

Capítulo 8 La adecuación de las pruebas de usabilidad para identificar errores en el diseño de textos digitales interactivos

Chapter 8 Suitability of usability tests to identify errors in the design of interactive digital texts

SALINAS-GUTIÉRREZ, Isabel†*, RODRÍGUEZ-GUTIÉRREZ, Susana, HERNANDEZ-TORRES, Ervey Leonel y FIERRO-SILVA, Salvador

Universidad Autónoma de Baja California. Escuela en Ciencias de la Ingeniería y Tecnología

ID 1^{er} Autor: *Isabel, Salinas-Gutiérrez* / **ORC ID:** 0000-0001-9337-0913, **CVU CONACYT ID:** 670950

ID 1^{er} Coautor: *Susana, Rodríguez-Gutiérrez* / **ORC ID:** 0000-0002-5674-2586, **CVU CONACYT ID:** 959102

ID 2^{do} Coautor: *Ervey Leonel, Hernandez-Torres* / **ORC ID:** 0000-0003-3720-1415, **CVU CONACYT ID:** 669954

ID 3^{er} Coautor: *Salvador, Fierro-Silva* / **ORC ID:** 0000-0001-9182-1733

DOI: 10.35429/H.2019.1.1.14.145

I. Salinas, S. Rodríguez, E. Hernandez y S. Fierro

*isabel.salinas@uabc.edu.mx

A. Marroquín, J. Olivares, P. Diaz, L. Cruz. (Dir.). Mujeres en la tecnología. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Queretaro, 2019.

Resumen

El objetivo de esta investigación es comprobar que las pruebas de usabilidad provenientes de la ingeniería en sistemas pueden contribuir a mejorar los textos digitales interactivos (TDI) que son un producto del diseño editorial. Para ello se diseñó un experimento basado en la Metodología de la Espiral de Barry Bohem (1988) logrando probar que los TDI son productos evaluables por medio de datos verificables, cuyos errores de producción son fácilmente identificables a través de pruebas de usabilidad. Esta investigación contribuye a la profesión del diseñador gráfico al permitirle apropiarse de las pruebas de usabilidad y adaptarlas para sus productos, haciéndose de nuevas habilidades —más allá de la excelente composición y la carga semántica de sus elementos— para fundamentar con datos empíricos sus propuestas, correcciones y rediseños; y con ello se desmitifica que al diseñador lo guíe únicamente el gusto por la composición al comprobarse que el «gusto» es por la buena función.

Usabilidad, Textos digitales interactivos, EPUB, e-book

Abstract

The subject of this research is to probe that usability tests used in computer science can contribute to improve interactive digital texts (TDI) one product of editorial design. For this, an experiment was designed based on the Spiral Methodology of Barry Bohem (1988) proving TDI are evaluable by data and that production errors are easily identifiable through usability tests. This research contributes to the profession of the graphic designer by allowing them to appropriate usability tests and adapt them to their products, using new skills - beyond the excellent composition and semantic load of their elements - to support their proposals with empirical data, corrections and redesigns; and with this it is demystified that the designer is guided only by the taste for the composition by verifying that the "taste" is for the good function.

Usability, EPUB, e-book

Introducción

Para los fines de esta investigación se considera TDI a cualquier texto de origen literario sin distinción de género y subgénero, cuyo mensaje se transmite a través de la combinación de lenguaje escrito, animación, audio, video, ligas, y gráficos, todo ello con la posibilidad de ser desplegado a voluntad por el lector con el propósito de obtener parte del contenido, y no solo como mero acompañamiento. Para esta definición se prefiere el término «texto» ya que permite alejarnos de las concepciones libro, revista, periódico, provenientes del mundo de las publicaciones impresas (Salinas, 2017), aunque sin olvidar que un TDI tiene el mismo fin que cualquier publicación impresa: llevar un mensaje efectivo a un receptor, a través de una narración. "De lo interactivo se deduce la capacidad de participación por parte del receptor, con la consiguiente modificación del mensaje original, que es reconstruido según los intereses e interpretaciones del último decodificador; algo que nos lleva a cuestionarnos la alteración de la idea de autoría. Nos referimos a un nuevo autor-creador que se caracteriza por su pluralidad" (Caldevilla Domínguez, 2011).

La industria editorial desarrolló métodos de trabajo que se han venido utilizando hasta nuestros días sin necesidad de cambio hasta la aparición de los textos digitales. "A partir de que Gutenberg imprimió sus primeros libros y hasta hace un par de décadas, la historia del diseño editorial había transcurrido con pocos sobresaltos" (Buen, 2008).

Pero estas técnicas utilizadas durante siglos no contemplan la inclusión de las propiedades interactivas que son una realidad en los productos actuales, de modo que los TDI son elaborados de forma deficiente cuando se siguen solo los métodos tradicionales para el diseño editorial impreso. Por su parte la informática ha fijado los criterios para el desarrollo de diseño de interacción para productos dirigidos a la web. Si bien esos criterios tienen apenas una década, van ampliándose y puliéndose con base a los resultados que ofrecen y se consideran una guía confiable para lograr un diseño de interacción.

Puesto que los TDI comparten con las páginas web la característica de fijar su punto de encuentro con el usuario a través de la interfaz, se justifica que la producción de TDI se trata en parte de un diseño de interacción. Y dado que en el diseño de interacción la usabilidad es parte medular por ser cuantificable, en esta investigación se demuestra cómo las pruebas de usabilidad pueden proporcionar a la industria editorial digital una base metodológica para el diseño de TDI. El problema a resolver es la ausencia de un método de trabajo para el diseño de TDI que logre integrar las antiguas técnicas del diseño editorial con el diseño de interacción de manera eficiente. El objetivo general es medir la funcionalidad del modelo propuesto para el diseño de TDI, que incluye tanto los criterios del diseño editorial como los del diseño de interacción. Se parte de la hipótesis de que un modelo de trabajo que considere integral el diseño editorial con el diseño de interacción para la producción de TDI, lograría productos mejores tanto en términos de usabilidad como de la transmisión del mensaje.

Para manifestar la genealogía de las ideas expresadas en planteamiento, objetivo e hipótesis, la presente investigación expone el marco teórico en que se fundamentan, para luego describir los procedimientos con que se llevaron a cabo los dos experimentos, sus resultados y conclusiones. En la sección «La usabilidad» se describe los conceptos y principios de usabilidad en que se basan las ciencias computacionales para la creación de productos interactivos como páginas web y aplicaciones móviles, como origen de la hipótesis propuesta. En la sección «El diseño editorial» se describe los dos métodos para la elaboración de un producto editorial impreso, sus técnicas y fundamentos teóricos como evidencia de que no consideran la inclusión de propiedades interactivas. Después en «Metodología» se presenta el marco metodológico empleado en los dos experimentos con prototipos. Lo forma en que fueron producidos dichos prototipos, los instrumentos y los procedimientos de los experimentos. Dado que el segundo experimento depende de los resultados de primero, se incluyen en esta sección resultados que deben tomarse como parciales hasta que es posible establecer una comparativa entre experimentos.

En la sección de «Resultados» se contrastan los resultados de ambos experimentos lo que permite deducir qué modelo de trabajo es más funcional para los TDI. Finalmente en «Conclusiones» se describen las optimizaciones que se encontraron como necesarias para obtener un modelo de diseño idóneo para TDI y que se presentan por medio de la esquematización llamada modelo C.

La usabilidad

En esta sección se fundamentan los criterios para considerar que un TDI con estándares de usabilidad es un TDI mejor diseñado, más funcional y que transmite efectivamente el mensaje. Iniciemos por describir las características y necesidades propias del diseño de cualquier producto digital interactivo, ya sea página web, aplicación para dispositivo móvil, videojuego, entre otros productos donde se espera que el usuario interactúe con los elementos que hay en pantalla para que sea efectiva la transmisión del mensaje. Resulta imprescindible distinguir entre algunos términos que se utilizan para describir los distintos aspectos del diseño interactivo. Mientras que los criterios de usabilidad son metas o tareas que aseguran que el producto es efectivo de usar, eficiente para usar, seguro de usar, útil, fácil de aprender, fácil de recordar (Sharp, Rogers y Preece, 2007) y se miden con criterios que el diseñador puede manipular directamente; la experiencia del usuario en cambio, depende de la vivencia personal ante el uso del producto. La tabla 1 muestra los distintos conceptos de Sharp, Rogers y Preece, (2007) involucrados en el diseño interactivo.

Tabla 1 Conceptos que se usan para describir aspectos del diseño interactivo

Concepto	Nivel de dirección	También llamado	Cómo lo mide/ usa el diseñador
Metas de usabilidad	General	Tareas	¿Cuánto le lleva completar una tarea?
Metas de experiencia del usuario	General	Niveles de satisfacción	¿Cómo podemos hacer el producto interactivo divertido y disfrutable?
Principios de Diseño	General	Principios heurísticos	¿Qué tipo de retroalimentación vamos a proporcionar en la interface?
Principios de Usabilidad	Específico	Principios heurísticos de la práctica	¿El diseño ofrece salidas señaladas claramente?
Reglas	Específico	Navegación	¿Se proporciona siempre botones de navegación hacia atrás y hacia delante?

Fuente: Sharp, Rogers y Preece, (2007)

Respecto a la UX o experiencia del usuario, la intención de medir la vivencia personal ha sido un abordaje de interés no solo para el mundo de la informática, sino para disciplinas diversas como la psicología y sus estudios de percepción, o los estudios del arte donde lo denominan la vivencia estética. De esta última área J. A. Estrada (2007) explica, “Ningún individuo puede suplantar a otro en el goce o rechazo por la obra, ni puede tener injerencia en la relaciones psicológicas y espirituales cuando tienen frente a sí mismo el portento de la obra de arte”, por lo que considera que las dificultades del estudio o medición de la vivencia estética por medio de un experimento científico se pueden justificar. Y agrega, “El gusto es indiscutiblemente subjetivo pero aun así, tiende a guardar una objetivación, que permite establecer referencias de carácter disciplinario” (Estrada, 2007) .

Por su parte el concepto usabilidad tiene su origen en el término *user friendly*, es decir amigable para el usuario (Bevan, Kirakowski, y Maissel, 1991). Las diversas definiciones de usabilidad involucran la enumeración de diferentes atributos que se pueden clasificar como lo describen Hasan, Martín y Iazza (2007) en cuantificables de forma objetiva y cuantificables de forma subjetiva. Entre los cuantificables de forma objetiva se encuentra la eficacia o número de errores cometidos por el usuario durante la realización de una tarea, y eficiencia o tiempo empleado por el usuario para la consecución de una tarea. Entre los cuantificables de forma subjetiva tenemos la satisfacción del usuario ante el producto.

La usabilidad por tanto puede ser medida y evaluada por medio de datos empíricos, no debe entenderse como un concepto subjetivo (Hassan, Ortega, 2009). Finalmente Hassan, Martín y Iazza, (2007) aseguran que un diseño no es en sí mismo usable: “lo es para usuarios específicos en contextos de uso específicos”.

Accesibilidad, en cambio, no se refiere a la facilidad de uso sino a la posibilidad de acceso, como prerrequisito para ser usable. Es decir que el diseño facilite a todos sus usuarios potenciales, sin excluir a aquellos con limitaciones individuales como discapacidades, dominio del idioma o limitaciones derivadas del contexto de acceso, software y hardware empleado para acceder, ancho de banda, etc. (Hassan, Martín y Iazza, 2007). Esto, según los mismos autores implica una paradoja, porque mientras la usabilidad exige delimitar la audiencia, la accesibilidad implica diseñar para la diversidad.

La usabilidad depende no solo de la interfaz sino también de la arquitectura de la información. La arquitectura es su estructura y organización, un componente no visible (Hasan, Martín y Iazza, 2007). Mientras que la interfaz es la parte que ven los usuarios y a través de la cual interactúan (Hartson; 1998).

Jorge Arango (2013) considera que los espacios informáticos se experimentan como un nuevo tipo de publicación. “El sitio web de una revista puede ser visto como una publicación tradicional, mientras que una red social puede ser experimentada de forma más parecida a un lugar. Siempre y cuando se trate de un artefacto interactivo —no lineal— el usuario lo va experimentar entre uno de estos dos extremos”. Esto debido, según el citado autor, a que estos constructos comparten características de las publicaciones impresas —como los índices, las páginas de contenido, entre otros— con las características necesarias para visitar espacios reales como puntos para ingresar, navegar, así como el nombre mismo de «sitio». Esto implica para Arango (2013) que el diseño de estos productos se fundamenta en dos campos: literatura y ciencias de la información.

“Una vez definida la arquitectura de información y los mecanismos de navegación, se deberá definir la estética” (Traynor, 2013), en los productos digitales la estética y/o estilo gráfico se concentra en la interfaz. Se entiende la interfaz como Hassan y Ortega (2009) definen: “la superficie de encuentro entre usuarios y aplicación”, de modo que su diseño gráfico deberá ayudar a la fluidez entre la usabilidad de la aplicación y la consecuente experiencia del usuario; y consideran una exigencia conocer «los ojos del usuario», o más correctamente, cómo las personas percibimos visualmente. Por lo que basarse en las Leyes de la Gestalt publicadas por Koffka (1935) servirán siempre de guía para cualquier comunicación visual y no es la excepción el caso de composiciones para ser leídas a través de computadoras o dispositivos móviles, donde la pantalla es la superficie donde se direcciona la mirada.

Autores como Hassan (2009), Traynor (2013), Folmer-Bosch (2002) recomiendan diseñar guiándose por los criterios del HHS¹ o Departamento de Servicios y Salud de Personas en los Estados Unidos que establece 209 puntos de verificación para la creación, el mejoramiento, el mantenimiento y la evaluación de las páginas web. Los 209 puntos de verificación se encuentran agrupados en las siguientes categorías:

1. Verificación del proceso de diseño y evaluación
2. Optimización de la experiencia del usuario
3. Verificación de la accesibilidad
4. Verificación del hardware y software
5. Verificación de la Página Principal
6. Verificación del diseño de la página web
7. Verificación de la Navegación
8. Verificación del Desplazamiento
9. Verificación de los encabezados, títulos, etiquetas y apariencia del texto
10. Verificación de los enlaces;
11. Verificación del aspecto del texto
12. Verificación de las listas
13. Verificación de los componentes que activan acciones (Widgets)
14. Verificación de los gráficos, imágenes y multimedia;
15. Escribir contenido web
16. Organización del contenido
17. Verificación de las herramientas de búsqueda
18. Pruebas de Usabilidad

Las recomendaciones de la HHS es realizar a todo prototipo las pruebas de usabilidad que se presentan en la tabla 2, donde también se explica cómo se adaptan estas pruebas a los prototipos de TDI. Tabla 2. Las pruebas de usabilidad que recomienda el HSS para las páginas web y su aplicación para el Diseño de TDI

Inciso	Tipo de Prueba	Aplicación en pruebas de TDI
A	Usar un enfoque de diseño iterativo	Cualquier composición visual inicia con un boceto, de modo que utilizar prototipos de papel o computadora es igualmente útil para probar y hacer cambios en TDI como se hace para páginas web.
B	Solicitar comentarios de los participantes	Pensar en voz alta o hacer comentarios retrospectivos es aplicable a las pruebas de usabilidad para TDI y sus posibles complicaciones son las mismas que para web.
C	Evaluar sitios web antes y después de hacer cambios	Determinar si los cambios realmente funcionan es bueno tanto en pruebas para páginas web como para TDI.
D	Priorizar tareas	Determinar cuáles tareas son fáciles y cuáles difíciles es útil en las pruebas de usabilidad para TDI.
E	Distinguir entre frecuencia y gravedad	Mientras que la frecuencia en un error es un dato cuantitativo, la gravedad es un dato cualitativo que determina si se puede o no completar la tarea. Si esa tarea que no se pudo completar es navegar por las páginas de TDI se trata de un error grave ya que impide realizar las demás tareas, si se trata en cambio de que no desplegó algún texto complementario no es tan grave y puede continuar la lectura sin esa información.
F	Seleccionar el número correcto de participantes	La cantidad de participantes que realizan evaluaciones de usabilidad depende del método utilizado y esto aplica tanto a web como a TDI.
G	Usar los prototipos adecuados	Tanto los prototipos de papel como los basados en computadora funcionan para pruebas de páginas web, pero es mejor usar el prototipo más realista posible para TDI para no ser evaluado como un texto impreso.
H	Usar los resultados de la evaluación con cautela	Detectar más problemas potenciales de los que realmente existen o pasar por alto algún problema es una situación que se comparte en las pruebas de usabilidad para web y TDI.
I	Reconocer el «Efecto Evaluador»	Cada evaluador detecta problemas diferentes y pasa de largo otros, por lo que hay que comparar información y sucede lo mismo con las pruebas de usabilidad para TDI.
J	Aplicar métodos de evaluación automática	Existe software para evaluar sitios web, al respecto hay campo de oportunidad en la industria editorial para sus desarrolladores.

¹ Health and Human Services

K	Use Tutoriales Cognitivos Cautelosamente	El recorrido cognitivo parece detectar más problemas potenciales de los que realmente existen también en el caso de TDI.
L	Elección del laboratorio frente a las pruebas remotas	En ambos casos, web o TDI es preferible la prueba en laboratorio y la prueba remota cuando la logística no sea posible.
M	Usar la clasificación de gravedad con cautela	Ni siquiera los especialistas altamente experimentados en usabilidad logran ponerse de acuerdo en qué problema tendrá más impacto para las pruebas de un mismo sitio web. Lo mismo puede ocurrir en las pruebas para usabilidad de un TDI por lo que hay que ser cuidadoso.

Fuente: <https://webstandards.hhs.gov/guidelines/> (2019)

Por su parte la División de Comunicaciones Digitales en la Oficina del Subsecretario de Asuntos Públicos del Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos (HHS) publica en su sitio web (consultado el 12 de mayo de 2019 y recuperado de <https://www.usability.gov/what-and-why/interactio-design.HTML>) una serie de prácticas recomendadas para lograr, a través del diseño de interacción, la creación de interfaces atractivas que deriven en comportamientos bien planificados, para lo cual “hay que comprender como los usuarios y la tecnología se comunican entre sí [...] para anticipar cómo alguien podría interactuar con el diseño y solucionar problemas, e inventar nuevas formas de lograr algo” (División de Comunicaciones Digitales, 2018). Esas prácticas recomendadas que se basan en las investigaciones de Dan Saffer (2010), Peter Morville y Louis Rosenfeld (2002) se resumen en seis cuestiones a considerar para el diseño de interactividad que presentan en la tabla 3 donde se comenta el modo de aplicación al diseño de interacción para TDI.

Tabla 3 Prácticas recomendadas por la División de Comunicaciones Digitales en la Oficina del Subsecretario de Asuntos Públicos del HSS para el diseño de interacción que se resumen a seis cuestiones

No	Cuestión	Aplicación en diseño de TDI
1	Definir cómo los usuarios pueden interactuar con la interfaz	Conocer las formas en que el usuario utiliza el ratón, dedo, o bolígrafo digital para presionar botones, jalar o soltar elementos. Para un TDI además hay conocer los comandos que no son parte del producto sino del dispositivo de lectura y del sitio de hospedaje del producto (como la forma en que se visualiza el pase en las páginas digitales, la posibilidad de lectura en doble plana, entre otros).
2	Dar a los usuarios pistas sobre el comportamiento antes de que se tomen acciones	Proporcionar información al usuario para que sepa lo que sucederá si realiza una acción es determinante en el diseño de TDI.
3	Anticipar y mitigar errores	Si bien en los TDI es más difícil anticipar errores que en una página web, sí es posible y recomendable avisarle al usuario cuando cometió uno.
4	Considere la retroalimentación del sistema y el tiempo de respuesta	Esta cuestión es igualmente aplicable a TDI como a páginas web en cuanto a que el tiempo de respuesta no debe exceder la paciencia del usuario.
5	Pensar estratégicamente en cada elemento	El revisar los tamaños de los elementos, el uso de los bordes y sus esquinas se comparten en el diseño para web y de TDI. Pero seguir los estándares de la web para elementos conocidos como los botones multimedia resulta indispensable en el diseño de TDI.
6	Simplificar para aprender	Cuando se trata de TDI no se pueden disminuir los elementos a solo siete (párrafos o líneas de texto por página). Pero sí fragmentar el mensaje y presentarlo en varias pantallas. Simplificar demasiado también puede ser contra productivo.

Fuente: <https://www.usability.gov/what-and-why/interactio-design.HTML> (2019)

Gerard Jounghyun Kim (2015), especialista en el área de la interacción máquina humano o HCI por sus siglas en inglés, recomienda siete principios básicos de HCI que se analizan en la tabla 4 aplicados al contexto de los TDI.

Tabla 4 Los siete principios básicos de HCI de Jounghyun Kim, aplicados a la construcción de TDI

Principio	Aplicación en diseño de TDI
Conocer al usuario	Lo mejor es conocer edad, género, educación nivel, estatus social, experiencia en computación, antecedentes culturales del lector del TDI para atender a sus necesidades y capacidades.
Entender la tarea	Diferentes usuarios tendrán diferentes formas de resolver la tarea en cuestión, y esto debe reflejarse en la interfaz para simplificar la implementación para todos los usuarios. En un TDI un lector podría, por ejemplo navegar de forma diferente hasta la parte donde dejó la lectura o no requerir desplegar cierta información que otro lector sí desee.
Reducir la carga de memoria	La capacidad humana de memoria a corto plazo o STM por su siglas en inglés, es de aproximadamente 5 a 9 fragmentos de información (o elementos significativos) por lo que mantener la interfaz del TDI dentro de ese número de elementos interactivos es recomendada
Tener consistencia	Usar el mismo tipo de posición y estilos gráficos para tareas semejantes, ayuda al lector del TDI a recordar qué hacer. La familiaridad también conduce a una mayor aceptabilidad y preferencia, por ejemplo en la publicación de una colección de textos.
Recordar y refrescar la memoria de los usuarios	Cualquier tarea implicará el uso de la memoria, por lo que es bueno emplear interfaces que dan retroalimentación. Aunque los TDI no suelen coleccionar información como tarjetas de crédito y datos del lector como lo hacen los sitios de compras, de cualquier forma es bueno retroalimentar al lector para que sepa cuando realizó correctamente cierta tarea, sobre todo cuando que implique varios pasos de un proceso mayor
Prevenir errores/rehacer acciones	La interacción y la interfaz debe estar diseñada para evitar confusiones y sobrecargas mentales. Una técnica efectiva es presentar únicamente los datos relevantes, esto en TDI se aplica al fragmentar el mensaje en varias pantallas y/o paginas digitales.
Naturalidad	La naturalidad en un diseño interactivo se refiere a acercarse lo más posible al tipo de actividades que realizamos en nuestra vida cotidiana. Por ejemplo, permitir al lector de un TDI ‘hojear’ como si fuera libro o revista impresos.

