los objetivos ya que al cansar al lector se corría el riesgo de que el ejercicio resultara tedioso y desconcentrara al participante provocando un mayor número de errores por agotamiento.

Cada ayudante se rolaba en conteo de tiempo y de errores, en ocasiones dos cronometraban y uno contabilizaba errores, esto permitió que la persona que se sintiera más segura en el conteo de errores fuera la designada para llevar a cabo la tarea, ya que en el experimento verdadero sólo una persona llevaría este control.

4.3 OBSERVACIONES SOBRE LA PRUEBA PILOTO

4.3.1 Espacio

La Cámara de Gesell, por su ubicación, es el espacio indicado para llevar a cabo el experimento; se encuentra retirada del tráfico continuo de estudiantes y por su misma estructura bloquea los sonidos externos lo que impide la distracción de los participantes y evita interrupciones al ejercicio.

4.3.2 Lectura

En el primer grupo de participantes se observó inmediatamente que el extenso de la lectura es cansado, se había previsto inicialmente fuera de siete a ocho páginas cada lectura (diecinueve párrafos), el tiempo que le tomaba a cada participante leer fue de 15 a 17 minutos, tiempo que resultó ser excesivo ya que al llegar a la tercer lectura presentaban cansancio, apatía y fastidio; la lectura se volvió una serie de palabras pronunciadas rápidamente y sin sentido acompañada de bostezos y movimientos continuos en la silla, falta de concentración y distracción, sólo deseaban concluir; el extenso de la lectura y el conjunto de lecturas nos llevó a un tiempo de tres horas por sesión, tiempo que resulta excesivo sobre todo para los participantes ya que los horarios de clases no permiten tal flexibilidad, y podría impedir la disponibilidad de participar en el experimento.

Se redujo el número de páginas, de ocho a cinco, (Anexo 1.2), disminuyendo el tiempo de forma considerable, quedando entre 9 y 11 minutos cada lectura, lo que nos llevaría en 50 minutos, por cada participante terminar el bloque de lecturas, así que a los participantes, se les solicitará que dispongan de dos horas para la conclusión del experimento, consi-

deramos que este tiempo es razonable ya que en ocasiones tienen hora y media libre y se puede contar, con más facilidad, con la flexibilidad del profesor para la participación de los alumnos en el experimento

El total de caracteres está entre 8,364 y 8,370, (esta oscilación se da por la variación tipográfica que provoca en la separación silábica de las palabras); el número de palabras es de 1550, contiene 126 líneas y 12 párrafos. Los párrafos que se eliminaron fueron párrafos muy largos y con palabras no complicadas pero sí de poco uso lo que les dificultaba la fluidez.

También se observó que, desde el primer participante, mostraban un poco de confusión en la transición de la página ya que de forma natural, algunos deslizaron la pantalla pero al percatarse de las flechas que fungían como botones trataban de no deslizar la página sino utilizar los botones, esto, sin embargo, provocaba distracción y pérdidas de renglón y continuidad en la lectura.

Se dividieron los bloques de lectura, algunas con botones y otras sin ellos, se advirtió que en las páginas en las que no llevaban botones la lectura fue más fluida y la transición de las páginas fue más natural, el usuario no necesitaba esperar a llegar al último párrafo de la página; comenzaba a deslizar la misma a modo de que el párrafo que leía lo posicionara a la altura de los ojos, de otra manera al ver los botones los limitaba y se sentían obligados a utilizarlos por lo que no movían la página hasta concluir el último renglón.

Así mismo ellos manifestaron que los botones los distraían y que era más sencillo y cómodo el deslizar las páginas e ir subiendo los textos a la altura de sus ojos que tener que ir recorriendo y bajando la mirada para concluir la página y usar los botones, lo que nos muestra que la tecnología táctil³⁸ (*touch*) ha sido completamente aceptada y asimilada por el usuario.

Por esta razón se determinó omitir las flechas (botones interactivos) que contenía cada página, permitiendo así que el usuario, de forma natural, interactuara sobre la pantalla táctil y su respectivo deslizamiento usual entre páginas, sistema propio de la tableta.

38 Consiste en hacer uso de los dedos, manos o un puntero para manipular funciones de ciertos aparatos con una pantalla táctil, <http://tecnologiaperdomo.blogspot.mx/>.

4.4 APLICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El experimento se llevó a cabo en la Cámara de Gessel, como se menciona anteriormente, está habilitada con una mesa rectangular con espacio para seis personas y sillas ajustables de altura, el lugar asignado para el participante fue una de las cabeceras de la mesa a la entrada de la cámara para que no se sintiera encerrado y fuera más ágil la rotación de lectores, cuidando, igualmente, que las luces, ubicadas en el espacio quedaran a los costados del lector para evitarle reflejos.

El equipo de colaboradores se situó en frente del lector, en la cabecera contraria; la cámara de video se ubicó al lado derecho del participante sin utilizar la luz de ésta para que no causara distracción ni reflejos en la pantalla.

En principio se había optado por aplicarlo a 20 estudiantes universitarios, sin embargo, al final del primer grupo se acordó hacerlo a un segundo grupo de 20, esto se determinó debido a que en el primer grupo tuvimos algunas dudas sobre tres lectores ya que uno de ellos al parecer necesitaba lentes para leer, otro refirió haber memorizado, único lector que lo comentó, y con relación al tercero, sucedió que al inicio de la segunda lectura de archivo se tuvo que abandonar la prueba debido a un sismo y se evacuó el lugar, aunque posteriormente se retomó; al observar que los resultados en el segundo grupo no fueron tan diferentes se decidió incluir, a estos tres participantes, dentro del análisis cuantitativo.

Los estudiantes fueron tomados de diferentes licenciaturas, evitando que fueran alumnos de Diseño Gráfico ya que por el conocimiento que tienen de la tipografía y el uso de ésta en materias que se les imparte a lo largo de su carrera universitaria se corría el riesgo de inclinación o conocimiento de la fuente tipográfica y sus usos.

Básicamente se tuvo la colaboración de alumnos de licenciaturas de Gastronomía, Ingeniería Industrial, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Física, Ingeniería Química, Enfermería, Diseño industrial y Arquitectura. Se organizó en veinte sesiones, cada una de ellas con dos participantes, en un tiempo promedio de 1 hora 45 minutos.

Cabe mencionar que fue muy difícil contar con la colaboración de los alumnos prácticamente muchos de ellos fueron comprometidos por sus profesores o por asesores del servicio social.

Al inicio de cada sesión se explicó de forma general la dinámica del ejercicio: “El ejercicio consta de lecturas en dispositivo electrónico, pasará uno por uno, rolándose, el tiempo de descanso entre cada lectura será el tiempo en que al otro participante le tome leer, no pueden pasar con celular ni con bebidas, las bebidas están dispuestas para que las tomen, es necesario que entre cada intervención se refresquen e hidraten la boca y garganta”. Al ingresar a la cámara se le preguntaba al participante: nombre, edad y licenciatura, cabe aclarar que el nombre del participante no aparecerá en las hojas de matriz de datos, el paquete de lectura que se le asignaba era consecutivo, es decir, al participante número 1 se le asignó el paquete número 1 y así sucesivamente, al primer grupo se le asignó la letra A para numerarlos (1-A, 2-A, etc.). Para el segundo grupo se asignó la letra B, (1-B, 2-B, etc.) Posteriormente se les explicó de qué se trataba el ejercicio: “Este es un paquete de cinco lecturas cada una de ellas consta aproximadamente de 5 páginas las cuales deberás leer en voz alta; para pasar a la siguiente página deslizas el dedo sobre la pantalla, puedes ajustar la silla y el atril de tal manera que te sientas cómodo”. Al concluir la sesión se le preguntaba a cada participante: “¿con qué número de lectura te sentiste más cómodo?”.

En cada sesión se tenía el apoyo de dos o tres ayudantes los cuales apoyaban en la toma de tiempo con cronómetro y conteo de errores, así como checar que la cámara de video estuviera grabando, al respecto es importante señalar que debido a que se determinó, en tiempo posterior, la aplicación del experimento por segunda vez, la cámara de video que se nos había prestado ya se había entregado y estaba en uso por otras personas, razón por la que sólo fueron grabados algunos de los participantes de la segunda etapa del experimento.

A los ayudantes se les asignó la tarea que debían llevar a cabo: uno tomaba el tiempo y otro contabilizaba errores, siempre fue la misma persona la que contabilizó los errores, esto para evitar diferencias de criterios y percepciones. Los errores que se tomaron fueron aumento de letras, cambio de letras y cambio de palabra; en recesos y regresos: pérdida de renglón e identificación de palabra o repetición de palabra para corregir el error.

4.4.1 Observaciones

La mayoría de los participantes parecían estar familiarizados con la tableta y con la tecnología táctil, así como la lectura en estos dispositivos electrónicos.

El nivel de lectura en cada uno de ellos era variado se podía determinar quien era un lector asiduo y quien ocasional, situación que se refleja en los datos capturados de tiempo y de errores; en algunos, pocos, se notaba mucho nerviosismo, algunos pensaron que al final habría una evaluación acerca de su forma de leer, sin embargo no es ese el objetivo de este estudio. Algunos, generalmente las mujeres, preguntaban por el nombre del libro ya que les había gustado la lectura, por supuesto, es una historia romántica, otros chicos cuestionaron ¿cuál era el objetivo del experimento?, ¿para qué es? o ¿qué es lo que se está haciendo con los resultados?; respuestas que se les proporcionaron una vez concluido el ejercicio y les pareció interesante a pocos y a otros una tanto inclusive.

Se observó que en la primer lectura que hacían tardaban un poco más de tiempo y se contabilizaban más errores, al avanzar en número de lecturas éstas se hacían más fluidas y en algunas ocasiones disminuye el número de errores, cabe mencionar que se enfrentaban con palabras, no desconocidas, pero si poco usadas ya que al leerlas por segunda o tercera ocasión la lectura de éstas se facilitó lo que demuestra el segundo principio de Fraçois Richadeau (1987: 16): *La percepción global es un reconocimiento entre la forma percibida y la almacenada en la memoria. Con frecuencia este reconocimiento es el resultado de una búsqueda, y de una anticipación, limitándose a verificar su hipótesis perceptiva.*

Así mismo, se observó que entre las familias tipográficas creadas para medios electrónicos y las usadas para impresión arrojaron, a simple vista, datos interesantes: 2 de ellas, muy similares en su estructura, reflejaron menos errores en las lecturas pero más tiempo y en las otras dos familias, igual en rasgos similares, se obtuvieron más errores de lectura pero registraron menos tiempo.

Recordemos que los factores que determinan la legibilidad son:

1. Espacios interiores abiertos: el ojo de la letra de tener suficiente abertura para no confundirlo con otras letras o que no se cierre demasiado al momento de hacerla más pequeña o al aplicar alguna de sus variantes.
2. Las ascendentes y descendentes no deben ser demasiado cortas a fin de que se distingan de la altura x.

3. La letra patinada puede aumentar la legibilidad siendo éstos moderados.
4. Los contrastes drásticos entre los trazos finos y gruesos pueden dificultar la lectura.
5. El contraste entre fondo y figura, uso del color.

Los factores que determinan la legibilidad son:

1. Tamaño de letra o fuerza de cuerpo
2. Diseño del tipo: estilo, familia y variantes.
3. Interlineado
4. Espacio interletra
5. Espacio interpalabra
6. Ancho de línea (caja de texto)

Es decir que un carácter alfanumérico por sí solo en su estructura, trazo y variante puede ser legible, pero en conjunto con otros caracteres puede no ser legible por fallas o carencias en los factores antes mencionados, ya sea que en alguna de sus variantes: romano o itálico, en intensidad (normal, ligera o negrita) y en amplitud (normal, condensada o extendida); estas variaciones pueden provocar la falla en la legibilidad o por su misma anatomía dificulta el proceso de lectura de signos.

4.5 RESULTADOS DEL EXPERIMENTO

Para el análisis y obtención de resultados, nos basamos en datos agrupados y distribución de frecuencias por intervalos; los datos que se tomaron fueron: errores, regresos y recesos y tiempo (en segundos) de las lecturas realizadas en las diferentes fuentes tipográficas, para pantalla: Verdana, Georgia y Tahoma en 12/14, y para impresión: Futura Bk. y Baskerville en 12/14. La información tomada del experimento se vació en una tabla general y posteriormente se realiza el análisis individual de cada una de las variantes con

el apoyo del programa Office, Excel, por medio del uso de fórmulas y la elaboración de gráficas, para fines del cálculo estadístico se tomará en cuenta el número total de la suma de errores y regresos y recesos de cada participante.

Primeramente se analizarán los datos de errores y tiempo en las fuentes tipográficas para pantalla y en seguida los de las fuentes tipográficas para impresión de las dos etapas de experimentación Grupo – A y Grupo - B. Es importante señalar que se tomaron en cuenta todos los participantes, aún los que se tenían duda en la realización del experimento, ya que al ejecutar la segunda prueba se observó que los datos arrojados eran similares.

En la primer tabla del Grupo-A, se muestran en forma general los datos obtenidos en conteo de errores y regresos y recesos, así como el total de participante y el total por fuente, calculando de forma general el promedio; en la segunda tabla del mismo grupo se encuentran los datos obtenidos en tiempo, haciendo la equivalencia a segundos, igualmente se presenta un promedio tomando en cuenta los totales de los participantes. Las tablas del Grupo - B, muestran, igualmente, en forma la totalidad de los datos obtenidos calculando de forma general el promedio, (ver siguiente página).

GRUPO A															
ERRORES, RECESOS Y REGRESOS EN LECTURA									ERRORES, RECESOS Y REGRESOS EN LECTURA						
(E – errores / RR – regresos y recesos)									(E – errores / RR – regresos y recesos)						
PARTICIPANTE	1 VERDANA			2 GEORGIA			3 TAHOMA			4 FUTURA BK.			5 BASKERVILLE		
	E	RR	T	E	RR	T	E	RR	T	E	RR	T	E	RR	T
1	13	10	23	7	7	14	4	7	11	5	5	10	10	3	13
2	13	13	26	19	15	34	26	10	37	17	15	32	30	13	43
3	16	1	17	16	2	18	20	5	25	19	3	22	18	3	21
4	23	3	26	21	15	36	25	5	30	21	9	30	21	5	26
5	10	1	11	22	1	23	12	1	13	17	5	22	9	3	12
6	7	8	15	12	3	15	11	4	15	4	3	7	7	2	9
7	5	1	6	3	2	5	3	0	3	2	1	3	9	3	12
8	7	3	10	20	6	26	15	2	17	8	1	9	7	5	13
9	4	4	8	5	1	6	8	6	14	5	3	8	3	5	8
10	8	3	11	5	2	7	11	3	14	12	2	14	7	2	9
11	16	4	20	12	4	16	9	2	11	8	3	11	10	4	14
12	5	3	8	6	0	6	5	5	10	6	1	7	10	5	15
13	6	8	8	9	3	12	14	5	19	7	1	8	7	2	9
14	8	0	8	16	1	17	9	0	9	15	0	15	11	0	11
15	5	1	6	11	5	16	7	0	7	6	4	10	7	1	8
16	19	4	23	24	6	30	24	5	29	20	5	25	23	6	29
17	8	2	10	6	1	7	3	1	4	6	3	9	3	0	3
18	17	4	21	14	5	19	16	6	22	13	2	15	14	5	19
19	17	7	14	14	3	17	19	4	23	18	1	19	23	4	27
20	6	3	9	4	3	7	4	3	7	2	1	3	8	2	10
TOTAL	280			331			320			279			311		

MÁXIMO	26	36	37	32	43
MÍNIMO	6	5	3	3	3

PROMEDIO	14.00	16.55	16.00	13.95	15.55
----------	-------	-------	-------	-------	-------

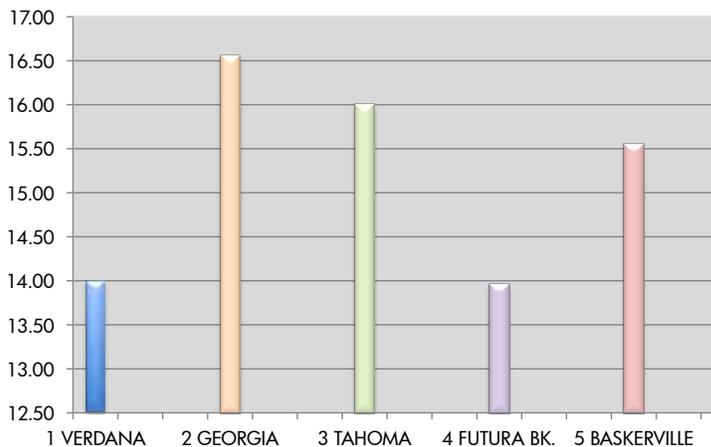


Tabla 1. General de Errores y Regresos y Recesos. Grupo - A.

Tabla 1.1 Gráfica de Promedios Errores y Regresos y Recesos. Grupo - A.

GRUPO - A							
PARTICIPANTE	1 VERDANA	2 GEORGIA	3 TAHOMA		PARTICIPANTE	4 FUTURA BK.	5 BASKERVILLE
1	511	494	484		1	475	506
2	509	495	512		2	492	551
3	507	500	524		3	498	501
4	608	656	611		4	687	604
5	504	515	487		5	516	506
6	573	547	534		6	522	484
7	477	478	489		7	484	489
8	488	534	506		8	500	491
9	503	492	528		9	500	512
10	518	498	498		10	565	517
11	686	666	648		11	632	673
12	487	448	510		12	468	520
13	543	535	594		13	550	566
14	468	513	490		14	580	478
15	606	588	571		15	580	578
16	540	592	530		16	521	546
17	522	502	503		17	502	472
18	504	481	483		18	489	532
19	495	498	516		19	537	490
20	480	465	490		20	471	481
TOTAL	10529	10497	10508			10569	10497

MÁXIMO	686	666	648
MÍNIMO	468	448	483
PROMEDIO	526.45	524.85	525.4

687	673
468	472
528.45	524.85

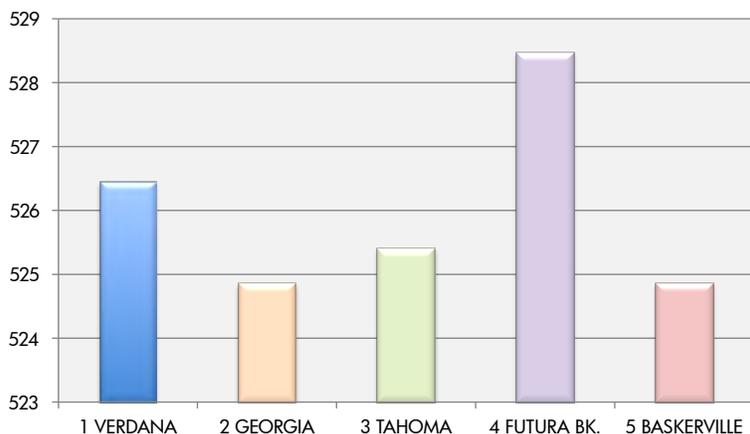


Tabla 2. General de Tiempo (segundos).
Grupo - A.

Tabla 2.1 Gráfica de Promedios de
Tiempo (segundos) Grupo - A.

GRUPO B															
ERRORES, RECESOS Y REGRESOS EN LECTURA									ERRORES, RECESOS Y REGRESOS EN LECTURA						
(E – errores / RR – regresos y recesos)									(E – errores / RR – regresos y recesos)						
PARTICIPANT E	1 VERDANA			2 GEORGIA			3 TAHOMA			4 FUTURA BK.			5 BASKERVILLE		
	E	RR	T	E	RR	T	E	RR	T	E	RR	T	E	RR	T
1	11	12	23	8	6	14	7	5	12	3	7	10	11	2	13
2	6	2	8	7	2	9	12	5	17	5	2	7	14	6	20
3	14	2	16	13	1	14	17	3	20	10	3	13	7	2	9
4	12	6	18	18	6	24	14	5	19	16	9	25	8	3	11
5	0	9	9	3	7	10	3	2	5	0	2	2	2	4	6
6	5	2	7	4	4	8	5	1	6	4	2	6	6	3	9
7	5	1	6	4	3	7	5	2	7	3	1	4	10	6	16
8	7	1	8	25	4	29	13	3	16	8	2	10	7	5	12
9	4	3	7	5	1	6	15	5	20	13	2	15	5	4	9
10	9	2	11	10	4	14	7	2	9	14	0	14	8	3	11
11	14	7	21	10	5	15	6	5	11	7	4	11	10	5	15
12	14	8	22	13	7	20	16	7	23	12	8	20	20	9	29
13	11	2	13	13	3	16	17	5	22	11	2	13	13	2	15
14	15	2	17	20	8	28	15	3	18	18	4	22	19	3	22
15	7	0	7	24	3	27	6	1	7	12	0	12	8	2	10
16	17	7	24	20	7	27	20	6	26	18	4	22	25	4	29
17	7	5	12	9	2	11	14	2	16	5	3	8	8	3	11
18	10	4	14	12	3	15	13	5	18	9	2	11	12	6	18
19	15	8	23	13	2	15	16	5	21	15	3	18	21	3	24
20	5	2	7	5	3	8	6	4	10	3	1	4	10	2	12
TOTAL			273			317			303			247			301
MÁXIMO			24			29			26			25			29
MÍNIMO			6			6			5			2			6
PROMEDIO			13.65			15.85			15.15			12.35			15.05

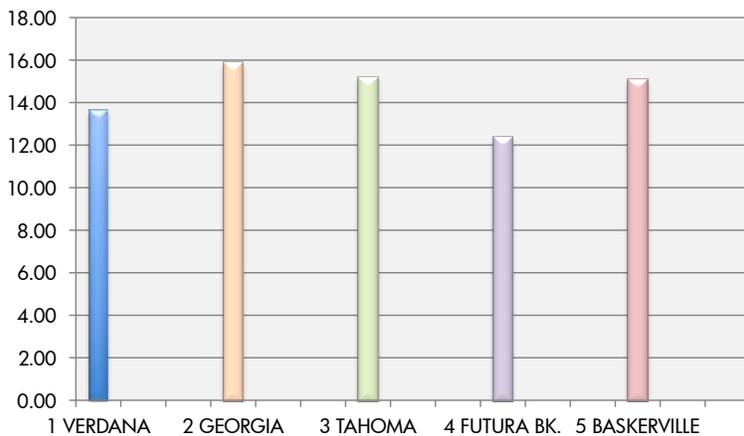


Tabla 3. General de Errores y Regresos y Recesos. Grupo - B.

