



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Artes y Diseño

Propuesta de Diseño de Interfaz y Evaluación con Usuarios
de un Sistema Interactivo para Bachillerato

Tesis

Que para obtener el título de:

Licenciada en Diseño y Comunicación Visual

Presenta: Lourdes Alejandra Peláez Hernández

Director de tesis: L.C.G. Benito Juárez García

CDMX. 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

“Demos gracias a las personas que nos hacen felices; ellos son los jardineros encantadores que hacen florecer nuestras almas.

Marcel Proust

Dedico este trabajo a todas esas personas que sin su amor, apoyo y comprensión no lo hubiera logrado.

Gracias a Dios por acompañarme en cada uno de mis pasos, confortándome en la tristeza, dándome fuerza para seguir adelante y bendiciéndome todos los días.

Gracias familia, mi todo, que a pesar de que pudieron haberse dado por vencidos en miles de ocasiones siguen apoyándome y teniendo fe en mí.

A mis padres, Jacinto y María de Lourdes, por ser el mejor ejemplo que puedo tener, dándome lo más valioso que cualquiera puede darle a sus hijos, valores y educación para poder enfrentarme al mundo. Gracias por darme la vida y cubrirme de amor cada día, festejando mis logros, consolándome en mis derrotas e impulsándome para poder volar alto.

A Viridiana, mi hermana y mejor amiga. Gracias por comprender cuan diferentes somos y aun así amarme tanto, por jalarme las orejas cuando sabes que hago las cosas mal, por ser quien me ha defendido siempre, por aguantar mis berrinches y por estar ahí cada vez que te he necesitado.

A Gustavo Peña, mi cuñado, que me has apoyado muchísimo para poder salir adelante, y a mi sobrinito Bruno, que me ha inspirado para tratar de ser un mejor ejemplo cada día.

Gracias a Jesús Cervantes, mi gran amigo, por acompañarme y soportarme todos estos años y por preocuparte de que este proyecto fuera terminado a tiempo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Artes y Diseño, por ser una segunda casa y por dejarme conocer a algunas de las mejores personas y profesores sin los cuales no sería lo que soy.

Al profesor Benito Juárez, mi director de tesis, por todas sus enseñanzas, correcciones y pláticas durante la universidad.

A Libia Eslava, por ser un gran ser humano, gracias por las palabras de aliento, consejos, enseñanzas y por creer en mí a pesar de todo.

A los profesores Gerardo Solache, Ana María Luna y Blanca Moreno, mis sinodales, que gracias a su apoyo y experiencia hicieron este trabajo posible.

Al Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT) y a la Dra. Clara Alvarado Zamorano porque sin ustedes este proyecto y mi tesis nunca habrían visto la luz.

Al Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) porque mi proyecto *“Propuesta de diseño de interfaz y evaluación con usuarios de un sistema interactivo para bachillerato”* surgió como parte del proyecto PAPIME PE209010 *“Secuencias de enseñanza-aprendizaje a partir del Conocimiento Didáctico del Contenido de profesores de Bachillerato con experiencia docente. Un caso: Acidez y Basicidad”*.

A Gustavo De la Cruz, por soportar todos mis errores y darme la oportunidad de trabajar contigo a pesar de ser una completa novata.

A Yolanda García, que ya te considero mi amiga, por todas esas pláticas y el apoyo que me brindaste durante todo el tiempo que trabajamos juntas.

A Alí García, muchas gracias por soportar todos mis retardos, cambios inesperados y por ayudarme a hacer todo lo que no tenía ni la más remota idea de cómo realizar.

Índice

Introducción.....	1
1. Diseño	4
1.1. ¿Qué es el diseño?	5
1.2 Breve historia del diseño.....	5
1.3. Diferentes campos del diseño gráfico.....	9
1.3.1. Editorial.....	9
1.3.2. Tipografía.	11
1.3.3. Diseño publicitario.....	12
1.3.4. Ilustración.	12
1.3.5. Identidad gráfica.....	14
1.3.6. Diseño de envase.....	15
1.3.7. Multimedia.....	16
1.3.8. Diseño de interfaz gráfica.....	17
1.4 Comentario final.	18
2. Diseño de Interfaz Gráfica	20
2.1. Concepto de interfaz.	21
2.2. Fases del diseño de interfaz gráfica.	22
2.2.1. Análisis y conceptualización.	22
2.2.2. Diseño.	26
2.2.2.1. Retícula.....	26
2.2.2.2. Imagen.	27
2.2.2.3. Tipografía.	29
2.2.2.4. Color.....	30
2.2.2.5. Elementos de interacción.	32
2.2.3. Prototipo.....	34
2.2.4. Desarrollo.....	35
2.2.5. Evaluaciones.....	36
2.3. Comentario final.	37
3. Evaluaciones.....	38
3.1. Tipos de evaluaciones	39

3.1.1. Evaluación de usabilidad	39
3.1.2. Evaluación de percepción.	40
3.2. Evaluaciones con usuarios.....	41
3.2.1. Coordinación.....	42
3.2.2. Ejecución de la evaluación.....	42
3.2.3. Análisis y resultados.....	43
3.3. Comentario final	45
4. Desarrollo del proyecto “Acidez y Basicidad a través del tiempo”	46
4.1. Antecedentes del proyecto PAPIME.....	47
4.2. Entrar en contexto, ¿Qué son los ácidos y las bases?.....	48
4.3. Características solicitadas por el cliente.....	49
4.4 Fases del diseño de interfaz aplicado al sistema interactivo.....	50
4.4.1. Análisis conceptualización.....	50
4.4.2. Diseño	53
4.4.3. Prototipo.....	62
4.4.4. Desarrollo.....	63
4.4.5. Evaluación con usuarios de diseño gráfico y usabilidad	64
4.5. Comentario final	75
Conclusión	77
Bibliografía.....	80
Anexos	85

Introducción

La mayoría de la gente cree que el diseño es algo decorativo.
Para mí, nada es más importante en el futuro que el diseño.
El diseño es el alma de todo lo creado por el hombre.
Steve Jobs

[Capte la atención de los lectores mediante una cita importante extraída del documento o utilice este espacio para resaltar un punto clave. Para colocar el cuadro de texto en cualquier lugar de la página, solo tiene que arrastrarlo.]

El gran océano tecnológico en el que hoy día nos encontramos hace que el medio ya no sea el mensaje sino una encarnación de este, el mensaje puede tener varias encarnaciones que derivan en una misma información (Jódar-Marín, 2010). Hoy en día el usuario, debido a toda la tecnología que lo rodea, ha dejado de ser un simple receptor para adoptar un papel activo frente a las nuevas tecnologías de acuerdo con sus necesidades, haciendo que los medios diluyan las barreras entre soportes, formatos y usuario; es en este punto donde el diseñador interviene, debe adaptarse a los nuevos medios y demandas del consumidor procurando cubrir estas necesidades con un infinito grupo de posibles contenidos.

Los diseñadores se han actualizado conforme ha evolucionado la tecnología y tal vez el cambio más notable para ellos ha sido la forma de trabajo, ya no se diseña para imprimir, podemos ver los gráficos por computadora, la televisión, el cine y hasta las vallas publicitarias animadas, la imaginación es el límite (Austin & Doust, 2008). Los problemas y exigencias por parte del usuario han evolucionado, ahora la apariencia formal del objeto ya no es el máximo objetivo, el mensaje y la funcionalidad pasaron a primer término, ahora se debe presentar información de un modo fácil, inteligible y manipulable consiguiendo un modo de utilización más intuitivo, con aplicaciones sencillas que forme una relación entre el hombre y la máquina sin ignorar que el diseño existe por y para las personas (González-Pastor & Vélez, 2015).

Las computadoras y todo dispositivo que pueda conectarse a la red se han convertido en el pan de cada día haciendo de las interfaces una parte vital para que la comunicación usuario-máquina pueda llevarse a cabo, ya que debe prever las acciones y respuestas que un usuario pueda tener frente a cualquier sistema. Toda interfaz que no sea correctamente desarrollada hará al sistema confuso, ineficiente o inútil para el usuario, es aquí donde entra el papel del diseñador ya que la

propuesta y colocación de elementos que la forman serán directamente responsables en el funcionamiento y comprensión del sistema.

Para que el trabajo del diseñador no se lleve a cabo a ciegas es indispensable realizarse una o más evaluaciones, sin ellas simplemente puede pensarse que el diseño es correcto y terminar con un desastre inservible. Con la evaluación obtenemos los pros y contras de todos los elementos utilizados logrando obtener información invaluable para la realización del producto final.

Organismos como el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la UNAM (anteriormente Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico) se preocupan por la creación de proyectos interdisciplinarios de investigación y desarrollo tecnológico para la solución de problemas, y es aquí donde empezó toda la travesía para el desarrollo de esta tesis, con el desarrollo del sistema interactivo “Acidez y basicidad a través del tiempo” que busca facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje para los alumnos y maestros tanto dentro como fuera de las aulas.