Fuente: Jounghyun Kim, G. (2015)

Y finalmente otro factor a tomar en cuenta son las guías específicas que los diseñadores deberán seguir para el sistema operativo que utilice el dispositivo en el que vayan a correr su TDI, por ejemplo iOS, Android, Windows, OS, esto para que el usuario se sienta familiarizado y no pierda tiempo en conocer los criterios nuevos cada vez que interactúa con un nuevo TDI. Este marco referencial puede proporcionar a los diseñadores de TDI una base que si bien no ha sido concebida para la producción de industria editorial digital o la creación de textos narrativos, han fungido como parámetros útiles para lograr una correcta interacción entre interfaz y usuario, y si el objeto de nuestro estudio comparte rasgos de los libros, revistas, periódicos y otros textos narrativos, con los de las páginas web, cabe afirmar que una metodología funcional para la producción de TDI será aquella que retome los criterios del diseño de interacción y los elementos de la maquetación para textos impresos que se describen en la siguiente sección.

El diseño editorial

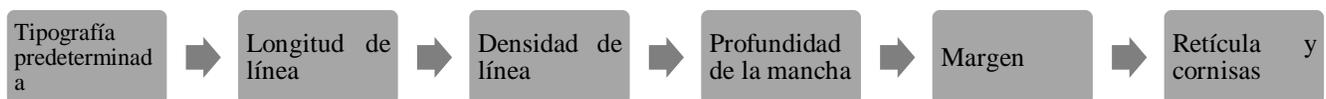
En esta sección se se describen los dos métodos para la elaboración de un producto editorial impreso, sus técnicas y fundamentos teóricos como evidencia de que no consideran la inclusión de propiedades interactivas. Los chinos utilizaron los tipos móviles sobre papel unos 400 años antes que Gutenberg lograra mecanizarlos hacia 1450 (Rodríguez, 1992). A diferencia de otras espacialidades del diseño con apenas unas décadas de nuestra época —como la creación de páginas web o aplicaciones para dispositivos móviles—, el editorial carga consigo una sólida fundamentación teórica debido a su antigüedad misma que es anterior a las normalizaciones de medidas para la producción gráfica, es decir, anterior a la estandarización de formatos y gramajes de papel, mecanismos de impresión y tintas; por lo que la maquetación de libros, periódicos y después revistas se basó inicialmente en los principios de la geometría, y sus cálculos en la equivalencia aritmética. Desde Gutenberg y hasta la década de 1880 en que Ottmar Mergenthaler inventó la máquina Linotype, toda la formación tipográfica se hacía a mano, colocando el operario las letras una por una (Bringhurst, 2008).

Antes de la imprenta de tipos móviles, los manuscritos tenían otro proceso de fabricación y eran distintas especialidades las que se involucraban, por ejemplo calígrafos en vez de cajistas, ilustradores en lugar de tipógrafos. La imprenta generó la necesidad de desarrollar técnicas específicas de trabajo que se han venido utilizando hasta nuestros días sin necesidad de cambio hasta la aparición de los textos digitales. Actualmente existen dos procedimientos para la maquetación² de un producto editorial impreso: el sustractivo y el aditivo (Buen, 2008). Con el método sustractivo se construye el producto editorial de afuera hacia adentro, partiendo del formato o tamaño de la página final. Mientras que en el aditivo se parte de la longitud de la tipografía y se va construyendo la mancha tipográfica hasta obtener el tamaño de página ideal para contenerla.

El aditivo es entre ambos el método más antiguo, anterior incluso al sistema métrico decimal — que entró en vigor el 2 de noviembre de 1801— y a la estandarización de formatos de papel ISO 216 que data de 1947 (Bringinghurst, 2008), mientras que el invento de Gutenberg es de mediados del siglo XV. En épocas anteriores a la tipografía digital, los impresores tenían en su posesión solo una o dos familias tipográficas completas por lo que realizar la maquetación a partir de las características de la tipografía no suena extraño.

La figura 1 representa el proceso del método aditivo donde se inicia por elegir la tipografía y el puntaje de la misma. Después se busca la longitud de línea ideal para esa tipografía considerando que a los lectores menos experimentados se les debe presentar líneas con alrededor de 50 caracteres o aún menos, mientras que para los lectores de alto nivel se pueden llegar hasta los 80 caracteres y aún más. Después se calcula la densidad de línea, también llamada interlinea, es decir lo cerca que deberán estar una línea de otra. La profundidad de la mancha tipográfica³ determina la cantidad de líneas que tendrá la página. Para finalmente calcular el margen que dará al mismo tiempo el tamaño final de la página (Buen, 2008).

Figura 1 Representación del método aditivo



Fuente: Elaboración propia, con información de Jorge de Buen (2008)

Por su parte el método sustractivo no se podría haber concebido sino a partir de la industrialización de los procesos, ya que depende del tamaño de los pliegos del papel —iso 216, americano, entre otros— que es el primer factor a decidir para definir el tamaño de cada página. En la figura 2 se representa el proceso del método aditivo, donde lo primero es decidir el tamaño de la página, después se calcula un margen por medio de alguno de los sistemas existentes, luego se proyecta la retícula, después se elige por consideraciones de anatomía y de coherencia cultural la tipografía que se aplicará. Ya con retícula y tipografía se hacen pruebas de legibilidad para fijar la cantidad de caracteres que el lector puede procesar, lo cual también determina el puntaje de la tipografía. Dentro del margen van a caber más líneas o menos líneas dependiendo de la densidad de la mancha que también impacta en la cantidad de caracteres que tendrá la página por lo que hay que considerar al lector al que está destinado el texto (Buen, 2008).

Figura 2 Representación del método sustractivo



Fuente: Elaboración propia, con información de Jorge de Buen (2008)

² También llamada diagramación. Maquetar es dar forma y hacer que cada una de las partes constituyentes sean operativas en el marco que delimitan las proporciones de una página rectangular de papel o en una pantalla. (Caldwell, C. y Zappaterra, Y. 2016)

³ La mancha tipográfica es el campo donde se coloca la tipografía y que se encuentra contorneado por el margen ambos dentro de la página. (Buen, 2008)

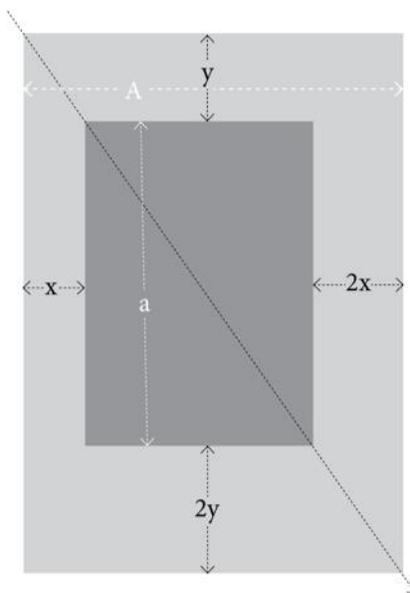
En cuanto a composición, la superficie del papel determina las dimensiones de la página, pero desde el punto de vista técnico también determina el color, opacidad, gramaje, textura, brillo y agarre de la tinta por lo que una misma maquetación resulta en distintos productos finales al usar distinto papel (Ambrose, Harris 2008). En el caso de la mancha tipográfica —también llamado cuadro gris— es definitorio la cantidad de caracteres por línea, pero también la densidad o fuerza de línea dentro del margen. Se trata de calcular una cantidad óptima de caracteres para cierto puntaje de una tipografía determinada y establecer, para los ajustes, criterios máximos y mínimos (Bringhurst, 2008). De modo que el mismo margen puede tener distintas densidades en la mancha tipográfica cuando va dirigida a lectores de capacidades variadas. Por lo que vale la pena diferenciar:

$$\begin{aligned} \text{Fuerza de línea} &= \text{interlineado o espacio en blanco} + \text{puntaje del cuerpo tipográfico} \\ \text{Mancha tipográfica} &= \text{Fuerza de línea} + \text{cantidad de líneas} \end{aligned}$$

El margen no se traza centrado dentro de las páginas de un libro, periódico o revista como lo automatiza el procesador de palabras Word de Microsoft. Esto debido a que la vista de una doble página centrada y llena de caracteres crea una sensación de pesadez visual. El margen centrado funciona en cambio para hojas sueltas que no serán impresas por ambos lados ni tomadas por la encuadernación. “Una intención común de los diseñadores editoriales desde hace siglos ha sido compensar el peso de la mancha tipográfica aparentando cierta ingravidez. Por eso tradicionalmente, el margen de pie se hace más grande que el de cabeza; de esta manera, la mancha tipográfica parece volar en medio del papel” (Buen, 2008). El mismo autor explica que en libros impresos se prefiere cumplir con los cánones más tradicionales que se resumen a continuación:

1. “La mancha tipográfica y la página tienen exactamente las mismas proporciones, puesto que la diagonal de la primera se hace coincidir exactamente con la diagonal de la segunda”. En la figura 3 se aprecia que la mancha tipográfica —en gris oscuro— es un rectángulo más chico pero proporcional a la medida de la página —cuadro gris claro— por lo que al trazar una diagonal de la esquina superior izquierda, a la esquina superior derecha de la página, coincide con la diagonal de la mancha.

Figura 3 Proporciones tradicionales del margen



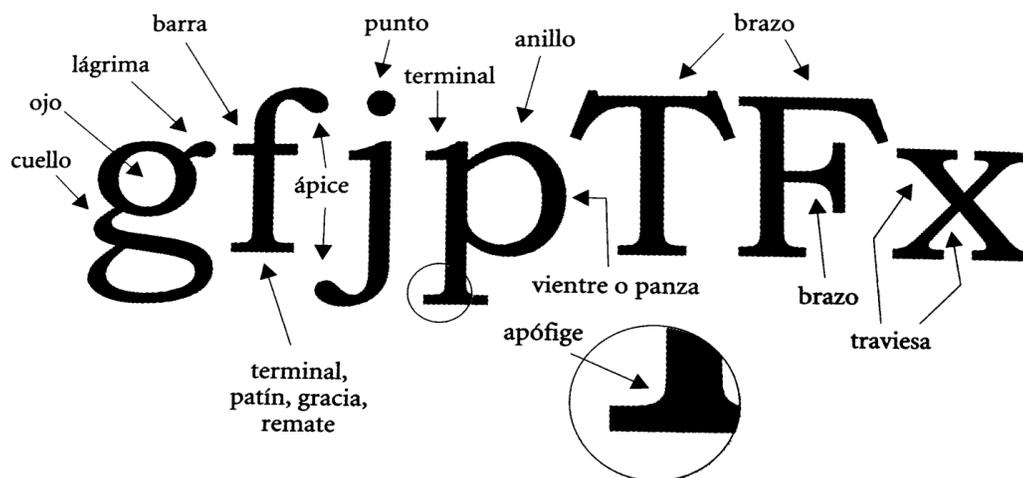
Fuente: Elaboración propia, con información de Jorge de Buen (2008)

2. “La altura de la mancha tipográfica (a) es igual a la anchura de la página (A),
3. El margen exterior es el doble (2x) del margen interior (x) para que, con el libro abierto, las dos columnas queden equitativamente distribuidas,
4. El margen inferior es el doble (2y) del margen superior (y), lo cual da al texto una impresión de ingravidez”.

Para conseguir estas proporciones existen varios métodos para calcularlo: margen áureo, canon ternario, diagonal y doble diagonal, margen Van der Graaf, 2-3-4-6, margen sistema iso 216, escala universal. Cada uno de estos métodos se ajusta a ciertas proporciones y utilidades de la página mientras que no se adapta a otras, por lo que el diseñador editorial debe saber cuál elegir según su formato y proyecto. Con el margen Van der Graaf, ya sea en aditivo o en sustractivo, se tiene un rendimiento de página del 44.44%, es decir, solo se ocupa con texto este porcentaje y resto se encuentra en los márgenes y ese es el inconveniente principal de este sistema y de todos los sistemas clásicos: más de la mitad de la página se reserva para los márgenes, por lo que otros sistemas más modernos pueden ser convenientes dependiendo del rendimiento que se busque.

Para elegir la familia tipográfica se considera primero la cuestión de las serifas⁴. Se trabaja con serifas cuando se trata de una lectura de larga duración —novela, tesis— cuando la lectura es corta —recetas, diccionario— se puede elegir con o sin serifas por lo que la anatomía será el siguiente factor y su coherencia cultural, es decir si se trata de una antigua, moderna o de transición, por lo que al editar un libro de Miguel de Cervantes Saavedra sería coherente elegir una familia antigua —con menos contraste y eje inclinado—, mientras que para un libro sobre transbordadores espaciales una moderna es más coherente —con alto contraste y eje vertical— (Buen, 2008). En la figura 4 se observan los rasgos anatómicos a analizar en cualquier tipografía. Mientras que ciertas familiar tipográficas tienen brazos más delgados, otras tendrán ojos totalmente redondos o más ovalados, hay que observarlos con detenimiento para elegir la que se ajustará mejor a la página, al margen y a la retícula del proyecto.

Figura 4 Rasgos anatómicos que se deben observar detenidamente en toda familia tipográfica para decidir cuál de ellas utilizar.



Fuente: Jorge de Buen (2008)

“Similares a los planos en arquitectura, las retículas o cuadrículas son conjuntos invisibles de guía o sistemas de coordenadas” (Cadwell, Zappaterra, 2016). Se trata de guías para colocación del contenido dentro de las páginas, según Robert Bringhurst, (2008) Existen cinco retículas convencionales que se utilizan dependiendo del contenido que se va colocar en cada proyecto.

- Manuscrito: si es puro texto, la única guía necesaria es el margen.
- Columnas: de utilización convencional en periódicos y revistas, cuando las imágenes van dentro de las columnas, no necesariamente colocadas junto al texto que las describe, ya sea que son pocas o solo van al inicio de cada tema, y son de formatos compatibles a la verticalidad de las columnas.
- Modular: es para proyectos más complejos, en el cual hay necesidad de que el texto, imágenes, gráficas, etc. interactúen según lo indica la narrativa.
- Rejilla: es una hoja cuadriculada ya que no tiene medianiles —es decir, espacio en blanco— entre los campos, y se utiliza para el diseño de portadas, páginas de inicio, pero no del interior.

⁴ Serifa —también llamado terminal, patín, gracias o remate— «es uno de esos conceptos que es más fácil de comprender visualmente que definir de manera correcta, pero decir que son los piecitos en la parte inferior y en la parte superior de las letras lo describen bastante bien». Julien, A (2012)

- e. Jerárquica: al igual que la anterior no se utilizan para interiores, son para portadas, páginas de inicio, índice, especialmente páginas web, ya que consiste en marcar espacios de contenido y espacios desocupados inamovibles

Las cornisas o folios son los elementos de navegación del volumen impreso, sirven para indicar la página, sección, parte, unidad o tema en donde se encuentra el lector e identificar la organización de la obra. “Aunque no hay nada intrínsecamente malo en ello la sucesión de páginas desprovistas de folio pueden crear dificultades de producción así como hacerse engorroso para el lector” (Cadwell, Zappatera 2016). Elementos gráficos editoriales tales como círculos, rellenos de toda forma, líneas, flechas, signos ortográficos con peso visual y ornamentos son elementos que funcionan para destacar, separar u organizar la información. “Funcionan como pequeños anexos informativos” (Cadwell, Zappatera 2016).

Las ilustraciones e imágenes que acompañan al texto pueden ser, de apoyo cuando solo están acompañando, y explicativas cuando están dando descripciones visuales en cuyo caso deben aparecer justo en cierto lugar “A veces las imágenes tienen que desempeñar funciones que el texto no puede. Por ejemplo es imposible describir tendencias de moda usando solo palabras” (Bhaskaran, 2006). Los principios metodológicos descritos en esta sección se han utilizado durante más de cuatro siglos, tiempo durante el cual se han perfeccionado por lo que son probadamente funcionales y precisos, pero específicos a los productos que van a leerse impresos y encuadernados, generando una presentación de doble plana.

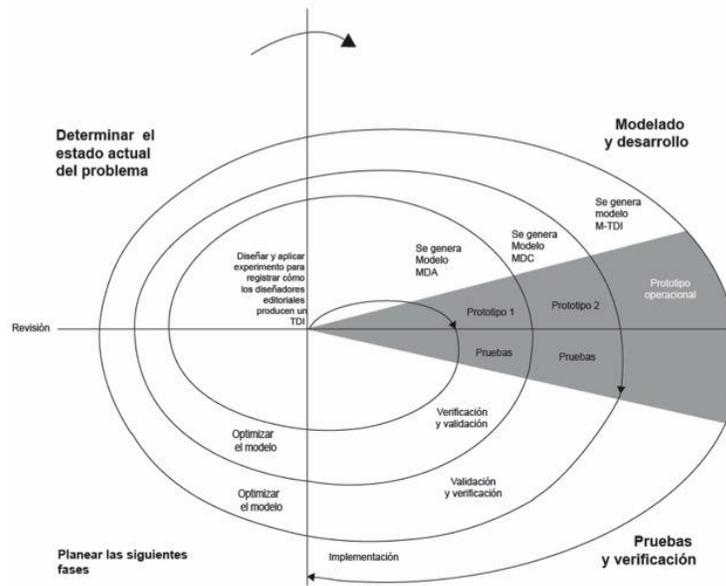
Por su parte los productos que van a ser leídos bajo el contexto de una pantalla se leen bajo otras condiciones como una distancia de lectura diferente—que varía de un tipo de pantalla a otra— o el hecho de requerirse la interacción con la barra de navegación, botones, además de las cualidades propias del dispositivo de lectura como la presencia del cursor, el brillo y la apariencia misma que generan los píxeles. Que el diseñador sea experto en aplicar el método para textos en papel no lo habilita para resolver los proyectos para pantalla debido a las cualidades diferenciadas del proyecto digital e interactivo.

Metodología

En esta sección se describen los experimentos que se llevaron a cabo con los prototipos A y B, con el objetivo de recopilar datos empíricos que permitan evaluar si el diseño de un TDI es más funcional⁵ cuando en su proceso de elaboración se consideran tanto los criterios del diseño editorial como del diseño interactivo, comparado con aquellos TDI que se producen adaptando la metodología de impresos a la producción de TDI.

Se utilizó la metodología de la de espiral (Bohem, 1988) que consiste en desarrollar un prototipo, para someterlo a pruebas que ayuden a identificar los errores en su producción y en base a correcciones desarrollar el producto final y corregir el método. Dicha metodología, figura 5 fue introducida por Barry Bohem (A Spiral Model for Software Development and Enancement, 1988) para el desarrollo de software y se utiliza en áreas como el diseño de productos digitales donde se busca la interacción entre un humano y la computadora o HCI por su siglas en inglés.

⁵ La funcionalidad será medida en términos de usabilidad (medible cuantitativamente), experiencia del usuario (medida cuantitativamente aunque subjetiva) y capacidad para transmitir un mensaje (medible cualitativamente).

Figura 5 Representación de la metodología de espiral

Fuente: Barry Bohem, 1988. Traducción por Salinas Gutiérrez, I.

Con base en la metodología de Bohem (1988) se creó el procedimiento de experimentación que incluye las tres fases presentadas en la tabla 5:

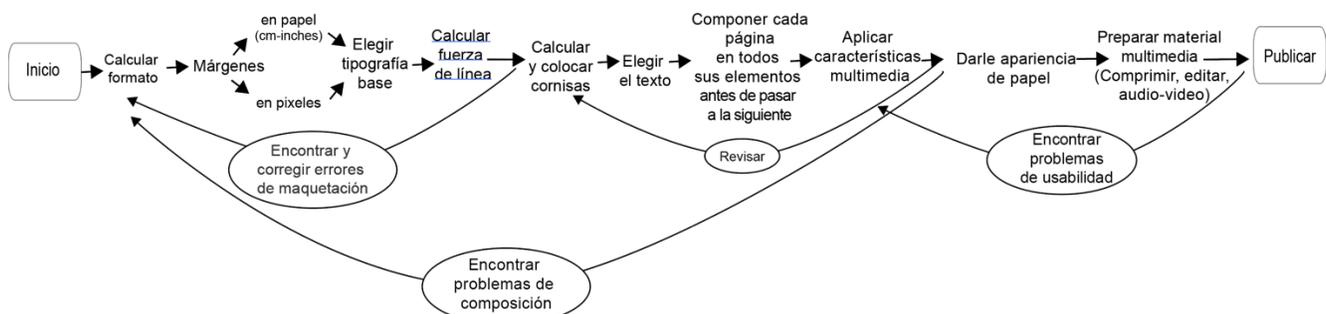
Tabla 5 Fases del experimento diseñado para esta investigación

1. Evaluar el grado de usabilidad del modelo MDA.
2.1 Producir un prototipo con base en A.
2.2 Probar el grado de usabilidad del prototipo A con usuarios
2.3 Optimizar el modelo MDA lo que origina el modelo B.
2. Evaluar el grado de usabilidad del modelo B
3.1 Producir un prototipo con base en B
3.2 Probar el grado de usabilidad y registrar el grado de comprensión del mensaje del prototipo B con usuarios
3. Optimizar el modelo B, lo que origina el modelo C o modelo de trabajo para textos digitales interactivos.

Fuente: Elaboración Propia

El prototipo A

Para producir el prototipo A se le pidió a un grupo de 52 diseñadores que siguieran el modelo MDA representado en la figura 6. Los diseñadores fueron estudiantes del séptimo semestre de la licenciatura en Diseño Gráfico de la Escuela de Ingeniería y Tecnología perteneciente a la Universidad Autónoma de Baja California, que al momento del experimento contaban con la experiencia de haber diseñado al menos un libro y una revista impresa. El modelo MDA es una estandarización de las prácticas a que recurren los diseñadores gráficos al adaptar los métodos para elaborar publicaciones impresas y adaptarlos para TDI (Salinas, 2019).

Figura 6 Modelo MDA también llamado Modelo de Diseño Actual

Fuente: Salinas, I. 2019

A cada uno de los 52 diseñadores se le asignó un texto que formarían parte del prototipo A y se les pidió seguir el proceso de trabajo del modelo MDA. El prototipo debía contener menos de 60 páginas para que las pruebas de lectura no demorarán más de 30 minutos con cada individuo⁶, por lo que se seleccionó por medio de pruebas heurísticas las más aptas de entre las 52 propuestas de los diseñadores. Resultando e un prototipo con 4 historias distribuidas en 57 paginas digitales, aunque solo una de las historias sería el objeto de las pruebas con elementos interactivos, se puede apreciar una impresión de pantalla del prototipo en la figura 7, donde se muestra la página de créditos.