Tabla 3.1 Gráfica de Promedios de Errores y Regresos y Recesos. Grupo - B.

GRUPO - B							
PARTICIPANTE	1 VERDANA	2 GEORGIA	3 TAHOMA		PARTICIPANTE	4 FUTURA BK.	5 BASKERVILLE
1	519	500	495		1	482	511
2	487	450	528		2	470	538
3	696	660	715		3	674	655
4	636	630	626		4	655	637
5	521	536	522		5	494	510
6	574	567	571		6	566	540
7	509	511	519		7	510	515
8	489	528	510		8	502	490
9	502	490	524		9	505	506
10	540	531	530		10	579	544
11	618	560	566		11	553	609
12	498	481	511		12	490	525
13	545	525	579		13	544	523
14	545	604	544		14	653	540
15	555	571	549		15	568	552
16	567	581	540		16	541	553
17	567	540	488		17	518	490
18	485	483	490		18	500	510
19	537	561	557		19	571	520
20	500	481	509		20	489	503
TOTAL	10890	10790	10873			10864	10771

MÁXIMO	696	660	715
MÍNIMO	485	450	488

PROMEDIO	544.5	539.5	543.65
----------	-------	-------	--------

674	655
470	490

543.20	538.55
--------	--------

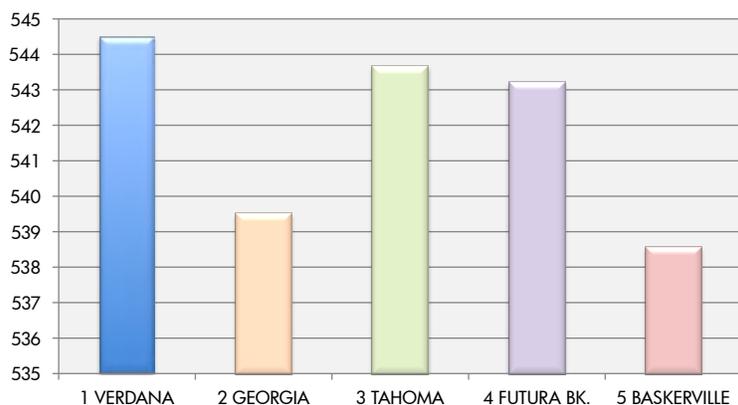


Tabla 4. General de Tiempo (segundos).
Grupo - B.

Tabla 4.1 Gráfica de Promedios de
Tiempo (segundos) Grupo - B.

Tomando en cuenta los factores de legibilidad y leibilidad establecidos es que se hacen las siguientes observaciones respecto a los resultados primarios de las pruebas de lectura en las diferentes fuentes tipográficas.

Las primeras 2 tipografías en las que se observó menor número de errores, pero mayor tiempo en lectura, fueron la Verdana (digital) y la Futura (impresión):

La Familia Futura-Book pertenece a los tipos de palo seco o sin serife con ataque uniforme³⁹, tipos monolineales, se construyen a partir de líneas rectas y figuras geométricas básicas como el círculo y el rectángulo, pertenece al estilo de las Geométricas, según la clasificación ATyPI. Se caracteriza por una altura x mayor que las ascendentes y descendentes; su ojo es amplio completamente circular; su ascendente es $.75:1$ de la altura x y el 18% de ella sobrepasa la línea de altas o mayúsculas; las descendentes corresponden a $.5:1$ de la altura x .

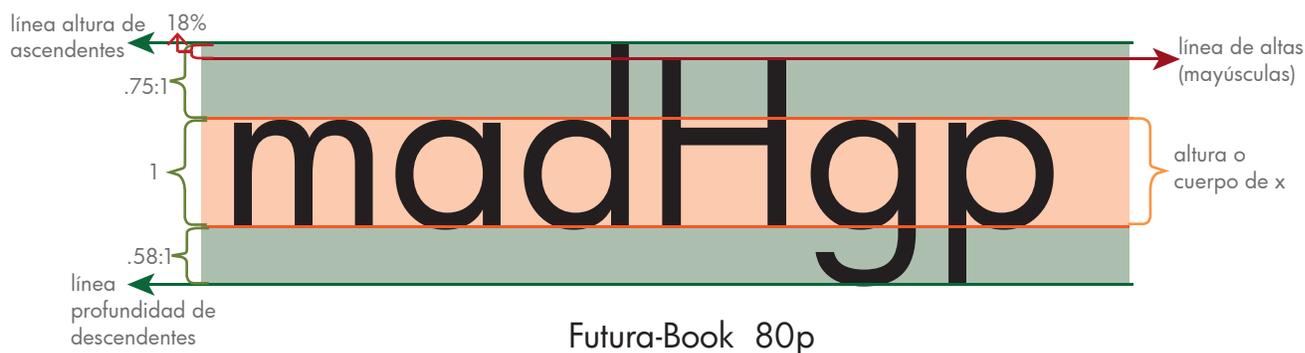


Imagen 49. Estructura de la letra Futura Book, renglón gráfico.

La familia tipográfica, Verdana, fue diseñada para ser visualizada en pantalla; sus curvas y diagonales fueron ajustadas para que los pixeles sean claros, legibles y agradables a tamaños pequeños. Pertenece a los tipos de palo seco con ataque uniforme, y a los caracteres modernos, dado su características pertenece al Estilo Neo-Grotesque presenta ligeros contrastes de grosor de trazo, la embocadura es más abierta.

39 Ataque: Forma de ejecutar el trazo, puede ser uniforme o variable. El ataque variable puede ser fusiforme o contrastante. Se observa con facilidad cuando el carácter tiene una sola proyección en uno de sus extremos.

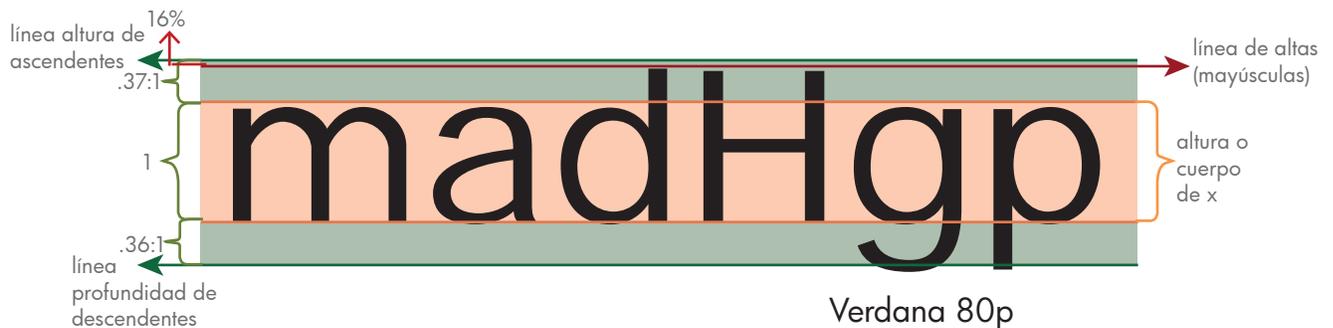


Imagen 50. Estructura de la letra Vedana, renglón gráfico.

El cuerpo de x es más amplio que la Futura pero mantienen el mismo principio: altura x mas amplia que las descendentes y las ascendentes; en la Verdana las descendentes mantienen una proporción .36:1 y las ascendentes .37:1 en relación a la altura x; las ascendentes sobrepasan la línea de altas 16%, en relación a su altura.

Las siguientes 2 familias tipográficas obtuvieron menos tiempo de lectura pero más errores; al respecto Woolman y Bellantoni (2001;12), mencionan: “Los tipos con remates y de trazo no se visualizan en pantalla tan bien como los tipos sin remate”, esto se ve reflejado en el mayor número de errores registrado en el experimento.

John Baskerville busca la proporción absoluta en el diseño y la máxima perfección en la imprenta. Pertenece a los Tipos romano transicional, trazo con ataque variable fusiforme, pertenece al estilo Real, según la clasificación ATyPI, posee características del estilo antiguo y el moderno. Su modulación es vertical o casi vertical; contraste entre trazos gruesos y finos, los trazos terminales son angulosos y encuadrados, la altura x es mayor que las ascendentes y descendentes y constituyen casi seis partes (.61:1 y .58:1, respectivamente) en relación de la altura x, las ascendentes mantienen la misma altura que las mayúsculas; sus ojos, igualmente, son amplios.



Imagen 51. Estructura de la letra Baskerville, renglón gráfico.

La Georgia, creada por Matthew Carter, presenta ataque variable fusiforme, pertenece a los Tipos con patines, al igual que la Baskerville presentan modulación vertical, trazos gruesos y finos, los trazos terminales son oblicuos, angulosos y encuadrados; también se observan algunas diferencias: el trazo es más ancho en la Georgia, los rasgos terminales en la Baskerville son en gota y en la Georgia en bandera (véase Partes de la letra pág. 63), con base en estas características se puede clasificar en la tabla de Estilos ATyPI en el mismo estilo que la Baskerville.



Imagen 52. Estructura de la letra Georgia, renglón gráfico.

Su altura x es mayor, las ascendentes corresponden .55:1 de la altura x y las descendentes .44:1, sus ojos son amplios, la altura de las ascendentes sobrepasa un 27%, en relación a su altura, la línea de las mayúsculas.

La fuente Tahoma, pensada para uso en interfaces, creada igualmente por Matthew Carter, es un Tipo sin patines, pertenece a los tipos de palo seco con ataque uniforme, y a los caracteres modernos, dado su características pertenece al Estilo Neo-Grotesque presenta ligeros contrastes de grosor de trazo, la embocadura es más abierta, bastante similar a la familia Verdana aunque con una amplitud de altura x más pequeña, los descendentes corresponden .36:1 en relación de la altura x y las ascendentes .39:1, la altura de las mayúsculas queda por debajo de las ascendentes. A pesar de ser muy parecida a la Verdana no fue del gusto de los lectores, pareciera que tuvo un papel poco relevante o indiferente en comparación de las otras fuentes.



Imagen 53. Estructura de la letra Tahoma, renglón gráfico.

4.5.1 Análisis Estadístico de Resultados

A continuación se muestra el cálculo estadístico por cada una de las variables dependientes, las fuentes tipográficas, y ya que estamos trabajando con una cantidad de valores considerables, determinamos manejar las tablas y las gráficas por datos agrupados.

Para mostrar la tendencia de comportamiento de los datos utilizamos la media aritmética; para obtenerla calculamos la frecuencia absoluta, la relativa, la acumulada y la marca de clase. Para definir los intervalos se debe elegir un valor entre 7 y 15, para el primer cálculo estadístico de total de errores tomamos el número 7, el cual se dividió entre el número de datos; para esto se ubica, primeramente, el número máximo de datos (total de errores, regresos y recesos y tiempo), y el número mínimo para obtener el rango que será dividido entre el valor del intervalo seleccionado ($V_{max} - V_{min} / 7$), obteniendo el número de intervalos. Para que todos los datos queden incluidos dentro de los intervalos es necesario, en algunos casos, incluir una cifra decimal; en algunos otros se puede tomar el valor mínimo.

El intervalo de clase muestra los datos agrupados dentro de un rango (ejemplo: 2.5 a 5 .5 errores), la marca de clase es el promedio entre el rango del intervalo de clase, la frecuencia absoluta es el número de participantes que caen en el intervalo de clase, la frecuencia relativa es el porcentaje al que equivale la frecuencia absoluta.

La media aritmética se calcula de la multiplicación de la marca de clase por la frecuencia absoluta y la suma de los datos obtenidos entre el número de participantes.

Es así que la información que proporcionan las tablas es el número de alumnos que caen en un rango determinado de datos (errores, regresos y recesos o tiempo), el porcentaje al que equivale del total de participantes y, así mismo, el rango en que se ubica la media aritmética.

$$\bar{x} = \frac{\sum(xifi)}{\sum fi}$$

En el caso del cálculo de la media aritmética de los datos de tiempo se tomó el número 15 para definir los intervalos, ya que debido al número de cifras que se manejan fue necesario aumentar la amplitud.

Las gráficas representan la frecuencia relativa (porcentaje de participantes) y el número de intervalos, ejemplo: de la gráfica 5.1.1 el 55% de participantes se ubican en el No. de intervalo 1; haciendo un cruce con la tabla, el intervalo 1 corresponde a un rango de 4.5 a 12.5 del total de errores; el 55% de participantes tuvieron menos errores.

Cada fuente tipográfica tiene la obtención de la media aritmética y todos los cálculos que se utilizaron para obtenerla, mencionados anteriormente, por total de errores y por tiempo con su respectiva gráfica de barras. Se presentan ambos grupos del total de errores: fuentes para pantalla y fuentes para impresión; igualmente en el cálculo estadístico del tiempo; posteriormente dentro del análisis de resultados se hace una comparativa.

Tablas del cálculo estadístico de errores de las fuentes para pantalla.

Tabla 5.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO A - ERRORES						
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi
V max	26	5.5	12.5	9	11	0.55
V min	6	12.5	19.5	16	3	0.15
Rango=	20	19.5	26.5	23	6	0.30
Intervalos	7			20	1	
No. de intervalos	2.9					
	3					
Li	5.5					

MEDIA ARITMÉTICA	$\bar{x} = \frac{\sum(xi fi)}{\sum fi}$	$\frac{285}{20}$	14.25	(xi)(fi)
				99
				48
				138

Tabla 5. Verdana - Errores Grupo A

GRUPO A			
PARTICIPANTE	1 VERDANA		
	E	R R	T
1	13	10	23
2	13	13	26
3	16	1	17
4	23	3	26
5	10	1	11
6	7	8	15
7	5	1	6
8	7	3	10
9	4	4	8
10	8	3	11
11	16	4	20
12	5	3	8
13	6	8	8
14	8	0	8
15	5	1	6
16	19	4	23
17	8	2	10
18	17	4	21
19	17	7	14
20	6	3	9

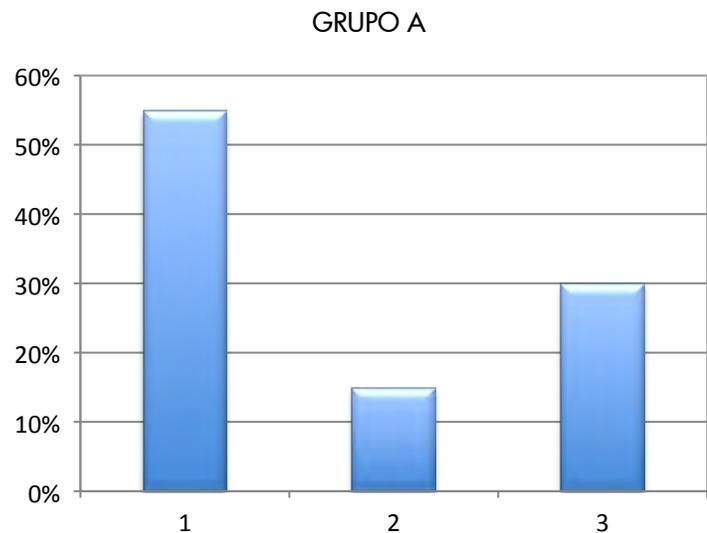


Tabla 5.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 6.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO B - ERRORES								
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi		
V max	24	4.5	11.5	8	11	0.55	11	0.55
V min	6	11.5	18.5	15	3	0.15	14	0.70
Rango=	18	18.5	25.5	22	6	0.30	20	1
Intervalos	7			20	1			
No. de intervalos	3							

Li	4.5	MEDIA ARITMÉTICA	$\bar{x} = \frac{\sum(xi)fi}{\sum fi}$	$\frac{265}{20}$	13.25	(xi)(fi)	88
							45
							132

Tabla 6. Verdana Errores Grupo B

GRUPO B			
PARTICI PANTE	1 VERDANA		
	E	R R	T
1	11	12	23
2	6	2	8
3	14	2	16
4	12	6	18
5	0	9	9
6	5	2	7
7	5	1	6
8	7	1	8
9	4	3	7
10	9	2	11
11	14	7	21
12	14	8	22
13	11	2	13
14	15	2	17
15	7	0	7
16	17	7	24
17	7	5	12
18	10	4	14
19	15	8	23
20	5	2	7

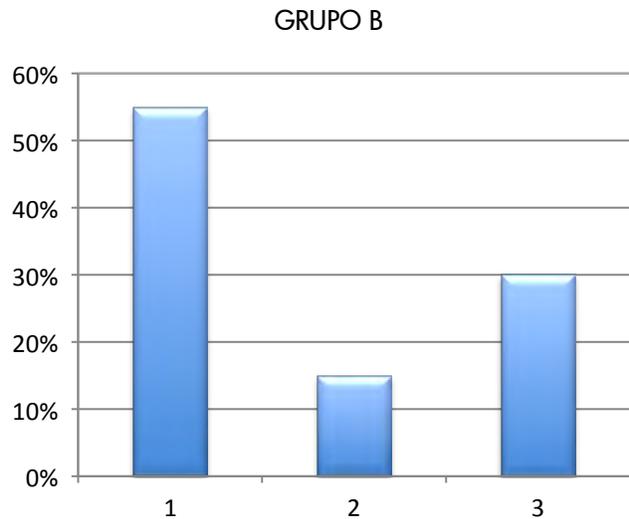


Tabla 6.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 7.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO A - ERRORES								
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi		
V max	36							
V min	5							
Rango=	31							
	/							
No. de intervalos	7							
Amplitud	4.4							
	5							
Li	3.5							

MEDIA ARITMÉTICA	$\bar{x} = \frac{\Sigma(xi)fi}{\Sigma fi}$	$\Sigma(xi)fi$	Σfi	$(xi)(fi)$
		329	20	42
				98
				63
				56
				70

Tabla 7. Georgia Errores Grupo A

GRUPO A			
PARTICI PANTE	2 GEORGIA		
	E	R R	T
1	7	7	14
2	19	15	34
3	16	2	18
4	21	15	36
5	22	1	23
6	12	3	15
7	3	2	5
8	20	6	26
9	5	1	6
10	5	2	7
11	12	4	16
12	6	0	6
13	9	3	12
14	16	1	17
15	11	5	16
16	24	6	30
17	6	1	7
18	14	5	19
19	14	3	17
20	4	3	7

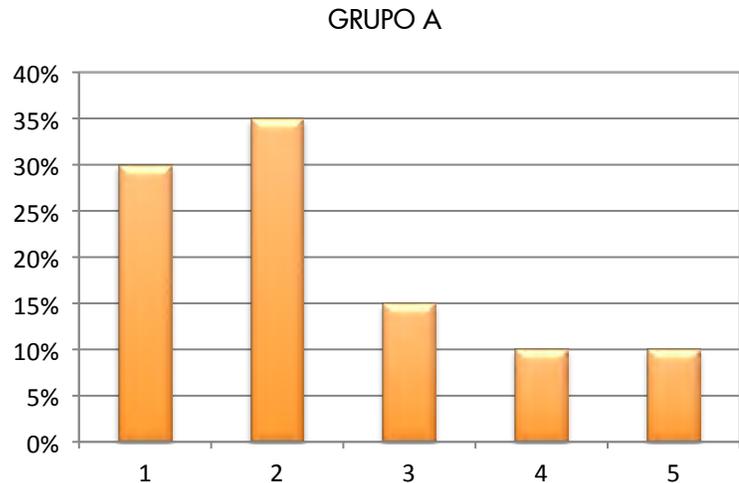


Tabla 7.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 8.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO B - ERRORES							
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi	
V max	29						
V min	6						
Rango=	23						
Intervalos	/						
	7						
	3.3						
No. de intervalos	4						
Li	4.5						

MEDIA ARITMÉTICA	$\bar{x} = \frac{\sum(x_i f_i)}{\sum f_i}$	$(x_i)(f_i)$
	$\frac{321}{20}$	56
	16.05	105
		44
		116

Tabla 8. Georgia Errores Grupo B

GRUPO B			
PARTICI PANTE	2 GEORGIA		
	E	R R	T
1	8	6	14
2	7	2	9
3	13	1	14
4	18	6	24
5	3	7	10
6	4	4	8
7	4	3	7
8	25	4	29
9	5	1	6
10	10	4	14
11	10	5	15
12	13	7	20
13	13	3	16
14	20	8	28
15	24	3	27
16	20	7	27
17	9	2	11
18	12	3	15
19	13	2	15
20	5	3	8