Es por lo anterior que en la creación de este proyecto el objetivo no solo es desarrollar una propuesta de diseño de la interfaz gráfica del sistema interactivo “Acidez y basicidad a través del tiempo”, además se propone un instrumento de evaluación para la valoración de la interfaz y así obtener información por parte de los usuarios que derive en un mejoramiento de esta y por ende del mismo interactivo.

Capítulo 1

Diseño

El diseño es la búsqueda de un equilibrio mágico entre el negocio y el arte; arte y talento; intuición y razón; concepto y detalle; alegría y formalidad; cliente y diseñador, diseñador e impresor; impresor y público.
Valerie Pettis

1.1. ¿Qué es el diseño?

El diseño actualmente representa un extenso campo de estudio, abordado desde diferentes puntos de vista, podemos encontrar al diseño industrial, textil, arquitectónico, de interiores, por mencionar algunos. En cuanto al diseño gráfico puede ser definido como el campo encargado de generar y proyectar mensajes cuyos objetivos sean claros y que resuelvan problemas de comunicación haciendo uso de diferentes métodos, tecnologías y técnicas, con esto el diseñador puede llevar su trabajo a un resultado funcional y estético (Eslava-Cervantes, 2004).

No podemos decir que el diseño pueda ser algo mecánico ya que el proceso de trabajo es menos científico y más intuitivo. El diseño y el diseñador se mueven entre lo humanístico y lo tecnológico, lo artístico y lo técnico, por lo mismo el resultado está fuertemente influido por factores externos e internos que rodean al diseñador, como la cultura, las tendencias, la creatividad o ideologías. El diseño es una actividad multidisciplinaria y el diseñador un generalista que maneja conocimientos de muchas áreas muy distintas convirtiendo al diseño en una experiencia y no en un simple producto de consumo (Mena, 2000). A pesar de la ambivalencia en que se desenvuelve el diseñador debe quedar clara la diferencia entre un diseño y un trabajo en el campo de las artes plásticas; un trabajo de diseño debe contar con originalidad, una estructura compositiva e impacto visual, pero sobre todo ser funcional en el ámbito para el cual se desarrolló, es decir, el diseño va más allá de presentar una “imagen bonita” sino que será el resultado del análisis objetivo de una serie de datos y necesidades (Colosia, 2017).

1.2 Breve historia del diseño.

Desde el nacimiento de la humanidad, y dada la naturaleza del hombre de crear relaciones sociales, ha presentado la necesidad de comunicarse por medio de algún lenguaje. Dicha necesidad fue satisfecha en primer término de forma verbal para dar paso a las imágenes plasmadas y posteriormente a un lenguaje escrito. Podemos decir que en este momento de la historia ya existe el diseño, aunque sobra decir que en primera instancia no se le denominó de esta forma.

Podemos considerar a los antiguos escribas como los primeros diseñadores gráficos ya que ellos se encargaban de que los textos fueran cómodos para hacer eficaz la lectura, acto seguido la invención de la imprenta estableció los cimientos del diseño gráfico como una disciplina reconocible (García-García, 2010). Tiempo después comenzaron a ordenar los espacios de las publicaciones, entonces pudieron reproducirse con más facilidad libros, carteles y empaques, utilizando el término “artista comercial” como un nuevo término los practicantes de la disciplina que comenzaba a surgir (Eslava-Cervantes, 2004).

El diseño ya como una disciplina se da alrededor de 1836 en Inglaterra, después de la primera guerra mundial los integrantes de la Bauhaus ayudaron a la expansión de la disciplina debido al desarrollo de una enseñanza moderna del diseño y una concepción de este en el que se unían arte y creación para satisfacer las necesidades humanas. La segunda guerra mundial dio como resultado una acelerada evolución en las áreas del diseño debido a importantes campañas publicitarias dando a conocer la importante labor de los diseñadores gráficos. Posteriormente durante los 50 y 60 se comienza con el desarrollo de una metodología específica del diseño, lo cual hace posible diferenciar la labor del diseñador al de cualquier otra disciplina.

Si bien el diseño en un inicio se centraba en ser estético, con la llegada del racionalismo y el funcionalismo el ornamento pasó a un segundo plano y haciendo del diseño una doctrina base del progreso, de un mundo mejor y de un universo de objetos útiles y bellos al alcance de todo el mundo (Mena, 2000). Uno de los casos más reconocidos de esta transición es el de Henri Marie Raymond de Toulouse-Lautrec-Monfa quien en sus inicios se desarrolló en el terreno de la pintura rodeándose de grandes maestros como Picasso, Vincent van Gogh y Edgar Degas convirtiéndose en grandes influencias para su obra, así como las estampas japonesas tradicionales (DC, 2013). Al estar rodeado de salones de baile, cafés, cabarés y prostíbulos estos fueron su refugio, pero más importante su fuente de inspiración en su trabajo de diseño pues a finales del siglo XIX sus imágenes se

ponen al servicio del espectáculo y desarrolla sus icónicos carteles siendo el primero para el ya reconocido cabaré Mouline Rouge. Sus nuevas imágenes adecuaban la tipografía y las imágenes como un todo de manera limpia, eficaz y llamativa atrayendo no solo al mundo burgués sino también a los estratos más bajos de la sociedad de esos tiempos. Gracias a Toulouse-Lautrec el cartel se convirtió en un medio fundamental para la difusión de productos para la industria del consumo dando así los primeros pasos para la publicidad moderna (Jazmin, 2012).



Figura. 1. Troupe de Mademoiselle Eglantine, Toulouse-Lautrec (Losa, 2018)

En el caso concreto de México algunos autores afirman que el diseño apareció hacia la segunda mitad del siglo XX, pero que no puede reconocerse en dicho momento como una disciplina debido a la inexistencia de escuelas, pero otros hablan de un origen anterior debido a que para el siglo XVI ya existía producción editorial en Nueva España. Durante 1900 con su gran apertura con el exterior los artistas mexicanos solían viajar a distintas capitales europeas y luego adoptar los estilos visuales de moda y la vida bohemia. Durante este periodo el diseño estuvo generalmente realizado por artistas que se definían a sí mismos como ornamentadores, proyectadores, maquetistas, tipógrafos, directores de arte o de edición, quienes desarrollaban una suerte de "arte gráfico aplicado a los medios impresos" (Garone-Gravier, 2015).

Es en 1937 cuando se funda la Escuela de Artes del Libro avalada por la SEP y hasta 1943 fue reorganizada por Francisco Díaz de León impartiendo las carreras de director de ediciones, grabador, encuadernador y tipógrafo, pero en 1946, se cierra temporalmente ya que se crea el Instituto Nacional de Bellas Artes y no es sino hasta 1960 cuando la Escuela de Artes del Libro se convierte en la Escuela Nacional de Artes Gráficas, uniendo en una sola profesión técnica y arte (Eslava-Cervantes, 2004).

A finales del siglo XX la tecnología avanzó a pasos agigantados transformando muchos ámbitos de la actividad humana, entre ellos el diseño gráfico, con la creación de nuevos softwares y hardware, pero principalmente con el crecimiento y difusión de Internet. Con los nuevos programas los diseñadores eran capaces de controlar aspectos como la tipografía, el color y las imágenes, en el caso de ilustradores y fotógrafos, de manera más sencilla (Meggs, 2009)

Con el paso del tiempo el campo del diseño ha sufrido grandes cambios, la información ahora adopta una nueva apariencia física sobre nuevos soportes y ha encontrado a un importante aliado con la llegada de las nuevas tecnologías. Con el continuo progreso de la economía, la industria y la electrónica visual el diseñador se ha encontrado con que las demandas del trabajo se han vuelto mayores y se hace evidente una evolución de su labor hacia otros campos relacionados con cuestiones comunicativas, psicológicas y sociales. Ahora el desarrollo del diseño no se limita únicamente al papel, también se unen las tecnologías multimedia intercambiando sonidos, imágenes, textos, símbolos y movimientos. La aparición de la computadora ha dado un enorme vuelco al panorama del diseño, ya que permite procesos más exactos y resultados más dinámicos (González-Pastor & Vélez, 2015). Los esfuerzos de los diseñadores por adaptarse a estas nuevas circunstancias les han permitido convertirse en referentes para otras disciplinas. Ahora la percepción se ve cada vez más influida por las formas de representación visual; lo que nos ofrece un amplio campo de investigación debido a sus innumerables aplicaciones (García, 2013).

Ahora con una libertad creativa mayor el diseñador propone nuevos modos de uso, o nuevos referentes simbólicos, invitando a establecer una relación distinta con el entorno doméstico o urbano. El diseño es, además, quien configura en toda su variedad el universo de los objetos artificiales que responde en cada momento a las características culturales, políticas y sociales de la sociedad que lo crea y que es, a su vez, uno de los medios a través de los cuales nos relacionamos y comunicamos los seres humanos (Mena, 2000). Apostarle e invertir tiempo y esfuerzo al diseño ha

pasado de ser un lujo a una necesidad en un gran número de campos, logrando con esto el posicionamiento del campo del diseño en la vista de los clientes.