Para el contenido del prototipo se eligió el texto de Crosthwaite, L.H; No quiero escribir, no quiero (1993). Se trata de una colección de cuentos cortos del autor Tijuanaense Luis Humberto Crosthwaite, libro que fue seleccionado por el jurado del premio nacional de cuento y crónica y publicado por el Centro Toluqueño de Escritores con un tiraje de 1000 ejemplares. Crosthwaite se caracteriza por utilizar un lenguaje coloquial, regional y ubicar a sus personajes en escenarios de la frontera San Diego-Tijuana por lo que el lector local se identifica con las situaciones y se minimiza la distancia cultural con el contenido del texto.

Figura 7 Muestra la página de créditos y el índice del prototipo A



Fuente: Elaboración para los fines de esta investigación

El prototipo fue diseñado para leerse en computadora portátil y de escritorio, para su acceso fue colocado en la red y leído a través de un navegador web. El prototipo contó con animación, audio, video, hipervínculos, y botones interactivos, es decir capacidad multimedia e interactiva.

La población para la que se diseñó el prototipo eran jóvenes con escolaridad media superior y antecedentes como consumidor de textos recreativos, lúdicos y por placer —no escolares— acostumbrados a leer en pantallas, preferentemente utilizando computadoras de escritorio a nivel usuario, diestros en manejar el teclado y mouse o pantallas touch; familiarizados con los convencionalismos de la web —como links a hipertextos— y de las redes sociales —inserción de video, audio y GIF—, así como facilidad de navegación en dispositivos móviles.

Al tratarse de una población infinita se buscó unidades de análisis con las características antes descritas, encontrándose éstas entre los pre-universitarios del curso Tópicos de Matemáticas y Dibujo que es requisito para ingresar a la Escuela de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California, unidad Valle las Palmas donde se llevó a cabo el experimento.

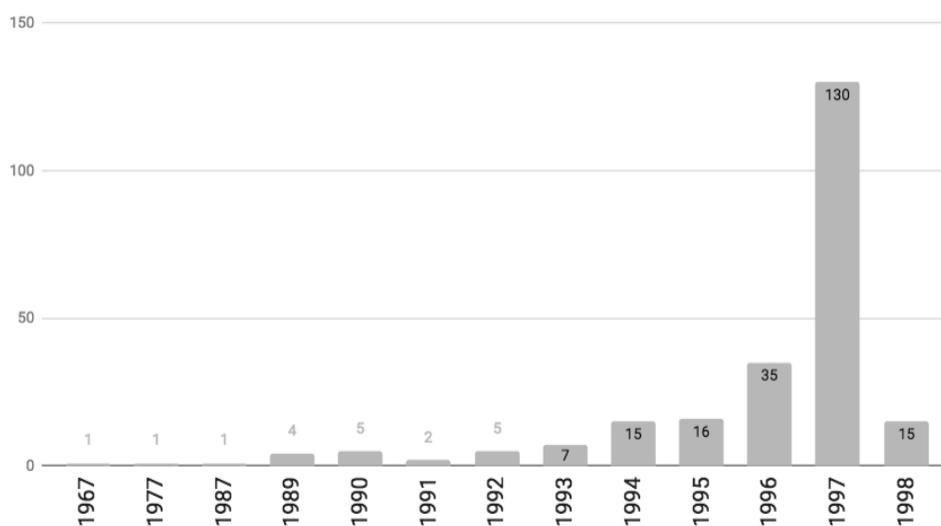
Utilizando como universo la matrícula completa de nuevo ingreso 2016-2 a la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología donde se muestreó al 15% de la población. Con una probabilidad de éxito de 75% y esperando el 7% de error. La población se conformó de 827 individuos. Donde 428 alumnos eran del área de ingeniería y 399 del área de arquitectura y diseño.

⁶ La delimitación del tiempo fue necesaria para que el procesamiento de los datos se lograría en menos de seis meses.

El tamaño de la muestra se calculó utilizando la fórmula (Fisher, 2004) dando como resultado una muestra de 110 jóvenes aspirantes a ingresar al área de arquitectura y diseño y 127 aspirantes a ingenierías, todos con las características del universo meta. Se tomaron los individuos de modo conveniente (Nieves y Domínguez 2010). La misma muestra se usó para levantar datos de usabilidad y de satisfacción con instrumentos separados, pero aplicados durante la misma sesión de experimento.

Las variables dependientes son las actitudes y características de cada individuo ante el problema, como el grado de interés en el texto que se lee o la identificación con el mismo y las habilidades para seguir instrucciones y operar una computadora. Mientras que las variables independientes son cada una de las tareas que se le pidió resolver. Se trató de un muestreo probabilístico con marco muestral (Hernández, R; Fernández, C; Baptista, P. 2010) a partir del padrón de alumnos que solicitó nuevo ingreso. En la figura 8 se presenta la escala de edades, tomando como referencia el año de nacimiento de los individuos que conformaron la muestra.

Figura 8 Escala de edades entre los lectores que probaron el prototipo A. Muestra levantada el 1, 2 y 3 de agosto 2016



Fuente: Datos y elaboración propia

El experimento consistió en que los individuos de la muestra leyeran el prototipo y realizaran algunas tareas, como: 1. Poner el cursor sobre la portada, 2. Ver el índice, 3. Localizar la historia que se llama «Tijuana», 4. Leerlo, 5. Regresar a la portada.

Las acciones se captaron en video revelando los movimientos del cursor, pases de página, clic sobre elementos gráficos, etcétera. Después se analizaron los videos para vaciar los datos a una matriz que registra usabilidad, tiempos, eficacia y al finalizar la lectura se les aplicó un instrumento que midió la satisfacción.

Al seguir las instrucciones el lector se encontró con la necesidad de realizar tareas específicas como encontrar la forma de navegación dentro del prototipo y usar botones que operan elementos multimedia. A continuación se describen las tareas específicas que el usuario debía realizar:

1. Mover el mouse para poner el cursor sobre la portada.
2. Dar clic en la esquina de la página, o dar clic a las flechas en el teclado una vez para «hojear» hasta llegar a la página 2 donde se encuentra el índice.
3. Determinar la posición de la página donde en el índice se encuentra la palabra «Tijuana», es un botón que al ser pulsado lleva al inicio de esa historia. O bien seguir navegando con los botones de las flechas en el teclado, o dar clic a la esquina de la página para «hojear» hasta encontrar el inicio de la historia «Tijuana» en la página 47.
4. Al encontrar la página 47, leer la introducción de la historia y determinar que las palabras «devenir» y «mella» son botones interactivos que llevan a su definición en el diccionario en línea de la RAE.
5. Hacer clic para «hojear», es decir, navegar a la siguiente página.

6. Seguir leyendo la historia y determinar que en la página 48 del prototipo A hay un ícono que al ser pulsado reproduce audio.
7. Hacer clic para «hojear» es decir navegar a la siguiente página.
8. Seguir leyendo la historia y determinar que en la página 50 de A hay dos íconos que al ser pulsados uno reproduce video y el otro lo pausa, seguir leyendo la página 51.
9. Hacer clic para «hojear», es decir, navegar a la siguiente página.
10. Seguir leyendo la página 52 y determinar que las fotografías son elementos interactivos que al posar el cursor sobre ellas se agrandan.
11. Leer el fin en la página 53 y determinar la mejor forma de volver a la portada, ya sea haciendo clic sobre el texto «regresar al inicio» que lleva directamente, hacer clic sobre un ícono tipo flecha que regresa al inicio, hacer clic sobre la esquina de las páginas o usar las flechas del teclado para «hojear» hasta regresar a la página uno que es la portada.

De los once movimientos descritos se concretan nueve tareas mesurables en términos de usabilidad ya que las otras eran actividades repetidas como hojear las páginas en varias ocasiones. Para su estudio se le dio a cada tarea una nomenclatura del 01 al 09 y se le designó un nombre que se presenta en la tabla 6.

Tabla 6 Nomenclaturas y tipo de tarea documentado en el experimento A

No.	Nombre	Tipo de tarea
01	hojear	Navegación
02	en índice clic en «Tijuana»	Navegación
03	clic en «devenir»	Desplegar contenido con botones textuales
04	clic en «mella»	Desplegar contenido con botones textuales
05	clic en ícono play sonido	Desplegar contenido multimedia con botones icónicos que guardan convencionalismos con la web
06	clic en ícono play video	Desplegar contenido multimedia con botones icónicos que guardan convencionalismos con la web
07	clic en ícono pausa video	Pausar el contenido multimedia con botones icónicos que guardan convencionalismos con la web
08	clic en «ir a índice»	Navegación
09	navegar a portada	Navegación

Fuente: Datos y elaboración propia

El resultado de las pruebas para estas tareas se presentan a continuación agrupadas para su estudio en: navegabilidad, interactividad con botones icónicos que guardan los convencionalismos de la web e interactividad con botones textuales, además de los tiempos para realizar cada tarea y cantidad de clic necesarios para completarla resultados y se presentan contrastados con los resultados del grupo de control o expertos en TDI7.

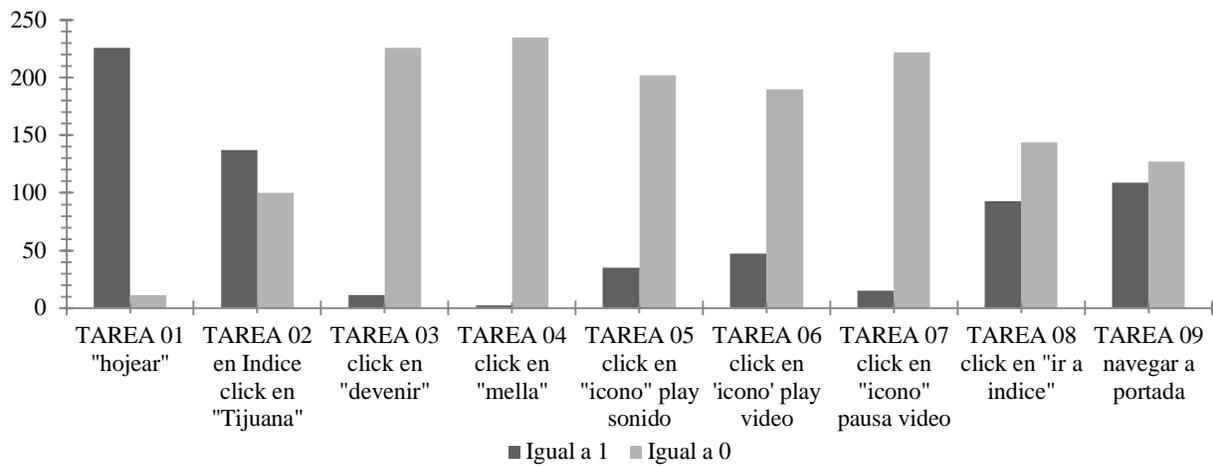
Resultados del prototipo A

Resultados de Navegabilidad del prototipo A

La figura 9 representa las nueve tareas y la cantidad de usuarios que pudo completarla, donde 1= Sí la realizó, 0 = No pudo realizarla. «Hojear» fue una tarea que la mayoría pudo realizar (226/237). Seguido de dar clic en botón «Tijuana» (137/237), mientras que «navegar a portada» (109/237) y clic en «ir a índice» (93/237) están por debajo del 50% de usuarios que pudieron realizar la tarea. La navegabilidad general del documento no fue un problema grave, pero sí el usar los atajos de navegación, es decir, la tarea «hojear» fue fácilmente realizada mientras que utilizar el botón «ir a índice» para regresar con un solo clic fue poco utilizado.

⁷El grupo de control, también denominado grupo de expertos, lo formaron diseñadores gráficos con experiencia elaborado TDI, pero que no conocían el prototipo A utilizado en las pruebas. Los expertos conocen la forma de navegación en un TDI de doble plana, posibilidades multimedia e interactivas, así como algunos convencionalismo de los TDI diseñados para lectura en escritorio.

Figura 9 Representación de las nueve tareas realizadas por los lectores del prototipo A, donde 1= Sí la realizó 0 = No pudo realizarla.



Fuente: Datos y elaboración propia

Resultados de Interactividad con botones icónicos convencionales a la web

Muy por debajo están las tareas de dar clic en ícono «play video» (47/237), dar clic en ícono «play sonido» (35/237), y dar clic en ícono «pausa video» (15/237). Ante la evidencia de los datos se puede inferir que los botones cuyo ícono y área de hit es un gráfico que guarda los convencionalismos de la web —dos barras verticales para pausa, un triángulo isósceles en posición horizontal para play— son identificables como botones. En los botones icónicos que guardan los convencionalismos de la web no se encontró problema de uso, incluyendo el botón «pausa video» donde se infiere que los lectores no hayan deseado pausarlo, aunque lo identificaron como botón, debido a que deseaban ver el contenido completo del video.

Resultados de la Interactividad con botones textuales en el prototipo A

Por su parte hacer clic sobre botones de texto como «devenir» (11/237) «mella» (2/237) —que se presentaron con una animación tipo pulsación—, obtuvieron la menor frecuencia de tareas finalizadas. Se puede inferir que los botones cuyo icono y área de hit es una palabra, no son fáciles de identificar como botones cuando no se presentan con las características convencionales a la web que es el azul y subrayado para denotar su calidad hipertextual.

Resultados de efectividad por tareas en el prototipo A

Para medir la efectividad, por un lado, se calculó el promedio de clic por cada tarea y se contrastó con el grupo de control llamado usuarios expertos. La tabla 7 presenta los datos obtenidos sobre la cantidad de clic:

Tabla 7 Contrasta la cantidad de clic que dio un usuario experto contra los que dio un lector de la muestra

Tarea	Promedio de clic por usuario	Promedio de clic por experto
TAREA 01 hojear	5.48	0.75
TAREA 02 en Índice clic en «Tijuana»	2.29	0.75
TAREA 03 clic en «devenir»	2.27	1.00
TAREA 04 clic en «mella»	1.00	1.00
TAREA 05 clic en icono play sonido	1.43	0.75
TAREA 06 clic en icono play video	1.45	0.75
TAREA 07 clic en icono pausa video	1.33	1.00

TAREA 08 clic en ir a índice	2.85	0.75
TAREA 09 navegar a portada	3.96	0.5
Suma de clic promedio en las nueve tareas	22.02	6.5

Fuente: Datos y elaboración propia

En el caso de los comparativos con el grupo de control vemos que la navegación —tareas 01, 02, 08 y 09— el experto da 11.83 clic menos. Por su parte, en las tareas —03 y 04— referentes a botones textuales el experto da 1.27 clic menos que el usuario. Y en la tareas —05, 06 y 07— que son botones gráficos para accionar contenido multimedia y cuyo ícono sigue los convencionalismos de la web, el experto da 1.71 clic menos que el usuario. En total un experto da 15.52 clic menos que un usuario al completar las nueve tareas implícitas en las instrucciones.

Resultados de Tiempos por tareas en el prototipo A

Los tiempos utilizados en cada tarea se midieron cronometrando el lapso ocurrido entre el clic que completó una tarea y la siguiente. Algunas, pero no todas esas tareas implicaban leer el contenido del cuento por escrito hasta identificar algún elemento interactivo, en algunas páginas el contenido escrito fue más extenso que en otras, por lo que el tiempo de lectura se considera parte del tiempo para completar la tarea. Para la primer tarea se utilizó como referencia la instrucción «poner el cursor sobre la portada» momento a partir del cual se cronometró. Los datos se compararon entre los usuarios y el grupo de control o expertos. La tabla 8 presenta los datos obtenidos respecto de los tiempos promedio donde los expertos ocuparon 282.16 segundos menos para completar las nueve tareas que implica leer el texto.

Tabla 8 Contrasta el tiempo utilizado por un usuario experto contra un lector de la muestra

Tarea	Promedio por usuario en segundos	Promedio por experto en segundos
TAREA 01 hojear	64.20	0.76
TAREA 02 en Índice clic en «Tijuana»	26.61	1.76
TAREA 03 clic en «devenir»	24.45	1
TAREA 04 clic en «mella»	38.00	2
TAREA 05 clic en icono play sonido	37.14	4.5
TAREA 06 clic en icono play video	30.91	0.77
TAREA 07 clic en icono pausa video	8.33	2
TAREA 08 clic en ir a índice	44.31	15.25
TAREA 09 navegar a portada	38.51	0.26
Suma de tiempos promedio para las nueve tareas	312.46	30.3

Fuente: Elaboración Propia

Los datos revelan que en las tareas referentes a la navegación —tareas 01, 02, 08 y 09— presentadas en la tabla 32, la diferencia es de 155.6 segundos menos para los expertos. En las tareas referentes a activar botones textuales —03 y 04— los expertos duraron en completarlas 59.45 segundos menos que los usuarios. Y en la tareas —05, 06 y 07— que son botones gráficos para accionar contenido multimedia y cuyo ícono sigue los convencionalismos de la web, el experto tardó 69.11 segundos menos que el usuario.

Por otra parte se elaboró un comparativo de los tiempos mínimos y máximos que le toma tanto a usuarios como a expertos completar cada una de la tareas, datos que se contrastan en la tabla 9.

Tabla 9 Recopila el tiempo mínimo y máximo —expresado en segundos— utilizado en cada tarea y lo contrasta con los mismos datos de los expertos

Tarea	Segundos / Usuario		Segundos/ Expertos	
	Máximo	Mínimo	Mínimo	Máximo
TAREA 01 «hojear»	848	1	1	2
TAREA 02 en Índice clic en «Tijuana»	191	1	1	6
TAREA 03 clic en «devenir»	123	1	1	1
TAREA 04 clic en «mella»	49	27	1	2
TAREA 05 clic en icono play sonido	165	2	1	4
TAREA 06 clic en icono play video	274	1	1	2
TAREA 07 clic en icono pausa video	41	1	1	2
TAREA 08 clic en «ir a índice»	200	1	1	20
TAREA 09 navegar a portada	423	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

Referente al tiempo de lectura, Card, S.T.; Moran T.P.; Newell A. (1986) señalan que el saber qué tan rápido se puede leer un texto implica determinar cuánta información puede ver el usuario en cada movimiento de ojo y realizar una operación entre la habilidad del lector y la dificultad perceptual del material de lectura. Si la lectura es conceptualmente difícil, entonces habrá poco movimiento de ojo, pero mucho tiempo en el proceso cognitivo. La lectura de las pruebas no es conceptualmente difícil, se trata de un texto literario con lenguaje juvenil, pero contiene algunas figuras retóricas que implican trabajo cognitivo y la narración incluye contenido multimedia —audio y video— que prolonga la permanencia del usuario en ciertas tareas.

En cambio para activar un botón el movimiento de la mano no es continuo, sino que consiste en una serie de micro pasos, toma al menos un ciclo del proceso perceptual, un ciclo del proceso cognitivo y un ciclo del proceso motor y en cada uno de ellos se están llevando a cabo correcciones de precisión Card, S.T.; Moran T.P.; Newell A. (1986).

Acerca de las tareas que no fueron completadas por los usuarios, es necesario hacer un análisis de los datos para determinar si fue error de diseño y cuál es la gravedad de dicho error, o si la tarea sin completar es parte del proceso cognitivo de recibir información. Por lo tanto se presenta la tabla 10 donde se muestran las nueve tareas que se esperaba realizaran los usuarios, indicando cuántos usuarios no pudieron completarla, el tipo de contenido que despliegan cada una de ellas y la escala de gravedad que se le otorgó al error.

Tabla 10 Muestra las tareas que no fueron completadas por los usuarios y el tipo de botón y el contenido que despliegan

Tarea	Cantidad de usuarios que no realizaron la tarea/237	Tipo de botón	Gravedad
TAREA 01 hojear	11/237	Navegación	Impide la lectura del texto y la transmisión total del mensaje
TAREA 02 en índice clic en «Tijuana»	100/237	Navegación	Hace lenta la navegación dentro del texto, pero no impide la transmisión del mensaje
TAREA 03 clic en «devenir»	226/237	Desplegar la definición de la palabra «devenir»	Es una sugerencia
TAREA 04 clic en «mella»	235/237	Desplegar la definición de la palabra «mella»	Es una sugerencia
TAREA 05 clic en ícono play sonido	202/237	Desplegar contenido multimedia	No llega parte del contenido del mensaje

TAREA 06 clic en ícono play video	190/237	Desplegar multimedia contenido	No llega parte del contenido del mensaje
TAREA 07 clic en ícono pausa video	222/237	Pausar el multimedia contenido	Es una opción del lector que no impide la transmisión del mensaje
TAREA 08 clic en «ir a índice»	144/237	Navegación	Hace lenta la navegación dentro del texto, pero no impide la transmisión del mensaje
TAREA 09 navegar a portada	127/237	Navegación	Hace lenta la navegación dentro del texto, pero no impide la transmisión del mensaje

Fuente: Elaboración Propia

Para determinar si se trata de un error de diseño o parte del proceso cognitivo de recibir la información, debemos conocer las dos posibilidades:

1. No lo identificaron como elemento interactivo y por eso no lo activaron, en cuyo caso es un error de diseño.
2. Sí lo identificaron como elemento interactivo, pero no desean activarlo, en cuyo caso no es error de diseño, sino parte de la respuesta ante la información.

Según Card, S.T.; Moran T.P.; Newell A. (1986) el proceso de respuesta implica tres subprocesos: el perceptual, el cognitivo y el motor; y explican que algunas tareas como presionar un botón en respuesta a una señal, se realizan como un proceso en serie de estos tres subprocesos; mientras otras tareas como teclear, leer y la traducción simultánea, como un proceso integrado donde los tres subprocesos trabajan simultáneamente y la respuesta es inmediata.

En los ejemplos anteriores, al referirnos a la segunda posibilidad se debe considerar, por ejemplo, en la tarea 07, que se trata de un botón para pausar un video, del cual es posible que el usuario desee ver todo el contenido. Aunque entienden que el botón puede detenerlo, deciden no hacerlo.

O bien, las tareas 03, 04, donde los usuarios entienden que las palabras subrayadas en azul son botones interactivos que despliegan el significado de diccionario de las mismas, pero no desean desplegar dicho contenido para no interrumpir el hilo de la lectura o porque ya conocen el significado de la palabra interactiva.

En un TDI, donde el usuario se encuentra elementos interactivos junto al contenido literario, el tiempo total de lectura es un indicador de ese proceso perceptual, cognitivo y motriz.