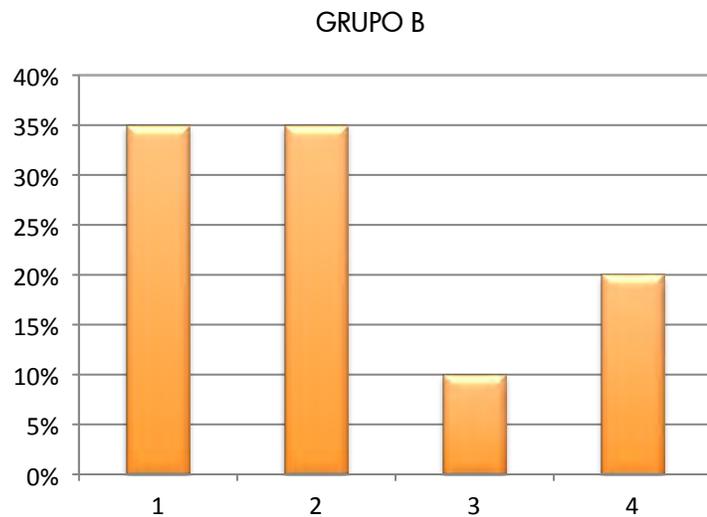


Tabla 8.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 9.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO A - ERRORES									
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi			
V max	37	1	2.5	9.5	6	5	0.25	5	0.25
V min	3	2	9.5	16.5	13	7	0.35	12	0.6
Rango=	34	3	16.5	23.5	20	4	0.20	16	0.8
Intervalos	/	4	23.5	30.5	27	3	0.15	19	0.95
	7	5	30.5	37.5	34	1	0.05	20	1
No. de intervalos	4.9					20	1.00		
Li	2.5								

MEDIA ARITMÉTICA	$\bar{x} = \frac{\Sigma(xi)fi}{\Sigma fi}$	$\frac{316}{20}$	15.8	(xi)(fi)
				30
				91
				80
				81
				34

Tabla 9. Tahoma Errores Grupo A

GRUPO A			
PARTICI PANTE	3 TAHOMA		
	E	R R	T
1	4	7	11
2	26	10	37
3	20	5	25
4	25	5	30
5	12	1	13
6	11	4	15
7	3	0	3
8	15	2	17
9	8	6	14
10	11	3	14
11	9	2	11
12	5	5	10
13	14	5	19
14	9	0	9
15	7	0	7
16	24	5	29
17	3	1	4
18	16	6	22
19	19	4	23
20	4	3	7

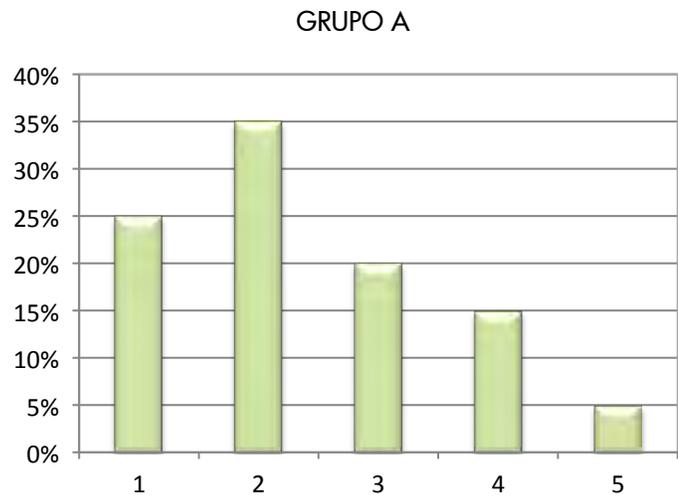


Tabla 9.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 10.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO B - ERRORES							
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi	
V max	26						
V min	5						
Rango=	21						
Intervalos	/						
	7						
	3.0						
No. de intervalos	5						
Li	3.5						

MEDIA ARITMÉTICA	$\bar{x} = \frac{\sum(x_i f_i)}{\sum f_i}$			(xi)(fi)
		308	15.4	42
		20		70
				168
				28

Tabla 10. Tahoma Errores Grupo B

GRUPO B			
PARTICI PANTE	3 TAHOMA		
	E	R R	T
1	7	5	12
2	12	5	17
3	17	3	20
4	14	5	19
5	3	2	5
6	5	1	6
7	5	2	7
8	13	3	16
9	15	5	20
10	7	2	9
11	6	5	11
12	16	7	23
13	17	5	22
14	15	3	18
15	6	1	7
16	20	6	26
17	14	2	16
18	13	5	18
19	16	5	21
20	6	4	10

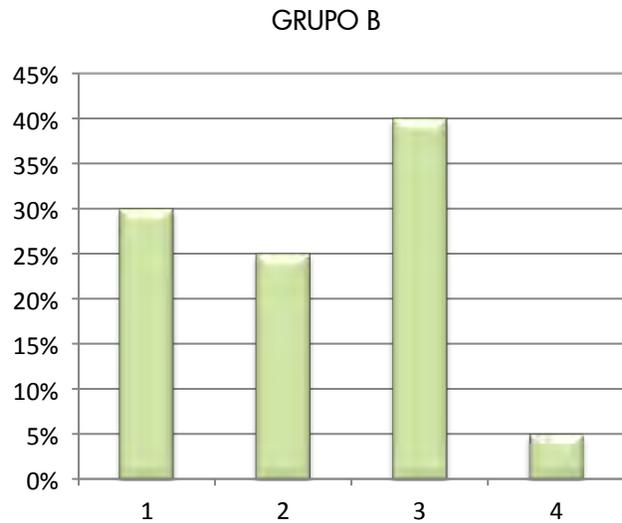


Tabla 10.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tablas del cálculo estadístico de errores de las fuentes para impresión.

Tabla 11.1. Cálculo de Media Aritmética

		GRUPO A - ERRORES							
		No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi	
V max	32	1	1.5	8.5	5	6	0.30	6	0.30
V min	3	2	8.5	15.5	12	8	0.40	14	0.7
Rango=	29	3	15.5	22.5	19	3	0.15	17	0.85
	/	4	22.5	29.5	26	0	0.00	17	0.85
Intervalos	7	5	29.5	36.5	33	3	0.15	20	1
	4.1					20	1.00		
No. de intervalos	5								
Li	1.5								

MEDIA ARITMÉTICA $\bar{x} = \frac{\Sigma(xifi)}{\Sigma fi} = \frac{282}{20} = 14.1$

(xi)(fi)
30
96
57
0
99

Tabla 11. Futura Errores Grupo A

GRUPO A			
PARTICI PANTE	4 FUTURA BK.		
	E	R R	T
1	5	5	10
2	17	15	32
3	19	3	22
4	21	9	30
5	17	5	22
6	4	3	7
7	2	1	3
8	8	1	9
9	5	3	8
10	12	2	14
11	8	3	11
12	6	1	7
13	7	1	8
14	15	0	15
15	6	4	10
16	20	5	25
17	6	3	9
18	13	2	15
19	18	1	19
20	2	1	3

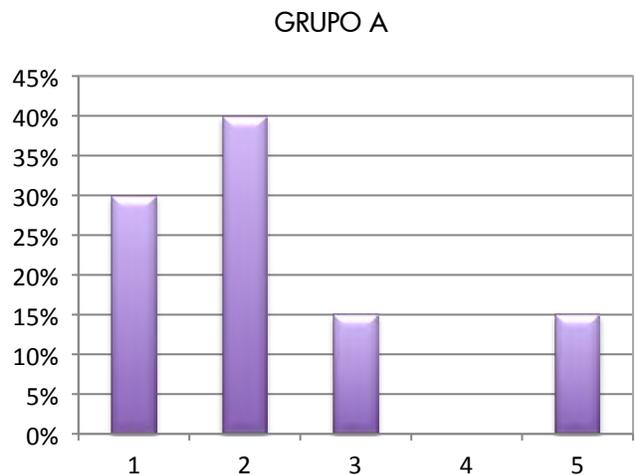


Tabla 11.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 12.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO B - ERRORES									
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi			
V max	25	1	1.5	8.5	5	6	0.30	6	0.30
V min	2	2	8.5	15.5	12	9	0.45	15	0.75
Rango=	23	3	15.5	22.5	19	4	0.20	19	0.95
Intervalos	7	4	22.5	29.5	26	1	0.05	20	1
No. de intervalos	3.3					20	1.00		
Li	1.5								

MEDIA ARITMÉTICA	$\bar{x} = \frac{\Sigma(xi)fi}{\Sigma fi}$	$\frac{240}{20}$	12	(xi)(fi)
				30
				108
				76
				26

Tabla 12. Futura Bk. Errores Grupo B

GRUPO B			
PARTICIPANTE ANTE	4 FUTURA BK.		
	E	R R	T
1	3	7	10
2	5	2	7
3	10	3	13
4	16	9	25
5	0	2	2
6	4	2	6
7	3	1	4
8	8	2	10
9	13	2	15
10	14	0	14
11	7	4	11
12	12	8	20
13	11	2	13
14	18	4	22
15	12	0	12
16	18	4	22
17	5	3	8
18	9	2	11
19	15	3	18
20	3	1	4

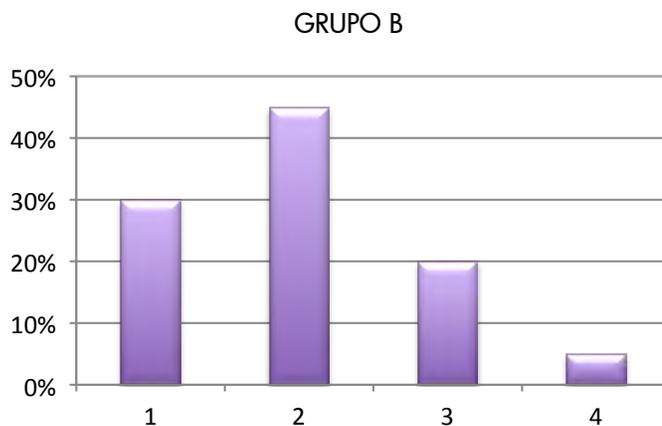


Tabla 12.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 13.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO A - ERRORES									
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi			
V max	43	1	2.5	9.5	6	6	0.30	6	0.30
V min	3	2	9.5	16.5	13	8	0.40	14	0.70
Rango=	40	3	16.5	23.5	20	2	0.10	16	0.80
Intervalos	/	4	23.5	30.5	27	3	0.15	19	0.95
	7	5	30.5	37.5	34	0	0.00	19	0.95
	5.7	6	37.5	44.5	41	1	0.05	20	1
No. de intervalos	6				20	1.00			
Li	2.5								

MEDIA ARITMÉTICA $\bar{x} = \frac{\sum(xi)fi}{\sum fi} = \frac{302}{20} = 15.10$

(xi)(fi)	36
	104
	40
	81
	0
	41

Tabla 13. Baskerville Errores Grupo A

GRUPO A			
PARTICI PANTE	5 BASKERVILLE		
	E	R R	T
1	10	3	13
2	30	13	43
3	18	3	21
4	21	5	26
5	9	3	12
6	7	2	9
7	9	3	12
8	7	5	13
9	3	5	8
10	7	2	9
11	10	4	14
12	10	5	15
13	7	2	9
14	11	0	11
15	7	1	8
16	23	6	29
17	3	0	3
18	14	5	19
19	23	4	27
20	8	2	10

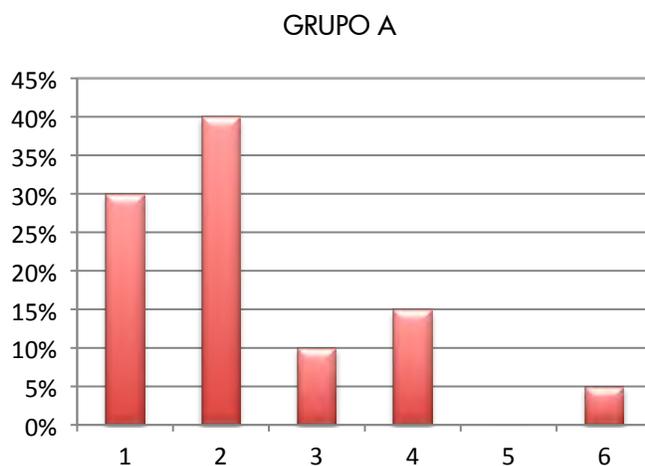


Tabla 13.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 14.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO A - ERRORES									
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi			
V max	43	1	2.5	9.5	6	6	0.30	6	0.30
V min	3	2	9.5	16.5	13	8	0.40	14	0.70
Rango=	40	3	16.5	23.5	20	2	0.10	16	0.80
/		4	23.5	30.5	27	3	0.15	19	0.95
Intervalos	7	5	30.5	37.5	34	0	0.00	19	0.95
	5.7	6	37.5	44.5	41	1	0.05	20	1
No. de intervalos	6				20	1.00			
Li	2.5								

MEDIA ARITMÉTICA $\bar{x} = \frac{\Sigma(xi)fi}{\Sigma fi} = \frac{302}{20} = 15.10$

(xi)(fi)
36
104

Tabla 14. Baskerville Errores Grupo B

GRUPO B			
PARTICI PANTE	5 BASKERVILLE		
	E	R R	T
1	11	2	13
2	14	6	20
3	7	2	9
4	8	3	11
5	2	4	6
6	6	3	9
7	10	6	16
8	7	5	12
9	5	4	9
10	8	3	11
11	10	5	15
12	20	9	29
13	13	2	15
14	19	3	22
15	8	2	10
16	25	4	29
17	8	3	11
18	12	6	18
19	21	3	24
20	10	2	12

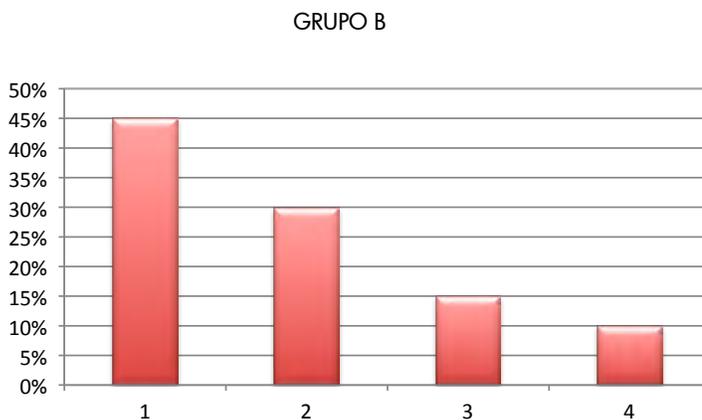


Tabla 14.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tablas del cálculo estadístico de tiempo, en segundos, de las fuentes para pantalla.

Tabla 15.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO A - TIEMPO								
intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi		
V max	686							
V min	468							
Rango=	218							
/								
Intervalos	15							
	14.5							
Amplitud	31.5							
Li	466.5							
1	466.5	481.5	474	3	0.15	3	0.15	
2	481.5	496.5	489	3	0.15	6	0.30	
3	496.5	511.5	504	6	0.30	12	0.60	
4	511.5	526.5	519	2	0.10	14	0.70	
5	526.5	541.5	534	1	0.05	15	0.75	
6	541.5	556.5	549	1	0.05	16	0.80	
7	556.5	571.5	564	0	0.00	16	0.80	
8	571.5	586.5	579	1	0.05	17	0.85	
9	586.5	601.5	594	0	0.00	17	0.85	
10	601.5	616.5	609	2	0.10	19	0.95	
11	616.5	631.5	624	0	0.00	19	0.95	
12	631.5	646.5	639	0	0.00	19	0.95	
13	646.5	661.5	654	0	0.00	19	0.95	
14	661.5	676.5	669	0	0.00	19	0.95	
15	676.5	691.5	684	1	0.05	20	1.00	
				20	1.00			

Tabla 15. Verdana Grupo A

GRUPO A - TIEMPO	
PARTICIPANTE	1 VERDANA
1	511
2	509
3	507
4	608
5	504
6	573
7	477
8	488
9	503
10	518
11	686
12	487
13	543
14	468
15	606
16	540
17	522
18	504
19	495
20	480

MEDIA ARITMÉTICA $\bar{x} = \frac{\sum(x_i f_i)}{\sum f_i} = \frac{10515}{20} = 525.75$

(xi)(fi)
 1422
 1467
 3024
 1038
 534
 549
 0
 579
 0
 1218
 0
 0
 0
 0
 0
 684

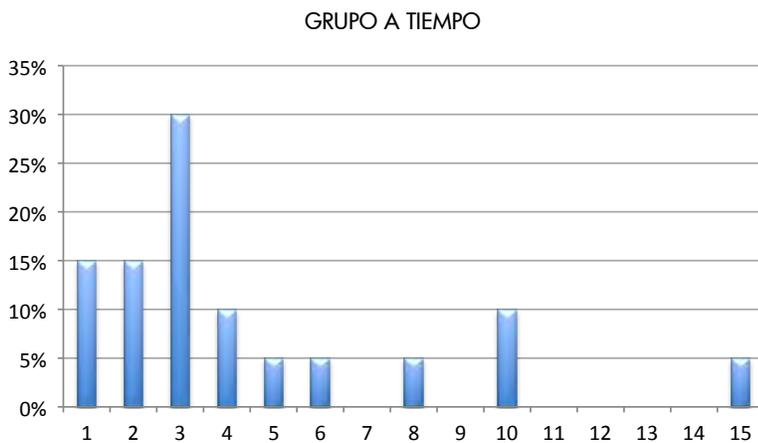


Tabla 15.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 16.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO B - TIEMPO							
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi	
V max	696	1	483.5 498.5	491	4	0.20	4 0.20
V min	485	2	498.5 513.5	506	3	0.15	7 0.35
Rango=	211	3	513.5 528.5	521	2	0.10	9 0.45
/		4	528.5 543.5	536	2	0.10	11 0.55
Intervalos	15	5	543.5 558.5	551	3	0.15	14 0.70
	14.1	6	558.5 573.5	566	2	0.10	16 0.80
No. de intervalos	30.5	7	573.5 588.5	581	1	0.05	17 0.85
		8	588.5 603.5	596	0	0.00	17 0.85
Li	483.5	9	603.5 618.5	611	1	0.05	18 0.90
		10	618.5 633.5	626	0	0.00	18 0.90
		11	633.5 648.5	641	1	0.05	19 0.95
		12	648.5 663.5	656	0	0.00	19 0.95
		13	663.5 678.5	671	0	0.00	19 0.95
		14	678.5 693.5	686	0	0.00	19 0.95
		15	693.5 708.5	701	1	0.05	20 1.00
					20	1.00	

Tabla 16. Verdana Grupo B

GRUPO B - TIEMPO	
PARTICIPANTE	1 VERDANA
1	519
2	487
3	696
4	636
5	521
6	574
7	509
8	489
9	502
10	540
11	618
12	498
13	545
14	545
15	555
16	567
17	567
18	485
19	537
20	500

MEDIA ARITMÉTICA

$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i f_i)}{\sum f_i} = \frac{10915.0}{20} = 545.75$$

(xi)(fi)
1964
1518
1042
1072
1653
1132
581
0
611
0
641
0
0
0
0
701

GRUPO B TIEMPO

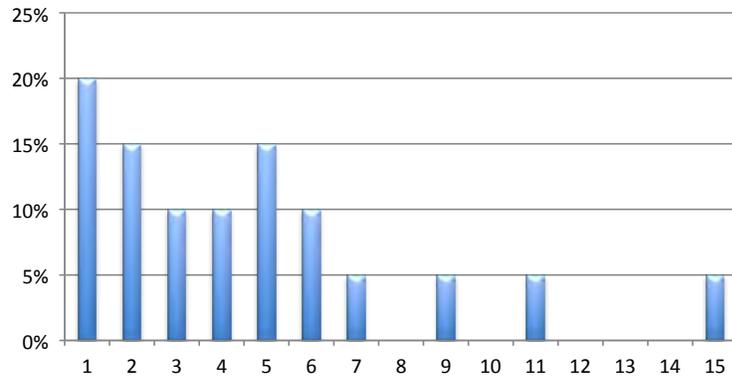


Tabla 16.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 17.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO A - TIEMPO							
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi	
V max	666		454	1	5%	1	0.05
V min	448		469	1	5%	2	0.10
Rango=	218		484	2	10%	4	0.20
/			499	7	35%	11	0.55
Intervalos	15		514	2	10%	13	0.65
	14.5		529	2	10%	15	0.75
No. de intervalos	15		544	1	5%	16	0.80
			559	0	0%	16	0.80
Li	446.5		574	0	0%	16	0.80
			589	2	10%	18	0.90
			604	0	0%	18	0.90
			619	0	0%	18	0.90
			634	0	0%	18	0.90
			649	1	5%	19	0.95
			664	1	5%	20	1
				20	1.00		

Tabla 17. Georgia Grupo A

GRUPO A - TIEMPO	
PARTICIPANTE	2 GEORGIA
1	494
2	495
3	500
4	656
5	515
6	547
7	478
8	534
9	492
10	498
11	666
12	448
13	535
14	513
15	588
16	592
17	502
18	481
19	498
20	465