1.3. Diferentes campos del diseño gráfico.

Para algunas personas ajenas al estudio del diseño, éste se limita a la creación de logotipos y revistas; Desde hace más de tres décadas hasta la actualidad, el diseño gráfico se encuentra en prácticamente todo lo que nos rodea desde un periódico hasta llegar a los más sofisticados y recientes dispositivos móviles. Los diseñadores hacen uso de todos los medios con los que cuentan además de su talento y creatividad para poder dar a conocer un mensaje y satisfacer las necesidades de comunicación, por lo tanto, no podemos decir que alguien es más o menos diseñador o si su trabajo es mejor o peor por no hacer uso de todos los diferentes campos del diseño, si no hace logos o no diagrama.

Gracias al gran número de campos donde el diseño gráfico se desarrolla, un diseñador puede dedicarse a una o más de las diferentes ramas del diseño y si bien no puede esperarse que sea un especialista en cada uno de ellos, si es recomendable tener conciencia de la existencia y bases de estos. A continuación serán descritos algunos campos.

1.3.1. Editorial.

El diseño editorial es uno de los más grandes campos del diseño gráfico, este se encarga de la maquetación y la composición de cualquier publicación, dicha publicación deberá ser realizada acorde con el mercado y lo que se requiere comunicar. Por ello el contenido y las tendencias definirán al diseño y su enfoque. La forma, el formato, efectividad y funcionalidad del medio serán analizados y resueltos por medio del diseño editorial para una correcta transmisión del mensaje (Álvarez-Fernández, 2015).

Desde que los libros eran escritos a mano la composición de los escritos era cuidada para una cómoda lectura, pero es con la invención de la imprenta de Gutenberg que el diseño editorial comienza de una manera más formal, después de eso, hasta hace apenas un par de décadas la historia de esta rama se desarrolló sin mayores cambios con la llegada de las nuevas tecnologías (de Buen, 2003). Dichas tecnologías han renovado el método de edición, e incluso generado el nuevo concepto de *Edición electrónica*, ahora es posible que cualquier medio impreso se realice en periodos de tiempo más cortos, a menor costo y de mejor calidad siendo beneficiados autores y editoriales que poseen obras de poca demanda.



Figura. 2. Imprenta de Gutenberg (Gómez, 2012).

Entonces podemos decir de manera general que el diseño editorial se realiza en las etapas de creación del contenido, edición, diseño y producción. Cuando un autor escribe su contenido en una computadora permite que pueda ser corregido de varias formas sin necesidad de perder alguna información y a la vez pueden ser comparadas las diferentes versiones. En el diseño se definen los espacios, tamaños, proporciones e incluso las imágenes para integrar y clarificar la comprensión del mensaje final, además de que se definirá un estilo propio.



Figura. 3. Ejemplo editorial (Gómez, 2012).

El proceso del diseño editorial actualmente se ha vuelto más completo ya que a día de hoy un producto de este rubro puede no solamente ser impreso, también puede desarrollarse para un medio digital e incluso ser interactivo. Entre los cambios en el diseño editorial actual también pueden mencionarse

cuestiones de reducción de costos al no tener que imprimir grandes tirajes y con esto incluso ayudar en cuestiones ecológicas a mediano y largo plazo.

1.3.2. Tipografía.

La tipografía se encarga del estudio y clasificación de las diferentes familias y tipos de letras. Así mismo se encarga de la relación entre los espacios entre caracteres y palabras, interlineados y demás elementos que favorezcan la legibilidad de un texto también forman parte de este campo (García-García, 2010). De los signos tipográficos dependerá una buena parte de que un mensaje legible y ameno para cualquier lector, así como el efecto del mensaje que quiera comunicarse

La tipografía se encuentra en una continua evolución; sin embargo, la vieja escuela aún es tomada en cuenta. Actualmente muchos de los diseños tipográficos se basan en diseños antiguos e inclusive antiguas reglas que aún prevalecen, como el uso de las mayúsculas romanas y las minúsculas carolingias que fueron establecidas durante el siglo XV. Actualmente las tipografías presentes de manera digital se encuentran disponibles en toda la web permitiendo desplegar un inmenso potencial creativo, pero esto a su vez hace que al poder alterar indiscriminadamente las propiedades y parámetros de estas estas se corrompan y es cuando, como dicen los tipógrafos de oficio, se ha abierto la caja de Pandora de la disciplina. (Ambrose & Harris, 2003).



Figura. 4. Elementos de la estructura tipográfica. (Ilustración-Médica, 2014).

1.3.3. Diseño publicitario.

El campo de diseño publicitario se encarga de la creación, maquetación y diseño de impresos, como revistas, trípticos, flayers, y medios audiovisuales entre ellos la televisión y el internet. Para poder realizar cualquier proyecto el diseñador debe tener en cuenta los puntos fundamentales para conseguir el objetivo de la publicidad, que no puede ser otro que vender el producto. Dichos puntos son:

- ❖ El producto que va a diseñarse.
- ❖ El público a quien va dirigido.
- ❖ Medios para los cuales se va a desarrollar.
- ❖ Las competencias directas e indirectas

El diseñador gráfico es una parte fundamental en la publicidad, hoy en día el diseñador se especializa para crear un rango de competitividad ya que debido al crecimiento del boom informativo y la revolución tecnológica la demanda del trabajo del diseñador ha ido incrementándose. Los conocimientos del diseñador revelarán la idea del cliente apoyado de un estudio de mercado, el público, las competencias e incluso las tendencias(López-Guimera & Pineda-Diéguéz, 2015).



Figura. 5. Diseño publicitario en revistas (FotoNostra, 2015).

1.3.4. Ilustración.

La ilustración se encarga de realizar una interpretación gráfica de una idea cuidadosamente visualizada mediante el uso de elementos de representación como lo son luz, color o perspectiva. Desde que la humanidad pisó la tierra y quiso comunicarse se ayudó de las imágenes. Todos crecimos con ilustraciones a nuestro alrededor, desde los comics, los anuncios o los dibujos pegados a las paredes junto a la cuna de los bebés, el hecho de que la ilustración puede presentarse en diversos campos de desarrollo ha hecho que ésta no desaparezca con las nuevas tecnologías y en cambio se ayude de ellas. Poder enumerar todas las técnicas de

las que se apoya la ilustración sería como relatar completa la historia de la humanidad por el sinnúmero de materiales que se han utilizado en el arte.

Como ya mencioné los campos que se apoyan de la ilustración son variados ya sea científico, comercial, didáctico entre muchos otros y su campo puede ser dividido en tres grandes zonas:

- ❖ La ilustración narra una historia sin necesidad de otros elementos como textos guía. Este es el caso de algunas portadas de revistas o sobrecubierta de libros.
- ❖ Se ilustra un título, slogan o mensaje, ambos elementos trabajan de manera conjunta, los letreros, anuncios e interiores de revista pueden citarse como ejemplos.
- ❖ Por último, la ilustración narra la situación, pero en si es incompleta para despertar la curiosidad y que encuentre respuesta en algún elemento que la acompañe. Actualmente muchos anuncios hacen uso de este método para que el espectador sea atrapado y se vea obligado a continuar con el resto de la información (Romero-Hernández, 2012).

Existen múltiples técnicas a la hora de ilustrar, pero en función de uso pueden mencionarse cuatro tipos:

- ❖ Ilustración artística. Posee un carácter subjetivo y puede ser de carácter fantástico o dar realces visuales.
- ❖ Ilustración técnica. Es una representación realista de un objeto que expresa con lenguaje técnico el uso o elementos de un producto.
- ❖ Ilustración informativa. Con ella es posible ubicar, informar o dirigir acciones con un objetivo determinado.
- ❖ Ilustración fotoarte. Gracias a este tipo de ilustración es posible dar un realce a una fotografía, así como mejorarla, retocarla o modificarla (Eslava-Cervantes, 2004).



Figura. 6. Ilustración técnica (Peláez-Hernández, 2014)

1.3.5. Identidad gráfica.

Esta rama se encarga de los aspectos y técnicas que se utilizan para que una empresa pueda ser diferenciada de otras. Las marcas son relacionadas con colores, o combinaciones de estos, formas o imágenes en específico y gracias a esto la empresa es tomada más seriamente y gana reputación con el tiempo a diferencia de una que no cuenta con identidad, los pequeños emprendedores deben tener en cuenta un diseño de identidad corporativa como unos de los primeros pasos para su desarrollo.

De acuerdo con lo anterior el diseñador, durante el proceso de desarrollo, considerará la clase de mensaje que debe proyectar tomando en cuenta las necesidades y peticiones del cliente y que resulte aceptable para el público meta.