Referente al tiempo de lectura los mismos autores afirman que para saber qué tan rápido puede leer un texto una persona, hay que saber cuánta información puede ver en cada movimiento de ojo y realizar una operación entre la habilidad del lector y la dificultad perceptual del material de lectura. Si la lectura es conceptualmente difícil, entonces habrá poco movimiento de ojo, pero mucho tiempo en el proceso cognitivo.

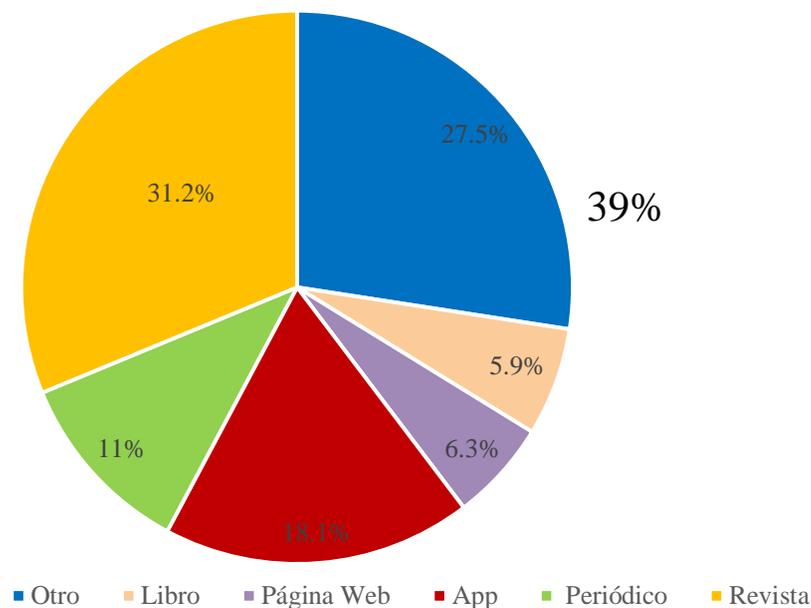
Por esta situación los resultados en la cantidad de clic y tiempos por tareas refuerza las evidencias de que el usuario pasa de largo los botones cuyo icono y área de hit es una palabra, por lo que se trata de un error de diseño.

Finalmente en una tarea donde se activa un botón después de tomar una decisión —tiempo de decisión simple— el usuario inicia el proceso al presentarse el ícono en la pantalla donde inicia el proceso perceptual que asocia la habilidad del usuario para guardar imágenes visuales y la memoria de trabajo. Si hay un segundo ícono entre los que haya que elegir, el proceso se realiza de nuevo y finalmente el proceso motor se efectúa. Sin embargo, si el proceso cognitivo lo encamina a decidir que no quiere accionar el segundo botón entonces la respuesta es no accionar el proceso motor para ver el video completo. Tal es el caso de la tarea 07 donde se denota, según los autores, una situación cognitiva, donde la cantidad de clic dados en la tarea anterior —06 play video— contrastados con los pocos clic en 07 —pausar video— y la coincidencia con la longitud del material multimedia indican que el usuario deseaba conocer el contenido completo del video, por lo que no utilizar ese botón no es un error de diseño.

Resultados sobre la Experiencia del usuario en el prototipo A

El 31.2% (74/237) clasificó el texto que leyó como una revista. El 18.1% (43/237) lo consideró un App. El 11% (27/237) periódico. El 39.7% lo clasificaron como otro tipo de texto, dicha elección les llevó a una opción de respuesta abierta para que explicarían cuál tipo de texto se referían a lo que el 6.3% (15/237) consideró estar leyendo un libro y el 5.9% (14/237) una página web, el restante 27.5% (64/237) contestaron con base en el género literario —cuento, relato corto, narración, biografía— y no al tipo de producto editorial. La figura 10 representa estos resultados donde se resalta la baja asociación que tuvo con libro o página web a pesar de que el contenido se tomó de un libro, y que el texto fue hospedado y leído desde una página web.

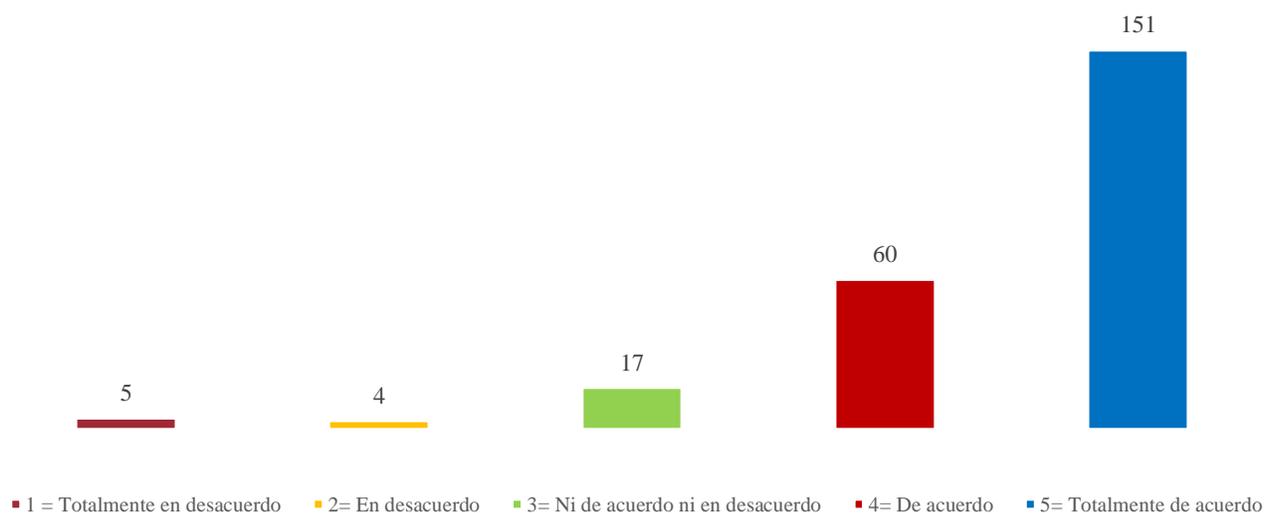
Figura 10 ¿Qué tipo de texto leíste? 31.2% Revista. 39.7% Otras respuestas, donde 6.3% Libro 5.9% Página web; 18.1% App. 11% Periódico



Fuente: Elaboración Propia

La figura 11 representa el 63.7% (151/237) que estuvo totalmente de acuerdo con que el texto es fácil de navegar, contrastado con el 2.1% (05/237) que estuvo totalmente en desacuerdo con que el texto fue fácil de navegar.

Figura 11 Ante la afirmación «El texto fue fácil de navegar» los usuarios se manifestaron a favor según la escala de Likert

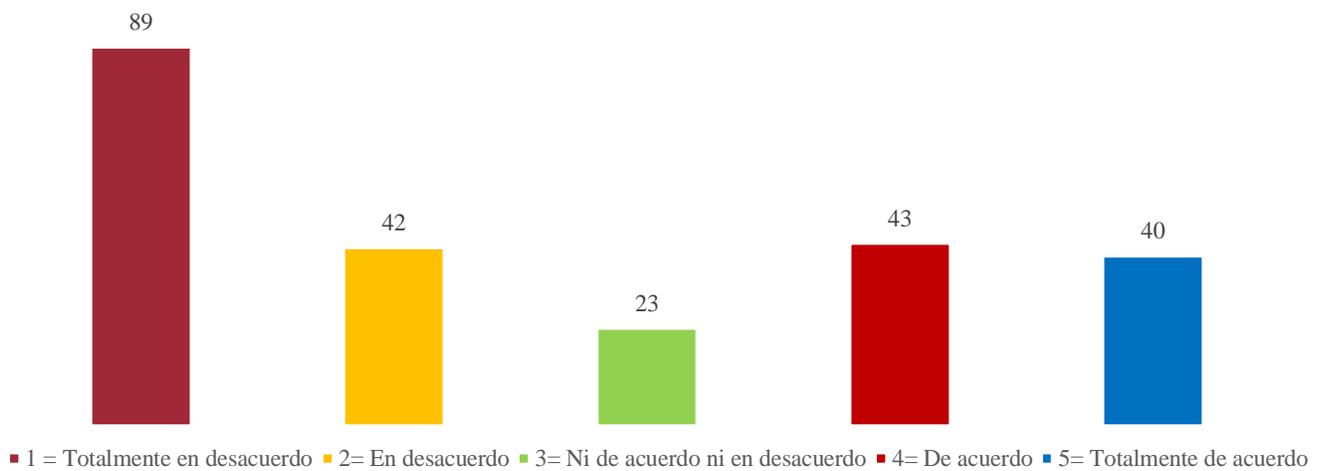


Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la dificultad de localizar botones —representada en la figura 12— los datos muestran que la experiencia está inclinada a considerar que son fáciles de localizar; donde la suma del 55.3% (131/237) se obtiene de los dos niveles de la escala Likert que presentan oposición a la idea de que los botones son difícil de localizar, donde 37.6% (89/237) está en total desacuerdo y en desacuerdo 17.7% (42/237). Por su parte la suma del 35% (83/237) experimentó que efectivamente los botones eran difíciles de localizar, donde 16.9% (40/237) que estuvo totalmente de acuerdo y un 18.1% (43/237) que se manifestaron de acuerdo.

La experiencia de los usuarios se inclina a considerar que los botones son fáciles de localizar, sin embargo, durante las pruebas de usabilidad los datos revelan que hubo botones que no accionaron, por lo que se infiere que hay interés por parte del usuario en utilizar este tipo de interfaces con botones para la lectura recreativa, pero que el prototipo A no cuenta con un diseño totalmente funcional de botones.

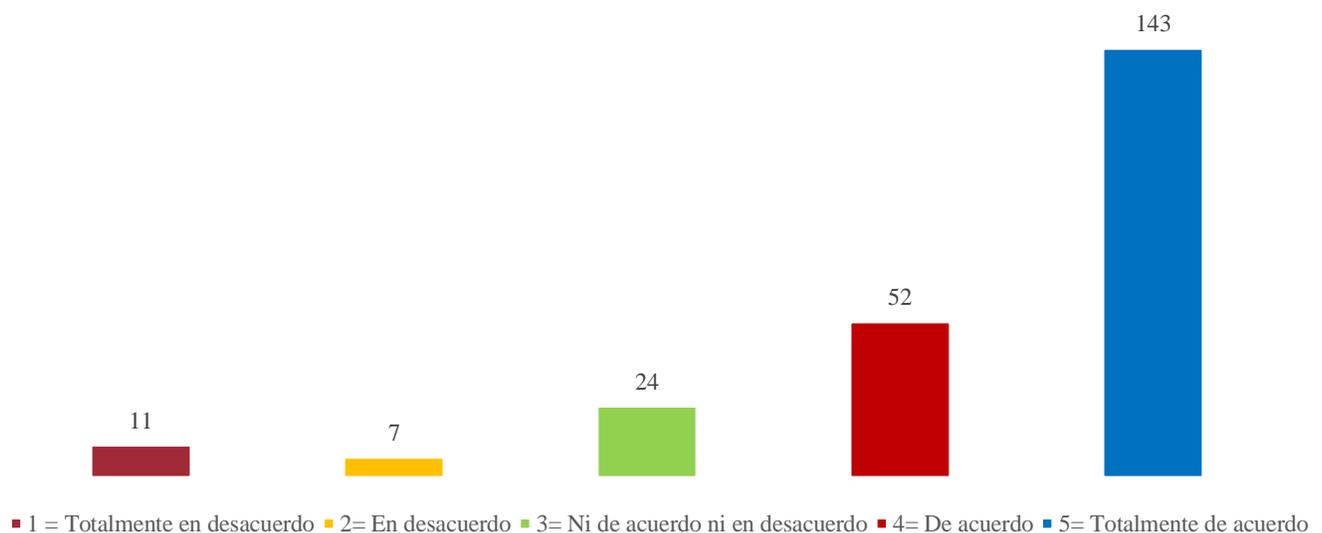
Figura 12 Ante la afirmación «Los botones son difíciles de localizar» los usuarios se manifestaron en desacuerdo según la escala de Likert



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 13 se representan los resultados relativos a la experiencia con los elementos multimedia. El 60.3% (143/237) estuvo totalmente de acuerdo en que los elementos multimedia como audio y video son sencillos de operar, mientras que un 21.9% (52/237) estuvieron solo de acuerdo. Por lo que a la mayoría de lectores le pareció sencillo operar los elementos multimedia del prototipo A.

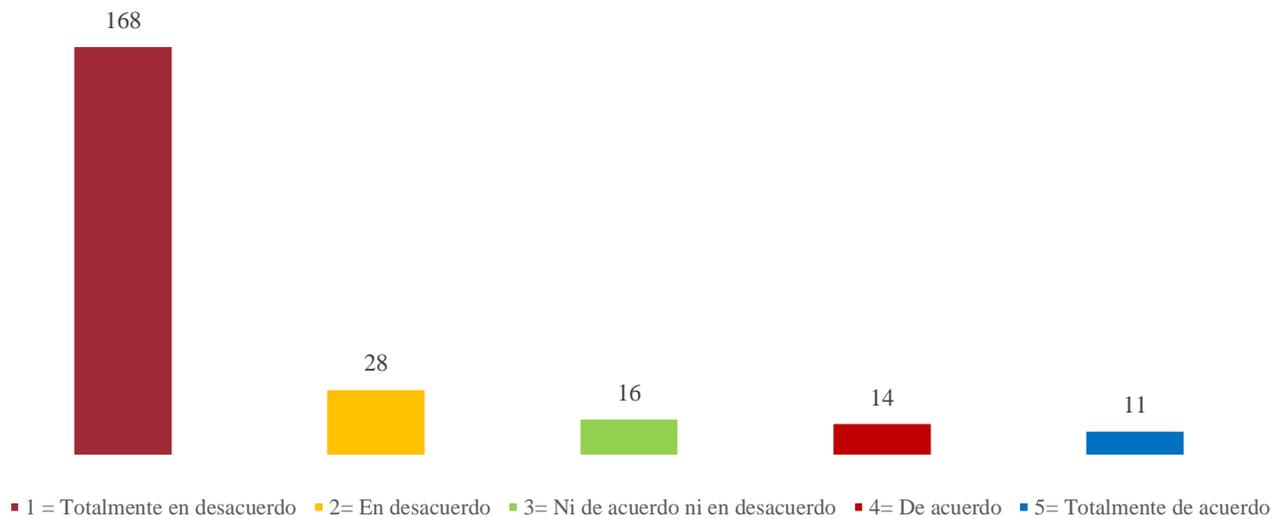
Figura 13 A los lectores del prototipo A les pareció que los elementos multimedia son sencillos de operar, según la escala de Likert



Fuente: Elaboración Propia

La figura 14 representa los resultados ante la afirmación «Los botones interactivos estorban para leer el texto» El 70.9% (168/237) estuvo totalmente en desacuerdo con que los elementos interactivos — como botones— estorban para leer el texto, más el 11.8% (28/237) que dijo solo estar en desacuerdo. Según los datos relativos a su experiencia a los lectores no les estorban los elementos interactivos.

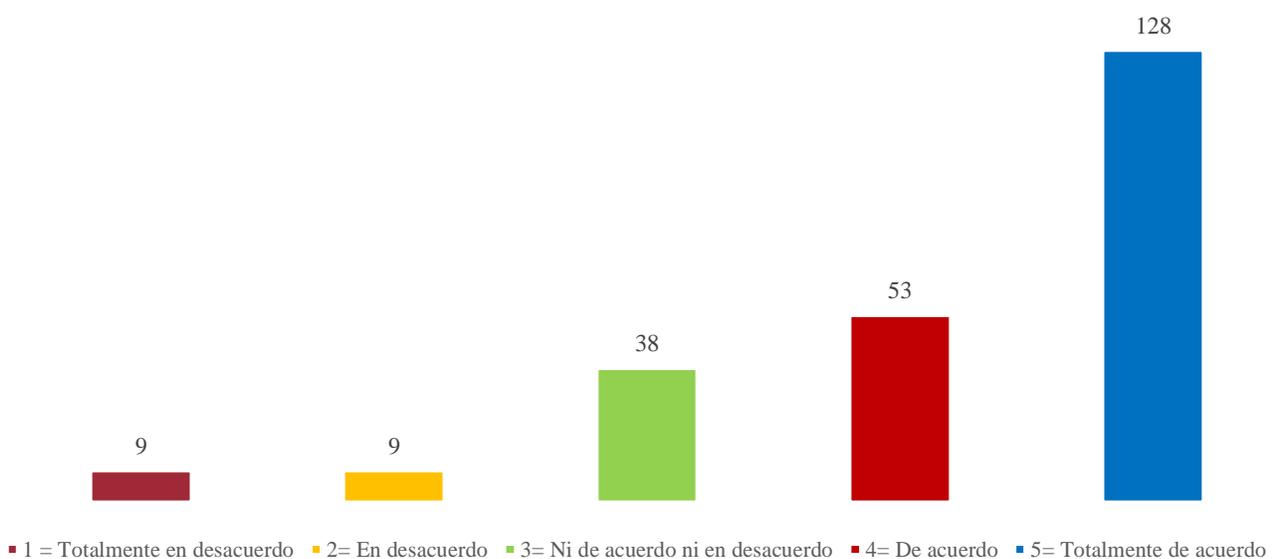
Figura 14 Los lectores del prototipo A les pareció que los elementos interactivos (botones) no estorban para leer el texto



Fuente: Elaboración Propia

La figura 15 representa los resultados ante la afirmación «Los elementos multimedia como audio y video hacen más interesante leer el texto», donde el 54% (128/237) estuvo totalmente de acuerdo en que los elementos multimedia como audio y video hacen más interesante para leer el texto.

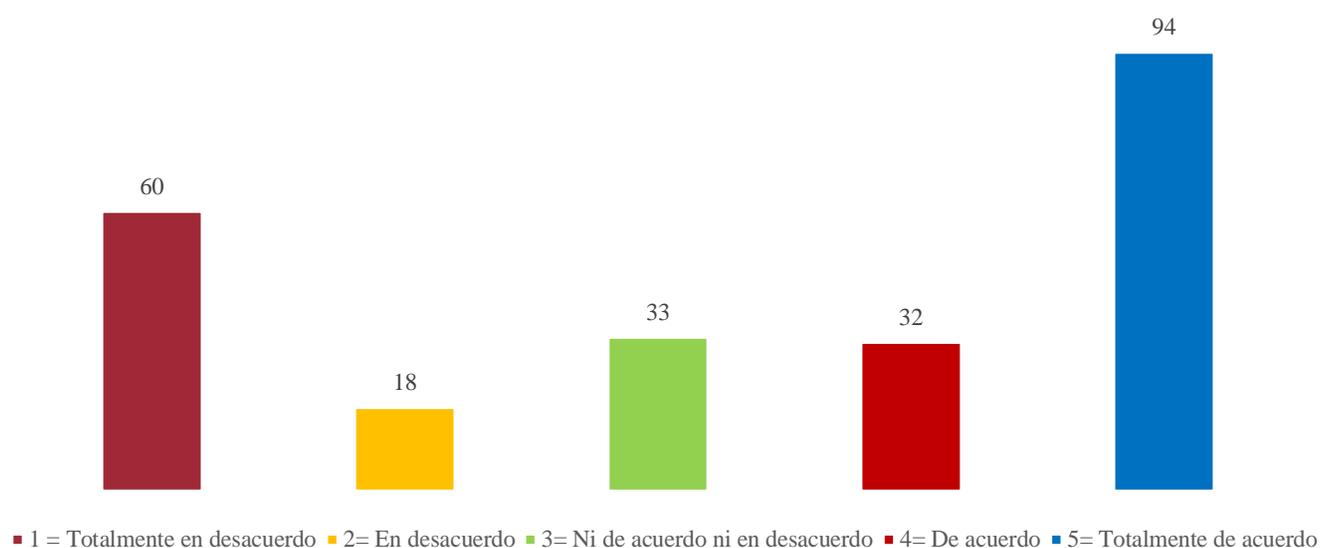
Figura 15 Muestra qué tan interesante son los elementos de audio y video dentro de un texto según los usuarios. Según la escala de Likert 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo



Fuente: Elaboración Propia

Donde hubo experiencias distintas fue ante la afirmación «Es difícil leer un texto recreativo en pantalla» datos que se representan en la figura 16 donde el 39.7% (94/237) estuvo totalmente de acuerdo en que es difícil leer un texto recreativo en pantalla, contra el 25.3% (60/237) que estuvo totalmente en desacuerdo de que es difícil leer un texto recreativo en pantalla, por lo que las respuestas polarizadas al contrastarse con la prueba de usabilidad dan la pauta para la revisión del modelo propuesto.

Figura16 Muestra qué tan difícil es de leer un texto recreativo en pantalla para un usuario no experto, expresado por medio de escala de Likert



Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones sobre el grado de usabilidad del prototipo A

El modelo A utilizado para el diseño del prototipo A tiene como acierto el proveer al diseñador de una ruta sólida para la maquetación del TDI. Lo que da como resultado textos no solo de alta legibilidad sino también de alta leibilidad⁸ para contenidos extensos, como textos literarios, ensayos, etcétera.

Es un gran acierto no eliminar el proceso de maquetación para la mancha tipográfica, y apearse a la teoría secular de la misma, practica nativa del diseño editorial y que no siempre se le da la relevancia dentro del diseño web.

También presenta la oportunidad de realizar la composición de los elementos gráficos de forma metódica, lo cual produce composiciones altamente estéticas.

Y el tercer acierto del modelo A es tener cuatro momentos de revisión, lo cual son oportunidades de mejorar el trabajo parcialmente realizado.

Sin embargo, se están dejando fuera importantes consideraciones que se recomiendan en la realización de cualquier producto con el que haya que interactuar a través de una pantalla.

El primer aspecto a reconsiderar del modelo A que aparece en los datos es el referente al método para diseñar botones.

Si bien los resultados indican que no se presentan problemas importantes respecto al diseño de los botones de navegación, el modelo A no presenta una ruta o bloque de trabajo específico para la navegación, por lo que las programaciones de navegación se realizan durante la programación de botones con otros usos —como desplegar más contenido textual, o multimedia— y el diseño de estos últimos tipos de botones sí presentan una oportunidad para mejorar el modelo atendiendo a las recomendaciones del diseño de las páginas web. No es del todo erróneo pensar en una equivalencia pixeles-centímetros cuando se trata de un producto que va a ser publicado en ambas versiones. Luego si se trata de TDI, es decir textos que se generan para ser publicados digitalmente y con propiedades interactivas, entonces no pueden ser versiones de publicaciones impresas por lo que el diseñador debe deshacerse del concepto papel e iniciar el proyecto de TDI calculando para la pantalla en que será leído el producto final.