MEDIA ARITMÉTICA $\bar{x} = \frac{\sum(xifi)}{\sum fi} = \frac{10505.0}{20} = 525.25$

(xi)(fi)
 454
 469
 968
 3493
 1028
 1058
 544
 0
 0
 1178
 0
 0
 0
 0
 649
 664

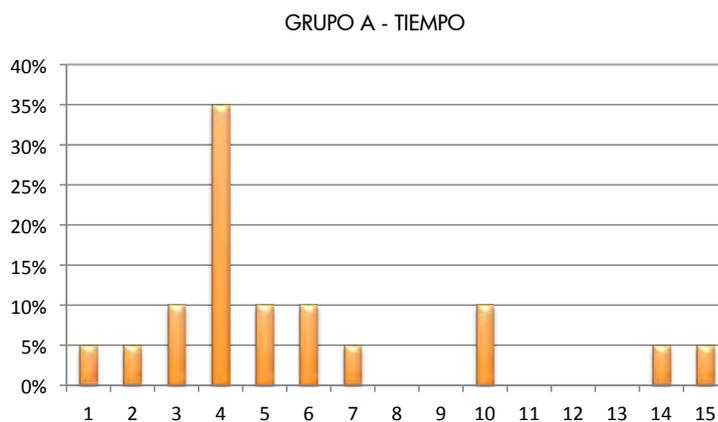


Tabla 17.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 18.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO B - TIEMPO								
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi		
V max	660							
V min	450							
Rango=	210							
	/							
Intervalos	15							
	14.0							
No. de intervalos	15							
Li	448.5							
		448.5	456	1	5%	1	0.05	
		463.5	471	0	0%	1	0.05	
		478.5	486	4	20%	5	0.25	
		493.5	501	1	5%	6	0.30	
		508.5	516	1	5%	7	0.35	
		523.5	531	4	20%	11	0.55	
		538.5	546	1	5%	12	0.60	
		553.5	561	3	15%	15	0.75	
		568.5	576	2	10%	17	0.85	
		583.5	591	0	0%	17	0.85	
		598.5	606	1	5%	18	0.90	
		613.5	621	0	0%	18	0.90	
		628.5	636	1	5%	19	0.95	
		643.5	651	0	0%	19	0.95	
		658.5	666	1	5%	20	1	
				20	1.00			

Tabla 18. Georgia Grupo B

GRUPO B - TIEMPO	
PARTICIPANTE	2 GEORGIA
1	500
2	450
3	660
4	630
5	536
6	567
7	511
8	528
9	490
10	531
11	560
12	481
13	525
14	604
15	571
16	581
17	540
18	483
19	561
20	481

MEDIA ARITMÉTICA $\bar{x} = \frac{\sum(x_i f_i)}{\sum f_i} = \frac{10830.0}{20} = 541.5$

(xi)(fi)

456

0

1944

501

516

2124

546

1683

1152

0

606

0

636

0

666

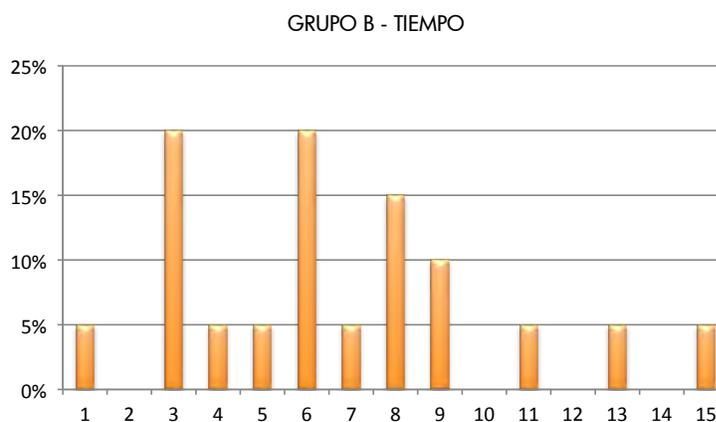


Tabla 18.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 19.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO A - TIEMPO									
	No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi		
V max	648	1	481.5	496.5	489	6	0.30	6	0.30
V min	483	2	496.5	511.5	504	4	0.20	10	0.50
Rango=	165	3	511.5	526.5	519	3	0.15	13	0.65
	/	4	526.5	541.5	534	3	0.15	16	0.80
Intervalos	15	5	541.5	556.5	549	0	0.00	16	0.80
	11.0	6	556.5	571.5	564	1	0.05	17	0.85
No. de intervalos	12	7	571.5	586.5	579	0	0.00	17	0.85
		8	586.5	601.5	594	1	0.05	18	0.90
Li	481.5	9	601.5	616.5	609	1	0.05	19	0.95
		10	616.5	631.5	624	0	0.00	19	0.95
		11	631.5	646.5	639	0	0.00	19	0.95
		12	646.5	661.5	654	1	0.05	20	1
						20	1.00		

Tabla 19. Tahoma Grupo A

GRUPO A - TIEMPO	
PARTICIPANTE	3 TAHOMA
1	484
2	512
3	524
4	611
5	487
6	534
7	489
8	506
9	528
10	498
11	648
12	510
13	594
14	490
15	571
16	530
17	503
18	483
19	516
20	490

MEDIA ARITMÉTICA

$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i f_i)}{\sum f_i} = \frac{10530.0}{20} = 526.50$$

(xi)(fi)	2934
	2016
	1557
	1602
	0
	564
	0
	594
	609
	0
	0
	654

GRUPO A - TIEMPO

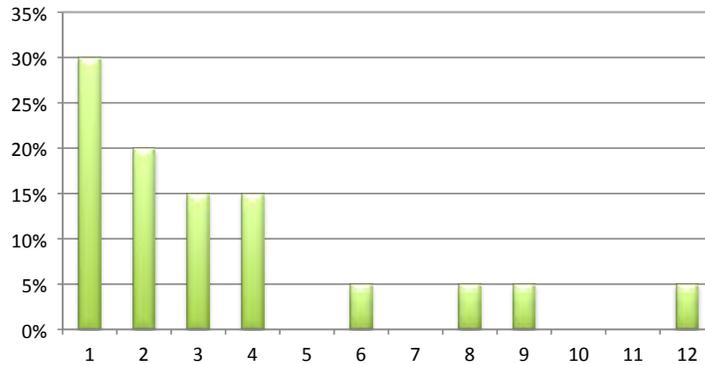


Tabla 19.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 20.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO B - TIEMPO									
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi			
V max	715	1	486.5	501.5	494	3	0.15	3	0.15
V min	488	2	501.5	516.5	509	3	0.15	6	0.30
Rango=	227	3	516.5	531.5	524	5	0.25	11	0.55
/		4	531.5	546.5	539	2	0.10	13	0.65
Intervalos	15	5	546.5	561.5	554	2	0.10	15	0.75
	15.1	6	561.5	576.5	569	2	0.10	17	0.85
No. de intervalos	16	7	576.5	591.5	584	1	0.05	18	0.90
		8	591.5	606.5	599	0	0.00	18	0.90
Li	486.5	9	606.5	621.5	614	0	0.00	18	0.90
		10	621.5	636.5	629	1	0.05	19	0.95
		11	636.5	651.5	644	0	0.00	19	0.95
		12	651.5	666.5	659	0	0.00	19	0.95
		13	666.5	681.5	674	0	0.00	19	0.95
		14	681.5	696.5	689	0	0.00	19	0.95
		15	696.5	711.5	704	0	0.00	19	0.95
		16	711.5	726.5	719	1	0.05	20	1.00
						20	1.00		

Tabla 20. Tahoma Grupo B

GRUPO B - TIEMPO	
PARTICIPANTE	3 TAHOMA
1	495
2	528
3	715
4	626
5	522
6	571
7	519
8	510
9	524
10	530
11	566
12	511
13	579
14	544
15	549
16	540
17	488
18	490
19	557
20	509

MEDIA ARITMÉTICA

$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i f_i)}{\sum f_i} = \frac{10885.0}{20} = 544.25$$

(xi)(fi)
1482
1527
2620
1078
1108
1138
584
0
0
629
0
0
0
0
0
0
0
0
719

GRUPO B - TIEMPO

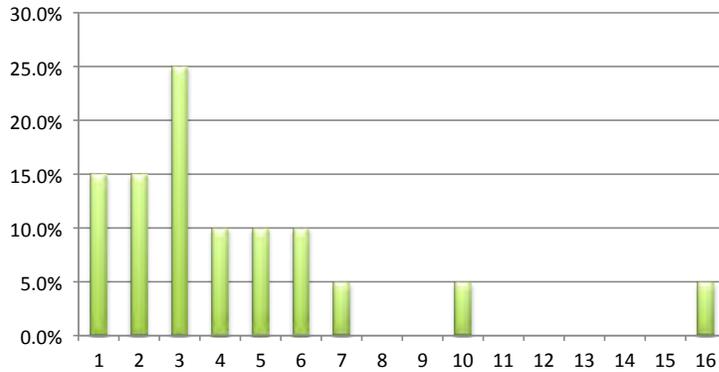


Tabla 20.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Cálculo estadístico de tiempo, en segundos, de las fuentes para impresión.

Tabla 21.1. Cálculo de Media Aritmética

V max 687
 V min 468
 Rango= 219
 /
 Intervalos 15
 14.6
 No. de intervalos 15
 Li 466.5

GRUPO A - TIEMPO								
intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi		
1	466.5	481.5	474	3	0.15	3	0.15	
2	481.5	496.5	489	3	0.15	6	0.30	
3	496.5	511.5	504	4	0.20	10	0.50	
4	511.5	526.5	519	3	0.15	13	0.65	
5	526.5	541.5	534	1	0.05	14	0.70	
6	541.5	556.5	549	1	0.05	15	0.75	
7	556.5	571.5	564	1	0.05	16	0.80	
8	571.5	586.5	579	2	0.10	18	0.90	
9	586.5	601.5	594	0	0.00	18	0.90	
10	601.5	616.5	609	0	0.00	18	0.90	
11	616.5	631.5	624	0	0.00	18	0.90	
12	631.5	646.5	639	1	0.05	19	0.95	
13	646.5	661.5	654	0	0.00	19	0.95	
14	661.5	676.5	669	0	0.00	19	0.95	
15	676.5	691.5	684	1	0.05	20	1.00	
				20	1			

Tabla 21. Futura Bk. Grupo A

GRUPO A - TIEMPO	
PARTICIPANTE	4 FUTURA BK.
1	475
2	492
3	498
4	687
5	516
6	522
7	484
8	500
9	500
10	565
11	632
12	468
13	550
14	580
15	580
16	521
17	502
18	489
19	537
20	471

MEDIA ARITMÉTICA

$$\bar{x} = \frac{\sum(xi \cdot fi)}{\sum fi} = \frac{10590.0}{20} = 529.50$$

(xi)(fi)
 1422
 1467
 2016
 1557
 534
 549
 564
 1158
 0
 0
 0
 0
 639
 0
 0
 684

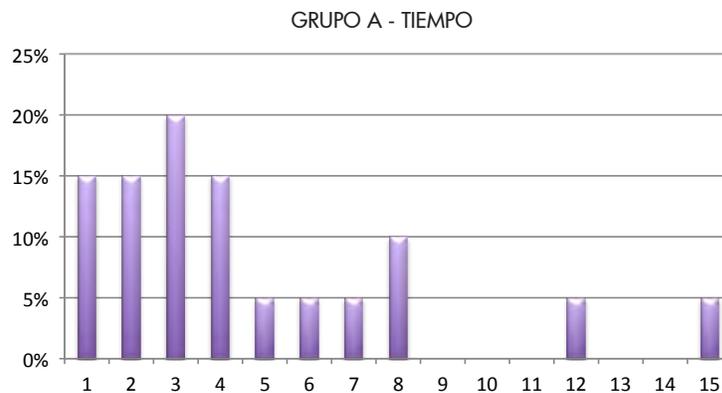


Tabla 21.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 22.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO B - TIEMPO								
No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi		
V max	674	468.5	483.5	476	2	0.10	2	0.10
V min	470	483.5	498.5	491	3	0.15	5	0.25
Rango=	204	498.5	513.5	506	4	0.20	9	0.45
/		513.5	528.5	521	1	0.05	10	0.50
Intervalos	15	528.5	543.5	536	1	0.05	11	0.55
	13.6	543.5	558.5	551	2	0.10	13	0.65
No. de intervalos	14	558.5	573.5	566	3	0.15	16	0.80
		573.5	588.5	581	1	0.05	17	0.85
Li	468.5	588.5	603.5	596	0	0.00	17	0.85
		603.5	618.5	611	0	0.00	17	0.85
		618.5	633.5	626	0	0.00	17	0.85
		633.5	648.5	641	0	0.00	17	0.85
		648.5	663.5	656	2	0.10	19	0.95
		663.5	678.5	671	1	0.05	20	1.00
					20	1.00		

Tabla 22. Futura Bk. Grupo B

GRUPO B - TIEMPO	
PARTICIPANTE	4 FUTURA BK.
1	482
2	470
3	674
4	655
5	494
6	566
7	510
8	502
9	505
10	579
11	553
12	490
13	544
14	653
15	568
16	541
17	518
18	500
19	571
20	489

MEDIA ARITMÉTICA

$$\bar{x} = \frac{\sum(xifi)}{\sum fi} = \frac{10870.0}{20} = 543.50$$

(xi)(fi)
 952
 1473
 2024
 521
 536
 1102
 1698
 581
 0
 0
 0
 0
 1312
 671

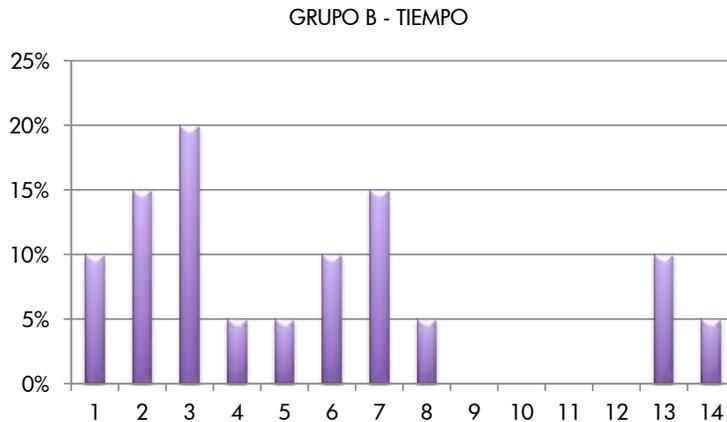


Tabla 22.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 23.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO A - TIEMPO									
	No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi		
V max	673	1	470.5	485.5	478	4	0.20	4	0.20
V min	472	2	485.5	500.5	493	3	0.15	7	0.35
Rango=	201	3	500.5	515.5	508	4	0.20	11	0.55
/		4	515.5	530.5	523	2	0.10	13	0.65
Intervalos	15	5	530.5	545.5	538	1	0.05	14	0.70
	13.4	6	545.5	560.5	553	2	0.10	16	0.80
No. de intervalos	14	7	560.5	575.5	568	1	0.05	17	0.85
		8	575.5	590.5	583	1	0.05	18	0.90
Li	470.5	9	590.5	605.5	598	1	0.05	19	0.95
		10	605.5	620.5	613	0	0.00	19	0.95
		11	620.5	635.5	628	0	0.00	19	0.95
		12	635.5	650.5	643	0	0.00	19	0.95
		13	650.5	665.5	658	0	0.00	19	0.95
		14	665.5	680.5	673	1	0.05	20	1
						20	1		

Tabla 23. Baskerville Grupo A

GRUPO A - TIEMPO	
PARTICIPANTE	5 BASKERVILLE
1	506
2	551
3	501
4	604
5	506
6	484
7	489
8	491
9	512
10	517
11	673
12	520
13	566
14	478
15	578
16	546
17	472
18	532
19	490
20	481

MEDIA ARITMÉTICA

$$\bar{x} = \frac{\sum(xifi)}{\sum fi} = \frac{10535.0}{20} = 526.75$$

(xi)(fi)
1912
1479
2032
1046
538
1106
568
583
598
0
0
0
0
0
673

GRUPO A - TIEMPO

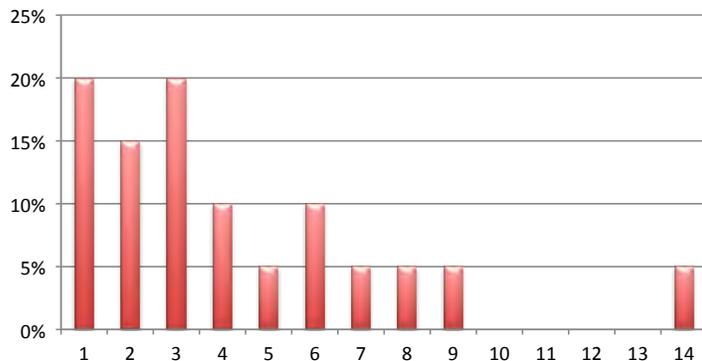


Tabla 23.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

Tabla 24.1. Cálculo de Media Aritmética

GRUPO B - TIEMPO									
	No. de intervalos	INTERVALO DE CLASE Li-Lf		MARCA DE CLASE xi	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA fi*	FRECUENCIA ACUMULADA Fi		
V max	655	1	488.5	503.5	496	3	0.15	3	0.15
V min	490	2	503.5	518.5	511	5	0.25	8	0.40
Rango=	165	3	518.5	533.5	526	3	0.15	11	0.55
/		4	533.5	548.5	541	4	0.20	15	0.75
Intervalos	15	5	548.5	563.5	556	2	0.10	17	0.85
	11.0	6	563.5	578.5	571	0	0.00	17	0.85
No. de intervalos	12	7	578.5	593.5	586	0	0.00	17	0.85
		8	593.5	608.5	601	0	0.00	17	0.85
Li	488.5	9	608.5	623.5	616	1	0.05	18	0.90
		10	623.5	638.5	631	1	0.05	19	0.95
		11	638.5	653.5	646	0	0.00	19	0.95
		12	653.5	668.5	661	1	0.05	20	1.00
						20	1		

Tabla 24. Baskerville Grupo B

GRUPO B - TIEMPO	
PARTICIPANTE	5 BASKERVILLE
1	511
2	538
3	655
4	637
5	510
6	540
7	515
8	490
9	506
10	544
11	609
12	525
13	523
14	540
15	552
16	553
17	490
18	510
19	520
20	503

MEDIA ARITMÉTICA

$$\bar{x} = \frac{\sum(xi)fi}{\sum fi} = \frac{10805.0}{20} = 540.25$$

(xi)(fi)	1488
	2555
	1578
	2164
	1112
	0
	0
	0
	616
	631
	0
	661

GRUPO B - TIEMPO

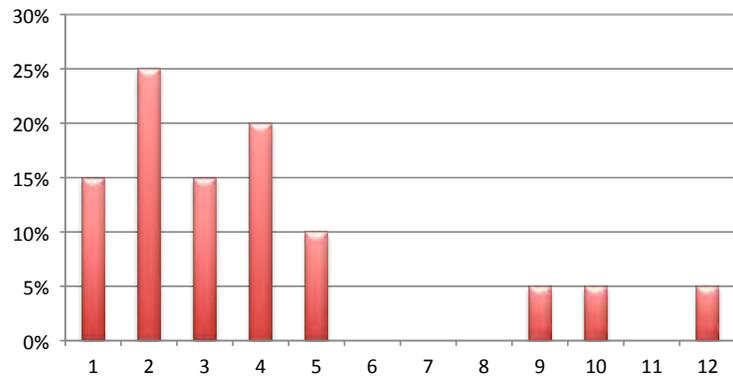


Tabla 24.1.1. Gráfica de Frecuencia relativa

4.6 ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS

Las medida que se consideró para obtener la tendencia de comportamiento de los datos fue la media aritmética que pertenece a las medidas de tendencia central. Para obtener la media fue necesario calcular la frecuencia absoluta, la relativa, la acumulada y la marca de clase; datos que nos ayudaron a determinar el número de intervalos y la amplitud de cada uno de ellos, como se mencionó anteriormente, la información se trabajó como datos agrupados.

A continuación se presenta el análisis comparativo de los resultados obtenidos de forma independiente de cada una de las fuentes tipográficas, es importante resaltar que el número de intervalos en cada una de ellas fue diferente porque se consideraron los valores mínimos y máximos de cada una de las fuentes.

GRUPO - A				
FUENTE	MEDIA ARITMÉTICA	INTERVALO	FRECUENCIA ABSOLUTA mayor	INTERVALO
Verdana	14.25	12.5 - 19.5	11	5.5 – 12.5
Georgia	16.45	10.5 - 17.5	7	10.5 - 17.5
Tahoma	15.80	9.5 - 16.5	7	9.5 - 16.5

GRUPO - B				
FUENTE	MEDIA ARITMÉTICA	INTERVALO	FRECUENCIA ABSOLUTA mayor	INTERVALO
Verdana	14.25	12.5 - 19.5	10	4.5 - 12.5
Georgia	16.05	11.5 - 18.5	7	4.5 - 11.5 11.5 - 18.5
Tahoma	15.4	10.5 -17.5	6	3.5 - 10.5

El análisis de los datos obtenidos nos dice que la tendencia entre las fuentes tipográficas creadas para pantalla digital la que obtuvo menor número de errores en ambos grupos fue la fuente Verdana, si observamos en las tablas superiores muestran que un mayor número de participantes (frecuencia absoluta) cayeron en un rango menor de errores, la media aritmética también es menor, en ambos grupos, en la Verdana.