El logotipo es uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de la identidad gráfica y es mucho más que un gráfico bonito ya que la compañía lo utilizará durante muchos años y será el primer contacto con el cliente. Pero no solo los clientes, proveedores y posibles socios deberán sentirse bien con el logotipo también los empleados y colaboradores tiene que verse representados e identificados con él (López-Guimera & Pineda-Diéguez, 2015).



Figura 7. Aplicación de identidad gráfica (LogoRapid, 2010).

1.3.6. Diseño de envase.



Figura. 8. Ejemplo de envase y empaque (Delgado-Boza, 2011)

Esta rama del diseño es la encargada de crear empaques, envases, bolsas y contenedores en general, los tratamientos que se les dan son en sentido tanto bidimensional (imagen) como tridimensional (estructura, materiales, armado...) (Eslava-Cervantes, 2004). A lo largo de la historia los humanos han protegido sus alimentos cubriéndolos con pieles y hojas para después hacer uso de utensilios más sofisticados como canastas o piezas de loza. Aproximadamente en el año 1500 a. C. se empezó a utilizar el vidrio como contenedor como los envases encontrados datados en tiempo de la Roma antigua que contenían ungüento y ya estaban etiquetados con el nombre del fabricante (Delgado-

Boza, 2011). En la acelerada vida moderna un empaque debe captar la atención del consumidor en el estante en menos de tres segundos y es ahí donde la importancia del diseño de envase hace su aparición.

Para el diseño de envases se tendrá en cuenta factores fijos bidimensionales (información general y legal del producto, características corporativas) o tridimensionales (capacidad del contenedor, dimensiones, ergonomía, etc.) así como factores variables y se apoyará de otras áreas de trabajo, principalmente, la mercadología, los especialistas en distribución y comercialización (Albarrán-Valenzuela, 2012).

Características

<i>Envase</i>	Es un recipiente adecuado en contacto directo con el producto que lo protege y conserva haciendo fácil el manejo, transporte, almacenamiento y distribución.
<i>Etiqueta</i>	Trozo de material adherente a un objeto para identificarlo, clasificarlo e informar del contenido.
<i>Embalaje</i>	Al igual que el empaque se encarga de proteger y facilitar el manejo, transporte, almacenamiento y distribución, pero en grandes volúmenes de productos.
<i>Empaque</i>	Aquí nos referimos a los sellos, tapas o accesorios utilizados en el envase y embalaje, como auxiliares de transporte y protección.

Tabla 1. Campos que abarca el diseño de envase. (Albarrán-Valenzuela, 2012)

1.3.7. Multimedia.

El diseño multimedia crea cualquier sistema u objeto mediante el uso de diferentes elementos como textos, imágenes, sonidos, animaciones y/o videos, y con ello comunica o presenta información. Es posible comparar a la multimedia con el empleo de técnicas mixtas en las artes plásticas, pero la multimedia posee un alcance más amplio ya que muchos autores defienden que para que exista la multimedia como tal debe existir interacción con el usuario.(EcuRed, n.d.)

Podemos encontrar proyectos multimedia en una gran variedad de situaciones como lo son en la televisión, conciertos, espectáculos, páginas web, películas, entre muchos más. A finales de los años 60 y principios de los 70 los procesos de transformación social se basaban en la teoría de la “Trilogía de Castell” (economía sociedad y cultura) la revolución tecnológica, por su auge y desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación, la formación de la economía global y el cambio cultural en la sociedad (Fernández-Breis, 2005) y es desde esta década que se comenzó con el uso de la computadora para controlar diferentes medios audiovisuales, con la difusión de las redes en ordenadores. Todo ello dio como resultado la difusión de redes de ordenadores que supusieron la primera colaboración entre la informática y las telecomunicaciones. En esta primera etapa

la multimedia se caracterizaba por integrar voz, textos, datos y gráficos, posteriormente en la década de los 90 a estos elementos se sumaron los gráficos interactivos, las imágenes en movimiento, las secuencias de audio y video, imágenes en tres dimensiones y la realidad virtual (Lamarca-Lapiente, 2013).

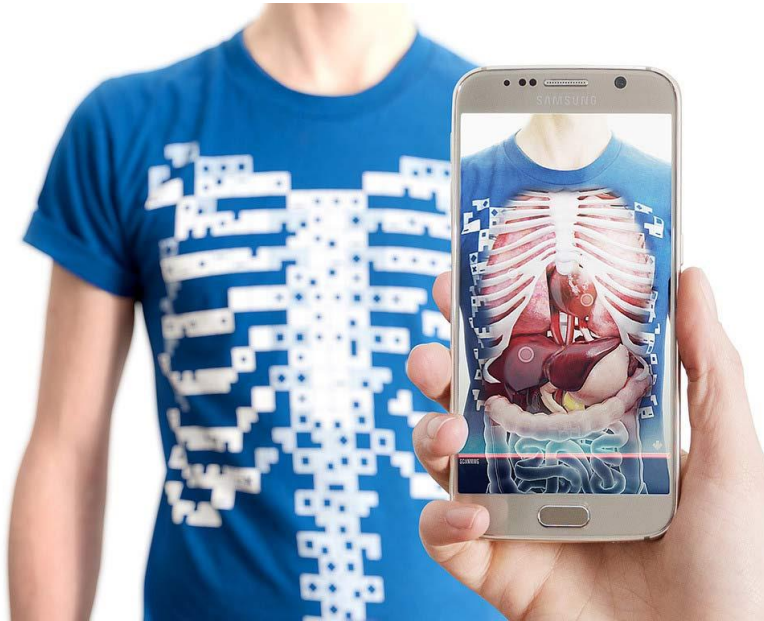


Figura 9. Realidad aumentada, ejemplo de diseño multimedia (Archila-de García, 2017)

1.3.8. Diseño de interfaz gráfica.

Esta rama del diseño se encarga de que la interacción de un usuario con cualquier sistema sea eficiente y simple. Interfaz proviene del inglés *interface* que significa superficie de contacto y pueden presentarse en tres diferentes contextos, ya sea como un instrumento o extensión, una superficie o un espacio de interacción (Bracho, 2013).

A partir de la evolución humana se han creado códigos de signos gráficos para comunicarse y con estos se ha dado lugar a los idiomas y sistemas de comunicación no verbal. Esta evolución ha llegado al mundo de la informática ya que las interfaces se basan en iconos que se han hecho estándares (González-Pastor & Vélez, 2015). Los impresores, tipógrafos y diseñadores se han encargado de realizar interfaces que

son legibles, fáciles de manejar y con buenas dimensiones desde que la imprenta fue inventada, pero es en los años 80 cuando se dan grandes cambios en el diseño de interfaz ya que es en esta década donde los medios de comunicación se renuevan ofreciendo una mayor sofisticación ampliando sus posibilidades de uso.

Con la aparición de las computadoras personales comenzaron a aparecer usuarios que no eran especialistas en informática pero que hacían uso de la tecnología en sus trabajos y hogares, es entonces cuando el diseño de la interfaz se transforma en un elemento esencial en los productos de informática ya pasa de ser un plus de la aplicación a un escenario para un comportamiento comunicativo, es un soporte imprescindible del software para interconectarse con el hardware. Una buena interfaz es aquella que no acumula elementos, hace que los elementos que contiene resulten efectivos, mediante la adecuada elección de estos debe crear un correcto entorno donde pueda realizarse una tarea determinada evitando problemas de interpretación, posibles errores y se utilice de manera instintiva (González-Pastor & Vélez, 2015). Cumpliendo con estas características la interfaz no será responsable de un posible rechazo por parte del usuario o una poca rentabilidad del mismo.

Esta rama del diseño será abordada más a profundidad en el siguiente capítulo ya que esta temática forma uno de los pilares fundamentales en la creación del sistema interactivo para bachillerato que es desarrollado a lo largo de la investigación de esta tesis pues se busca establecer y evaluar una interfaz que cumpla las características que permita a los usuarios un fácil aprendizaje y asimilación del tema.

1.4 Comentario final.

Existen muchos campos de desarrollo donde hace acto de presencia el diseñador y de los cuales puede echar mano para su utilización en diferentes situaciones. El campo editorial, que cuenta con una vasta historia, se ha convertido en un gran campo de estudio que actualmente se encarga tanto de maquetaciones como del mercado que lo rodea, la tipografía une los sistemas clásicos junto a la modernidad disparando el potencial creativo del diseñador. La ilustración navega en diversos campos entre los trazos de un lápiz y los vectores o píxeles y la multimedia llega para

abrir nuevos horizontes que desafían a la creatividad. Los diseños de identidad gráfica, envase y publicitario crean rangos de competitividad que deben ser satisfechos por el diseñador para el agrado del cliente y los usuarios además de adaptarse a la era de los avances tecnológicos.