⁸ Aunque en inglés tanto «legibilidad» como «leibilidad» se traduzcan como *readability*, en español hay autores como Prado y Avila (2006) que distinguen: legibilidad, se refiere a la facilidad de identificar caracteres alfanuméricos individuales; leibilidad, comprende la facilidad de lectura, asumiendo que los caracteres individuales son legibles. Leibilidad es pues, la capacidad de comprender caracteres legibles con el mínimo cansancio.

Las cornisas son un elemento netamente editorial, por lo que es un acierto no prescindir de ellas totalmente, si bien será necesario revisar su adaptación al mundo digital, por ejemplo se puede permitir al lector la opción de ocultarlas o desplegarlas cuando quiera, puesto que no siempre es necesario indicar en qué página está el lector, a veces es suficiente saber en qué sección, o ubicarle sobre cuánto falta para el final del texto.

El empleo de las palabras «Elegir el texto» en el instrumento, denota un error porque no se trata de seleccionar el contenido, sino editarlo, dadas las características del experimento donde algunos de los diseñadores re-editaron material utilizado en otros proyectos se justifica su descripción, sin embargo para generalizar el modelo debe decir «editar el texto», corrección que ya se hizo en el modelo A presentado en la figura 6. Componer cada página en todos sus elementos gráficos antes de pasar a la siguiente, es necesario debido a que la edición del texto podría cambiar al modificar elementos gráficos, por lo tanto es una parte del proceso que se sugiere mantener.

Darle apariencia de papel, o contextualizar para la plataforma de lectura, es una tarea que debe hacerse antes de la composición de cada página pues influye en el espacio de trabajo.

El material multimedia se prepara en programas distintos al de edición de texto pero no influye en el edición del mismo ni en la cantidad de páginas del documento —sí en el tiempo de lectura del producto— por lo que es aceptable que sea de los últimos momentos del proceso.

Encontrar problemas de usabilidad es importante, necesario y quizá la mejor práctica traída del mundo de diseño web al diseño editorial digital.

Y finalmente la mayor deficiencia del modelo A es considerar que el proyecto inicia con el diseño de espacios. Es mejor describir el ante proyecto, conocer quién lo va leer y por qué soporte, entre otros aspectos que ayudan a definir formatos.

De esta recolección de datos podemos identificar que el modelo A debe dividirse por áreas que componen el proyecto. Hacer esto permitirá al diseñador ser más específico en las labores proyectuales antes de darse a la tarea de la composición, mientras que mantiene su desarrollo técnico en la maquetación. El anteproyecto también es importante asentarlos antes de abordar la parte del diseño del mensaje donde debe hacer su propuesta multimedia e interactiva, se propone hacerlo por escrito por medio de bocetos de los elementos gráficos y descripciones técnicas de su funcionamiento. Fragmentar el mensaje en páginas virtuales es una tarea parecida a definir la arquitectura de la información que se elabora para una página web, en el caso de TDI se propone hacerlo mediante un boceto de distribución de páginas, semejante a los dummies en papel que se elaboran para la producción de impresos, pero sin necesidad de imprimir y en su lugar representar el contenido y formato de cada página digital.

Por su parte para transmitir correctamente el mensaje es necesaria la planeación de recursos gráficos con antelación ya sea que vayan a sustituir parte del contenido escrito o que vayan a apoyar las ideas del texto, o que se vaya a interactuar con dichos elementos para obtener más contenido. Realizar esta tarea debe ser parte del anteproyecto, es decir, antes de empezar a estructurar las páginas.

Finalmente incluir una fase de pruebas de usabilidad del producto, antes de darlo por terminado, e incluso probar o revisar después de cada bloque de trabajo.

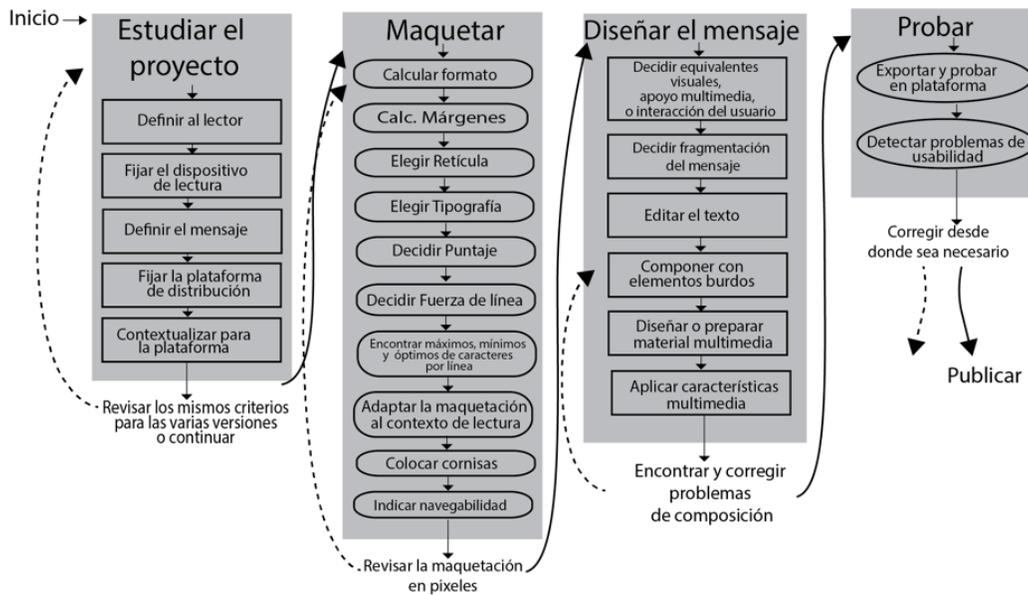
Direccionar, separando por bloques de trabajo, permite resolver tanto aspectos de diseño del mensaje como de la navegación. Este último debe tratarse como parte de la maquetación y no de la composición de las páginas para eliminar errores en el diseño de atajos.

Las optimizaciones que se identificaron como necesarias en el A se presentan esquematizadas a continuación como modelo B.

Optimización del modelo A: lo que da como resultado el modelo y prtotipo B

Con base en los datos empíricos obtenidos de las pruebas con lectores se identificaron errores de diseño en el prototipo A. Si el método de trabajo se optimiza según las descripciones de las conclusiones anteriores obtenemos un modelo más amplio, segmentado por bloques de trabajo, organizado y con opciones para identificar errores antes de concluir el prototipo. La propuesta corregida se presenta en la figura 17, cuyos cambios significativos permiten darle una nueva nomenclatura, por lo que para los fines de esta investigación lo llamaremos modelo B.

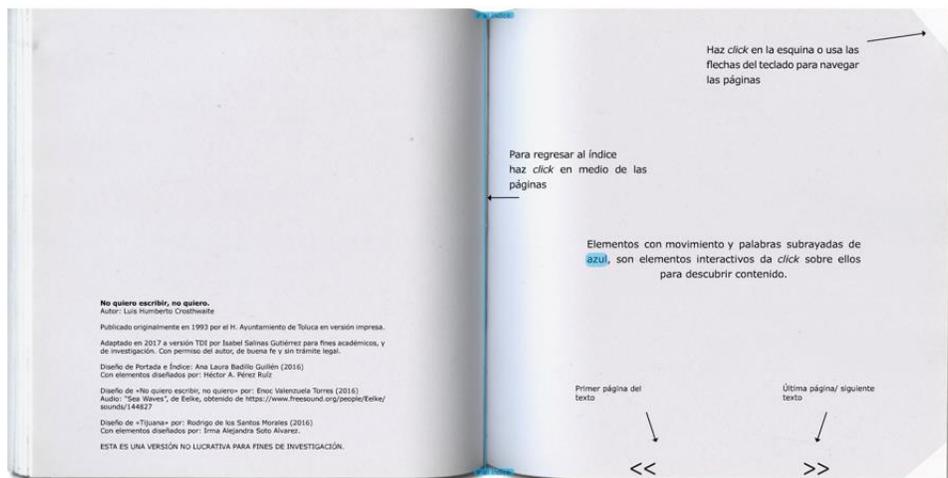
Figura 17 El modelo B, que se obtiene con base en la optimización del modelo A



Fuente: Elaboración Propia

Para evaluar el grado de usabilidad del modelo B, se diseñó el prototipo B que se sometió a pruebas con lectores. Uno de los cambios producto de dar seguimiento al modelo B fue indicar la navegabilidad, en el prototipo resultante junto a la página de créditos —mostrada en la figura 18— se describieron las instrucciones de navegación dentro de la interfaz. No se dieron instrucciones adicionales verbales ni escritas acerca de la navegación, por lo que la composición de las instrucciones fue el único factor de peso para seguirlas o ignorarlas, sin embargo, todos los usuarios tuvieron que pasar por esta página debido a su posición contigua a la portada.

Figura 18 Muestra la página de créditos e instrucciones de navegación del TDI- B que los lectores encontraron inmediatamente después de la portada. Impresión de pantalla



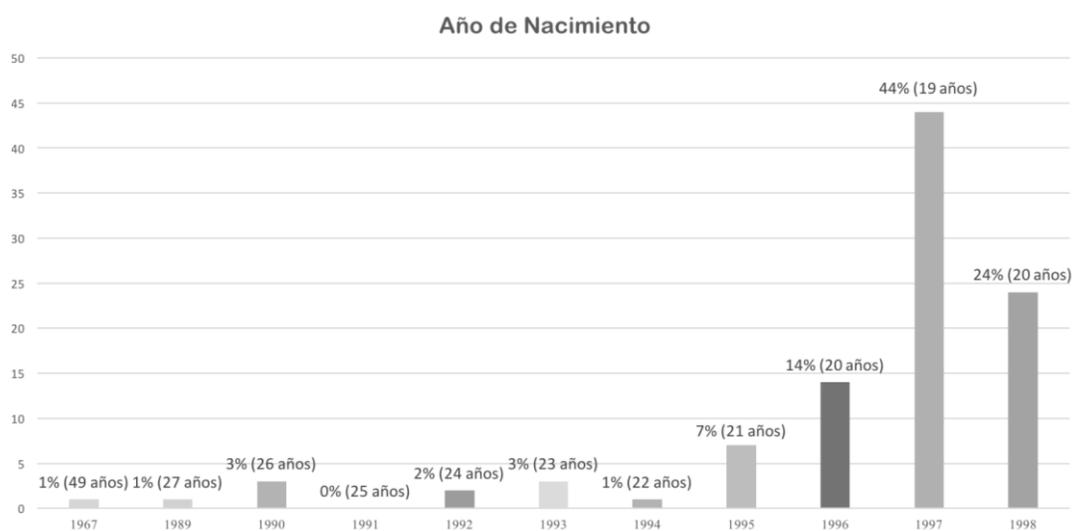
Fuente: Elaboración Propia

Las acciones del escritorio se capturaron en video utilizando el programa Camtasia9 para registrar los movimientos del cursor, pases de página, clic a elementos, entre otras las acciones del escritorio sin perturbar con ello al lector. El tiempo disponible para que cada usuario terminara las tareas fue libre. Las pruebas se realizaron bajo las mismas variables. Los lectores tienen las mismas características de escolaridad, experiencia con el tipo de dispositivo para la lectura, y habilidad con textos digitales.

La población al igual que en la prueba anterior fue un público juvenil con educación media superior, poca experiencia leyendo textos recreativos, lúdicos y por placer —no escolares—, que domina el idioma español, así como habilidades medias en el uso de computadoras de escritorio, mouse, teclado, computadoras portátiles y pantallas touch que además conocen los principales convencionalismos de la web. Se buscaron unidades de análisis con las características antes descritas, encontrándose éstas entre los pre-universitarios del curso Tópicos de Matemáticas y Dibujo que es requisito para ingresar a la Escuela de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California, unidad Valle las Palmas donde se llevó a cabo el experimento. El universo esta vez constó de 128 individuos, donde 95 deseaban iniciar estudios en el área de ingenierías y 33 en el área de arquitectura y diseño. La disminución del universo es un factor externo al diseño del experimento, las solicitudes de ingreso a la Escuela durante los semestres de invierno son históricamente menores a los semestres de verano. El tamaño de la muestra se calculó utilizando la fórmula (Fisher, 2004) resultando muestreados 70 jóvenes aspirantes a ingresar a ingenierías y 30 al área de arquitectura y diseño, todos con las características del universo meta.

Los individuos se seleccionaron de modo conveniente (Nieves y Domínguez 2010). La misma muestra se usó para aplicar el instrumento de transmisión del mensaje, usabilidad y satisfacción con instrumentos separados, aplicados durante la misma sesión del experimento. Respecto de las edades de los individuos que conformaron la muestra, en la figura 19 se presentan los rangos de edad expresados por medio del año de nacimiento, detectándose la mayor incidencia en 1997, debido a que las pruebas fueron realizadas durante enero de 2017, se concluye que el 44% de los individuos tenía 19 años, el 24% 20 años y el 14% 18 años.

Figura 19 Escala de edades entre los lectores que probaron el TDI-B. Muestra levantada el 16 de enero de 2017



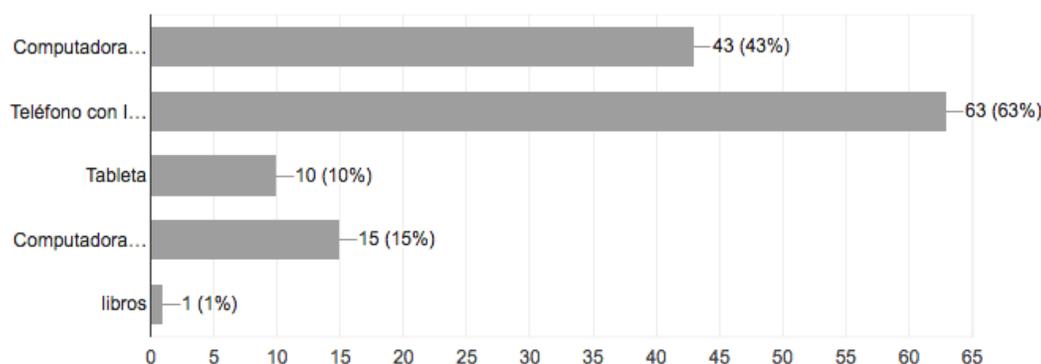
Fuente: Elaboración Propia

La figura 20 describe a los lectores respecto al uso de pantallas para leer textos digitales. El grupo de lectores de la muestra solicitaron y aprobaron el examen de admisión para ingresar al semestre 2017-1 en la Escuela de Ingeniería y Tecnología, hasta el día del levantamiento de datos no estaban oficialmente matriculados, por lo que no habían tomado ningún curso informático a nivel universitario, pero tenían probada aptitud para cursar una licenciatura del área de las ingenierías o del diseño. La diferencia radicó en la cantidad de individuos que formaron el universo, por lo demás el grupo se encontraba en situación de semejanza respecto del grupo de pruebas anteriores tanto en su disposición de tiempo y para seguir instrucciones.

⁹ Software de la compañía TechSmith que permite grabar las acciones en el escritorio en audio y video, con nula interferencia para los individuos de la muestra. <https://www.techsmith.com/video-editor.HTML>

Figura 20 Describe a los lectores respecto al uso de pantallas para leer textos recreativos**Cuando lees textos en pantalla lo haces mayormente con:**

100 respuestas



Fuente: Elaboración Propia

El objetivo del experimento fue recolectar datos sobre el grado de usabilidad del prototipo rediseñado siguiendo el modelo corregido B, lo que permite en primera instancia encontrar errores de diseño del prototipo y contrastarlos con los resultados del experimento anterior con lectores, y en segunda establecer comparativos entre la efectividad de los modelo A y B.

Para elaborar del prototipo B se dirigió a un grupo de 38 estudiantes de diseño gráfico a través del modelo B lo que resultó en una composición distinta para el mismo texto recreativo. A cada uno de ellos se dio uno de los cuatro cuentos que se utilizaron para el prototipo anterior y se les asignó la tarea de producir un TDI en un lapso de tres semanas siguiendo el B. Durante el proceso de producción hubo nueve propuestas de diseño de tres historias que aparecían en el prototipo A —cuyos títulos son: «¿Por qué Tijuana es el centro del universo?», «Largo y sinuoso caminito de la escuela» y «No quiero escribir, no quiero»— mismas que no fueron el objeto de las pruebas, pero se incluyeron en el TDI para medir las tareas la navegación que de otro modo iniciaría justo en la página de la primer tarea sin oportunidad de valorar la eficiencia de la navegación entre páginas del interactivo. Por su parte hubo 11 versiones de la historia «Tijuana» en el que se centraron las pruebas en ambos prototipos.

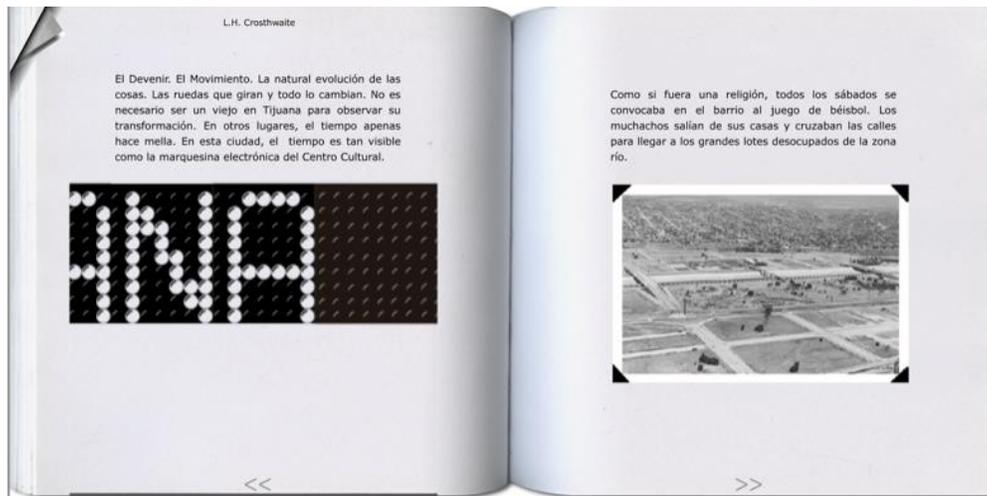
A cada propuesta se les aplicó una inspección heurística para seleccionar cuál formaría parte del prototipo B que sería utilizado en las pruebas con lectores. Durante este proceso se decidió eliminar la historia titulada «¿Por qué Tijuana es el centro del universo?» debido a que en las pruebas anteriores —del prototipo A— los datos señalaron que el parecido entre título de este cuento de acompañamiento y el objetivo de las pruebas llamado «Tijuana», causó errores de navegación ajenos al diseño e imputables a la selección del contenido. Finalmente se eliminó la historia «Largo y sinuoso caminito de la escuela» debido a consideraciones de tiempo durante el experimento, ya que la nueva versión TDI del cuento «Tijuana» presentó 26 tareas, mientras que las pruebas del prototipo anterior de la misma historia tenían solo nueve tareas. Al eliminar entonces dos de los cuatro cuentos, se consiguió un total de 38 páginas digitales con apariencia de papel, presentadas en 23 pantallas interactivas. Para comparar prototipos se puede seguir los hipervínculos al pie¹⁰. Debido a su propuesta basada más en la participación del usuario que en la animación auto programada de elementos gráficos, así como su acertada utilización de imágenes de nostalgia que refuerzan el mensaje del autor, el prototipo elegido para las pruebas del modelo B es el que se presenta en la figura 21.

¹⁰ Las versiones de los prototipos que se hospedan en los respectivos vínculos, son exportaciones posteriores a las pruebas, alojados en 2018 a través de la plataforma Adobe Online Dashboard, cuyas capacidades hasta el momento de cierre de esta investigación no cuentan con la visualización de pase de página llamado «curl page», por lo que la navegación se experimenta de forma diferente —concretamente hace obsoletos los botones de navegación— a la versión que se utilizó durante las pruebas con usuarios, y que estuvo albergada temporalmente en un servidor institucional de la Escuela de Ingeniería y Tecnología de la UABC donde se llevaron a cabo las pruebas de laboratorio y, para lo que se utilizó la versión del TDI exportada para HTML.

A <https://indd.adobe.com/view/f83bb5e4-cc74-4251-81d2-08f38c8cc130>

B <https://indd.adobe.com/view/62300d25-f619-4ad5-8f1a-adce43cb775c>

Figura 21 Interiores del prototipo B justo en la página donde da inicio la historia que fue objeto de las pruebas, titulada «Tijuana»



Fuente: Elaboración Propia

Para el contenido del prototipo B se utilizó el mismo cuento que en las pruebas anteriores titulado «Tijuana», relato que narra las memorias de infancia de un habitante de la ciudad en las década de 1970 y se encuentra incluido dentro de la colección No quiero Escribir, no quiero del autor Luis Humberto Crosthwaite, libro que fue publicado en 1993.

El prototipo B fue diseñado siguiendo el modelo B, resultando en 38 páginas digitales con apariencia de papel, presentadas en 23 pantallas interactivas; las instrucciones de la prueba con usuarios dieron la indicación de localizar y leer específicamente el cuento llamado «Tijuana». Los dispositivos de lectura que se utilizaron durante las pruebas fueron las mismas computadoras de escritorio que se usaron en la prueba del prototipo A, ubicadas en el laboratorio de Computo Edificio F de la Escuela de Ingeniería y Tecnología.

Es importante señalar que en la versión del prototipo B se colocaron 26 tareas a realizarse durante la lectura del texto, mientras que la versión A contenía solo nueve tareas.

El texto se accesó desde computadoras de escritorio con Internet y Adobe Flash Reader desde la liga donde se hospedó en internet, y que se presenta en la figura 22.

Figura 22 La figura muestra la portada del prototipo B visualizado junto con la interfaz HTML donde fue hospedado para las pruebas con lectores



Fuente: Elaboración Propia

Los individuos de la muestra leyeron el prototipo B y al leerlo realizaron algunas tareas como: 1. Poner el cursor sobre la portada, 2. Ver el índice, 3. Localizar la historia que se llama «Tijuana», 4. Leerlo, 5. Regresar a la portada.

Al llevar a cabo las instrucciones los lectores se encontraron con elementos con los que era necesario interactuar, unos por razones de navegación y otros para desplegar contenido visual que describían pasajes de la historia, o bien que eran necesarios accionar para descubrir más contenido y finalizar con la lectura, por lo que resultaron ser 26 tareas cuantificables con criterios de usabilidad. Para su estudio y clasificación se le dio a cada tarea un nombre individual, que se presenta en la tabla 11, donde además se muestra la clasificación de tarea que se le otorgó al grupo de botones semejantes y la gravedad del error en caso de no ejecutarse cada tarea.