Con las mismas medidas se analizaron las fuentes tipográficas para impresión, Futura Bk. y Baskerville, tomando los mismos criterios.

GRUPO - A				
FUENTE	MEDIA ARITMÉTICA	INTERVALO	FRECUENCIA ABSOLUTA mayor	INTERVALO
Futura Bk.	14.10	15.5 - 22.5	8	8.5 - 15.5
Baskerville	15.10	9.5 - 16.5	8	9.5 - 16.5

GRUPO - B				
FUENTE	MEDIA ARITMÉTICA	INTERVALO	FRECUENCIA ABSOLUTA mayor	INTERVALO
Futura Bk.	12	8.5 - 15.5	9	8.5 - 15.5
Baskerville	14.3	11.5 - 18.5	9	4.5 - 11.5

Se observa que la diferencia en la media aritmética es de 1 punto en el grupo A y en el grupo B de 2 puntos, sin embargo en la frecuencia absoluto son bastante similares, variando por muy poco en los intervalos, si tomamos en cuenta esa diferencia, la tendencia muestra que la fuente Futura Bk. obtuvo menos errores en la lectura.

En las siguientes tablas se muestra la comparativa entre las fuentes que mostraron una tendencia a mayor número de participantes en menor intervalo de errores y una media aritmética menor.

GRUPO - A				
FUENTE	MEDIA ARITMÉTICA	INTERVALO	FRECUENCIA ABSOLUTA	INTERVALO
Verdana	14.25	12.5 - 19.5	11	5.5 – 12.5
Futura Bk.	14.10	15.5 - 22.5	8	8.5 - 15.5

GRUPO - B				
FUENTE	MEDIA ARITMÉTICA	INTERVALO	FRECUENCIA ABSOLUTA	INTERVALO
Verdana	14.25	12.5 - 19.5	10	4.5 - 12.5
Futura Bk.	12	8.5 - 15.5	9	8.5 - 15.5

En el Grupo - A se observa que la diferencia en la media aritmética entre la fuente Futura y Verdana es prácticamente nula; en la segunda etapa del experimento, la media aritmética difiere en dos puntos, en la columna de frecuencia absoluta, ambas, tuvieron el mayor número de participantes en intervalos de menor error, la Verdana obtuvo mas participantes en este intervalo que la futura.

Para el análisis de resultados de la medida en el tiempo se realizó el mismo procedimiento de agrupación de datos, se calcularon intervalos de tiempo; el tiempo se midió en minutos, para efectos del análisis se convirtió a segundos; se asignó la frecuencia absoluta y se calculó la media aritmética.

El tiempo de lectura es importante sin embargo, no se esta considerando como determinante ya que no muestra una diferencia significativa entre algunas fuentes; se observó, también, durante el experimento, que los hábitos de lectura de cada persona, el gusto a la lectura y el tipo de lectura influyen y que pueden intervenir, incluso, los procesos sociales, de conocimiento y de lenguaje; Hernández y Díaz (2009; 22) afirman: *... la lectura es una construcción que combina los elementos del texto con los conocimientos que posee el lector del mundo que lo rodea.* Si bien la velocidad de lectura nos puede indicar que existe buena leibilidad, en este momento del experimento, resulta no ser un parámetro lo

suficientemente confiable; aunado a que intervienen aspectos educacionales, costumbres y hábitos propios del individuo e incluso estados de ánimo que es imposible controlar dentro de una prueba con datos duros; éstos son variables que no se pueden intervenir. El número de errores: omisión o adición de letras, cambio de palabras y pérdidas de renglón, mantienen una relación más estrecha con la leibilidad.

Resultó interesante advertir que las fuentes que obtuvieron menos tiempo de lectura fueron la Georgia y Baskerville (para pantalla y para impresión, respectivamente). En las fuentes para pantalla la Georgia obtuvo una media inferior y en la frecuencia absoluta los datos son idénticos en las tres fuentes con intervalos de tiempo similares entre la Georgia y la Tahoma siendo mayor por milésimas de segundos la Verdana.

Entre la fuente Futura y Baskerville, la diferencia, también, es mínima, pero igualmente representa que para la lectura con Baskerville tomó menos tiempo; en las siguientes tablas se muestra la tendencia en el comportamiento de la lectura medida en tiempo.

TIEMPO EN SEGUNDOS GRUPO - A				
FUENTE	MEDIA ARITMÉTICA	INTERVALO	FRECUENCIA ABSOLUTA mayor	INTERVALO
Verdana	525.75	511.5 - 526.5	6	496.5 - 511.5
Georgia	525.25	521.5 - 536.5	7	491.5 - 506.5
Tahoma	526.50	526.5 - 541.5	6	481.5 – 496.5

TIEMPO EN SEGUNDOS GRUPO - A				
FUENTE	MEDIA ARITMÉTICA	INTERVALO	FRECUENCIA ABSOLUTA	INTERVALO
Futura	529.50	526.5 - 541.5	4	496.5 - 511.5
Baskerville	526.75	515.5 - 530.5	4	470.5 - 485.5 500.5 - 515.5

TIEMPO EN SEGUNDOS GRUPO - B				
FUENTE	MEDIA ARITMÉTICA	INTERVALO	FRECUENCIA ABSOLUTA mayor	INTERVALO
Verdana	544.75	543.5 - 558.5	4	483.5 - 498.5
Georgia	541.5	538.5 - 553.5	4	478.5 - 493.5 523.5 - 538.5
Tahoma	544.25	531.5 - 546.5	5	516.5 - 531.5

TIEMPO EN SEGUNDOS GRUPO - B				
FUENTE	MEDIA ARITMÉTICA	INTERVALO	FRECUENCIA ABSOLUTA	INTERVALO
Futura	543.50	543.5 - 558.5	4	498.5 - 513.5
Baskerville	540.25	533.5 - 548.5	5	503.5 - 518.5

En relación al estudio cualitativo que se llevó a cabo, también durante el experimento, se les preguntó a los participantes, una vez terminado el ejercicio, ¿con qué lectura se sintieron más cómodos?, para lo cual se les mostraba una página de cada fuente para ubicar por medio del número de lectura; algunos seleccionaron sólo una y otros dos, las cuales se muestran en las siguientes tablas, la gráfica de círculo representa el porcentaje de preferencia de los participantes.

El participante número seis del Grupo - A, respondió que se sintió mejor en la última lectura porque ya había memorizado, por lo que se decidió tomarlo como nulo; las casillas que están marcadas únicamente con color, son las seleccionadas como segunda opción de los lectores; se tomó en cuenta sólo la primera opción, que son las casillas con número y color.

La fuente Futura Bk., en ambos grupos, resultó ser, de forma significativa, para los lectores, la más cómoda en lectura seguida de la Verdana; ambas fuentes, así mismo, tuvieron mejores resultados cuantitativos en relación al conteo de errores y de regresos y recesos en el estudio que se realizó. Obtuvieron una media con una diferencia poco o nula significativa cayendo en intervalos similares.

Tabla 25. Datos Cualitativos; Grupo - A

¿Con qué lectura te sentiste más cómodo? GRUPO - A					
PARTICIPANTE	1 VERDANA	2 GEORGIA	3 TAHOMA	4 FUTURA BK.	5 BASKERVILLE
1			1		
2				1	
3				1	
4				1	
5					1
6					
7				1	
8	1				
9		1			
10	1				
11		1			
12	1				
13	1				
14			1		
15				1	
16				1	
17					1
18					1
19			1		
20				1	
TOTAL	4	2	3	7	3
	21%	11%	16%	37%	16%

¿Con qué lectura te sentiste más cómodo? GRUPO - A

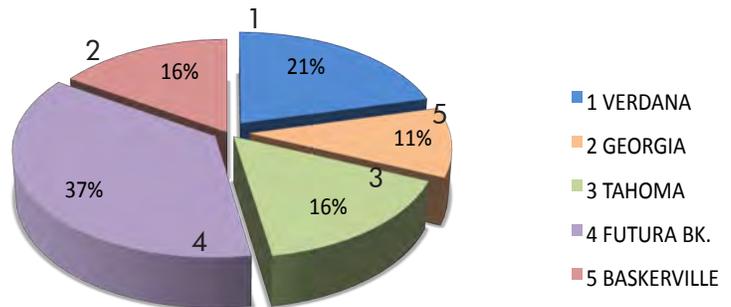


Tabla 25.1. Gráfica Datos Cualitativos; Grupo - A

Tabla 26. Datos Cualitativos; Grupo - B

¿Con qué lectura te sentiste más cómodo? GRUPO - B					
PARTICIPANTE	1 VERDANA	2 GEORGIA	3 TAHOMA	4 FUTURA BK.	5 BASKERVILLE
1	1				
2				1	
3		1			
4	1				
5	1				
6		1			
7				1	
8			1		
9					1
10	1				
11				1	
12				1	
13					1
14				1	
15					1
16				1	
17	1				
18		1			
19				1	
20	1				
TOTAL	6	3	1	7	3
	30%	15%	5%	35%	15%

¿Con qué lectura te sentiste más cómodo? GRUPO -B

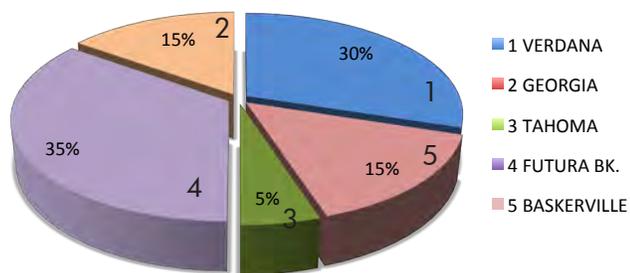


Tabla 26.1. Gráfica Datos Cualitativos; Grupo -B

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta los resultados del cálculo estadístico aplicado a los datos obtenidos en las pruebas de las lecturas, de las cinco diferentes fuentes tipográficas que se propusieron para llevar a cabo esta investigación, el resultado cualitativo y con las observaciones a lo largo del experimento, podemos afirmar que la tendencia hacia el diseño del tipo más adecuado para lectura digital son los rasgos y características estructurales que poseen las familias tipográficas Verdana y Futura ya que presentaron menor número de errores.

Las características del diseño del tipo que establecieron una tendencia a mejor leibilidad en pantalla son:

1. De Estilo Lineal, carece de rasgos terminales, es decir no tiene patines o serifes, construidas básicamente de líneas y formas geométricas.
2. Las ascendentes y descendentes presentan en su altura y profundidad, respectivamente, una proporción mayor de la mitad de su altura x .
3. El ojo es amplio.
4. Presentan poco o nulo contraste en los trazos, son uniformes.

Con base en los resultados de este experimento, se puede decir que las ascendentes y descendentes influyen en la legibilidad y la leibilidad de las letras, lo que permite la construcción mental de las palabras; los rasgos en el diseño de la familia Futura, en que sus ascendentes y descendentes son mas largas que la Verdana, obtuvo menos errores y fue la que los participantes eligieron como mejor letra para leer.

Ambas Familias, Verdana y Futura, tienen las mismas características, ambas pertenecen a la clasificación Lineal, cabe señalar que la Verdana posee una altura x mayor a la Futura y que sus ascendentes y descendentes son ligeramente más cortas, en relación a la altura x , en relación a la Futura; no obstante la Verdana en conteo de errores tuvo menos que la Futura, aunque no significativo, sin embargo, en el aspecto cualitativo tuvo una disminución representativa en preferencia del usuario (Verdana: 21% y Futura: 37%).

Los lectores referían que estas dos fuentes se veían mejor, más grandes y no necesitaban esforzarse en leer; al contrario de las fuentes Gerogia y Baskerville que parecían

más pequeñas; algunos manifestaron que les gustaba la letra, es decir el diseño del tipo. Ambas fuentes, Georgia y Baskerville, tuvieron más errores en lectura, esto corrobora lo que Woolman y Bellantoni (2001; 12) afirmaron: *Los tipos con remate y de trazo no se visualizan en pantalla tan bien como los tipos sin remate*; sin embargo obtuvieron menos tiempo, tal vez se debe de considerar ampliar el número de páginas a leer para ver si se pueden obtener datos significativos en relación al tiempo de lectura para poder establecer, con mucho mejor precisión, una diferenciación clara y por supuesto considerar un tiempo mucho mayor para llevar a cabo el experimento.

En relación al tiempo de lectura, otro panorama interesante, sería comparar los procesos y tiempos de lectura entre texto digital y texto impreso, Nielsen en Macia (2014; 133) afirma que: *... se lee un 25 por 100 más lento en una pantalla que en una publicación impresa.*

La presente investigación surge a partir de la entrada de los libros digitales y la motivación de comprobar si las familia tipográficas diseñadas para uso digital y que son más comunes son aptas, también, para ser utilizadas en textos editoriales; siendo éstas creadas entre 1993 y 1997, años en que no se visualizaba, aún, la posibilidad de la creación de libros digitales (*e-book*).

Estas afirmaciones derivan del planteamiento de los objetivos de la investigación que consisten en:

OBJETIVO

Determinar que características del diseño tipográfico permiten tener una lectura ágil en textos extensos en pantalla.

Objetivos específicos

- Comprobar si las fuentes diseñadas para pantalla y recomendadas para este medio son óptimas para lectura de textos extensos, tales como libros.
- Determinar si las letras adecuadas para la impresión, resultado de la investigación de Herrera, son también adecuadas para el medio digital.

Los objetivos, tanto el general como los específicos, se cumplieron mediante el instrumento de medición diseñado para esta investigación y aplicado en el experimento. El objetivo general se cumplió, ya que con base en la literatura investigada y los resultados del experimento se determinaron las características del diseño del tipo que muestran mejor legibilidad en pantalla.

En los objetivos específicos se comprobó que sólo una de las familias tipográficas diseñadas para lectura en pantalla (Verdana) es óptima para lectura de textos extensos, así mismo, sólo una de las familias tipográficas recomendadas por Herrera para lectura impresa (Futura Bk.) es también adecuada para lectura en pantalla.

El logro de los objetivos se sustentó en el planteamiento de una hipótesis general y una secundaria que afirman:

La familia tipográfica que cumple con los principios de legibilidad como estudio ergonómico para lectura en pantalla, permitirá cumplir con los principios editoriales y proporcionará al lector una lectura ergonómicamente satisfactoria.

- La familia tipográfica óptima para textos impresos tiene las proporciones ergonómicas apropiadas para ser utilizada tanto en lectura impresa como en lectura en pantalla.

En relación a la hipótesis principal de este estudio se ha comprobado que de las tres familias tipográficas que se utilizaron (Verdana, Tahoma y Georgia), la Verdana cumple con los principios de legibilidad, ya que por su diseño de tipo, permite al lector de soportes electrónicos (pantallas) tener una lectura confortable por su anatomía bien definida y por su fuerza de cuerpo (tamaño e interlineado).

En tanto a la hipótesis secundaria la Familia Futura Book, diseñada en 1927, resultó ser apta, también, para lectura digital (en pantalla); sus características anatómicas son bastante similares a la Verdana y se puede, entonces, aventurar que la Verdana podría ser adecuada para textos impresos, siendo formato de letra Open Type (Capítulo I; p 47), por lo que se puede, a futuro, realizar algunas pruebas.

En la Introducción de esta tesis se mencionó de la vertiginosa evolución de la tecnología, del acelerado mundo digital que nos ha estado envolviendo y que de pronto parece avanzar tan rápido que debemos correr para alcanzarlo, también de las dificultades a las que nos enfrentamos como docentes tratando de que los estudiantes desaceleren su paso tecnológico para reflexionar sobre el cómo, cuándo, el espacio, la función, la usabilidad, la forma, etc.

Esta investigación la podemos tomar como ese espacio reflexivo ante el avance, evolución e innovación digital. Debemos estar conscientes de que el mundo se mueve, se transforma y continuamente nos bombardea con algo nuevo cada día, es nuestro deber como docentes actualizarnos e incorporarnos, como se dice comúnmente “subirnos al tren”; también es necesario detenernos a pensar y analizar si dentro de lo que estamos creando, como diseñadores ahora también digitales no solamente análogos, cumple la función y el objetivo con el que fue conceptualizado.

En el caso específico del diseño editorial, existen casos opuestos; uno en el que se le da tan poca importancia al objetivo del libro que no nos detenemos a pensar en su uso final: ser leído, y como a fin de cuentas somos diseñadores, nos enfocamos en la estética, en la proporción y distribución, en la forma, etc. En el otro extremo se encuentra en el hecho de que como es un libro..., pues sólo lleva “letras” y no hay mucho que diseñar.

La Universidad Autónoma Metropolitana forma Diseñadores de la **Comunicación** Gráfica y se hace énfasis en comunicación, ya que no sólo interviene el emisor, el mensaje y el receptor (y su respectiva decodificación y retroalimentación), intervienen también la cultura, el contexto, el significado y el significante, la forma, el cómo y dónde, y no menos importante, la empatía. La integración de todos estos aspectos permiten al diseñador de la UAM posicionarse dentro del mercado, pero es necesario tener estos espacios reflexivos para asegurarnos y darnos cuenta de que lo que se esta usando tenga funcionalidad y cumpla con los objetivos.

Esta investigación no pretende establecer las fuentes tipográficas que se deben de utilizar para lectura en pantalla o en impresos, pretende dar una oportunidad de reflexión en relación del uso de la tipografía en lectura, y en todo tipo de publicación, con base en teorías y en observaciones y resultados que se obtuvieron de la experimentación realizada y que el diseñador con base en este y otros estudios realizados en el campo del uso

de la tipografía tome en cuenta las características de ésta para ciertos usos y funciones, permitiendo reforzar y significar altamente el mensaje que va a llegar al usuario.

En el inicio de esta investigación y como se fue desarrollando, ideando y planeando no se esperaba que los estudiantes tuvieran tan poco interés en participar en el ejercicio de la lectura digital, incluso algunos colegas recién egresados, aunque el experimento no se realizó a diseñadores gráficos, no comprendían realmente porqué se hacía o cual era el objetivo, y, por supuesto, alumnos de otras licenciaturas menos; lo que demuestra la poca importancia que se le da al uso de la tipografía, se da por hecho que una publicación tiene letras y se tiende a pensar que si una lectura es pesada, generalmente, es por el tipo de tema del que trata.

También experimentamos el poco interés que se tiene sobre el desarrollo de un tema o investigación dentro del campo del diseño, en especial el diseño gráfico, ya que en muchas ocasiones se cree que dentro del campo del diseño no hay mucho o nada que investigar por lo que se minimiza la aportación de esta área a la sociedad. Esta creencia puede ser resultado de que mayormente se clasifica al diseño gráfico dentro de la publicidad o dentro del arte porque se cree que el diseñador es el que hace dibujos “bonitos”, o simplemente no se entiende de que se trata o en que campo o campos se integra el diseño de la comunicación gráfica.

Parte de este desinterés, creemos, se debe al sistema educativo (escolar y de casa) que básicamente es conductual, el alumno está formado para hacer y recibir (estímulo – respuesta), poco se le permite reflexionar y cuestionar, o involucrarse en el desarrollo educacional de sí mismo, encontrándonos, a nivel licenciatura, con estudiantes que no saben resolver problemas, de no interrelacionarse con disciplinas a fines o que complementen su desarrollo cognitivo, esperan a que el profesor apruebe o desapruebe sin darse, a sí mismos, la oportunidad de justificar y defender su proyecto porque lo que esperan es una MB, y cuando el docente abre el campo y dice “tema libre”, el 70 u 80% entran en conflicto o sencillamente diseñan al gusto del docente para poder aprobar la materia, se vuelven “alumnos camaleónicos”⁴⁰.

40 Término dado, por docentes en el Seminario de Docencia en el Diseño 2014, a los alumnos que se dedicaban a dar gusto a los profesores para acreditar la UEA, cabe aclarar que ésto es responsabilidad del profesor.

Se concluyó, debido a la poca participación e interés, que para futuras investigaciones de esta índole será necesario ampliar o modificar el universo a estudiar, así como crear un filtro de participantes, solicitando, por ejemplo, un nivel de lectura medio o que sea aficionado a la lectura esto permitirá, posiblemente, que los datos que se obtengan sean más precisos.

Por otro lado es necesario investigar, encontrar o desarrollar métodos de investigación que se adecuen al área del diseño gráfico, como se mencionó anteriormente, dentro de esta área se toman aspectos humanos tan diversos que resulta poco funcional intentar encajarlos en datos precisos y duros que se establecen en métodos de investigación existentes.

El diseño gráfico se crea a partir del ser humano, para el ser humano y por el ser humano por lo que es necesario tomar en cuenta la historia de vida, el contexto, su formación familiar, su psique; un día puede inclinarse por la literatura fantástica y al día siguiente odiarla y preferir a Mario Benedetti. Se desconoce si en el desarrollo del ejercicio de lectura llevado a cabo para la investigación de esta tesis alguno de los participantes tenía problemas familiares, desajuste hormonal o si estaba a punto de perder su quinta oportunidad para rescatar alguna materia; los aspectos emocionales y el entorno en general en el que se desarrolla el individuo determinan, también, el proceso de lectura; ¿qué pasaría si el experimento se repitiera en varios momentos de cada uno de los participantes?, ¿podría ser que el resultado cambie?.