Hoy día podemos ver que los campos han ido modificándose a lo largo de la historia, en la actualidad el trabajo ha aumentado con el continuo cambio y progreso en la economía, la industria y los medios audiovisuales. Los diseñadores presentan nuevos productos realizados en múltiples materiales y formas planteándose nuevos problemas y nuevas exigencias por parte del usuario. El diseño hoy en día se ha convertido en una necesidad.

Conocer al diseño y los diferentes campos de los cuales se ayuda nos lleva a la elaboración de un proyecto sustentado en bases sólidas, además de un correcto uso de ellos dentro del mismo, logrando que armonicen y se complementen dentro del diseño de una interfaz. En el siguiente capítulo el diseño de interfaz será el tópico principal abordando su planeación, desarrollo y evaluación, así como las características tanto del usuario como de la interfaz misma.

Capítulo 2

Diseño de Interfaz Gráfica

Una interfaz de usuario es como una broma.
Si tienes que explicarla no es tan buena.
Martin LeBlanc.

2.1. Concepto de interfaz.

La interfaz se define como aquella parte del sistema con la que el usuario está en contacto directo e incluye tanto al software como al hardware, la palabra se desprende del vocablo inglés interface que quiere decir superficie de contacto (Monjo, 2014). Debido a esto las interfaces pueden ser divididas de la siguiente forma.

- ❖ **Interfaz como instrumento:** Puede definirse como una “prótesis” o “extensión” de nuestro cuerpo, por ejemplo, la pantalla de la computadora es una interfaz entre el usuario y el disco duro ayudados por el mouse como extensión de nuestro brazo.
- ❖ **Interfaz como superficie:** La superficie de un objeto, ya sea real o virtual, que nos habla por medio de sus formas, texturas, colores, y demás elementos.
- ❖ **Interfaz como espacio:** Aquí la interfaz es donde se realiza la interacción, donde el usuario puede desarrollar cambios y comunicarse con la máquina (Bracho, 2013).

Puede decirse que las interfaces no son algo nuevo, los impresores, tipógrafos y diseñadores se han encargado de realizar “interfaces” que sean legibles, fáciles de manejar y con buenas dimensiones desde que la imprenta fue inventada. Es en los años 80 que se dan grandes cambios en el diseño de interfaz, es en esta década donde los medios de comunicación se renuevan ofreciendo una mayor sofisticación ampliando sus posibilidades de uso. Pero lo que más influyó fue la aparición de la computadora personal, lo cual propició la aparición de un nuevo tipo de usuario, este usuario no era un especialista en informática, pero encuentra en ella una gran herramienta en su ambiente de trabajo o como medio de ocio, por lo que fue necesario desarrollar una forma que facilitara la interacción entre el hombre-computadora (González-Pastor & Vélez, 2015).

Ejemplo de lo anterior es la aparición de las interfaces en los sistemas operativos de la compañía Apple desarrollados en 1984 o IBM con su sistema denominado DOS, aunque este último no era tan amigable con el usuario. Pero uno de los mayores avances es cuando en el año 1990 Windows presenta una versión más estable de su

sistema capaz de manejar imágenes de alta definición y símbolos gráficos, denominados widgets, como botones iconos y menús los cuales ayudaron a operar de una manera más sencilla el sistema y se convirtieron en una parte fundamental del diseño de las interfaces (Eslava-Cervantes, 2004).

2.2. Fases del diseño de interfaz gráfica.

Como cualquier otro tipo de diseño, el diseño de interfaz gráfica debe poseer una lógica, así como una relación entre todos los elementos que la conforman. Para ello se realiza a partir de un método bien estructurado que facilite el proceso siguiendo una trayectoria lógica. Las etapas que deben seguirse deben responder a las preguntas ¿Para quién?, ¿Qué quiere? y ¿Cómo va a resolverse? a lo largo del proceso.

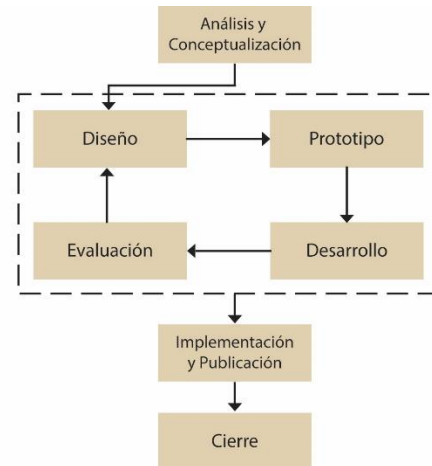


Figura 10. Fases del diseño de interfaz gráfica.(Peláez-Hernández, 2019)

El equipo encargado de realizar una interfaz trabaja prestando suma atención a las cuestiones de diseño ya que esto reduce el tiempo y coste del desarrollo (Shneiderman & Plaisant, 2006), tomando estas medidas el proceso de desarrollo puede llevarse a cabo sin inconvenientes, cuanto más clara sea la idea de lo que vamos a realizar el proceso de diseño y desarrollo será más rápido y eficiente (Flamarich-Zampalo, 2013). Para poder llegar al resultado final de la interfaz el proceso puede tornarse cíclico como se muestra en la figura 10 tantas veces como el diseño lo requiera.

2.2.1. Análisis y conceptualización.

En esta etapa se recopila toda la información que sea necesaria para el desarrollo de la interfaz cumpliendo las solicitudes del cliente, como son las características de los usuarios a la que va dirigida, el contenido del sistema, así como los requisitos técnicos para su realización (Gil, Tatjer, & Monjo-Palau, 2014).

Debe tenerse en cuenta que el diseñador no trabaja solo en la realización de un sistema, sino con un equipo cuyos roles serán cubiertos dependiendo de las habilidades y preparación de cada integrante por esto se deberá tener presente las determinantes que cada uno defina para poder diseñar la interfaz como en los siguientes casos.

Cargo	Función
<i>Líder de proyecto</i>	Encabeza el equipo de trabajo, establece los tiempos de desarrollo y mantiene el trabajo del equipo de diseño y producción coordinados.
<i>Experto en contenido</i>	Recopila y autoriza la información que se utiliza en los sistemas.
<i>Arquitecto del sistema</i>	Se encarga de los mapas del sitio y la interactividad ayudado de los elementos gráficos realizados por el diseñador.
<i>Diseñador</i>	Ayuda en el desarrollo de prototipos, identifica las necesidades del usuario dentro del sistema para satisfacerlas de manera gráfica, se encarga de todos los elementos gráficos (imágenes, botones...) así como su ubicación en la interfaz para una adecuada interacción, se encarga de las evaluaciones de percepción con los usuarios, realiza todas las modificaciones necesarias después de las evaluaciones para el desarrollo final del proyecto.
<i>Programador</i>	Determina los límites de las herramientas de programación, es decir, que elementos de la interfaz son o no programables.

Tabla 2. Funciones de elementos del equipo de producción (Eslava-Cervantes, 2004).

Otro punto importante en el análisis es determinar cómo va a resolverse la elaboración del sistema, principalmente en que forma será distribuido, por ejemplo, en un CD o DVD aunque actualmente en la mayoría de los casos se hace en medios digitales mediante las páginas web o las aplicaciones de dispositivos móviles y es debido a esto que cada una posee características diferentes empezando con el peso de los archivos, los cuales deberán ser menores (Gil et al., 2014).

En primera instancia se define a quién va a dirigirse, es decir, al público meta para el cual va a desarrollarse, si no se tienen claras las características y necesidades del usuario no es posible diseñar eficazmente una interfaz, deben conocerse todas sus necesidades. Los usuarios serán determinados por los siguientes aspectos.

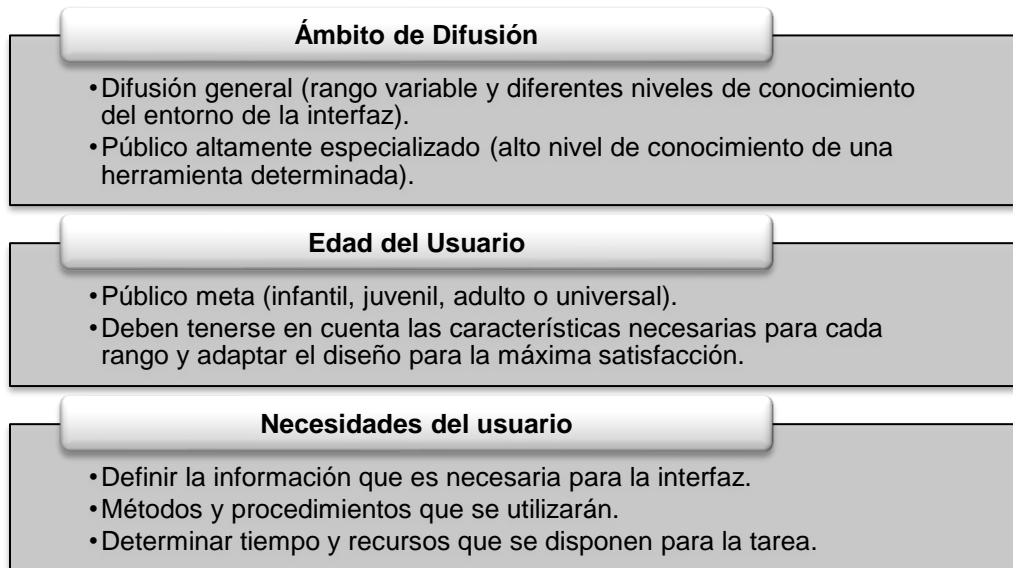


Figura 11. Aspectos para definir el tipo de usuario (Gil et al., 2014).