Tabla 11 Listado de las 26 tareas a realizarse en las pruebas del prototipo B, y la gravedad del error en caso de no cumplirse con la tarea

No.	Nombre de la tarea	Tipo de la tarea	Gravedad del error
01	hojear	navegabilidad	Impide la lectura del texto y la transmisión total del mensaje
02	en índice clic en «Tijuana»	navegabilidad	Hace lenta la navegación dentro del texto, pero no impide la transmisión del mensaje
03	clic en «Boni»	interactividad con botones textuales	No llega parte del contenido del mensaje
04	clic en «Zurdo»	interactividad con botones textuales	No llega parte del contenido del mensaje
05	clic en «Ricardo»	interactividad con botones textuales	No llega parte del contenido del mensaje
06	clic en «Adán»	interactividad con botones textuales	No llega parte del contenido del mensaje
07	clic en «Pollo»	interactividad con botones textuales	No llega parte del contenido del mensaje
08	clic en «Cuino»	interactividad con botones textuales	No llega parte del contenido del mensaje
09	clic en «el peor deportista del mundo»	interactividad con botones textuales	No llega parte del contenido del mensaje
10	clic en «pedradas»	interactividad con botones textuales	No llega parte del contenido del mensaje
11	clic en «Dorian's»	interactividad con botones textuales	No llega parte del contenido del mensaje
12	clic en «Vía rápida»	interactividad con botones textuales	No llega parte del contenido del mensaje
13	clic en «pelota perdida»	interactividad con botones textuales	Es una sugerencia
14	clic en «nieve»	interactividad con botones textuales	Es una sugerencia
15	clic en icono «moneda»	interactividad con botones icónicos- indexicales	Es una mera sugerencia
16	clic en «pasado»	interactividad con botones icónicos- indexicales	No llega parte del contenido del mensaje
17	clic en triángulo A	interactividad con botones icónicos- indexicales	No llega parte del contenido del mensaje
18	clic en triángulo B	interactividad con botones icónicos	No llega parte del contenido del mensaje
19	clic en triángulo C	interactividad con botones icónicos	No llega parte del contenido del mensaje
20	clic en «descubre»	interactividad con botones textuales- indexicales	No llega parte del contenido del mensaje
21	clic en ícono play video	interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web	No llega parte del contenido del mensaje
22	clic en ícono stop video	interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web	No llega parte del contenido del mensaje
23	clic en ícono link	interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web	No llega parte del contenido del mensaje
24	clic en «tiempos»	interactividad con botones textuales	Es una sugerencia
25	clic en «regresar a índice»	navegabilidad	Hace lenta la navegación dentro del texto, pero no impide la transmisión del mensaje
26	navegar a portada	navegabilidad	Hace lenta la navegación dentro del texto, pero no impide la transmisión del mensaje

Fuente: Elaboración Propia

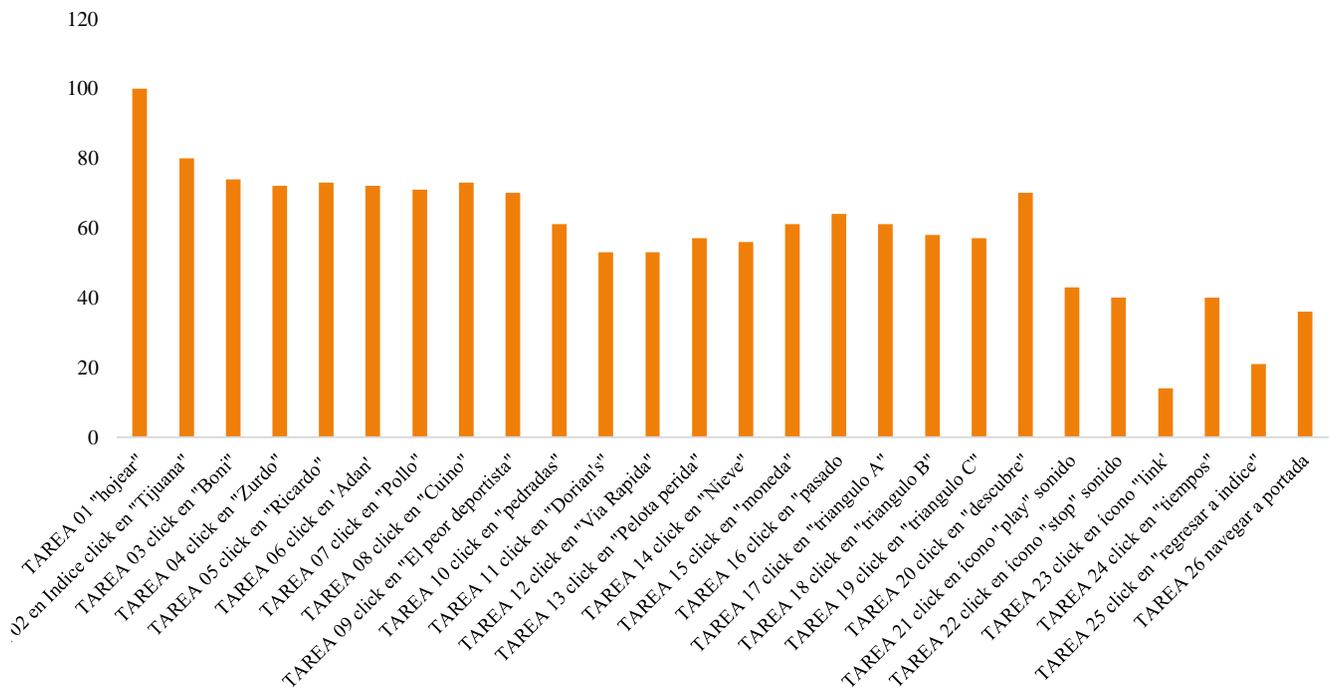
El resultado de las pruebas para estas tareas se presentan a continuación agrupadas como se muestra en la tabla 11 —navegabilidad, interactividad con botones icónicos que guardan convencionalismo de la web, interactividad con botones textuales, interactividad con botones icónicos, e interactividad con botones icónico- indexicales— esta última categoría no se presentaba en el experimento con prototipo A puesto que no contenía composición alguna con tales características. Por otra parte se presentan los tiempos para realizar cada tarea y cantidad de clic necesarios para completarla.

Resultados

Resultados sobre la Navegabilidad del prototipo B

Hojear fue una tarea que todos los usuarios pudieron realizar (100/100). Seguido de dar clic en botón «Tijuana» del índice (82/100). Mientras que el botón para regresar a portada (35/100) y clic en «ir a índice» (29/100) están debajo del 50% en usuarios que pudieron realizar la tarea, resultados representados en la figura 23.

Figura 23 Representa las veintiséis tareas y la cantidad de usuarios que puedo completar cada una



Fuente: Elaboración Propia

La tabla 12 muestra una comparativa en los resultados de navegación obtenidos de los experimento A y B.

Tabla 12 Resultados de navegación de los experimentos A y B respecto de las tareas de navegación

Tareas de navegabilidad experimento A	Usuarios que completaron en experimento A	% que completó la tarea en experimento A	Tareas de navegabilidad Experimento B	Usuarios que completaron en experimento B	% que completó la tarea en B	Diferencia entre experimentos
hojear	226/237	95.35 %	hojear	100/100	100 %	4.65 %
en índice clic en botón Tijuana	137/237	57.80 %	en índice clic en botón Tijuana	82/100	82 %	24.2 %
navegar/regresar a portada	109/237	45.99 %	navegar/regresar a portada	35/100	35 %	-10.99 %
clic en ir a índice	93/237	39.24 %	clic en ir a índice	29/100	29 %	-10.24 %
Promedio de tareas completadas		59.59%	Promedio de tareas completadas		61.5%	7.62%

Fuente: Elaboración Propia

Las pruebas con los prototipos A y B tuvieron las mismas tareas de navegación lo cual permite establecer una comparativa directa. Las tareas «hojear» y «en índice dar clic en Tijuana» aumentaron su efectividad al ser guiadas por el B, mientras que «regresar a portada» e «ir a índice» disminuyeron la cantidad de individuos que pudieron completarlas. Al respecto se debe revisar la fase de trabajo de navegación en el B, para lo cual se toman en cuenta también los datos que se presentan más adelante respecto a tiempos y cantidad de clic en la realización de las tareas de navegación. Por su parte, al establecer una comparación del conjunto de tareas de navegación entre prototipos vemos que, el prototipo B se encuentra 7.62% arriba en el logro de las tareas de navegación.

Resultados sobre la interactividad con botones textuales del prototipo B

Por su parte, hacer clic sobre botones de texto, fue una tarea que se completó del siguiente modo: «Boni» (76/100), clic en «Zurdo» (74/100), clic en «Ricardo» (74/100), clic en «Adán» (74/100), clic en «Pollo» (74/100), clic en «Cuino» (75/100), clic en «El peor deportista» (72/100), clic en «pedradas» (60/100), clic en «Dorian's» (57/100), clic en «Vía Rápida» (58/100), clic en «pelota perdida» (55/100), clic en «nieve» (54/100), clic en «tiempos» (43/100).

La tabla 14 contrasta los datos de los dos experimentos sobre las tareas de interactividad con botones textuales que despliegan contenido. Hay que destacar que el prototipo A solo contenía dos tareas de esta categoría, las cuales desplegaban la definición de la palabra-botón. Mientras que el prototipo B tuvo 13 tareas donde los botones textuales desplegaban contenido visual «Boni», «Zuro», «Ricardo», «Adán», «Pollo» y «Cuino», desplegaron una fotografía de cada personaje. «El peor deportista del mundo» despliega video sin opción a pausarlo, «pedradas» despliega animación. «Dorian's» y «Vía rápida» son una galería de dos fotos que despliegan contenido correspondiente a los sitios que dan nombre a los botones, «pelota perdida» despliega animación, «nieve» despliega animación y «tiempos» despliega animación—.

Para establecer una comparativa entre la efectividad de las tareas de interactividad con botones textuales entre prototipos al final de la tabla 13 se presenta la media ponderada. Por lo que se concluye que, en el experimento B fue más funcional distinguir mediante el diseño e incluir instrucciones para identificar botones textuales con interactividad, lo que eficientiza la realización de las tareas con botones textuales.

Tabla 13 Las tareas de interactividad con botones textuales variaron en cada experimento, tanto en cantidad como en tipo de contenido que despliegan

Experimento A			Experimento B		
Tareas de interactividad con botones textuales en experimento A	Usuarios que completaron tarea en experimento A	% experimento A	Tareas de interactividad con botones textuales en experimento A	Usuarios que completaron en experimento A	% experimento B
devenir	11/237	42.19 %	Boni	76/100	76 %
mella	2/237	0.843 %	Zurdo	74/100	74 %
-	-	-	Ricardo	74/100	74 %
-	-	-	Adán	74/100	74 %
-	-	-	Pollo	74/100	74 %
-	-	-	Cuino	75/100	75 %
-	-	-	el peor deportista	72/100	72 %
-	-	-	pedradas	60/100	60 %
-	-	-	Dorian's	57/100	57 %
-	-	-	Vía Rápida	58/100	58 %
-	-	-	pelota perdida	55/100	55 %
-	-	-	nieve	54/100	54 %
-	-	-	tiempos	43/100	43 %
Media ponderada		21.51%	Media ponderada		88%

Fuente: Elaboración Propia

Resultados sobre la interactividad con botones multimedia que siguen convencionalismos de la web

Se refiere a aquellos botones para operar elementos multimedia que se usan regularmente en las interfaces de la web, como dos barras verticales para pausa, un triángulo isósceles en posición horizontal para play, o un cuadro para stop. Las tareas fueron realizadas de la siguiente manera: clic en ícono play sonido (43/100), clic en ícono stop sonido (59/100). En este apartado se vuelve a encontrar la tendencia del experimento anterior donde los botones multimedia son fácilmente identificados como tal, y es a partir del diseño de la página donde se encuentran que el lector decide o no interactuar, por lo que la disposición de los elementos dentro de la página es determinante para realizar la tarea.

En la tabla 14 se enlistan de manera comparativa las tareas relativas a interactividad con botones icónicos que conservan los convencionalismos de la web. Mientras que el prototipo A tuvo tres tareas de esta categoría, el prototipo B tuvo solo dos de ellas por lo que se establece una media ponderada por categoría. También cabe aclarar que en cada prototipo esos botones desplegaron distinto contenido.

Tabla 14 Tareas relativas a interactividad con botones icónicos que conservan los convencionalismos de la web, y despliegan distinto tipo de contenido en cada prototipo

Experimento A			Experimento B		
Tareas con botones multimedia que guardan convencionalismo con la web en experimento A	Usuarios que completaron tarea en experimento A	Porcentaje de usuarios que completaron A	Tareas con botones multimedia que guardan convencionalismo con la web en experimento B	Tareas de interactividad con botones textuales en experimento TDC	Porcentaje de usuarios que completaron B
clic en icono play sonido	35/237	14.76 %	clic en icono play sonido	43/100	43 %
clic en icono play video	47/237	19.83 %	-		
clic en icono pausa video	15/237	6.32 %	-		
-			clic en icono stop sonido	59/100	59 %
Media ponderada		13.63 %	Media ponderada		51 %

Fuente: Elaboración Propia

Con base en los datos, el B mejora las tareas relativas a la interactividad con botones icónicos que conservan los convencionalismos de la web, respecto del A.

Resultados sobre la interactividad con botones icónicos en el prototipo B

Lo botones icónicos son trazos o píxeles dentro de las páginas que por su composición y relación con otros elementos deben ser interpretados por el lector como botones interactivos. En esa categoría las tareas fueron: clic en triángulo B, clic en triángulo C, clic en ícono link. En la figura 24 se muestra una doble página del prototipo B, a la izquierda sobre la fotografía se encuentra el botón link, el cual vincula a una nota periodística sobre los acontecimientos del incendio al que hace referencia la narración.

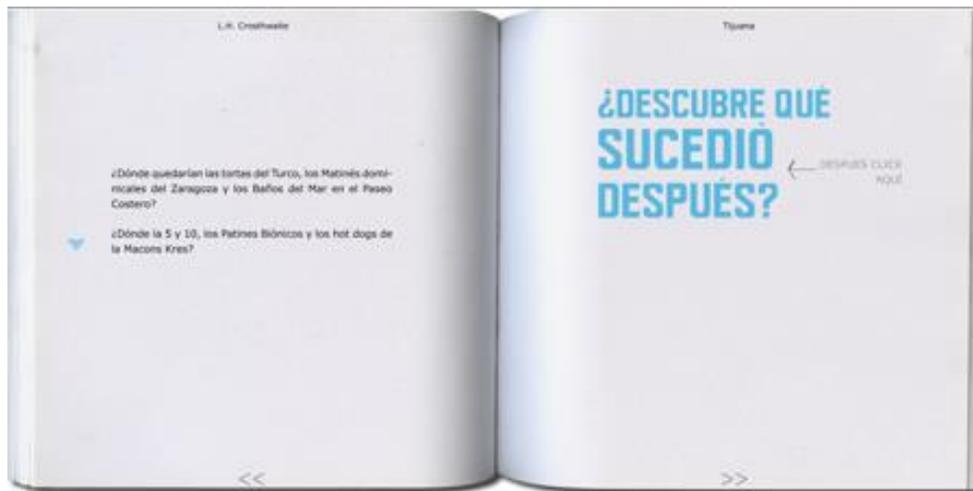
Figura 24 Muestra el diseño del TDI-B en la página donde se encuentra la tarea con el botón «link»



Fuente: Elaboración Propia

Por su parte los botones «triángulo B» y «triángulo C» que se muestran en las figuras 25 y 26 funcionan para desplegar el párrafo siguiente. Mientras que la figura 27 muestra la página ya con todos los botones accionados.

Figura 25 Presentan el ejemplo de botones icónicos —triángulo azul— que el lector necesita interpretar como botón y pulsar para desplegar la continuación del párrafo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 26 Presentan el ejemplo de botones icónicos —triángulo azul— que el lector necesita interpretar como botón y pulsar para desplegar la continuación del párrafo.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 27 Muestra las misma página del prototipo B ya con todo los botones accionados



Fuente: Elaboración Propia

Los datos acerca de la cantidad de usuarios que completaron las tareas con los botones icónicos en el prototipo TDI-B se presentan en la tabla 15.

Tabla 15. Resultados sobre la Interactividad con botones icónicos en el prototipo B

No	Nombre asignado a la tareas	Usuarios que la completaron	Porcentaje de usuarios que completaron
18	Click en triángulo B	(58/100)	58%
19	Click en triángulo C	(57/100)	57%
23	Click en link	(14/100)	14%

Fuente: Elaboración Propia

Esta categoría de tareas no presenta comparativa entre experimentos A y B debido a que en el prototipo A los botones icónicos que se incorporaron fueron clasificados de composición convencional a la multimedia web, por lo que ya se presentó comparativo en la categoría inmediata anterior. Por su parte, los resultados muestran baja incidencia en completar la tarea 23 link por lo que se infiere hay que trabajar el B en lo que respecta al diseño de botones que desplieguen enlaces e hiperenlaces, si bien no se trata de una tarea de multimedia como tal, sí es posible observar y seguir más de cerca los convencionalismos que los desarrolladores de la web proponen, incluso extraerlo de la categoría de botones icónicos para crear la categoría de «botones icónicos que enlazan a sitios web» y otorgarle sus propias características.

Resultados de la interactividad con botones icónico-indexicálicos en el prototipo B

Son botones que presentan un trazo o pixel y que además están acompañados de un texto que indica dar clic. Entre estas tareas tenemos: dar clic en «moneda», clic en triángulo A, clic en «revela el pasado», clic en «descubre qué sucedió después», clic en «ir a índice». En la figura 28 se muestra la composición del botón dar clic en moneda, cuyo elemento icónico es la figura —en pixeles—del escudo en las monedas mexicanas y su parte indexicálica la compone la flecha e instrucción «da clic aquí».

Figura 28 En la página derecha, un ejemplo de botón icónico-indexicálico compuesto de vectores, donde el ícono es la figura de moneda y el índice la instrucción «da clic aquí»



Fuente: Elaboración Propia

Por su parte, en las páginas izquierdas de las figuras 29 y 30 se muestran las tareas llamadas clic en «revela el pasado», clic en triángulo A y en la página derecha de las mismas figuras, la tarea clic en «descubre qué sucedió después».

Figura 29 Ejemplos de botones icónico-indexicálico compuestos de trazo azules, donde el elemento indexicálico es la flecha e instrucción «da clic aquí»



Fuente: Elaboración Propia

Figura 30 Ejemplos de botones icónico-indexicálico compuestos de trazos azules, donde el elemento indexicálico es la flecha e instrucción «da clic aquí»



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la usabilidad de dichas tareas icónico-indexicálicos se presentan en la tabla 16.

Tabla 16 Resultados de la Interactividad con botones icónico-indexicálicos.

Experimento A				Experimento B			
No	Nombre de la tarea	Cantidad de usuarios que completaron la tarea	Porcentaje de usuarios que completaron %	No	Nombre de la tarea	Cantidad de usuarios que completaron la tarea	Porcentaje de usuarios que completaron %
-	-	-	-	15	clic en la moneda	(61/100)	61 %
-	-	-	-	17	clic en triángulo A	(61/100)	61 %
-	-	-	-	16	clic en revela el pasado	(64/100)	64 %
-	-	-	-	20	descubre qué sucedió después	(70/100),	70 %
08	ir a índice	(93/237)	39 %	25	ir a índice (21/100).	(21/100).	21 %
Promedio			39%	Promedio			55.4%

Fuente: Elaboración Propia

Aunque se establece un comparativo entre las tareas 08 del prototipo A y tarea 25 del prototipo B se debe aclarar que el primero no presentó este tipo de tareas con botones icónico-indexicálicos, si bien el prototipo A incluyó la tarea identificada como 08 «ir a índice», de acción y nombre similar a la tarea 25 del prototipo B el diseño de la primera estuvo clasificado como de navegación debido al tipo de botón para accionarla. De esto se puede concluir que los botones de navegación es mejor no diseñarlos como icónico-indexicálicos, resultado que se incorpora en el modelo propuesto.

Resultados de efectividad por tareas en el prototipo B

Para medir la efectividad se calculó el promedio de clic por cada tarea que dieron los usuarios y se contrastó el mismo dato con el grupo de control llamado expertos. Para las pruebas con expertos se solicitó a un grupo de 30 diseñadores con previo conocimiento de las propiedades de los TDI —ya que habían diseñado el prototipo A, pero desconocían el diseño específico del prototipo B— que realizaran las mismas tareas a través de las mismas instrucciones presentadas a los usuarios. La tabla 17 presenta los datos obtenidos sobre la cantidad de clic.

Tabla 3 Cantidad de clic que dio un experto contra los que dio un lector de la muestra en el experimento B

No.	Tarea	Promedio de clic por usuario	Promedio de clic por experto	Tipo de tarea
01	hojear	1.46	1.13	navegabilidad
02	en Índice clic en «Tijuana»	3.21	3.04	navegabilidad
03	clic en «Boni»	4.70	3.07	interactividad con botones textuales
04	clic en «Zurdo»	1.31	1.11	interactividad con botones textuales
05	clic en «Ricardo»	1.14	1.04	interactividad con botones textuales
06	clic en «Adán»	1.06	1.04	interactividad con botones textuales
07	clic en «Pollo»	1.15	1.00	interactividad con botones textuales
08	clic en «Cuino»	1.08	1.00	interactividad con botones textuales
09	clic en «el peor deportista»	2.36	1.39	interactividad con botones textuales
10	clic en «pedradas»	3.46	2.59	interactividad con botones textuales
11	clic en «Dorian's»	1.38	1.24	interactividad con botones textuales
12	clic en «Vía Rápida»	1.19	1.04	interactividad con botones textuales
13	clic en «pelota perdida»	2.21	1.88	interactividad con botones textuales
14	clic en «nieve»	2.23	1.54	interactividad con botones textuales
15	clic en «moneda»	3.49	1.83	interactividad con botones icónicos-indexicálicos
16	clic en «pasado»	4.17	3.52	interactividad con botones textuales- indexicálicos
17	clic en triángulo A	1.44	1.26	interactividad con botones icónicos- indexicálicos
18	clic en triángulo B	1.67	1.00	interactividad con botones icónicos
19	clic en triángulo C	1.32	1.07	interactividad con botones icónicos
20	clic en descubre	1.67	1.04	interactividad con botones textuales-indexicálicos
21	clic en ícono play sonido	2.26	1.76	interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web
22	clic en ícono stop sonido	1.33	1.24	interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web
23	clic en ícono link	1.64	1.42	interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web
24	clic en «tiempos»	1.65	1.54	interactividad con botones textuales
25	clic en «regresar a índice»	5.43	2.65	navegabilidad
26	navegar a portada	5.50	1.87	navegabilidad
	Suma de clic promedio en las 26 tareas	59.51	42.31	

Fuente: Elaboración Propia

En los comparativos con el grupo de control del experimento B vemos que en total un experto da 17.2 clic menos que un usuario al completar las veintiséis tareas. En la tabla 18, se presentan las cinco categorías de tareas contenidas en el experimento B, y se contrastan la cantidad de clic por categoría tanto de usuarios como de expertos.