El objetivo de un tema de investigación no se cierra sólo en descubrir ciertos aspectos y compartirlos o darlos a conocer por medio de cualquier tipo de publicación llámese artículo, libro o tesis, también es el abrir panoramas por medio del relato de las experiencias obtenidas en el transcurso de ésta, compartiendo errores y aciertos, adelantando a otros problemas que puedan surgir o resultados que se pueden esperar, podemos ser constructivos y también destructivos rompiendo y estableciendo nuevos paradigmas dentro del diseño.

Para los que nos dedicamos al diseño de la comunicación gráfica, en específico al diseño editorial, el experimentar con la tipografía y la influencia que pueda tener en el individuo puede ser la oportunidad de darle la importancia al diseño de letra y el lugar que le corresponde; la oportunidad de saber si las familias tipográficas, no sólo el tipo de lectura,

puedan influir en el estado de ánimo de una persona a tal grado que le permita olvidar por algunos minutos y horas su entorno, sería un gran aporte para la industria editorial; para ello se necesitaría una cooperación multidisciplinar relacionada al diseño del tipo, a aspectos emocionales del individuo y al conocimiento del entorno en el que se desarrolla.

El diseño de la comunicación gráfica tiene, todavía, mucho campo por investigar y desarrollar; estar conscientes del constante cambio, de evoluciones humanas y tecnológicas, y que lo grandioso de trabajar y diseñar para el ser humano es precisamente que es un ser en continuo movimiento y con él el entorno también debe moverse, debe cambiar y reconstruirse incesablemente, establecer nuevos criterios, puntos de vistas divergentes, abrir y romper paradigmas a medida que el hombre se transforme.

BIBLIOGRAFÍA

- ABC Tecnología. (09 de 09 de 2013). Apple quiere que los niños cambien los cuadernos por un iPad. Recuperado 11 de 09 de 2013 de ABC Tecnología: <http://www.abc.es/tecnologia/moviles-tabletas>
- Almeida, E. A. (2012). Criterios para el diseño de interfaces usables para la educación a distancia vía internet. México: Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco.
- Arte y Humanidades. (n.d.). Recuperado el 29 de febrero de 2013 de: Mis respuestas. com: <http://www.misrespuestas.com/que-es-el-lenguaje.html>
- Association Typographique Internationale. (n.d.). ATYPI. Recuperado 15 de marzo de 2014 de: ATyPI <http://www.atypi.org/>
- Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. (2008). Biología, la vida en la tierra (8ª edición ed.). Estado de México, Toluca, México: Pearson Education.
- Baines, P., & Haslam, A. (2002). Tipografía función, forma y diseño. México, DF, México: Gustavo Gili.
- Beltrán, F. (2009). El Libro y la imprenta, Editorial Maxtor, Recuperado el 23 de noviembre de 2013. <https://books.google.com.mx>
- Biblioteca Nacional de Colombia. (2008). Recuperado el 15 de noviembre de 2012. Los incunables; la imprenta en su cuna. Bogotá, Colombia. www.bibliotecanacional.gov.co/recursos/incunables/PDF
- Biografías y Vidas, La Enciclopedia Biográfica en línea, Bertrand Russellen Recuperado 16-junio-2013, de: http://www.biografiasyvidas.com/biografia/r/russell_bertrand.htm
- Buitrón, De la Torre, M. E. (mayo de 2009). La Letra. Fundamentos de tipografía, Expresión del Diseño Gráfico I . México, DF

- Bonilla, Carlos. (2014). Oportunidades de las Relaciones Públicas en la Internet. México. DF, Ed. Señales: Proyectos de Comunicación y Cultura S.C.
- Cid, O. d. (11 de 09 de 2013). Debaten sobre el Mercado Digital. Reforma , 20.
- Cid, O. d. (11 de 09 de 2013). Es aún balbuceo el ebook. Bartra. Reforma , 20.
- Coordinación de Psicología Social. (2006). Recuperado el 11 de marzo de 2014 de: http://csh.izt.uam.mx/licenciaturas/psicologia_social/gesell.pdf
- De Buen, J. U. (2008). Manual de diseño editorial, 3a edición, corregida y aumentada (3a. edición ed.). España: Ediciones Trea.
- Durán, Y. (n.d.). El conocimiento a partir del estigma. Recuperado el 16 de junio de 2013 de: Academia.edu:http://www.academia.edu/6431820/El_conocimiento_a_partir_del_estigma
- Fernández, N. (10 de enero de 2012). Clasificación tipográfica. Recuperado el 23 de enero de 2014 de: Open Educational Resources for Typography, OERT: <http://www.oert.org/clasificacion-tipografica/>
- Fuentes, M. L., & Huidobro, M. (13 de mayo de 2004). Creación de un sistema interactivo: Elementos fundamentales de la tipografía. Recuperado el 29 de octubre de 2013 de: Colección de Tesis Digitales: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/ldg/fuentes_f_ml/portada.html
- Galiano, Á. (2010). Diccionario Médico. Recuperado el 4 de septiembre de 2013 de: Academic: http://www.esacademic.com/dic.nsf/es_mediclopedia
- Georgia. (27 de 02 de 2011). Recuperado el 26 de junio de 2014 de: Tipos con carácter: <http://www.tiposconcaracter.es/georgia/>

- Gestalten, V. (2008). El pequeño sabelotodo. Sentido común para diseñadores. (e. a. Robert Klanten, Ed., & N. Santos, Trans.) Berlín: Gestalten.
- Gibellini, R. (1998). La teología del siglo xx. (E. S. Terrae, Ed., & R. Velasco, Trans.) España: Presencia Teológica.
- Golder, C., & Gaonach, D. (2002). Leer y comprender psicología de la lectura. DF, México, Siglo XXI Editores.
- Gómez, J. (7 de abril de 2013). ADSL Zone. Recuperado el 11 de septiembre de 2013 de: Futuro negro para el PC por culpa de las tabletas: <http://www.adslzone.net/article11197-futuro-negro-para-el-pc-por-culpa-de-los-tablets>.
- Hernández, E. R. (2005). Tipografía cinética, la legibilidad en movimiento. Tesis, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, Ciencias y Artes para el Diseño, DF
- Hernández, R. M., & Díaz, G. M. (2009). Prácticas de la lectura en el ámbito universitario. DF, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
- Hernández, R. S., Fernández, C. C., & Baptista, P. L. (2003). Metodología de la Investigación (3a edición ed.). (A. A. Martínez, Ed.) Querétaro, Querétaro, México: MacGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, L. C. (1992). Ergonomía en el diseño gráfico. Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.
- Hillner, M. (2010). Bases de la Tipografía, tipografía virtual. Barcelona, España: Parramón Ediciones.

- INEGI. (abril de 2013). estadísticas. Recuperado el 27 de junio de 2014 de: www.inegi.org.mx: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2014/internet0.pdf>
- Ivana, T. A. (1994). Tipografía estudios e investigaciones. (J. N. Rodríguez, Trans.) Milan, Italia: Universidad de Palermo, Librería Técnica CP67.
- Jiménez, H. (26 de 03 de 2012). El hombre que dejó de ser simio: el nacimiento del Lenguaje Humano. Recuperado el 30 de mayo de 2013 de: Red Historia: <http://red-historia.com/el-hombre-que-dejo-de-ser-simio-el-nacimiento-del-lenguaje-humano/>
- Kapit, W., & Elson, L. M. (1995). Anatomía cromodinámica. DF, México, Fernández editores.
- Kloss, G. F. (2005). Entre el diseño y la edición. México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco.
- Kloss, G. F. (2009). Entre el diseño y la edición. México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco.
- Lynch, P. J. (2002). Principios básicos de diseño para la creación de sitios web. México: Ed. Gustavo Gili.
- Mamami, S. Q. (n.d.). Imprenta. (E. d. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Producer) Recuperado el 17 de noviembre de 2013 de: Ecured, conocimiento con todos y para todos: <http://www.ecured.cu/index.php/Imprenta>.
- Martínez, D. C., & Botiva, Á. C. (2004). Introducción al arte rupestre. Recuperado el 30 de 05 de 2013 de: Rupestreweb: <http://rupestreweb.info/introduccion.html>
- Martínez, L. L. (1990). Treinta siglos de tipos y letras. México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana y Tilde Editores.

- Microsoft. (3 de octubre de 2013). Definición y descripción de un píxel. Recuperado el 27 de junio de 2014 de: Microsoft Soporte: <http://support.microsoft.com/kb/253680/es>
- Manuales de Windows XP. (n.d.). Recuperado el 18 de febrero de 2013 de: Windows fácil: <http://www.windowsfacil.com/manuales1/refresco-pantalla/refresco-pantalla.htm>
- Mondelo, P. R. (2010). Ergonomía. México: Alfaomega Univesidad Politécnica de Cataluña.
- Mondelo, P. R., Gregori, E. T., De Pedro, Ó. G., & Gómez, M. Á. (2007). Ergonomía 4, el trabajo en oficinas (1a edición, 3a reimpresión ed.). DF, México. Alfaomega Grupo Editor.
- Montmollin, M. d. (2008). Introducción a la ergonomía. DF, México: Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores.
- Morales, F. A. (2002). Nociones Elementales sobre la escritura y la pronunciación del Latín, Guía de estudio. Recuperado el 30 de enero de 2013 de: servidor-opsu.tach.ula.ve/profeso/morale_f/fil_gre.../c_la_p_d_l.pdf
- Museo de Artes Gráficas. (2014). Xilografía. Recuperado el 27 de junio de 2014 de: Museo de Artes Gráficas: <http://www.museodeartesgraficas.com/sitio/xilografia.html>
- Oyanedel, Juan Pablo. (17 de febrero de 2014). ¿Qué significa que una pantalla sea tipo “IPS”? ¿Por qué es mejor? Recuperado el 20 de enero de 2015 de: <http://www.lgblog.cl/2014/02/17/que-significa-que-una-pantalla-sea-tipo-ips-por-que-es-mejor/>
- Patrick J. Lynch, S. H. (2000). Principios básicos de diseño para la creación de sitios web. México, Naucalpan: Gustavo Gili.
- Peralta, R. (2004). Diseñar hoy, temas contemporáneos del diseño gráfico. Barcelona, España: paigós Ibérica, S.A.

- Pietro, S. S. (n.d.). Diseñar hoy: visión y gestión estratégica del diseño. Recuperado (3 - octubre - 2013) de: ebrary: <http://site.ebrary.com/id/10498392>
- Prado, L. R., & Ávila, R. C. (2006). Factores ergonómicos en el diseño, percepción visual (3a. edición ed.). Guadalajara, Jalisco, México: Editorial Universitaria.
- Ramírez, C. C. (2008). Ergonomía y productividad. DF, México: Limusa, Grupo Noriega Editores.
- Ramón. (25 de marzo de 2012). Exposición sobre la Futura en Madrid. Recuperado el 31 de enero de 2013 de: unos tipos duros: <http://www.unostiposduros.com/exposicion-sobre-la-futura-en-madrid/>
- Real Academia de la Lengua Española. (2010). Diccionario de la Lengua Española - Vigésima segunda edición. de: <http://www.rae.es/rae.html>
- Redacción UTD. (09 de 11 de 2001). Los tipos de Madera. Recuperado el 20 de mayo de 2013 de: Unos tipos duros, teoría y práctica de la tipografía: <http://www.unostiposduros.com/los-tipos-de-madera/>
- Reforma. (19 de 11 de 2012). Llueven e-books. Reforma , p. 1.
- Richaudeau, F. (1987). La legibilidad. Investigaciones actuales. (F. Jiménez, Trans.) Madrid: Ediciones Pirámide.
- Santamaría, P. (14 de abril de 2008). Conoce las tipografías usadas por Apple Inc. a lo largo de su historia. (P. Santamaría, Editor) Recuperado el 19 de junio de 2013 de: applesfera.com: <http://www.applesfera.com/apple/conoce-las-tipografias-usadas-por-apple-inc-a-lo-largo-de-su-historia>

- Santiago, J., Tornay, F., Gómez, E., & Elosúa, M. R. (2006). Procesos psicológicos básicos (2ª edición ed.). (J. M. Cejudo, Ed.) España: McGraw Hill, Interamericana de España.
- Tecnología Industrial .es. (n.d.). Diccionario Técnico Tecnología. Recuperado el 23 de agosto de 2013 de: Tecnología Industrial.es: <http://www.tecnologia-industrial.es/diccionario-tecnico-stu.htm>
- Texto y tipografía. (n.d.). Recuperado el 23 de enero de 2014 de: Clasificaciones tipográficas, Tipografía y notaciones científicas: http://www.tex-tipografia.com/clasificaciones_tipograficas.html
- Tipografía y Cultura. (30 de enero de 2012). Recuperado el 08 de febrero de 2013 de: Historia de la Cultura: <http://elportafoliodecultura.blogspot.mx/2012/01/tipografias-y-cultura-primera-idea.html>
- Tipografía. (n.d.). Recuperado el 31 de enero de 2013 de: letrag: <http://es.letrag.com>
- TiposDe.Org. (2014). Tipos de Vectores. Recuperado el 27 de junio de 2014 de: TiposDe.Org Portal educativo: <http://www.tiposde.org/ciencias-exactas/91-tipos-de-vectores/>
- Tubaro, A., & Ivana, T. (1994). Tipografía, estudios e investigaciones sobre la forma de la escritura y del estilo de impresión. (J. N. Rodríguez, Trans.) Italia: Universidad de Palermo.
- Tubaro, A., & Tubaro, I. (1994). Tipografía, estudios e investigaciones. (J. N. Rodríguez, Trans.) Italia, Italia: Universidad de Palermo, Librería Técnica CP67.
- Vega, E. (6 de diciembre de 2002). Grandes maestros de la Tipografía: Jan Tschichold. Recuperado el 1 de julio de 2014 de: Unos Tipos Duros; <http://www.unostiposduros.com/grandes-maestros-de-la-tipografia-jan-tschichold/>

Wong, W. (2001). Fundamentos del diseño (3a. edición ed.). (H. T. Alsina, & E. i. Rosell, Trans.) Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili.

Woolman, M., & Bellantoni, J. (2001). Tipos en Movimiento. México, México: Mc Graw-Hill Interamericana.

http://www.lighting.philips.com.mx/lightcommunity/trends/led/what_are_leds.wpd

ANEXOS

1. LECTURA DEMASIADO AMOR, SARA SEFCHOVICH.

Me llevaste a ver cerámica en un museo de Tlaquepaque, una tienda de artesanías en Morelia, piezas prehispánicas en la casa de un pintor en Oaxaca y copias de códices en un palacio en Mérida. Me ensañaste máscaras en San Luis Potosí, conchas en Mazatlán, trajes regionales en Chiapas y a los mormones y menonitas en Chihuahua. Me llevaste a ver las alfombras de flores en Huamantla, los fuegos artificiales en Dolores, los murales en Cacaxtla, las grecas en Mitla, el mercado en Juchitán, las focas en Baja California y los minerales abandonados en Pachuca.

El auto se detiene, bajamos. Ya no hay nadie en Monte Albán. Se han ido todos menos el sol, el sol de la tarde que se recarga sobre el valle. Sentados en un extremo del gran cuadrado mágico, miramos el mundo desde el lugar donde nació. Monte Albán, lugar majestuoso que cambia con la luz, que cambia con el tiempo.

Me arrastraste a Yucatán en la frontera y a Monterrey en la frontera y en todas partes hacía calor, calor húmedo y calor seco. A Veracruz para que viera yo el Golfo y a Mazatlán para que nadie me contara del Pacífico y a Cancún para conocer el Caribe y a Baja California donde el mundo tiene su orilla. Me enseñaste a los rubios de los altos de Jalisco, a las mujeres nalgonas de la costa, a los hombres bajitos y oscuros de la sierra. Contigo vi a los indios, a los dueños del mundo, los tarahumaras tan flacos, los mixes tan pequeños, los de Cuetzalan vestidos de blanco, los de Janitzio pidiendo limosna, los de Oaxaca con sus ropas bordadas de flores, los de Chiapas tan desolados, los de Guerrero tan sensuales, lo que venden sapientes y frutas en las orillas de los caminos, lo que veneran al peyote en un cerro, los que tejen, los que amasan, los que rezan en un templo, los que venden en un mercado, los humildes, los agresivos, los enojados, los alegres y los tristes, los pobres, siempre los pobres.

La neblina cubre el camino de Córdoba, de Orizaba, de Fortín, pero en Perote no se ve nada. Tú detienes el auto y sacas un libro grueso con pastas de color verde para leerme la historia de Maximiliano y Carlota. Así me leíste la de Madero y sus creencias extrañas, echado sobre el pasto de una casa en Tlaxcala. Así me hablaste de un político potosino, de un historiador michoacano, de un poeta chiapaneco, de un fotógrafo de Pachuca y de un cronista de Polotitlán. Me llevaste a Ixcateopan para contarme de

Cauhtémoc, a Pátzcuaro para contarme de Vasco de Quiroga, a Guelatao para hablarme de Juárez y a Jiquilpan para hablarme de Cárdenas.

Me acuerdo de la maleza que se cerraba alrededor de palenque y de las mujeres panzonas afuera de sus chozas en el camino a Chichén. Me acuerdo de los niños en la plaza vacía a mediodía en Comitán y de los policías que pedían pasaporte en el camión que se acercaba a la frontera del sur. Me acuerdo del rebozo negro que me compraste en Santa María y de la mugre de Janitzio y de la fiesta de quince años a la que nos metimos en León, con hielo seco y chambelanes.

¿Dónde era que olía tan fuerte a cebolla? ¿Y dónde era esa planicie enorme y negra en la que ardía un fuego todo el tiempo? ¿Dónde era que nadaba un pato solitario en un ojo de agua verde y estancada?

Contigo nadé debajo de cascadas, bajé al fondo del Cañón del Sumidero, miré de cerca lechuzas y serpientes, pasé por pueblos que se llamaban “La Bonita”, “El Retorno”, “Palomas”. Contigo oí la carne en los mercados, corté higos de los árboles, me metí al mar de noche, conté un caballo sin silla. Por ti aguanté muchas horas sin comer, muchas horas de películas mexicanas, muchos helados de sabores rarísimos. Por ti metí los pies en el lodo, pasé vergüenzas, oí conferencias, compré unos zapatos de piel, un día me emborraché y muchos se me fueron en llorar.

Todo lo hice por sentirte dormir pegado a mí y por amanecer contigo. Por oírte cantar, por verte recargado en una pared, por mirar tu mano al volante con el reloj en la muñeca, tu mano apoyada en la ventana quemándose al sol. Por verte pedir en un restorán y preguntar en una tienda. Por verte extender el mapa y buscar el camino. Por verte indeciso, con un recuerdo. Por verte y sólo por verte.

Por tu sonrisa, por tu camisa aventada en la silla, por tu pelo recién cortado y tu silencio durante las ocho horas de camino a Oaxaca. Por tus dudas en Catemaco y tu disfraz en la semana de carnaval en Veracruz. Por esa tortilla embarrada de habas que no quisiste probar, por ese exvoto que no me dejaste robar, por los libros viejos que hojeaste durante horas, por el nicho de la ventana en el que estuviste sentado para que yo te retratara, por la orilla del camino en la que te detuviste a dormir. Lo hice todo por la salsa que escurre de tu taco, por la cara que pones cuando huele feo, porque te ves tan desvalido si te

duele el estómago. Por tu necedad y tus manías, por tus fantasmas, por la manera como remojas el pan dulce en el café, porque hablas al hacer el amor, porque siempre llevas tu toalla, porque te gusta la gente, por cómo cuentas las cosas, por cómo pelas las limas, los chícharos cocidos y las uvas y por cómo te quedas mirando el infinito. Por cómo subes las escaleras y porque te gustan los boleros. Porque te sabes el nombre de todos los santos que sufren en las iglesias y de todos los héroes que tienen estatuas y de todos los artistas que salen en las revistas y de todos los árboles que hay en los campos. Porque te enojas si no quiero comer, si hablo mucho, si cambio de perfume o me burlo de un señor. Porque insistes en que no lleve suéter, te ríes de que duerma con calcetines y de que no me quiera maquillar. Porque me enseñaste cómo canta Pedro Infante, cómo sufre Libertad Lamarque y cómo se pinta un lunar María Félix. Por eso y por todo lo demás.

Porque tu me enseñaste este país. Tú me llevaste y me trajiste, me subiste y me bajaste, me hiciste conocerlo y me hiciste amarlo. Me llevaste a Guanajuato y a San Miguel de Allende donde decías que era la ruta de la Independencia pero yo sólo veía azulejos. Me llevaste a Oaxaca donde hablaste de Juárez y a Córdoba para contarme de Maximiliano pero yo sólo vi la neblina y los mariscos. Me llevaste a Michoacán por aquello de Cárdenas pero yo sólo me acuerdo de las guitarras y el cobre. Me llevaste a San Luis Potosí a ver un ayuntamiento en manos de la oposición pero yo sólo vi las enchiladas rojas y el agua de Lourdes. Me llevaste a Juchitán por lo mismo pero yo sólo vi a las mujeres gordas que trabajan sin parar.