Al ser establecidas las características de los usuarios por su edad, necesidad y el ambiente pueden separarse en grupos específicos, los cuales son:

- ❖ Usuario novato. Raramente utilizan computadoras o dispositivos así que debe hacerse uso de gráficos y menús claros sobre el contenido.
- ❖ Principiantes y ocasionales. El acceso a la información es prioritario, por ello no deben utilizarse menús o accesos complicados y deberán ser visualmente atractivos o se perderá la atención (Eslava-Cervantes, 2004). Este tipo de usuario posee un nivel de conocimiento razonable para hacer uso de una aplicación, pero su capacidad de retención es baja.
- ❖ Expertos. Poseen conocimientos suficiente para hacer uso de las aplicaciones, buscan métodos breves de interacción con interrupciones breves accediendo de forma rápida a la información, para ello se utilizan menús con pocas opciones a la vez (Bustos-Thames, 2011).

Ahora debe analizarse el tipo de contenido del sistema, así como su extensión, lo cual es definido por el usuario que se analizó anteriormente, pero en este punto también puede llegar a ser un poco más específico con las características de este

como lo son el sexo o la etnia a la que pertenezca, pero en la mayoría de los casos suele utilizarse una estructura más universal. La extensión por otra parte será definida de acuerdo con el tema que se está tratando, los recursos que motivan al usuario y la organización de los contenidos (Gil et al., 2014) .

Conceptualizar nos ayuda a establecer criterios que guían el desarrollo de cualquier proyecto y tomar decisiones sobre él. Una vez que se ha definido el quién, qué y cómo se procede a aterrizar ideas mucho más concretas, se desarrolla una visión clara del producto final, así como compartida entre todo el equipo de trabajo, se identifican y plantean las dificultades que puedan presentarse y se despliega el proceso de manera más puntual y descriptiva.

Es de ayuda en esta fase hacer una lista con todas las funciones que creamos necesarias o quisiéramos que tuviera el sistema. Esta lista deberá ir en orden de acuerdo a la importancia de dichas funciones, lo que ayudará a descartar lo que es prescindible de lo que no (Flamarich-Zampalo, 2013), para no terminar con elementos innecesarios solo porque “pueden programarse”. Toda decisión será tomada por el equipo de trabajo en conjunto y después de que el equipo termine se debe llegar a una solución en cuanto a navegación, contenido y por supuesto propuesta gráfica.

Otro punto importante al conceptualizar es definir el contexto y lugar en que se usará, ya que si bien hoy en día es posible hacer uso de sistemas interactivos en prácticamente cualquier sitio debido a los dispositivos móviles en algunos casos es más fácil prever en donde serán utilizados, por ejemplo en un salón durante alguna clase o en un auditorio durante una ponencia (Flamarich-Zampalo, 2013). Es en este punto que debemos ser capaces de definir de qué se trata el sistema interactivo completo en el menor número de palabras posibles así no podremos desviarnos del propósito al momento de comenzar el desarrollo.

2.2.2. Diseño.

En la interfaz de cualquier sistema interactivo el diseño debe proponer la colocación de todos los elementos que la conforman, como lo son el texto, el color, imágenes, animaciones, entre otros. Una buena interfaz es aquella que no acumula elementos, hace que resulten efectivos, mediante la adecuada elección de estos debe crear un correcto entorno donde pueda realizarse una tarea determinada evitando problemas de interpretación, posibles errores y se utilice de manera instintiva (González-Pastor & Vélez, 2015), con esto la interfaz no será responsable de un posible rechazo por parte del usuario o una poca rentabilidad del mismo.

En los siguientes puntos abordaré los elementos de los que se hace uso para poder conformar y desarrollar el diseño de una interfaz gráfica.

2.2.2.1. Retícula.

Una retícula consiste en dividir un espacio determinado en módulos pequeños que sirven de guía para poder ubicar todos elementos que forman un diseño. Cualquier diseño necesita solucionar problemas tanto visuales como organizativos y una retícula es una manera sencilla de presentar todos los elementos que lo componen. Las retículas hacen que el diseño posea claridad y eficacia en la transmisión del mensaje además de una continuidad en los elementos visuales que lo forman (García-García, 2010).

En los soportes digitales la retícula se encarga de que el usuario pueda identificar la interfaz como un conjunto unitario sin importar que las pantallas tengan un aspecto general diferente. Estas retículas presentan diferentes características y pueden ser englobadas de la siguiente manera.

Estructura de la retícula

- **Rejilla.** Determina zonas del soporte y subdivisión, da continuidad visual aunque los contenidos sean distintos.
- **Escalas Modulares.** Son más flexibles que la rejilla, se basa en proporciones armónicas.
- **Escalas Orgánicas.** Más irregulares e imprevisibles, se aplican usualmente a productos o publicaciones experimentales.

Tipos de retícula

- **Lineal.** Se mantiene constante en el sistema interactivo, útil para gran volumen de contenido, prioriza la orientación.
- **Jerárquica.** Mantiene una estructura básica pero se adapta al dispositivo del usuario, evita la sensación de monotonía, adecuada para contenidos de extensión media y lectura aleatoria.
- **Fluida.** Estructura dinámica, útil para usuarios con experiencia.

Niveles de retícula

- **Retícula funcional.** Se prioriza la posición de elementos funcionales (opciones, menú).
- **Retícula cromática.** Los niveles se asigna con un color dependiendo su función.
- **Retícula de sonido.** Las acciones del usuario son marcadas por respuestas sonoras.
- **Retícula de animación.** Determina el ritmo visual mediante las animaciones asociadas a funciones.
- **Retícula gráfica.** Define características de la pantalla y tratamiento estilístico.

Figura 12. Diferentes clasificaciones de la retícula (Monjo, 2014).

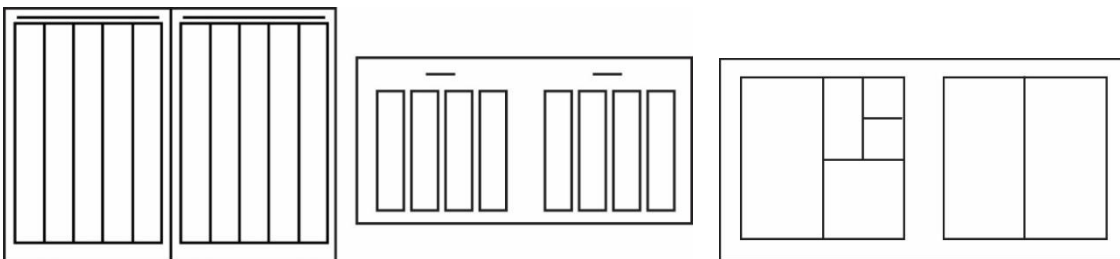


Figura 13. Ejemplos de retículas (Monjo, 2014).

2.2.2.2. Imagen.

Una imagen es la representación visual de un objeto real o imaginario y su implementación será determinada por el soporte local (un cajero, un punto de información, una taquilla electrónica, etc.) o si se desarrollará en un ambiente web. En el primer caso dependerá totalmente del sistema que utilice el soporte así como la programación del mismo y en el caso del entorno web existen factores más

específicos ya que el tamaño debe ser ligero y con un formato estándar para que pueda ser utilizado desde cualquier navegador de forma eficaz (Monjo, 2014).

Los tipos de imágenes que pueden ser utilizadas en diferentes tipos de diseño ya sean análogos o digitales son citadas a continuación.

<i>Imagen</i>	<i>Características</i>
GIF <i>(Graphics Interchange Format)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Originalmente diseñado para uso web. • Utiliza una paleta de color indexado RGB de 8 bits (256 colores). • Puede mostrar animaciones al permitir que se ejecuten diferentes frames. • Algoritmo de compresión LZW haciendo que no presente pérdida de calidad. • Se aplica en ilustraciones, textos, fotografías de tamaño pequeño y gráficos de colores planos.
JPG <i>(Joint Photographic Experts Group)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Formato más utilizado en Internet. • Diseñado para imágenes fotográficas u otras imágenes de tono continuo a color real o en escala de grises. • Paleta de color RGB, CMYK, escala a grises de 24 bits. • Algoritmo de compresión con pérdida que genera pérdida de calidad.
PNG <i>(Portable Network Graphics)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de una compatibilidad total con todos los navegadores. • Permite obtener archivos de imagen muy comprimidos. • Paleta de color RGB, CMYK, escala a grises de 8 o 24 bits. • Posibilidad de poseer píxeles transparentes soportando hasta 65 niveles de transparencia. • Alto nivel de compresión sin pérdida de calidad. • Formato más recomendado para integrarse a Flash.
TIFF <i>(Tag Image File Format)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Formato admitido por todos los programas de edición y sistemas operativos. • Paleta de color de 32 bits. • Algoritmo de compresión LZW haciendo que no presente pérdida de calidad.