Tabla 18 Promedio de clic que dieron tanto usuarios como expertos en cada categoría de tareas del experimento B

Tipo de tarea	Cantidad de tareas	Usuarios	Expertos	Diferencia entre expertos y usuarios por categoría de tarea
1 navegabilidad	4	15.6	8.69	6.91
2 interactividad con botones textuales	13	24.92	19.48	5.44
3 interactividad con botones icónicos	2	2.99	2.07	0.92
4 interactividad con botones icónicos-indexicálicos	3	9.1	6.61	2.49
5 interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web	3	5.23	4.42	0.81

Fuente: Elaboración Propia

Donde los datos indican que respecto de la navegación —tareas 01, 02, 25 y 26— el experto da 6.91 clic menos. Por su parte, en las tareas —03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14 y 24— referentes a botones textuales el experto da 5.44 clic menos que el usuario. Respecto de la interactividad con botones icónicos —tareas 18 y 19— el experto da 0.92 clic menos que el usuario. En las tareas con botones icónico-indexicálicos —15, 16 y 17— el experto da 2.49 clic menos que el usuario. Y en las tareas —21, 22 y 23— que son botones gráficos para accionar contenido multimedia y cuyo ícono sigue los convencionalismos de la web, el experto da 0.81 clic menos que el usuario. Haciendo un comparativo entre la cantidad de clic que dieron los usuarios en ambos experimentos se presenta la tabla 19, donde se contrasta la media ponderada de clic por categoría de tarea.

Tabla 19 Media ponderada de clic que dieron los usuarios en los experimentos A y B por categoría de tareas

Tipo de tarea	A		TDI-B		Diferencia
	Cantidad de tareas por categoría	Media Ponderada de clic	Cantidad de tareas por categoría	Media ponderada de clic	
Navegabilidad	4	3.645	4	3.9	0.26
Interactividad con botones textuales	2	1.635	13	1.916	0.281
Interactividad con botones icónicos	-	-	2	1.49	-
Interactividad con botones icónicos-indexicálicos	-	-	3	3.03	-
Interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web	3	1.40	3	1.74	0.34

Fuente: Elaboración Propia

Los datos contrastados permiten observar que la media ponderada de clic fue menor en el experimento B que en el experimento A en cuanto a navegabilidad, interactividad con botones textuales, e interactividad con botones icónicos que guardan convencionalismos con la web. En las categorías de botones icónicos y botones icónicos indexicálicos no hay datos del primer experimento que permitan comparativa—ya que no contenía en su diseño estas categorías—.

Resultados de tiempos por tareas en el prototipo B

Los tiempos utilizados en cada tarea se midieron cronometrando el lapso ocurrido entre el clic que completó una tarea y la siguiente. Las tareas implicaban leer la narración hasta identificar algún elemento interactivo dentro de la página. En algunas páginas el contenido por escrito fue más extenso que en otras. En otras tareas el contenido multimedia extendió el tiempo para completarla, por ejemplo, en la tarea 09 el lector desplegó un video con duración de 00:33.30 segundos, por lo que el tiempo vista del video se considera parte del tiempo para completar la siguiente tarea —tarea 10—. Para la primer tarea se utilizó como referencia la instrucción «poner el cursor sobre la portada» como momento 0 a partir del cual se cronometró. La tabla 20 muestra la cantidad de segundos por tarea, tanto de los usuarios como del grupo de control o expertos.

Tabla 20 Cantidad en segundos que tardó un experto contra los que tardó un lector de la muestra en el experimento B

No	Tarea	Promedio Usuarios en segundos	Promedio Expertos en segundo	Tipo de tarea
01	hojear	22.83	8.10	navegabilidad
02	en Índice clic en «Tijuana»	36.05	31.96	interactividad con botones textuales
03	clic en «Boni»	84.81	31.37	interactividad con botones textuales
04	clic en «Zurdo»	4.11	2.81	interactividad con botones textuales
05	clic en «Ricardo»	3.68	2.92	interactividad con botones textuales
06	clic en «Adán»	2.82	2.44	interactividad con botones textuales
07	clic en «Pollo»	3.11	2.30	interactividad con botones textuales
08	clic en «Cuino»	3.90	2.33	interactividad con botones textuales
09	clic en «el peor deportista»	14.73	7.96	interactividad con botones textuales
10	clic en «pedradas»	33.49	17.70	interactividad con botones textuales
11	clic en «Dorian's»	15.21	12.48	interactividad con botones textuales
12	clic en «Vía Rápida»	9.74	7.56	interactividad con botones textuales
13	clic en «pelota perdida»	19.16	10.88	interactividad con botones textuales
14	clic en «nieve»	19.18	5.50	interactividad con botones icónicos-indexicálicos
15	clic en «moneda»	35.84	11.25	interactividad con botones textuales-indexicálicos
16	clic en «pasado»	42.72	16.78	interactividad con botones icónicos-indexicálicos
17	clic en triángulo A	12.61	6.59	interactividad con botones icónicos
18	clic en triángulo B	14,05	4.93	interactividad con botones icónicos
19	clic en triángulo C	10.75	4.81	interactividad con botones textuales-indexicálicos
20	clic en «descubre»	21.19	7.56	interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web
21	clic en ícono play sonido	19.49	10.44	interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web
22	clic en ícono stop sonido	6.50	6.05	interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web
23	clic en ícono «link»	7.36	6.27	interactividad con botones textuales
24	clic en «tiempos»	24.38	11.42	navegabilidad
25	clic en «regresar a índice»	54.19	22.45	navegabilidad
26	navegar a portada	70.14	15.48	navegabilidad
Suma de tiempos promedio para finalizar las 26 tareas		577.99	270.34	

Fuente: Elaboración Propia

En los comparativos de tiempos entre usuarios y expertos del experimento B se identifica que el experto tarda 307.65 segundos menos en realizar las 26 tareas del experimento. Basado en estos resultados se puede indicar que los expertos logran las tareas de forma más rápida, lo cual tiene implicaciones sobre la experiencia del usuario a quien puede parecerle una lectura 5 minutos más larga de lo que realmente se proyectó, pero no necesariamente le resulte más complicada.

En la tabla 21, se presentan las cinco categorías de tareas contenidas en el experimento B, y el tiempo en segundos que tardó en terminar las tareas de cada categoría, tanto de usuarios como de expertos.

Tabla 4 Segundos que tardaron tanto usuarios como expertos en cada categoría de tareas del experimento B

	Tipo de tarea	Cantidad de tareas	Usuarios	Expertos	Diferencia en segundos entre expertos y usuarios por categoría de tarea
1	Navegabilidad	4	171.54	57.45	114.09
2	interactividad con botones textuales	13	238.17	138.98	99.19
3	interactividad con botones icónicos	2	26.66	11.52	15.14
4	interactividad con botones icónicos-indexicálicos	3	108.49	38.34	70.15
5	interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web	3	47.18	24.05	23.13

Fuente: Elaboración Propia

Donde los datos indican que respecto de la navegación —tareas 01, 02, 25 y 26— el experto tarda 114.09 segundos menos. Por su parte, en las tareas —03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14 y 24— referentes a botones textuales el experto tarda 99.19 segundos menos que el usuario. Respecto de la interactividad con botones icónicos —tareas 18 y 19— el experto tarda 15.14 segundos menos que el usuario. En las tareas con botones icónico-indexicálicos —15, 16 y 17— el experto tarda 70.15 segundos menos que el usuario. Y en la tareas —21, 22 y 23— que son botones gráficos para accionar contenido multimedia y cuyo ícono sigue los convencionalismos de la web, el experto tarda 23.13 segundos menos que el usuario.

Haciendo un comparativo entre el tiempo que tardaron los usuarios en ambos experimentos se presenta la tabla 22, donde se contrasta la media ponderada de segundos por categoría de tarea.

Tabla 22 Media ponderada de segundos que tardaron los usuarios en los experimentos A y B por categoría de tareas

Tipo de tarea	Experimento A		Experimento B		Diferencia
	Cantidad de tareas por categoría	Media Ponderada en segundos	Cantidad de tareas por categoría	Media ponderada en segundos	
Navegabilidad	4	43.4075	4	42.885	0.522
Interactividad con botones textuales	2	31.225	13	18.32	12.905
Interactividad con botones icónicos	-	-	2	23.59	-
Interactividad con botones icónicos-indexicálicos	-	-	3	36.163	-
Interactividad con botones icónicos multimedia y/o que guardan convencionalismos con la web	3	25.46	3	15.72	9.74

Fuente: Elaboración Propia

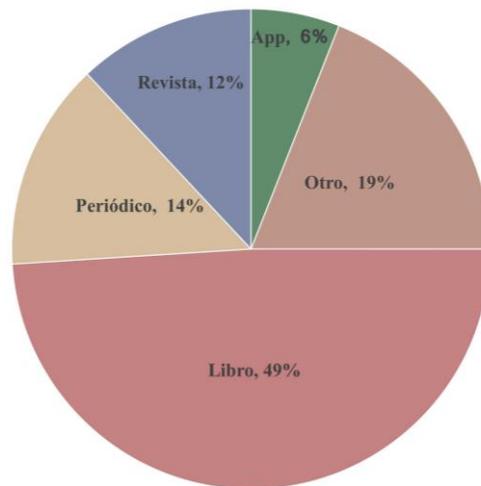
Los datos de la tabla 22 permiten observar que la media ponderada por grupo de tareas es de menos segundos en el experimento B que en el experimento A en tres de sus categorías —navegabilidad, interactividad con botones textuales, e interactividad con botones icónicos que guardan convencionalismos con la web—. En las categorías de botones icónicos y botones icónicos indexicálicos no hay datos del primer experimento que permitan comparativa—ya que no contenía en su diseño estas categorías—.

Resultados sobre la experiencia del usuario con el prototipo B

Inmediatamente después de terminar la prueba de usabilidad, y sin salir del laboratorio de pruebas, se le aplicó a cada individuo el instrumento que recolectó su experiencia con el prototipo B, para lo cual se utilizó un formulario de Google Forms y la misma computadora donde leyeron el TDI.

La figura 31 muestra que el 49% clasificó el texto que leyó como libro. El 19% lo definió como otro tipo de texto. El 12% lo considero revista. El 14% lo consideró periódico. Un 6% lo consideró una app o página web. Esta tendencia cambió respecto del experimento A donde no se ofreció la opción libro, ni página web. En su lugar se ofreció la opción «otro tipo de texto» y se solicitó explicar cuál tipo de texto por medio de respuesta abierta, la mayoría de «otros» se referían a libro o página web, por lo que en el experimento B se incorporaron como respuestas automáticas y se preservó la opción a «otro».

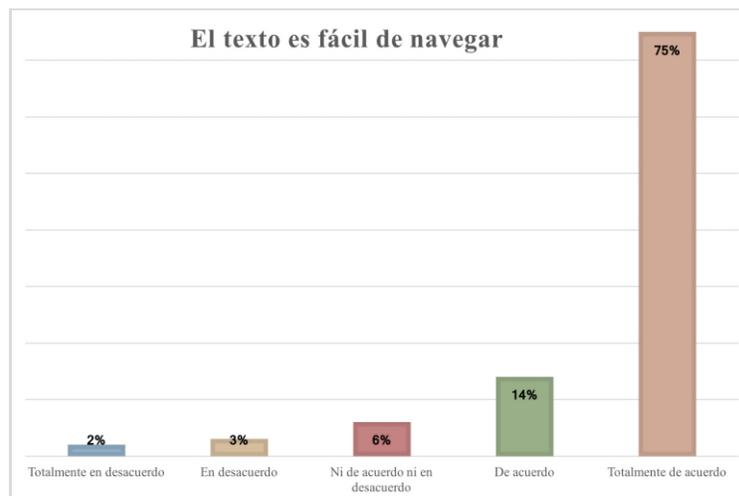
Figura 31 Muestra la opinión de los lectores ante la pregunta ¿Qué tipo de texto era el que leíste?



Fuente: Elaboración Propia

La figura 32 muestra que el 89% experimentó que el prototipo B es fácil de navegar, donde el 75% estuvo totalmente de acuerdo y el 14% de acuerdo. Contra el 5% que experimentaron dificultades en la navegación del TDI, de los cuales 2% que se manifestó totalmente en desacuerdo y 3% en desacuerdo. Mientras que en el experimento A el 63% estuvo totalmente de acuerdo con que el texto es fácil de navegar.

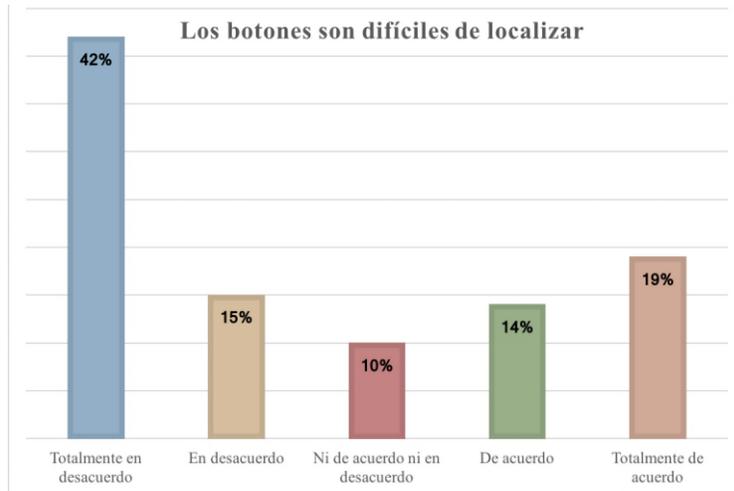
Figura 32 Muestra la opinión de los lectores frente a la facilidad de navegar el texto



Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la dificultad de localizar botones en el prototipo B, la figura 33 muestra que el 57% manifestó que no era difícil. Esto expresando a través del 42% de los lectores que estuvieron en total desacuerdo con la afirmación y el 15% que estuvieron en desacuerdo con la idea de que fueron difíciles de localizar. Contra un 19% que estuvieron totalmente de acuerdo en que son difíciles de localizar. Mientras que en el experimento A fue el 55.3% que se manifestó como fáciles de localizar.

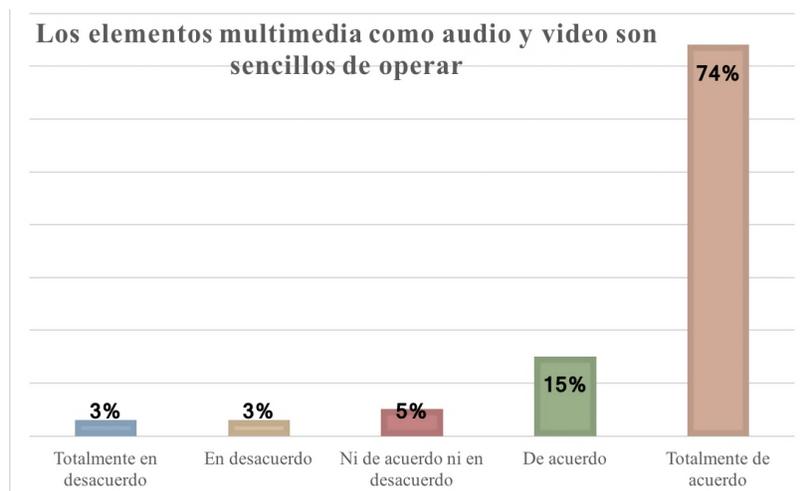
Figura 33 Muestra la opinión de los lectores respecto de la presencia de los botones



Fuente: Elaboración Propia

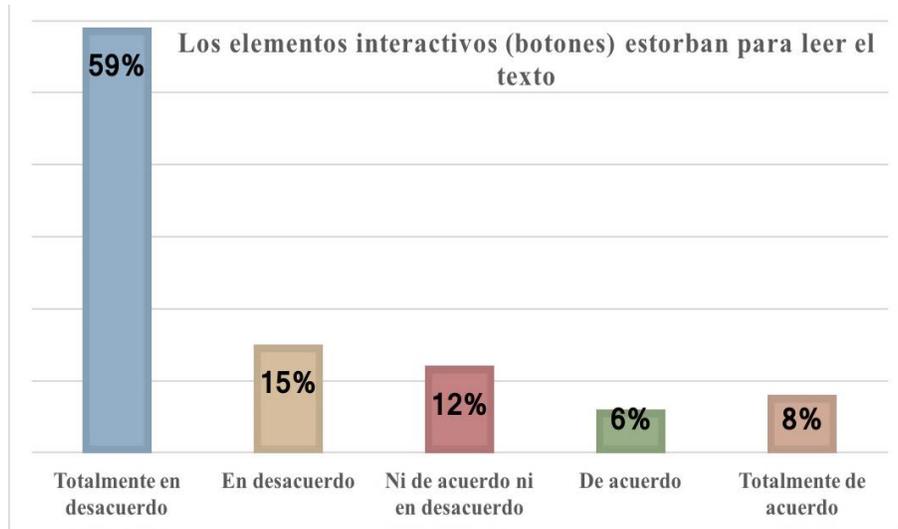
La figura 34, muestra al 74% quienes estuvieron totalmente de acuerdo en que los elementos multimedia como audio y video son sencillos de operar, mientras que un 15% estuvieron solo de acuerdo. Un 3% se manifestó en desacuerdo, es decir, no les pareció sencillo de operar. En general a este tipo de lector le parece sencillo operar los elementos multimedia del prototipo B. La misma pregunta en el A arrojó el 60% de acuerdo.

Figura 34 Opinión de los lectores respecto a la sencillez para operar elementos multimedia



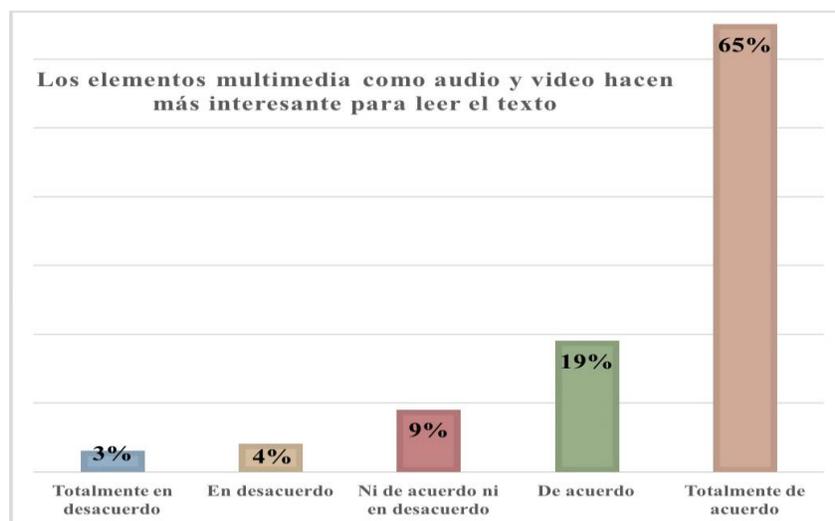
Fuente: Elaboración Propia

En la figura 35 vemos que el 74% se opusieron a la idea de que los botones estorban para leer el texto, donde el 59% de los lectores estuvieron totalmente en desacuerdo y el 15% estuvieron en desacuerdo acerca de que los botones estorban para leer el texto, es decir, no les estorban. Frente a un 8% que consideraron que estorban. La misma pregunta en el experimento A arrojó un 70.9% en total desacuerdo.

Figura 35 Opinión de los lectores respecto a la dificultad de leer un texto con elementos interactivo

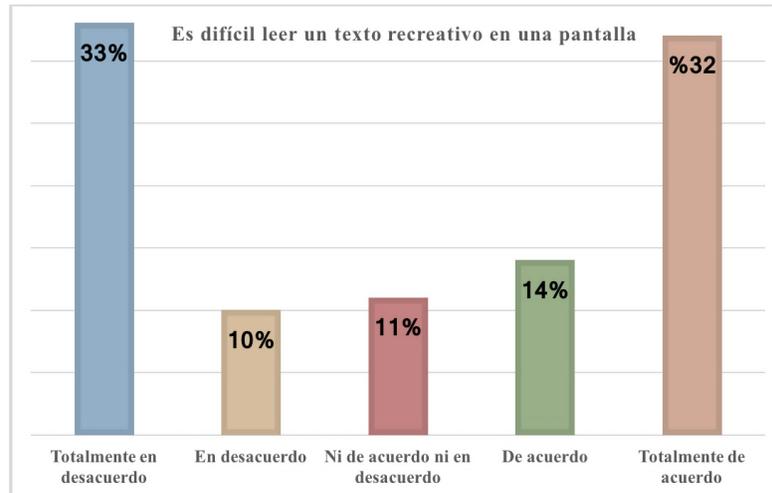
Fuente: Elaboración Propia

La figura 36, muestra que el 84% cree que los elementos multimedia hacen el texto más interesante, donde el 65% estuvo totalmente de acuerdo y el 19% de acuerdo, ante el 3% que está en desacuerdo con que lo hacen más interesante. Durante las pruebas del prototipo A la misma pregunta obtuvo el 76.6% de respuestas a favor de la idea sobre los botones como elementos que hacen más interesante el texto.

Figura 36 Opinión de los lectores respecto de los elementos multimedia dentro del texto

Fuente: Elaboración Propia

En el experimento B, una importante polaridad ocupó el criterio de los lectores respecto de la dificultad para leer textos en pantalla, representados en la figura 37. Mientras que el 43% no encontró dificultades para leer un texto recreativo en pantalla, de los cuales el 33% dijo estar totalmente en desacuerdo, y el 10% en desacuerdo. El 46% encontró dificultades para leer un texto recreativo en pantalla, de los cuales 32% se encontró en total acuerdo, y el 14% en desacuerdo. Por su parte en el experimento A al 32% le pareció fácil, y al 53.2% le pareció difícil. El usuario sigue experimentando que es difícil leer un texto recreativo en pantalla con el prototipo B, aunque la percepción de su dificultad mejoró un 10%.

Figura 37 Opinión de los lectores respecto de la dificultad de leer en una pantalla

Fuente: Elaboración Propia

Resultados sobre la transmisión del mensaje por medio del prototipo B

Para recolectar datos acerca de la forma en que se transmitió el mensaje y dirigido a descubrir si era obstaculizado por los elementos y tareas multimedia, la post-prueba incluyó preguntas de comprensión lectora. Los fragmentos de contenido donde se encuentra el tópico de la pregunta estuvieron siempre acompañados de alguna tarea interactiva o animada.