Me hiciste cruzar la sierra para ver el Pacífico y levantarme al alba para ver palenque y esperar a que se pusiera el sol en Monte Albán. Me hiciste cruzar el desierto a mediodía para ver fantasmas y subir a pie muchos kilómetros para ver mariposas pegadas a los árboles. Me hiciste pasear por pueblos polvosos para conocer casas derruidas y sentarme frente a montañas altísimas y a caudalosos ríos. Contigo nadé debajo de cascadas, bajé al fondo del Cañón del Sumidero, miré de cerca lechuzas y serpientes, pasé por pueblos que se llamaban “La Bonita”, “El Retorno”, “Palomas”. Contigo oí la carne en los mercados, corté higos de los árboles, me metí al mar de noche, conté un caballo sin silla. Por ti aguanté muchas horas sin comer, muchas horas de películas mexicanas, muchos helados de sabores rarísimos. Por ti metí los pies en el lodo, pasé vergüenzas, oí conferencias, compré unos zapatos de piel, un día me emborraché y muchos se me fueron en llorar.

A penas si me acuerdo de muy pocas cosas, de las señoritas de Xochimilco que concursaban para ser la más bella del ejido, con sus trajes bordados y las cabezas llenas de flores. De los indios caminando por San Cristóbal, vestidos de manta y cargando un morral. De la vista desde Cuetzalan y de las garzas altísimas hechas de raíces en el patio de un hotel.

Tu me llevaste a un partido de futbol en la Bombonera de Toluca y a un mitin político en la Corregidora de Querétaro, me llevaste a carreras de caballos en Ciudad Valles y a carreras de perros en Tijuana, a una feria ganadera en Chihuahua y a la feria del caballo en Texcoco. Pero nada como la noche cuando me llevaste a un palenque en Puebla a oír cantar a Juan Gabriel. Nada se parece a esa noche intensísima, en que la gente apostaba millones de pesos a los gallos, millones de pesos a la lotería, mientras bebía tequilas, rones, wiskis, cervezas y coñac. Todo para llegar al momento único en el que los mariachis vestidos de blanco y la orquesta vestida de blanco le abrieron el camino al cantante vestido de negro y nos abrieron el corazón a nosotros. Y allí estábamos tú y yo, de pie con todo el público, cantando y bailando y gritando, felices, completos, olvidados de todo durante una, dos, tres y cuatro horas: “te pareces tanto a mí, que no puedes engañarme”.

Porque contigo aprendí a esquiar en Tequesquitengo y a sorfear en Puerto Escondido, a velear en Valle de Bravo y a bucear en isla Mujeres, a montar a caballo en Guadalajara, a apostar en Aguascalientes, a jugar billar en la Hacienda de los Arcos, volar un papalote en Ensenada y en paracaídas en Vallarte. Juntos fuimos a un jaripeo en Tenango, a un frontón en Acapulco, a un maratón en lancha por el río Balsas, a un maratón a pie por Yauhtepec, a recoger fósiles en Calixtlahuaca y tepalcates no me acuerdo donde, a mirar desde una avioneta el café de Veracruz y las ruinas de Bonampak, a soportar el calor del desierto en Sonora y la humedad del trópico en Tabasco.

Así pasé todos los viernes, los sábados y los domingos de mi vida. Imaginando que la felicidad era eso, que la felicidad estaba en los caminos, en los hoteles, haciendo el amor. Imaginando que todo podía detenerse por estar a tu lado, sintiendo que todo podía clarmarse por estar contigo.

De todo me acuerdo, de todo. De las velas gordas, perfumadas y de colores de Cuernavaca, de las velas blancas y delgaditas que compraste para entrar el convento del Desierto de los Leones, de las velas escamadas, velas adornadas, vela pan, vela víspera, vela

negra, vela ciruela, vela del lagarto, velas de cera y de cebo, velas de los campesinos de Cobah y de los creyentes de Chamula. De todo me acuerdo.

Porque así fue como estuve contigo, corriendo por los caminos, viviendo sin tiempo y en el puro deseo, enamorada de tu sonrisa, de tu mirada, de ti.

Creo que lo he olvidado todo. Apenas si me acuerdo de una casa de piedra con un patio donde sacaban el barro, de una procesión con una Virgen cargada en andas y paseada por mucha gente que llevaba velas prendidas y cantaba, de un pollo con mole servido en platos de peltre blanco con un borde rojo, del frío intenso en una noche del quince de septiembre a la hora del grito, de una chimenea en un cuarto muy húmedo, solitario entre árboles altísimos y una negra oscuridad. Apenas si me acuerdo de nada. ¿Dónde fue que comimos buñuelos enormes bañados con miel? ¿Dónde era que vendían miles y miles de manzanas y olía toda la calle a esa fruta? ¿Dónde nos tomaron una foto pequeña que metieron en un llavero con forma de corazón? ¿Dónde pasamos la noche dando vueltas en el zócalo lleno de árboles? ¿Dónde compramos macetas decoradas con flores de colores rosa y azul pastel? ¿Dónde era que hacía un sol abrasador a las doce del día y no había un alma en las calles más que tú y yo? ¿Dónde fue ese panteón lleno de flores y velas que visitamos un atardecer de noviembre acompañando a los deudos que comían y bebían sobre las tumbas? ¿Dónde era ese lugar en el que nos sentábamos en una colina pequeñísima y se veía todo el valle con sus montañas y la luz pasando a través de las plantas? ¿Cuál era esa iglesia donde llevaban al Niño Dios vestido y aventaban confeti? ¿Dónde comimos esos helados de sabores rarísimos y por primera vez probé la tuna roja y la leche quemada? ¿Dónde era que había una banca de azulejos en medio de un camellón y detrás una fuente vacía? ¿Y dónde ese camino bordeado de ahuehuetes y ese arco que se hacía de pura enredadera? ¿Dónde estaban esos niños que nos seguían durante muchas cuadras pidiendo cigarros? ¿Dónde era ese lugar donde vendían jarras de vidrio transparente y delgado? ¿Y dónde esa placita que tenía una tienda en la esquina en la que me compré un cinturón tejido con una hebilla en forma de pescado? ¿Dónde era esa lluvia tan fuerte que no nos podíamos ni ver? ¿Y dónde esas flores tan amarillas que olían intensamente a campo? No me acuerdo de nada. Lo he olvidado todo, todo.

Me acuerdo de las fotos que ponen en un marco de corazón y de las que ponen en un marco de cartón y de las que nos tomaron parados detrás del dibujo de un charro y una china poblana o montados en un caballo brioso o junto a los reyes magos en procesión.

De todo me acuerdo, de todo. De cómo me sentí mal en las curvas entre Oaxaca y Puerto Escondido, en las curvas entre Tuxtla y San Cristóbal, en las curvas rumbo a Guelatao. De los árboles altísimos en los bosques alrededor de Toluca, de las barrancas profundas en la sierra, de la soledad y el calor al atravesar los cañones, de la impetuosidad de los ríos, de la luminosidad del aire y de la oscuridad del mar. Me acuerdo del cielo negro en las noches de las nubes al medio día, de los cerros, del agua de las fuentes, del frío que se sentía por fuera de la ventana y el vaho que quedaba por dentro. De todo eso me acuerdo, de todo.

1.1 FORMATO DE PÁGINA PARA LA PRUEBA PILOTO

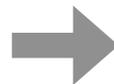
Se muestra uno de los archivos que se utilizaron para el ejercicio en formato y como se vio en pantalla.

1

Me llevaste a ver cerámica en un museo de Tlaquepaque, una tienda de artesanías en Morelia, piezas prehispánicas en la casa de un pintor en Oaxaca y copias de códices en un palacio en Mérida. Me ensañaste máscaras en San Luis Potosí, conchas en Mazatlán, trajes regionales en Chiapas y a los mormones y menonitas en Chihuahua. Me llevaste a ver las alfombras de flores en Huamantla, los fuegos artificiales en Dolores, los murales en Cacaxtla, las grecas en Mitla, el mercado en Juchitán, las focas en Baja California y los minerales abandonados en Pachuca.

Tu me llevaste a un partido de futbol en la Bombonera de Toluca y a un mitin político en la Corregidora de Querétaro, me llevaste a carreras de caballo en Ciudad Valles y a carreras de perros en Tijuana, a una feria ganadera en Chihuahua y ala feria del caballo en Texcoco. Pero nada como la noche cuando me llevaste a un palenque en Puebla a oír cantar a Juan Gabriel. Nada se parece a esa noche intensísima, en que la gente apostaba millones de pesos a los gallos, millones de pesos a la lotería, mientras bebía tequilas, ron, whiskis, cervezas y coñac. Todo para llegar al momento único en el que los mariachis vestidos de blanco y la orquesta vestida de blanco le abrieron el camino al cantante vestido de negro y nos abrieron el corazón a nosotros. Y allí estábamos tú y yo, de pie con todo el público, cantando y bailando y gritando, felices, completos, olvidados de todo durante una, dos, tres y cuatro horas: "te pareces tanto a mí, que no puedes engañarme".

El auto se detiene, bajamos. Son los lagos inmensos de Montebello, azules, infinitos. No hay nadie más que nosotros. Nos desnudamos y nos metemos al agua helada. Horas enteras



1

estamos metidos en el agua fría de Montebello, mirando el paisaje, abrazándonos. La piel se arruga y nosotros permanecemos allí, sin alejarnos demasiado de la orilla.

Me hiciste cruzar la sierra para ver el Pacífico y levantarme al alba para ver palenque y esperara q que se pusiera el sol en Monte Albán. Me hiciste cruzar el desierto a mediodía para ver fantasmas y subir a pie muchos kilómetros para ver mariposas pegadas a los árboles. Me hiciste pasear por pueblos polvosos para conocer casas derruidas y sentarme frente a montañas altísimas y a caudalosos ríos. Contigo nadé debajo de cascadas, bajé al fondo del Cañón del Sumidero, meré de cerca lechuzas y serpientes, pasé por pueblos que se llamaban "La Bonita", "El Retorno", "Palomas". Contigo oí la carne en los mercados, corté higos de los árboles, me metí al mar de noche, conté un caballo sin silla. Por ti aguanté muchas horas sin comer, muchas horas de películas mexicanas, muchos helados de sabores rarísimos. Por ti metí los pies en el lodo, pasé vergüenzas, oí conferencias, compré unos zapatos de piel, un día me emborraché y muchos se me fueron en llorar.

Todo lo hice por sentirte dormir pegado a mí y por amanecer contigo. Por oírte cantar, por verte recargado en una pared, por mirar tu mano al volante con el reloj en la muñeca, tu mano apoyada en la ventana quemándose al sol. Por verte pedir en un restorán y preguntar en una tienda. Por verte extender el mapa y buscar el camino. Por verte indeciso, con un recuerdo. Por verte y sólo por verte.

Por tu sonrisa, por tu camisa aventada en la silla, por tu pelo recién cortado y tu silencio durante las ocho horas de camino

2



a Oaxaca. Por tus dudas en Catemaco y tu disfraz en la semana de carnaval en Veracruz. Por esa tortilla embarrada de habas que no quisiste probar, por ese exvoto que no me dejaste robar, por los libros viejos que hojeaste durante horas, por el nicho de la ventana en el que estuviste sentado para que yo te retratara, por la orilla del camino en la que te detuviste a dormir. Lo hice todo por la salsa que escurre de tu taco, por la cara que pones cuando huele feo, porque te ves tan desvalido si te duele el estómago. Por tu necedad y tus manías, por tus fantasmas, por la manera como remojas el pan dulce en el café, porque hablas al hacer el amor, porque siempre llevas tu toalla, porque te gusta la gente, por cómo cuentas las cosas, por cómo pelas las limas, los chícharos cocidos y las uvas y por cómo te quedas mirando el infinito. Por cómo subes las escaleras y porque te gustan los boleros. Porque te sabes el nombre de todos los santos que sufren en las iglesias y de todos los héroes que tienen estatuas y de todos los artistas que salen en las revistas y de todos los árboles que hay en los campos. Porque te enojas si no quiero comer, si hablo mucho, si cambio de perfume o me burlo de un seño. Porque insistes en que no lleve suéter, te ríes de que duerma con calcetines y de que no me quiera maquillar. Porque me enseñaste cómo canta Pedro Infante, cómo sufre Libertad Lamarque y cómo se pinta un lunar María Félix. Por eso y por todo lo demás.

El auto se detiene, bajamos. Ya no hay nadie en Monte Albán. Se han ido todos menos el sol, el sol de la tarde que se recarga sobre el valle. Sentados en un extremo del gran cuadrado mágico, miramos el mundo desde el lugar donde nació. Monte Albán, lugar majestuoso que cambia con la luz, que cambia con el tiempo.



Porque así fue como estuve contigo, corriendo por los caminos, viviendo sin tiempo y en el puro deseo, enamorada de tu sonrisa, de tu mirada, de ti.

Porque contigo aprendía a esquiar en Tequesquitengo y a surfear en Puerto Escondido, a velear en Valle de Bravo y a bucear en isla Mujeres, a montar a caballo en Guadalajara, a apostar en Aguascalientes, a jugar billar en la Hacienda de los Arcos, volar un papalote en Ensenada y en paracaídas en Vallarte. Juntos fuimos a un jaripeo en Tenango, a un frontón en Acapulco, a un maratón en lancha por el río Balsas, a un maratón a pie por Yautepec, a recoger fósiles en Calixtlahuaca y tepalcates no me acuerdo donde, a mirar desde una avioneta el café de Veracruz y las ruinas de Bonampak, a soportar el calor del desierto en Sonora y la humedad del trópico en Tabasco.

La neblina cubre el camino de Córdoba, de Orizaba, de Fortín, pero en Perote no se ve nada. Tú detienes el auto y sacas un libro grueso con pastas de color verde para leerme la historia de Maximiliano y Carlota. Así me leíste la de Madero y sus creencias extrañas, echado sobre el pasto de una casa en Tlaxcala. Así me hablaste de un político potosino, de un historiador michoacano, de un poeta chiapaneco, de un fotógrafo de Pachuca y de un cronista de Polotitlán. Me llevaste a Ixcateopan para contarme de Cuauhtémoc, a Pátzcuaro para contarme de Vasco de Quiroga, a Guelatao para hablarme de Juárez y a Jiquilpan para hablarme de Cárdenas.

Porque tu me enseñaste este país. Tú me llevaste y me trajiste, me subiste y me bajaste, me hiciste conocerlo y me hiciste amarlo. Me llevaste a Guanajuato y a San Miguel de



Allende donde decías que era la ruta de la Independencia pero yo sólo veía azulejos. Me llevaste a Oaxaca donde hablaste de Juárez y a Córdoba para contarme de Maximiliano pero yo sólo vi la neblina y los mariscos. Me llevaste a Michoacán por aquello de Cárdenas pero yo sólo me acuerdo de las guitarras y el cobre. Me llevaste a San Luis Potosí a ver un ayuntamiento en manos de la oposición pero yo sólo vi las enchiladas rojas y el agua de Lourdes. Me llevaste a Juchitán por lo mismo pero yo sólo vi a las mujeres gordas que trabajan sin parar.

Así pasé todos los viernes, los sábados y los domingos de mi vida. Imaginando que la felicidad era eso, que la felicidad estaba en los caminos, en los hoteles, haciendo el amor. Imaginando que todo podía detenerse por estar a tu lado, sintiendo que todo podía clamarse por estar contigo.

¿Dónde era que olía tan fuerte a cebolla? ¿Y dónde era esa planicie enorme y negra en la que ardía un fuego todo el tiempo? ¿Dónde era que nadaba un pato solitario en un ojo de agua verde y estancada?

Me arrastraste a Yucatán en la frontera y a Monterrey en la frontera y en todas partes hacía calor, calor húmedo y calor seco. A Veracruz para que viera yo el Golfo y a Mazatlán para que nadie me contara del Pacífico y a Cancún para conocer el Caribe y a Baja California donde el mundo tiene su orilla. Me enseñaste a los rubios de los altos de Jalisco, a las mujeres nalgonas de la costa, a los hombres bajitos y oscuros de la sierra. Contigo vi a los indios, a los dueños del mundo, los tarahumaras tan flacos, los mixes tan pequeños, los de Cuetzalan vestidos de blanco, los de Janitzio pidiendo limosna, los



de Oaxaca con sus ropas bordadas de flores, los de Chiapas tan desolados, los de Guerrero tan sensuales, los que venden sapientas y frutas en las orillas de los caminos, los que veneran al peyote en un cerro, los que tejen, los que amasan, los que rezan en un templo. los que venden en un mercado, los humildes, los agresivos, los enojados, los alegres y los tristes, los pobres, siempre los pobres.

Creo que lo he olvidado todo. Apenas si me acuerdo de una casa de piedra con un patio donde sacaban el barro, de una procesión con una Virgen cargada en andas y paseada por mucha gente que llevaba velas prendidas y cantaba, de un pollo con mole servido en platos de peltre blanco con un borde rojo, del frío intenso en una noche del quince de septiembre a la hora del grito, de una chimenea en un cuarto muy húmedo, solitario entre árboles altísimos y una negra oscuridad. Apenas si me acuerdo de nada. ¿Dónde fue que comimos buñuelos enormes bañados con miel? ¿Dónde era que vendían miles y miles de manzanas y olía toda la calle a esa fruta? ¿Dónde nos tomaron una foto pequeña que metieron en un llavero con forma de corazón? ¿Dónde pasamos la noche dando vueltas en el zócalo lleno de árboles? ¿Dónde compramos macetas decoradas con flores de colores rosa y azul pastel? ¿Dónde era que hacía un sol abrasador a las doce del día y no había un alma en las calles más que tú y yo? ¿Dónde fue ese panteón lleno de flores y velas que visitamos un atardecer de noviembre acompañando a los deudos que comían y bebían sobre las tumbas? ¿Dónde era ese lugar en el que nos sentábamos en un a colima pequeñísima y se veía todo el valle con sus montañas y la luz pasando a través de las plantas? ¿Cuál era esa iglesia donde llevaban al Niño Dios vestido y aventaban confeti? ¿Dónde comimos esos helados

6



de sabores rarísimos y por primera vez probé la tuna roja y la leche quemada? ¿Dónde era que había una banca de azulejos en medio de un camellón y detrás una fuente vacía? ¿Y dónde ese camino bordeado de ahuehuetes y ese arco que se hacía de pura enredadera? ¿Dónde estaban esos niños que nos seguían durante muchas cuerdas pidiendo cigarros? ¿Dónde era ese lugar donde vendían jarras de vidrio transparente y delgado? ¿Y dónde esa placita que tenía una tienda en la esquina en la que me compré un cinturón tejido con una hebilla en forma de pescado? ¿Dónde era esa lluvia tan fuerte que no nos podíamos ni ver? ¿Y dónde esas flores tan amarillas que olían intensamente a campo? No me acuerdo de nada. Lo he olvidado todo, todo.

Me acuerdo de la maleza que se cerraba alrededor de palenque y de las mujeres panzonas afuera de sus chozas en el camino a Chichén. Me acuerdo de los niños en la plaza vacía a mediodía en Comitán y de los policías que pedían pasaporte en el camión que se acercaba a la frontera del sur. Me acuerdo del rebozo negro que me compraste en Santa María y de la mugre de Janitzio y de la fiesta de quince años a la que nos metimos en León, con hielo seco y chambelanes.

De todo me acuerdo, de todo. De las velas gordas, perfumas y de colores de Cuernavaca, de las velas blancas y delgaditas que compraste para entrar el convento del Desierto de los Leones, de las velas escamadas, velas adornadas, vela pan, vela víspera, vela negra, vela ciruela, vela del lagarto, velas de cera y de cebo, velas de los campesinos de Cobah y de los creyentes de Chamula. De todo me acuerdo.



A penas si me acuerdo de muy pocas cosas. De las señoritas de Xochimilco que concursaban para se la más bella del ejido, con sus trajes bordados y las cabezas llenas de flores. De los indios caminando por San Cristóbal, vestidos de manta y cargando un morral. De la vista desde Cuetzalan y de las garzas altísimas hechas de raíces en el patio de un hotel.

Me acuerdo de las fotos que ponen en un marco de corazón y de las que ponen en un marco de cartón y de las que nos tomaron parados detrás del dibujo de un charro y una china poblana o montados en un caballo brioso o junto a los reyes magos en procesión. De todo me acuerdo, de todo. De cómo me sentí mal en las curvas entre Oaxaca y Puerto Escondido, en las curvas entre Tuxtla y San Cristóbal, en las curvas rumbo a Guelatao. De los árboles altísimos en los bosques alrededor de Toluca, de las barrancas profundas en la sierra, de la soledad y el calor al atravesar los cañones, de la impetuosidad de los ríos, de la luminosidad del aire y de la oscuridad del mar. Me acuerdo del cielo negro en las noches de las nubes al medio día, de los cerros, del agua de las fuentes, del frío que se sentía por fuera de la ventana y el vaho que quedaba por dentro. De todo eso me acuerdo, de todo.



1.2 FORMATO DE PÁGINA PARA EL EXPERIMENTO

Se muestra uno de los archivos que se utilizaron para el experimento ya corregidos con base a las observaciones y resultados de la prueba piloto.

4

Me llevaste a ver cerámica en un museo de Tlaquepaque, una tienda de artesanías en Morelia, piezas prehispánicas en la casa de un pintor en Oaxaca y copias de códices en un palacio en Mérida. Me enseñaste máscaras en San Luis Potosí, conchas en Mazatlán, trajes regionales en Chiapas y a los mormones y menonitas en Chihuahua. Me llevaste a ver las alfombras de flores en Huamantla, los fuegos artificiales en Dolores, los murales en Cacaxtla, las grecas en Mitla, el mercado en Juchitán, las focas en Baja California y los minerales abandonados en Pachuca.