Tabla 3. Diferentes tipos de formatos.(Ordoñez-Santiago, 2005)(Eslava-Cervantes, 2004)(Monjo, 2014).

Para poder hacer uso de las imágenes en la web es necesario que sufran algún tipo de compresión para optimizar su uso y dependiendo del formato puede ser compresión con pérdida o sin pérdida. La compresión con pérdida funciona eliminando cadenas de códigos que identifica como información redundante en la imagen lo que hace que tenga un alto grado de compresión pero con pérdida de calidad, este es el caso del formato JPG que compensa ésta pérdida con áreas de color similar y suavizando los bordes (Ordoñez-Santiago, 2005) debido a la compresión de las imágenes el peso de las mismas disminuye y esto ayuda a que puedan desplegarse de manera rápida en la pantalla.

2.2.2.3. Tipografía.

El tamaño de un carácter se mide en puntos que equivale a 0,0148 pulgadas o 0,0138 pulgadas de acuerdo con Europa Occidental o Estados Unidos respectivamente. En el caso de una pantalla o dispositivo electrónico las medidas se vuelven relativas como en el caso de los textos en la web, los cuales se perciben diferentes dependiendo el dispositivo en el que se observen (Alberich, Gómez-Fontanills, & Ferrer-Franquesa, 2013).

Si bien han sido creadas tipografías especializadas para su utilización al desarrollar algún diseño para medios digitales es conveniente seguir una serie de consejos en cuanto al uso de la tipografía. En primer lugar, las tipografías alargadas resultan más fáciles de leer, los bloques de texto deben estar justificados, tener puntajes de 10 a 14 puntos con un interlineado de 2 a 4 puntos más que el de la letra y tomar en cuenta el color del fondo para que la lectura tenga continuidad y no se pierda legibilidad.

Debido a que existen un gran número de fuentes tipográficas en la actualidad al momento de diseñar se tiene que tomar en cuenta que la mayoría de los soportes digitales poseen solo algunas preestablecidas y tal vez no cuenten con las fuentes que estamos usando, en este caso tenemos la opción de convertir todos nuestros textos como imagen para que no sean modificados o anclar la fuente al programa que se utiliza para programar la interfaz y así no sufra ninguna deformación.

2.2.2.4. Color.

Biológica y físicamente el color es percibido por el órgano visual gracias a la luz, podemos ver los objetos que nos rodean ya que estos absorben la luz y el color lo podemos ver cuando esta es reflejada por el objeto. Pero en realidad el color es considerado más un fenómeno óptico ya que este puede verse alterado por cambios en las fuentes luminosas, reflejos u otras aberraciones (Moore, Pearce, & Applebaum, 2010).













Colores			
Primarios: rojo, verde y azul			
	R: 255 G: 0 B: 0	R: 0 G: 255 B: 0	R: 0 G: 0 B: 255
Secundarios (combinación de dos primarios): cian, magenta y amarillo			
	R: 0 G: 255 B: 255	R: 255 G: 0 B: 255	R: 255 G: 255 B: 0
Terciarios: resultado de la combinación de diferentes cantidades de los tres primarios			
			

Figura 14. Clasificación cromática de los colores (Alberich et al., 2013).

En su libro La sintaxis de la imagen, Donis A. Dondis alude a que el color se encuentra colmado de información, lo que lo convierte en una experiencia visual muy penetrante que todos tenemos en común y por ello constituye una parte importante en la comunicación (García-García, 2010).

El color es lo primero que se registra cuando vemos algo, a lo cual podemos desarrollar una forma o respuesta condicionada. Pero en realidad las reacciones ante los colores y sus simbolismos está totalmente alejado de ser

un concepto absoluto y aplicable a la humanidad en general, la reacción que se presenta ante los colores dependerá de condiciones culturales, así como a la moda, la edad y en gran medida a las preferencias personales.

El color actualmente se ha convertido en un elemento básico en el campo de la comunicación, el color atrae la atención y da un mayor dinamismo. El negro es considerado el más oscuro de los colores y borra todo aquello que cubría originalmente y el blanco es el más claro, pero debe aplicarse en espesor para cubrir una superficie. Utilizados juntos crean un contraste de tonos acentuados y jugando con ellos puede sugerir irrealidad o volumen entre otros (Wong, 1992).

Los colores pueden ser divididos por tres parámetros fundamentales:

- ❖ Luminosidad: Cantidad de luz en un color. Un rojo oscuro es menos luminoso que uno claro.
- ❖ Saturación: Nivel máximo y mínimo de pureza de un color. Un rojo oscuro tiene una mayor saturación que un gris, aunque posean la misma luminosidad.
- ❖ Matiz: Define la diferencia entre un color y otro. Un verde y un azul tienen un diferente matiz (Alberich et al., 2013).

La tecnología digital nos ha dado parámetros numéricos para poder trabajar con los colores en los nuevos software y hardware. El más utilizado es el RGB, un sistema de color para dispositivos digitales ya que es compatible con el lenguaje HTML y el CMYK utilizado para la impresión ya que permite controlar por separado tono, luminosidad y saturación.



R: 255 G: 0 B: 0
C: 0% M: 87% Y 99% K: 0%
H: 0 S: 100% B: 100%
L: 54 a: 81 b: 70

Figura 15. Patrones numéricos del color. (Alberich et al., 2013).

No es la misma gama de color que se utiliza en el desarrollo de un sistema interactivo que en un sistema impreso, cada uno debe adaptarse al resultado final deseado y para ello son utilizadas diferentes gamas.

- ❖ RGB. Asigna un valor de intensidad a cada píxel entre 0 (negro) y 255 (blanco). Es utilizado en formatos digitales por depender de fuentes de luz.
- ❖ CMYK. Se basa en la absorción de luz de la tinta, por lo tanto, se utiliza en diseños cuya finalidad es la impresión.
- ❖ Escala de grises. Es similar en función al RGB pero utilizando 256 tonos de gris (Eslava-Cervantes, 2004).
- ❖ Color hexadecimal. Está compuesto el símbolo # y 6 letras o números representados en el sistema de numeración hexadecimal (por ejemplo, FF en sistema hexadecimal es el número 255 en sistema decimal), los dos primeros símbolos representan la intensidad del color rojo, los siguientes dos la del verde y los últimos dos la del azul, con la combinación de las intensidades de estos colores es posible crear cualquier otro que se necesite.

2.2.2.5. Elementos de interacción.

Los elementos de interacción son todos aquellos que emplea el usuario para poder comunicarse con un dispositivo en un sistema interactivo, como son los menús, botones, ventanas de diálogo, etc.

Un menú es una lista de elementos que pueden ser seleccionados por el usuario y resultan muy importantes en el desarrollo de cualquier sistema interactivo. Es posible visualizar los menús de diferentes formas, pueden desplegarse y de ellos pueden desprenderse submenús que tienen menor importancia jerárquica que el menú general (Del-Solar & Pareja, 2009). Los menús contextuales aparecen al hacer clic, usualmente con el botón derecho del mouse, sobre un elemento de la pantalla y no tiene opciones exclusivas, sus opciones derivan del menú desplegable o pueden ser cajas de selección con opciones variables. Los menús serán realizados dependiendo de la navegación que se maneje, por ejemplo lineal que es cuando el usuario solo tiene un camino por el cual seguir, jerárquica conocida también como de árbol y que permite una fácil navegación, radial en donde las páginas secundarias no se conectan entre sí o en red donde todas las ventanas están relacionadas entre sí.



Figura 16. Ejemplos de menús (Creativos-Online, 2010; Keyquotes, 2013).

Con los botones el usuario puede navegar de manera sencilla y libre por medio de la interfaz además de cumplir tareas específicas dentro de la misma. Si bien hoy en día el uso de los dispositivos touch cambia algunos usos de botones por el de movimientos los botones siguen en constante uso (Flamarich-Zampalo, 2013).

Una ventana de diálogo es aquella en la que el sistema presenta alternativas y solicita respuestas al usuario, es decir establece comunicación usuario-máquina y existen tres tipos: modales, no modales y de alerta.