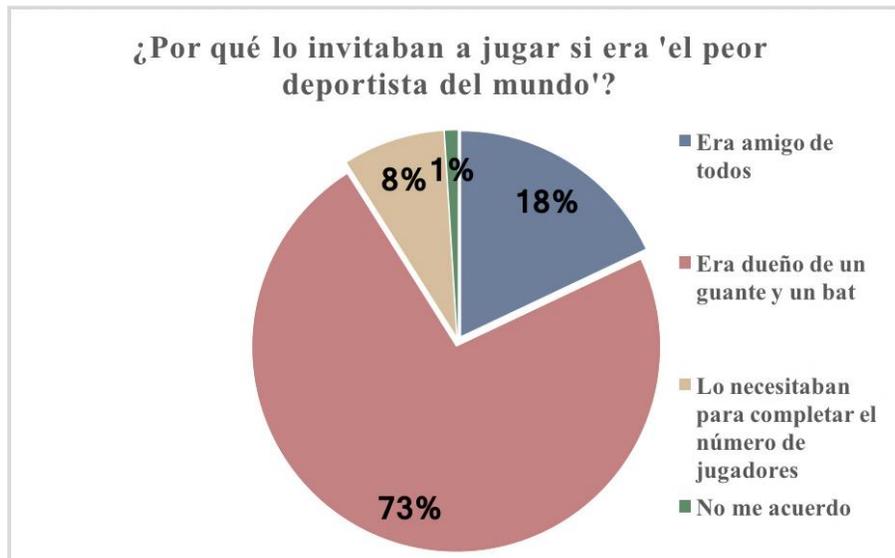
En la figura 38 se muestra que el 92% entendió la idea del autor acerca de la manera en que transcurre el tiempo en Tijuana. Solo el 8% obtuvo la idea contraria.

Figura 38 El mensaje del autor, respecto de la forma en que pasa el tiempo en Tijuana, fue transmitido correctamente al 92% de los lectores

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 39 se muestra que, el 73% recibió correctamente el mensaje, mientras que el 26% obtuvo del texto alguna otra idea y el 1% no pudo responder, lo que también se interpreta como falta de transmisión del mensaje. De modo que, para conseguir que el usuario pueda interpretar el mensaje correcto en un mayor porcentaje será necesario reconsiderar el diseño de dicho fragmento dentro del TDI, tanto en su aspecto de disposición textual, como interactivo y de apoyo gráfico.

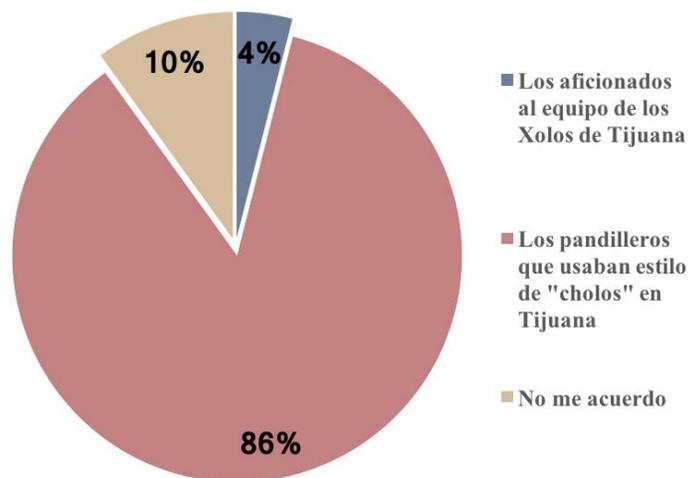
Figura 39 El mensaje del autor, respecto a las razones del por qué invitaban al personaje principal a participar del juego, fue transmitido correctamente al 73% de los lectores



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 40 se muestra que, el 86% recibió el mensaje correcto respecto del tipo de concurrencia que frecuentaba el lugar llamado Nicté Ha. El 10% no pudo contestar y el 4% recibió un mensaje diferente

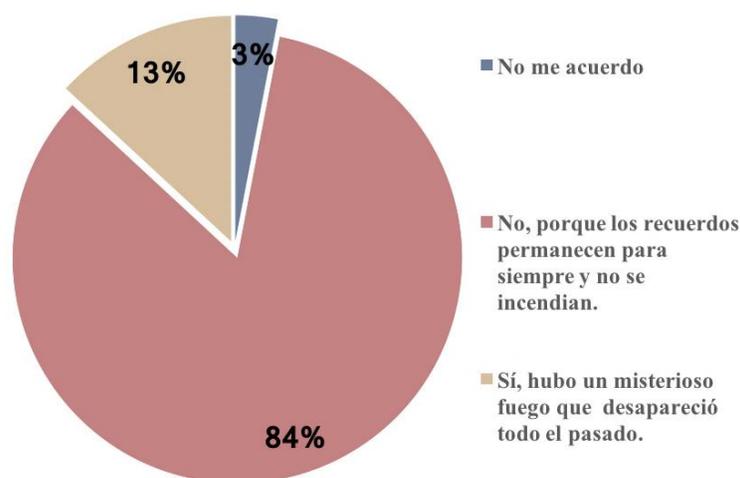
Figura 40 El mensaje del autor, respecto del tipo de personas que frecuentaban el Nicté Ha, fue transmitido correctamente al 86% de los lectores



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 41 se muestra que, el 84% recibió correctamente el mensaje del autor respecto al pasado de Tijuana y los incendios. 13% recibió el mensaje contrario y el 3% no pudo contestar.

Figura 41 El mensaje del autor, respecto de la relación entre los recuerdos y los incendios en la ciudad, se transmitió correctamente al 84% de los lectores



Fuente: Elaboración Propia

La transmisión del mensaje, —en el caso del presente estudio— se ejemplifica en la tabla 23 conforme a los criterios de Jakobson (1960) quien afirma está siempre cargada por la función emotiva o la intención de comunicar emociones, «Me siento muy joven para haber visto tantos cambios» afirma L.H. Crosthwaite. El receptor del TDI extraerá en cambio la función conativa. Es decir la idea central sin carga alguna de la frase “No hace falta ser un viejo en Tijuana para ver su transformación” el receptor recibe el mensaje: «No hay necesidad de llegar a la tercera edad para ver a Tijuana cambiar». Para que ello ocurra la función fáctica recae sobre un diseñador que deberá lograr la interacción con el TDI. Para lograrlo hará uso, del metalenguaje que indique al usuario dónde hacer clic o cómo navegar las páginas; pero no solo los elementos indexicales generan la interacción del lector, es también un metalenguaje el signo cromático, la sustitución del texto por elementos gráficos, auditivos, videográficos, o la descripción visual de los elementos icónicos y simbólicos. Por su parte el sitio donde se encuentre hospedado o se descargue el TDI contendrá la función referencial, misma que puede estar a cargo también del diseñador en acuerdo con el autor o de terceros como un editor. Finalmente la transmisión del mensaje se completa cuando el receptor encuentra la función poética produciendo un efecto especial o experiencia del usuario —goce, emoción, nostalgia—.

Tabla 5 Ejemplo de las funciones del lenguaje aplicado al texto de Luis Humberto Crosthwaite, objeto de pruebas en esta investigación

Función	Equivalencia	Elemento	Recae sobre
Emotiva	Soy muy joven para haber visto tantos cambios en esta ciudad	Emisor	Autor
Conativa	No hay necesidad de llegar a la tercera edad para ver a Tijuana cambiar	Receptor	Lector
Fáctica	El diseñador da forma por medio de recursos gráficos	Canal	Diseñador
Metalingüística	Haga clic en la palabra «transformación»	Código	TDI
Referencial	URL, tipo de archivo, dispositivo, etc.	Contexto	Sitio web
Poética	No hace falta ser un viejo en Tijuana para ver su transformación	Mensaje	Nostalgia

Fuente: Jakobson (1960)

Los datos recolectados en las últimas cuatro preguntas prueban que la función conativa del mensaje no se ve obstaculizada por los elementos interactivos o multimedia del TDI. Las funciones fáctica y metalingüística dan muestras con los datos de la interacción del usuario con los elementos del TDI. La función referencial se registró por medio de la identificación del tipo de texto que consideraron haber leído. Sin embargo, faltan datos en este experimento para determinar si las funciones emotiva y poética están cumpliendo su función por medio de los elementos interactivos.

Conclusiones

A manera de comparativo general, en la tabla 24, se presentan las mejoras que tuvo el prototipo B respecto del prototipo A expresada en porcentajes por cada aspecto interactivo estudiado. Para obtener un cálculo de la mejora general se obtuvo una media ponderada, por lo que se puede afirmar que el modelo B es 29.016% más efectivo que el modelo A.

Tabla 24 Mejora que tuvo el prototipo B respecto del prototipo A expresada en porcentajes generales por cada aspecto estudiado

Aspecto estudiado	Porcentaje de mejora en el modelo TDI-B
Navegabilidad	7.62 %
Interactividad con botones textuales	66.49%
Interactividad con botones icónicos que conservan los convencionalismos de la web	37.37%
Resultados sobre la Interactividad con botones icónicos	-
Interactividad con botones icónico-indexicálicos	16.4%
Eficiencia en la efectividad para completar tareas	17.2%
Media ponderada	29.016%

Fuente: Elaboración Propia

A partir de esto se concluye que el modelo B bajo el cual se elaboró prototipo B mejora la usabilidad de la principal tarea de navegabilidad «hojear» que resulta indispensable para asegurar la transmisión del mensaje. Localizar la lectura en el índice interactivo del documento se encuentra en un rango aceptable de logros del 82%.

Sin embargo, para eficientar las tareas de navegación con atajos como «regresar a portada», e «ir a índice» —que fueron botones icónico-indexicálicos— se debe separar en el modelo toda la fase de diseño de la navegación. Es decir, el problema es la fase en la que fueron creados, junto con el resto los botones interactivos y es conveniente resolver primero la navegación, antes que otros elementos de interacción.

Distinguir mediante el diseño e incluir instrucciones para identificar botones textuales con interactividad es necesario para su identificación y uso, pero debe ligarse con la siguiente fase debido a la inclusión de contenido textual.

La edición y leibilidad¹¹ del texto bajo el modelo B es sólida por lo que debe mantenerse como un bloque de trabajo, sin embargo se sugiere cambiar la maquetación del método sustractivo al método aditivo, debido a que los parámetros tecnológicos de la plataforma de hospedaje y dispositivo de lectura serán los criterios que definen el espacio de trabajo en un TDI una vez que está definida la navegación.

La interactividad con botones textuales, botones icónico-indexicálico y botones icónicos que despliegan contenido multimedia y siguen convencionalismos con la web son parte de la fase de trabajo llamada «Diseño del mensaje». En el experimento B se observa una curva de aprendizaje para estas tareas por parte del usuario, quienes dieron en promedio un clic más que los expertos en la primera tarea de la serie, pero después —en esa misma serie— los tiempos por tarea y cantidad de clic mejoraron por parte de ambos grupos. Los botones multimedia son efectivamente identificados como tal, por lo que es a partir del diseño de la página donde se encuentra, que el lector decide o no interactuar. La propuesta, entonces, es dividir en dos partes este procedimiento de trabajo. La primera, acerca del modo en que funcionarán dichos elementos que conserva el mismo nombre y la segunda que se ocupe del desarrollo de los detalles finos acerca de los gráficos que se deberán interpretar como elementos interactivos.

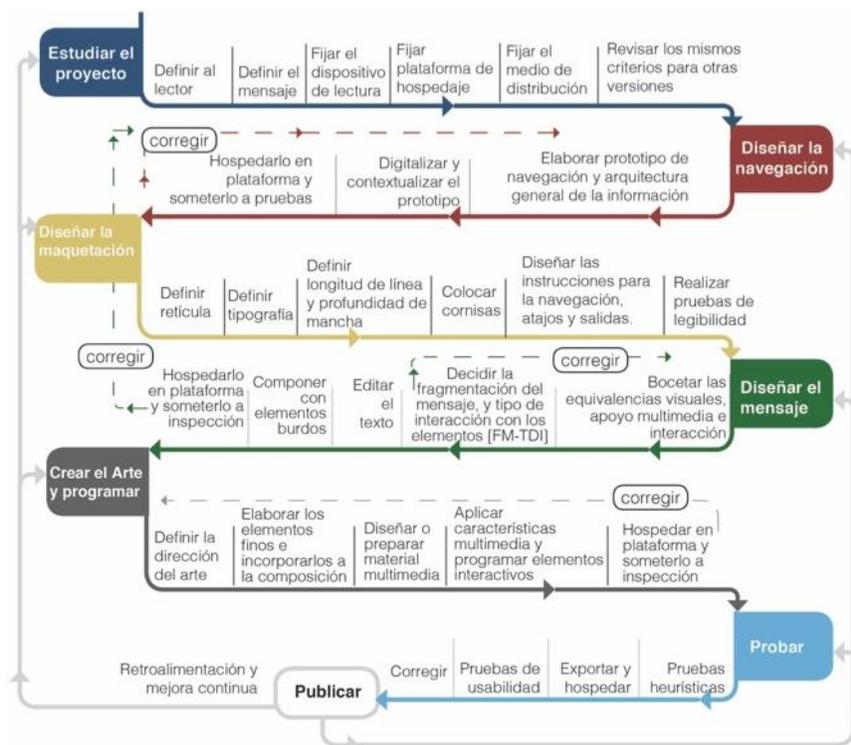
¹¹ Aunque en en inglés tanto «legibilidad» como «leibilidad» se traduzcan como *readability*, en español hay autores como Prado y Ávila (2006) que distinguen: legibilidad, se refiere a la facilidad de identificar caracteres alfanuméricos individuales; leibilidad, comprende la facilidad de lectura, asumiendo que los caracteres individuales son legibles. Leibilidad es pues, la capacidad de comprender caracteres legibles con el mínimo cansancio.

Para aumentar la usabilidad de los contenidos interactivos se propone la utilización de formatos que guíen al diseñador durante el proceso de diseño del mensaje, en donde se considere que las tareas con botones icónicos que despliegan contenido multimedia sigan los convencionalismos con la web ya que están funcionando. Lo mismo para apoyar el diseño de tareas que desplieguen enlaces e hiperenlaces, debido a que no se trata de una tarea de multimedia como tal, hay que extraerlos de la categoría de «botones icónicos» para crear la categoría de «botones icónicos que enlazan a sitios web» y crear otra categoría de «botones textuales que enlazan a vínculos externos o internos», de este modo se logra trabajar sus características propias. Esta última categoría de botones no se presentaron en el texto sometido a pruebas del prototipo B, pero sí en otros del prototipo A que no fueron parte de las pruebas, por lo tanto en el modelo de trabajo se consideran como parte del proceso de trabajo.

Finalmente, el usuario de la muestra sigue experimentando dificultad al leer un texto recreativo en pantalla, al menos bajo los criterios del experimento con el modelo B, aunque la percepción de su dificultad mejoró un 10%. Los resultados también evidencian disposición e interés de los lectores ante este tipo de TDI. Con base en los datos empíricos descritos en estos experimentos se propone un modelo para el diseño de TDI, el cual es una optimización del modelo B que adopta aspectos importantes del diseño de las páginas web y los funde con la maquetación de textos y edición multimedia. Con este método de trabajo el diseñador realiza las verificaciones que permiten hacer las correcciones necesarias antes de avanzar a la siguiente fase de la producción. Por ello se garantiza una navegación intuitiva para el lector a través de la arquitectura de la información, sin obstrucción de los elementos gráficos de contenido. También es posible la adaptación a más de una plataforma de hospedaje y/o dispositivo en forma más rápida y eficiente ya que se planifican desde el anteproyecto. Los recursos de tiempo y capacidades se disponen según lo requiera y permita la plataforma de hospedaje y el dispositivo de lectura. La producción de elementos gráficos se especifica para los tamaños y resolución necesaria; pero sobre todo se garantiza que las tareas interactivas se realicen de forma más eficiente y estén.

El modelo propuesto a través de esta investigación, y representado en la figura 42, se compone de seis fases de trabajo. Incorpora la investigación del anteproyecto como requisito, la creación y prueba de prototipos de navegación y el desarrollo de procedimientos sistemáticos para la transmisión del mensaje, sin descuidar aspectos de maquetación formal y propuesta estética a través de la definición del arte y su programación. Pero entre todas ellas, la fase final de pruebas es el proceso para que los diseñadores editoriales evalúen sus productos a partir de datos concretos, sin ello no se puede considerar listo para publicarse un TDI.

Figura 42 Esquematación del modelo de diseño para la producción de TDI.



Fuente: Elaboración Propia

Agradecimiento

Se agradece a la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología perteneciente a la Universidad Autónoma de Baja California, por las facilidades proporcionadas para realizar esta investigación, así como a los diseñadores participantes en los experimentos y los lectores que aceptaron pertenecer a la muestra.

Referencias

Arango, J. (2013) Entre la arquitectura y la información. Buenos Aires, Argentina. Editado por: Paz, Lorena compiladora y Víctor Malumián editor. “Pioneros y hacedores. Fundamentos y casos de diseño de interacción con estándares de Accesibilidad y usabilidad”. iBook.

Bhaskaran, L. (2006) ¿Qué es el diseño editorial? Barcelona, España. Editor: Roto Visión. Fecha de publicación: 2006. Páginas: 256 p. ISBN: 9788496774230

Bevan, N.; Kirakowski, J.; Maissel, J. (1991). What is Usability?. Proceedings of the 4th International Conference on HCI, Stuttgart, September 1991

Bohem, B. (1988) A Spiral Model of Software Development and Enhancement, IEEE Computer, IEEE, 21(5):61-72, May 1988

Bringhurst, R. (2008) The elements of typographic style, Ed. H & M publishers, ed. 3ra, Vancouver.

Buen Unna, J. (2008) Manual de diseño editorial, Ed. Trea, S.L., ed. 3ra, Gijón.

Cadwell, C. y Zappatera, Y. (2016) Diseño editorial. Periódicos y revistas / Medios impresos y digitales. Ed. Gustavo Gili

Caldevilla Domínguez, D. (2011) La aparición del libro electrónico (e-book) y su repercusión en el libro tradicional. En Revista Especializada en Periodismo y Comunicación. Vol. 1, Núm. 30, 2011, p. s/n

Card, S.T.; Moran T.P.; Newell A. (1986) The Model Human Processor: An Engineering Model of Human Performance. Xerox Palo Alto Research Center

Departamento de Saludo y Servicios Humanos del gobierno de Estados Unidos, o HSS por sus siglas en inglés (consultada el 3 de agosto 2017) recuperado de <https://webstandards.hhs.gov/> Actualizado el 9 febrero 2018 <https://webstandards.hhs.gov/guidelines/>

División de Comunicaciones Digitales en la Oficina del Subsecretario de Asuntos Públicos del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE. UU. (consultado el 9 de febrero de 2018) recuperado de <https://www.usability.gov/what-and-why/interaction-design.HTML>

Estrada, J.A. (1987) Estética. Editorial Publicaciones Cultural, 1987. México.

Fisher. L.; Espejo Callado, J.A. (2004) Mercadotecnia, 3ra edición, Editorial MacGraHill, México.

Folmer, E. y Bosch, J. (2002) *Architecting for usability: a survey*, en The Journal of Systems and Software, Department of Mathematics and Computing Science, University of Groningen, Groningen, The Netherlands

Hartson, H.R. (1998). Human-computer interaction: Interdisciplinary roots and trends. En: Journal of Systems and Software, Noviembre 1998, v. 43, n. 2, pp. 103-118.

Hassan, Y.; Ortega S. (2009). Informe APEI sobre Usabilidad. Gijón: Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2009, 73pp. ISBN: 978-84-692-3782-3.

- Hassan, Y.; Martín Fernández F.J.; Iazza I. (2004) Diseño web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información [en línea]. En "Hipertext.net", núm. 2, 2004. <<http://www.hipertext.net>> [Consulta: julio. 2017].
- Hernández, R; Fernández-Collado, C; Baptista, P. (2014) *Metodología de la Investigación*. 6ta Edición. Mc Graw Hill. México, México.
- Jakobson, R., (1960) «*Linguistics and Poetics*», in T. Sebeok, ed., *Style in Language*, Cambridge, MA: M.I.T. Press, 1960, pp. 350-377.
- Julien, A. (2012) *Digital Fonts, The complete guide to creating, marketing and selling*, Editorial Thames & Hudson, Londres.
- Jounghyun Kim, G. (2015), *Human-Computer Interaction: Fundamentals and Practice*, CRC Press.
- Koffka, K. (1935) *Principles of Gestalt Psychology*. New York, EU. Ed. Harcourt Brace and Company.
- Morville, P; Rosenfeld, L.(2002); *Information Architecture for the WWW*; 2a. ed. Cambridge (Massachusetts): O'Reilly
- Nieves Hurtado, A.; Domínguez Sánchez, F.C. (2014) *Métodos numéricos aplicados a la ingeniería*, 4ta edición, Grupo Editorial Patria, México.
- Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. En: Nielsen, J., Mack, R.L. (Eds.), *Usability Inspection Methods*. John Wiley & Sons, New York, NY.
- Rodríguez Díaz, F. (1992) *Breve relación: El mundo del libro en México*, Editorial Diana, México, 1992.
- Saffer, D. (2010) *Designing for Interaction: Creating Innovative Applications and Devices*, Ed. New Riders, 2da Edición, Berkley, Estados Unidos.
- Salinas Gutiérrez, I. (2017) Razones para considerar a los textos digitales interactivos como uno más de los productos editoriales, en *Tecnología y Diseño*, Año 6, núm. 8, junio-noviembre 2017.
- Salinas Gutiérrez, I. (2019) *Cómo se diseñan los textos digitales interactivos: una crítica al modelo actual*, en *Nova Scientia*, Vol. 11, issue 23, Noviembre 2019 – Septiembre 2020
- Salmond, M.; Ambrose, G. (2014) *Los fundamentos del diseño Interactivo, una introducción a las artes visuales aplicadas*. Ed. Blume
- Sharp, E; Rogers Y; Preece, J. (2007). *Interaction Design*, Editorial John Wiley Sons, 2da edición, Sussex, England.
- Traynor, V. (2013) *Elaboración de una Normativa de Usabilidad y Accesibilidad web: El caso de la web de la Ciudad de Buenos Aires*, en Paz, L. compiladora y Malumián, V. editor. «Pioneros y hacedores. Fundamentos y casos de diseño de interacción con estándares de Accesibilidad y usabilidad.» iBook.