¿Dónde era que olía tan fuerte a cebolla? ¿Y dónde era esa planicie enorme y negra en la que ardía un fuego todo el tiempo? ¿Dónde era que nadaba un pato solitario en un ojo de agua verde y estancada?

Me hiciste cruzar la sierra para ver el Pacífico y levantarme al alba para ver Palenque y esperar a que se pusiera el sol en Monte Albán. Me hiciste cruzar el desierto a mediodía para ver fantasmas y subir a pie muchos kilómetros para ver mariposas pegadas a los árboles. Me hiciste pasear por pueblos polvosos para conocer casas derruidas y sentarme frente a montañas altísimas y a caudalosos ríos. Contigo nadé debajo de cascadas, bajé al fondo del Cañón del Sumidero, miré de cerca lechuzas y serpientes, pasé por pueblos que se llamaban “La Bonita”, “El Retorno”, “Palomas”. Contigo olí la carne en los mercados, corté higos de los árboles, me metí al mar de noche, monté un caballo sin silla. Por ti aguanté muchas horas sin comer, muchas horas de películas mexicanas, muchos helados de sabores rarísimos. Por ti metí los pies en el lodo, pasé vergüenzas, oí conferencias, compré unos zapatos de piel, un día me emborraché y muchos se me fueron en llorar.

Tu me llevaste a un partido de fútbol en la Bombonera de Toluca y a un mitin político en la Corregidora de Querétaro, me llevaste a carreras de caballos en Ciudad Valles y a carreras de perros en Tijuana, a una

feria ganadera en Chihuahua y a la feria del caballo en Texcoco. Pero nada como la noche cuando me llevaste a un palenque en Puebla a oír cantar a Juan Gabriel. Nada se parece a esa noche intensísima, en que la gente apostaba millones de pesos a los gallos, millones de pesos a la lotería, mientras bebía tequilas, rones, wiskis, cervezas y coñac. Todo para llegar al momento único en el que los mariachis vestidos de blanco y la orquesta vestida de blanco le abrieron el camino al cantante vestido de negro y nos abrieron el corazón a nosotros. Y allí estábamos tú y yo, de pie con todo el público, cantando y bailando y gritando, felices, completos, olvidados de todo durante una, dos, tres y cuatro horas: “te pareces tanto a mí, que no puedes engañarme”.

Todo lo hice por sentirte dormir pegado a mí y por amanecer contigo. Por oírte cantar, por verte recargado en una pared, por mirar tu mano al volante con el reloj en la muñeca, tu mano apoyada en la ventana quemándose al sol. Por verte pedir en un restorán y preguntar en una tienda. Por verte extender el mapa y buscar el camino. Por verte indeciso, con un recuerdo. Por verte y sólo por verte.

Porque así fue como estuve contigo, corriendo por los caminos, viviendo sin tiempo y en el puro deseo, enamorada de tu sonrisa, de tu mirada, de ti.

Por tu sonrisa, por tu camisa aventada en la silla, por tu pelo recién cortado y tu silencio durante las ocho horas de camino a Oaxaca. Por tus dudas en Catemaco y tu disfraz en la semana de carnaval en Veracruz. Por esa tortilla embarrada de habas que no quisiste probar, por ese exvoto que no me dejaste robar, por los libros viejos que hojeaste durante horas, por el nicho de la ventana en el que estuviste sentado para que yo te retratara, por la orilla del camino en la que te detuviste a dormir. Lo hice todo por la salsa que escurre de tu taco, por la cara que pones cuando huele feo, porque te ves tan desvalido si te duele el estómago.

Por tu necedad y tus manías, por tus fantasmas, por la manera como remojas el pan dulce en el café, porque hablas al hacer el amor, porque siempre llevas tu toalla, porque te gusta la gente, por cómo cuentas las cosas, por cómo pelas las limas, los chícharos cocidos y las uvas y por cómo te quedas mirando el infinito. Por cómo subes las escaleras y porque te gustan los boleros. Porque te sabes el nombre de todos los santos que sufren en las iglesias y de todos los héroes que tienen estatuas y de todos los artistas que salen en las revistas y de todos los árboles que hay en los campos. Porque te enojas si no quiero comer, si hablo mucho, si cambio de perfume o me burlo de un señor. Porque insistes en que no lleve suéter, te ríes de que duerma con calcetines y de que no me quiera maquillar. Porque me enseñaste cómo canta Pedro Infante, cómo sufre Libertad Lamarque y cómo se pinta un lunar María Félix. Por eso y por todo lo demás.

Así pasé todos los viernes, los sábados y los domingos de mi vida. Imaginando que la felicidad era eso, que la felicidad estaba en los caminos, en los hoteles, haciendo el amor. Imaginando que todo podía detenerse por estar a tu lado, sintiendo que todo podía calmarse por estar contigo.

Me arrastraste a Yucatán en la frontera y a Monterrey en la frontera y en todas partes hacía calor, calor húmedo y calor seco. A Veracruz para que viera yo el Golfo y a Mazatlán para que nadie me contara del Pacífico y a Cancún para conocer el Caribe y a Baja California donde el mundo tiene su orilla. Me enseñaste a los rubios de los altos de Jalisco, a las mujeres nalgonas de la costa, a los hombres bajitos y oscuros de la sierra. Contigo vi a los indios, a los dueños del mundo, los tarahumaras tan flacos, los mixes tan pequeños, los de Cuetzalan vestidos de blanco, los de Janitzio pidiendo limosna, los de Oaxaca con sus ropas bordadas de flores, los de Chiapas tan desolados, los de Guerrero tan sensuales, los que venden serpientes y frutas en las orillas

de los caminos, los que veneran al peyote en un cerro, los que tejen, los que amasan, los que rezan en un templo, los que venden en un mercado, los humildes, los agresivos, los enojados, los alegres y los tristes, los pobres, siempre los pobres.

Porque tu me enseñaste este país. Tú me llevaste y me trajiste, me subiste y me bajaste, me hiciste conocerlo y me hiciste amarlo. Me llevaste a Guanajuato y a San Miguel de Allende donde decías que era la ruta de la Independencia pero yo sólo veía azulejos. Me llevaste a Oaxaca donde hablaste de Juárez y a Córdoba para contarme de Maximiliano pero yo sólo vi la neblina y los mariscos. Me llevaste a Michoacán por aquello de Cárdenas pero yo sólo me acuerdo de las guitarras y el cobre. Me llevaste a San Luis Potosí a ver un ayuntamiento en manos de la oposición pero yo sólo vi las enchiladas rojas y el agua de Lourdes. Me llevaste a Juchitán por lo mismo pero yo sólo vi a las mujeres gordas que trabajan sin parar.

La neblina cubre el camino de Córdoba, de Orizaba, de Fortín, pero en Perote no se ve nada. Tú detienes el auto y sacas un libro grueso con pastas de color verde para leerme la historia de Maximiliano y Carlota. Así me leíste la de Madero y sus creencias extrañas, echado sobre el pasto de una casa en Tlaxcala. Así me hablaste de un político potosino, de un historiador michoacano, de un poeta chiapaneco, de un fotógrafo de Pachuca y de un cronista de Polotitlán. Me llevaste a Ixcateopan para contarme de Cuauhtémoc, a Pátzcuaro para contarme de Vasco de Quiroga, a Guelatao para hablarme de Juárez y a Jiquilpan para hablarme de Cárdenas.

Me acuerdo de las fotos que ponen en un marco de corazón y de las que ponen en un marco de cartón y de las que nos tomaron parados detrás del dibujo de un charro y una china poblana o montados en un caballo brioso o junto a los reyes magos en procesión. De todo me

acuerdo, de todo. De cómo me sentí mal en las curvas entre Oaxaca y Puerto Escondido, en las curvas entre Tuxtla y San Cristóbal, en las curvas rumbo a Guelatao. De los árboles altísimos en los bosques alrededor de Toluca, de las barrancas profundas en la sierra, de la soledad y el calor al atravesar los cañones, de la impetuosidad de los ríos, de la luminosidad del aire y de la oscuridad del mar. Me acuerdo del cielo negro en las noches de las nubes al medio día, de los cerros, del agua de las fuentes, del frío que se sentía por fuera de la ventana y el vaho que quedaba por dentro. De todo eso me acuerdo, de todo.

2. RELACIÓN DE FUENTES TIPOGRÁFICAS

Verdana	1
Georgia	2
Tahoma	3
Futura Bk.	4
Baskerville	5

PAQUETE	LECTURAS
1	1, 5, 2, 4, 3.
2	5, 3, 1, 2, 4.
3	3, 1, 4, 2, 5.
4	4, 2, 3, 5, 1.
5	2, 1, 5, 3, 4.
6	1, 2, 3, 4, 5.
7	5, 4, 3, 2, 1.
8	2, 3, 4, 5, 1.
9	3, 4, 5, 2, 1.
10	4, 5, 3, 2, 1.
11	1, 3, 2, 4, 5.
12	2, 4, 1, 3, 5.
13	1, 5, 3, 4, 2.
14	3, 1, 2, 5, 4.
15	5, 1, 3, 2, 4.
16	4, 1, 2, 3, 5.
17	2, 1, 4, 3, 5.
18	3, 5, 2, 1, 4.
19	1, 4, 5, 2, 3.
20	4, 3, 2, 1, 5.

3. MATRIZ DE CAPTURA

PARTICIPANTE: _____

PAQUETE DE LECTURA: _____

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

1er LECTURA	
TIEMPO	
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	
TIEMPO	
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	
-------------	--

TIEMPO	
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	
TIEMPO	
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	
TIEMPO	
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4. MUESTRAS DE LA MATRIZ DE CAPTURA CON DATOS DEL EXPERIMENTO

Se muestran algunos ejemplos, 10 participantes de cada grupo, los datos que se obtuvieron durante el experimento: el conteo de errores, de regresos y recesos, algunas observaciones del lector y la respuesta a la pregunta de calidad de la lectura, su preferencia a alguna de de las fuentes.

Anexo 3

PARTICIPANTE: 1-A

PAQUETE DE LECTURA: 1

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

3

1er LECTURA	1
TIEMPO	8' 31"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	Uso lentes

2da. LECTURA	5
TIEMPO	8' 26"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	Comenta q es más cómodo

3ra LECTURA	2
TIEMPO	8'14"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	3
TIEMPO	8:09
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	4
TIEMPO	7:55
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 2-A

PAQUETE DE LECTURA: 2

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

4

1er LECTURA	5
TIEMPO	9' 11"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	En algunos puntos parece faltar mucho a la vista. Tiende a completar palabras u omitir algunas.

2da LECTURA	3
TIEMPO	8' 32"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	1
TIEMPO	8 29
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	agrego comite palabras

4a LECTURA	4
TIEMPO	8 12
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	"

5a LECTURA	2
TIEMPO	8:15
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	"

PARTICIPANTE: 3-A

PAQUETE DE LECTURA: 3

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

4

1er LECTURA	3
TIEMPO	8' 44"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	Usa lentes

2da. LECTURA	1
TIEMPO	8' 27"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	1
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	4
TIEMPO	8:18
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	2
TIEMPO	8:20
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	5
TIEMPO	8:21
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	3
TIEMPO	10'11
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	5
TIEMPO	10'04'
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	1
TIEMPO	10 08
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 5-A

PAQUETE DE LECTURA: 5

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

5 -> 3

1er LECTURA	2
TIEMPO	8' 35"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	4
TIEMPO	8' 36"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	5
TIEMPO	8' 26"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	1
TIEMPO	8' 24"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	3
TIEMPO	8' 07"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	pe cas -> pe las

PARTICIPANTE: 6-A
 PAQUETE DE LECTURA: 6

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

Dice que reconocía ya las palabras y a final fue más fácil

1er LECTURA	1
TIEMPO	9' 33"
ERRORES	11
REGRESOS/ RECESOS	III
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	2
TIEMPO	9' 07"
ERRORES	11
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	3
TIEMPO	8' 54"
ERRORES	1
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	4
TIEMPO	8' 42"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	5
TIEMPO	8' 34"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 7-A
 PAQUETE DE LECTURA: 7

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?
4

1er LECTURA	5
TIEMPO	8'09"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	1
TIEMPO	7'57"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	2
TIEMPO	7'58"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	3
TIEMPO	8'09"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	4
TIEMPO	8'04"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 8-A

PAQUETE DE LECTURA: 8

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

1 -> 3

1er LECTURA	2
TIEMPO	8' 54"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	1
OBSERVACIONES	lentes

2da LECTURA	3
TIEMPO	8' 26"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	4
TIEMPO	8'20"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	5
TIEMPO	8'11"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	1
TIEMPO	8'08"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 9-A
 PAQUETE DE LECTURA: 9

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

2

1er LECTURA	<u>3</u>
TIEMPO	<u>8' 48"</u>
ERRORES	<u> </u>
REGRESOS/ RECESOS	<u> 1</u>
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	<u>4/</u>
TIEMPO	<u>8' 20"</u>
ERRORES	<u> </u>
REGRESOS/ RECESOS	<u> </u>
OBSERVACIONES	

5 Revisar video

3ra LECTURA	
TIEMPO	8' 32
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

1

4a LECTURA	
TIEMPO	8' 23" 27
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

2

5a LECTURA	
TIEMPO	8' 12"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 10-A

PAQUETE DE LECTURA: 10

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

1

1er LECTURA	4
TIEMPO	9'25"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	hendes,

2da. LECTURA	5
TIEMPO	8'37"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	1
TIEMPO	8' 38" 30"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	2
TIEMPO	8' 18" 10"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	3
TIEMPO	8' 18"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

Del Grupo - B

Anexo 3

PARTICIPANTE: 11-B

PAQUETE DE LECTURA: 11

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

5

1er LECTURA	<u>1</u>
TIEMPO	<u>10'18"</u>
ERRORES	<u> </u>
REGRESOS/ RECESOS	<u> </u>
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	<u>5</u>
TIEMPO	<u>10'09"</u>
ERRORES	<u> </u>
REGRESOS/ RECESOS	<u> </u>
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	2
TIEMPO	9' 20"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	3
TIEMPO	9' 26"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	4/
TIEMPO	9' 13"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 12-3

PAQUETE DE LECTURA: 12

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

4-1

1er LECTURA	5
TIEMPO	8' 45"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

2da LECTURA	3
TIEMPO	8' 31"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	1
TIEMPO	8'18"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	4/
TIEMPO	8'10"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	2
TIEMPO	8'01"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 13-B

PAQUETE DE LECTURA: 13

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

5 3

1er LECTURA	<u>3</u>
TIEMPO	<u>9' 39"</u>
ERRORES	<u> </u>
REGRESOS/ RECESOS	<u> </u>
OBSERVACIONES	<u>Lente</u>

2da. LECTURA	<u>1</u>
TIEMPO	<u>9' 05"</u>
ERRORES	<u> </u>
REGRESOS/ RECESOS	<u> </u>
OBSERVACIONES	

13-6

3ra LECTURA	4/
TIEMPO	9' 04"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	2
TIEMPO	8' 45"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	5
TIEMPO	9' 43"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 14-B

PAQUETE DE LECTURA: 14

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

4

1er LECTURA	<u>4</u>
TIEMPO	<u>10'53"</u>
ERRORES	<u> </u>
REGRESOS/ RECESOS	<u> </u>
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	<u>2</u>
TIEMPO	<u>10'04'</u>
ERRORES	<u> </u>
REGRESOS/ RECESOS	<u> </u>
OBSERVACIONES	

Anexo 3

3ra LECTURA	3
TIEMPO	9'09"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	5
TIEMPO	9'00"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	1
TIEMPO	9'05"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 15-B

PAQUETE DE LECTURA: 15

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

5-3

1er LECTURA	2
TIEMPO	9' 31"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	2/
TIEMPO	9' 28"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

Anexo 3

3ra LECTURA	5
TIEMPO	9'12"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	11
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	1
TIEMPO	9'15"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	3
TIEMPO	9'09"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	1
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 16-B

PAQUETE DE LECTURA: 16

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

4

1er LECTURA	2
TIEMPO	9'41"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	1
TIEMPO	9'27"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

Anexo 3

3ra LECTURA	5
TIEMPO	9'13"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	3
TIEMPO	9'00"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	4
TIEMPO	9'01"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 17-B

PAQUETE DE LECTURA: 17

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

1

1er LECTURA	1
TIEMPO	9'27"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	2
TIEMPO	9'00"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	4
TIEMPO	8' 38"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	5
TIEMPO	8' 10"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	3
TIEMPO	8' 00"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 18-B

PAQUETE DE LECTURA: 18

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

2

1er LECTURA	5
TIEMPO	8'30'
ERRORES	HT HT II
REGRESOS/ RECESOS	HT I
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	4
TIEMPO	8'20"
ERRORES	HT IIII
REGRESOS/ RECESOS	II
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	3
TIEMPO	8'10"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	2
TIEMPO	8'03"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	1
TIEMPO	8'05"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 19-B

PAQUETE DE LECTURA: 1ª

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

4 - 1

1er LECTURA	4
TIEMPO	9' 31"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

2da LECTURA	3
TIEMPO	9' 17"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

3ra LECTURA	2
TIEMPO	9'01"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	1
TIEMPO	8'57"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	5
TIEMPO	8'40"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

PARTICIPANTE: 20-BPAQUETE DE LECTURA: 20

¿Con qué número de lectura te sentiste más cómodo?

1-4

1er LECTURA	3
TIEMPO	8' 29"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

2da. LECTURA	5
TIEMPO	8' 23"
ERRORES	
REGRESOS/ RECESOS	
OBSERVACIONES	

20-13

Anexo 3

3ra LECTURA	1
TIEMPO	8' 20"
ERRORES	III
REGRESOS/ RECESOS	11
OBSERVACIONES	

4a LECTURA	4
TIEMPO	8' 09'
ERRORES	III
REGRESOS/ RECESOS	1
OBSERVACIONES	

5a LECTURA	2
TIEMPO	8' 0"
ERRORES	III
REGRESOS/ RECESOS	III
OBSERVACIONES	

**CURRICULUM
VITAE**

DCG Mónica Elvira Gómez Ochoa

Con el grado de licenciada en Diseño de la Comunicación Gráfica de la Universidad Autónoma Metropolitana, labora desde el 2008 como profesor titular en el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la UAM - Azcapotzalco, participando como co-responsable del Taller Editorial en donde se desarrollan y producen las publicaciones del Departamento como: libros de investigación, memorias de seminarios, congresos, etc, y en general material de difusión: carteles, trípticos, volantes, etc. impresos y digitales. Colabora como responsable de diseño y producción de la revista divisional de CyAD Tiempo de Diseño.

Cursó la Especialización en Diseño Editorial en el Centro Editorial Versal en 2011.

Ha impartido UEA (Unidad de Enseñanza Aprendizaje) como: Medios Digitales I, Medios Digitales II, Expresión para el Diseño Gráfico I, Tecnología para el Diseño Gráfico III y DTP - Avanzado y es responsable del Subcolectivo de Medios Digitales.

Se ha desempeñado como diseñadora *freelance* desde 2008 trabajando para profesionistas independientes para los que ha desarrollado imagen corporativa, material de difusión y diversas asesorías. Labora desde el 2012 para Viramontes Arquitectos y Asociados como Directora de Diseño Editorial en el diseño, formación y producción digital e impresa de Dint Magazine y de libros.

Ha tomado cursos en:

- 2008 • Diseño Editorial Avanzado
- 2009 • El Papel, sus Características y su Manejo en la Impresión
- Como Elaborar el PDF Perfecto
- Diseño de Producción y Animación Digital Bidimensional orientada a Spots Publicitarios

- 2010
 - Conceptos y Habilidadades para un Nuevo Curriculum
 - Curso de Actualización Uso del Espectrofotómetro y Calibración
 - La Gráfica Imperativa
 - Taller de Excel y su Aprovechamiento en las Actividades Académicas Administración de Color
- 2011
 - II Seminario de Derechos de Autor
 - Trabajo en Equipo... más que Aportaciones Individuales
 - Uso Básico de Flash en el Desarrollo de Materiales Didácticos Digitales
 - Serigrafía Textil
- 2012
 - eBooks y Apps
 - El Arte de Soplar las Brasas
 - III Seminario de Derechos de Autor
- 2013
 - Efectos para Edición de Video (básico)
 - Nuevas Tendencias en Impresión Serigráfica Textil
 - Hecograbado
 - Inteligencia Emocional en mi Desempeño Laboral
 - Aprende a hacer tu Libro Electrónico
 - Manipulación Digital de Imágenes para Materiales Didácticos
- 2014
 - Control de Color en Prensa
 - Estrategias de Inteligencia Emocional en las Relaciones Interpersonales
 - Lecciones Aprendidas
 - Introducción al Lenguaje de Programación HTML5 para docentes
 - Proyecto de vida del docente
 - La escritura, práctica de la retórica científica en artículos de investigación

Ha publicado en las Memorias del Ciclo de Conferencias: *Las Nuevas Tecnologías... desafíos e influencias en la educación, el diseño y la cultura*, llevado a cabo en la UAM, unidad Azcapotzalco en mayo de 2013.