Modal	No modal	Alerta
<ul style="list-style-type: none"> • Suspende temporalmente las acciones. • Obligan al usuario a responder. • Desaparecen cuando se elige una opción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Da flexibilidad a la interacción. • Se tiene otra opción en la ventana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informa de situaciones problemáticas. • Puede tener mensaje de error o aviso.

Figura 17. Variantes de las ventanas de diálogo (Monjo, 2014).



Figura 18. Ejemplo de ventana no modal (Soto, 2011)

2.2.3. Prototipo.

Antes de empezar el desarrollo del diseño de la interfaz es recomendado realizar primero un prototipo. Los prototipos ayudan a visualizar puntos importantes de nuestro diseño que no son detectados en el momento de la conceptualización. Primero los problemas que podrán aparecer durante el desarrollo y con esto encontrar la mejor solución posible y en segundo lugar ayudan a detectar las carencias del sistema ahorrando tiempo y costos al programar (Flamarich-Zampalo, 2013). El proceso del prototipo es, idealmente, dividido en dos fases, primero se realiza una maqueta (wireframe o prototipo de baja fidelidad) para mostrarlo al cliente, aquí el diseñador comienza a ver los lugares donde se acomodarán los elementos de diseño y después elaborará una versión más sofisticada sobre la cual puedan realizarse pruebas con los usuarios (mockups o prototipo de alta fidelidad) (Zamora, 2013).

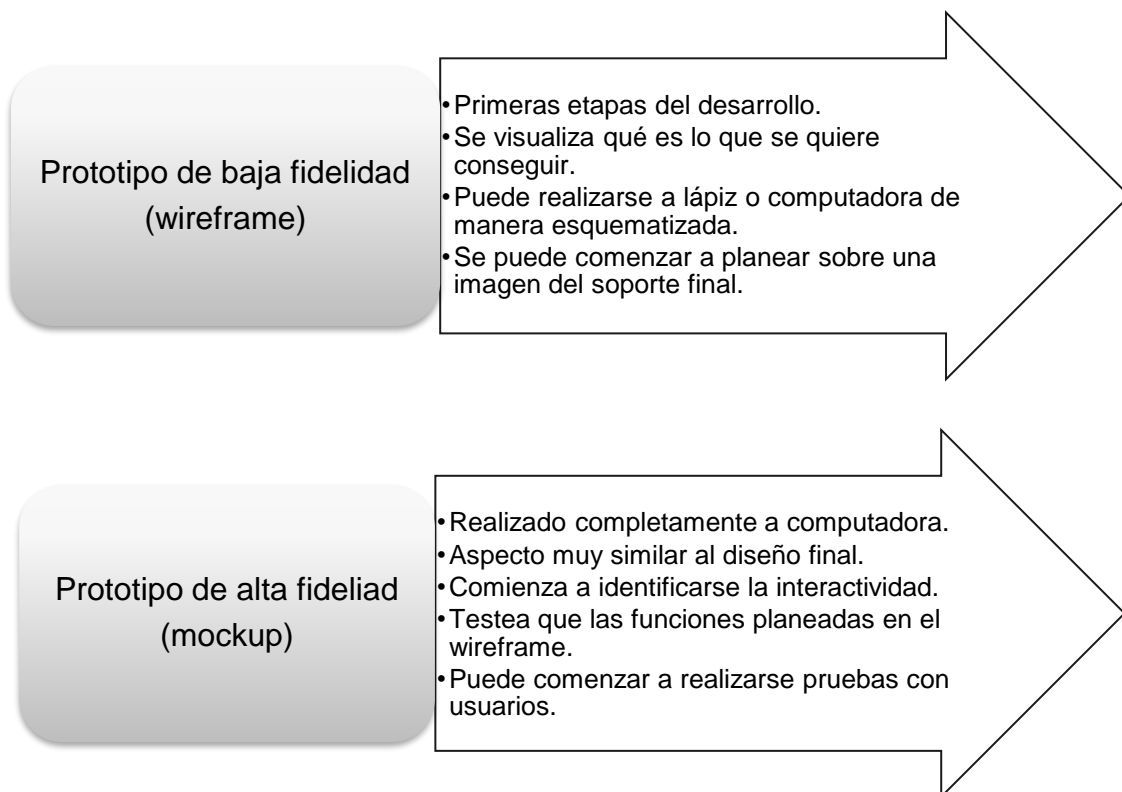
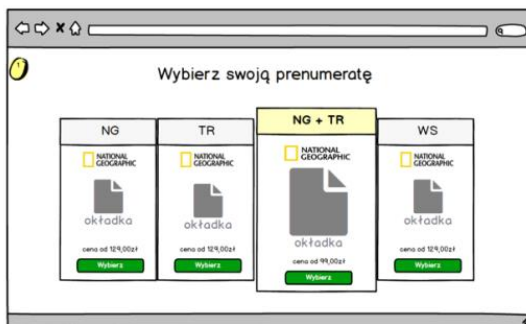


Figura 20. Tipos de prototipos. (Flamarich-Zampalo, 2013; Gil et al., 2014).

Los prototipos del diseño de interfaz no son útiles únicamente para el diseñador, también lo son para el resto del equipo de trabajo ya que todos podrán visualizar las funciones que deben de cumplir durante el proceso de desarrollo como a los programadores que aprovechan esta fase del prototipado para comenzar a esquematizar cómo es que la página de inicio, el menú principal y las diferentes pantallas interiores estarán conectadas (Gil et al., 2014).

WIREFRAME

Structure + Functions + Content



MOCKUP

Style + Colours + Right Content

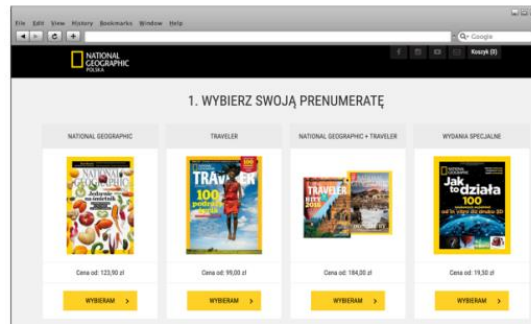


Figura 21. Ejemplos de prototipos (Warcholinski, n.d.).

2.2.4. Desarrollo.

Después de completar el proceso de prototipado podemos comenzar con el desarrollo del sistema Interactivo completo. Se comienza con la decisión de la página principal ya que de ésta depende el estilo de las páginas y elementos interiores favoreciendo la orientación del usuario por el contenido (Monjo, 2014).

El proceso de diseño y programación van íntimamente relacionados y se realizan simultáneamente, una vez que se termine con las modificaciones en la interfaz el diseñador debe proporcionar los archivos con todas las aclaraciones, elementos gráficos, textos, capas y de ser necesario carpetas para que el equipo encargado del desarrollo pueda editarlo y programarlo. Cuando se determine que el Sistema Interactivo esté completo se presentará y podrán realizarse evaluaciones con

usuarios, un mockup también puede ser sujeto a evaluación para determinar los errores que pueda tener el sistema y de ser necesario repetir los pasos ya que el proceso puede ser cíclico.

2.2.5. Evaluaciones.

Después de terminado un diseño, los creadores pueden pensar que es perfecto tal como está, pero en realidad las personas experimentadas están conscientes de que es necesario realizar una serie de evaluaciones. De manera general una evaluación es el proceso mediante el cual se pretende obtener un juicio o apreciación de un objeto, actividad, proceso o resultado revelando las cualidades, ventajas y debilidades de lo que se está evaluando obteniendo información fiable que determinarán las decisiones respecto a lo que se evalúa (Universitat-de-Valencia, n.d.). Muchos son los factores a evaluar en cualquier diseño o sistema como la imagen, la experiencia del usuario, que tan innovador es el proyecto o incluso el costo e inversión del producto y la no realización o documentación de las pruebas se considera un riesgo para todo el trabajo (Shneiderman & Plaisant, 2006).

La evaluación es una parte fundamental en el proceso de diseño y puede ser realizada durante el proceso de éste o durante el desarrollo. Las evaluaciones pueden ser mediante entrevistas directas, cuestionarios, encuestas o como evaluaciones controladas y pueden ser hechas de una manera semiformal o podrá requerir de un espacio específico (Eslava-Cervantes, 2004).

La evaluación busca retroalimentar al equipo de trabajo para mejorar el diseño y la programación valorando los objetivos que se han logrado o no dependiendo de la respuesta del usuario las tres características cumplidas principales que se busca con las evaluaciones son la eficacia, la eficiencia y la satisfacción. (de la Cruz-Martínez, Eslava-Cervantes, Castañeda-Martínez, & Ramírez-Ortega, 2012)

2.3. Comentario final.

Los sistemas interactivos tocan casi todos los aspectos de nuestra vida, es por ello que una interfaz se encarga de que cualquier usuario pueda tener una correcta y amena comunicación humano-máquina, sin ese importante puente es posible que todo un sistema interactivo caiga en errores que lo lleven al desastre, por ello el desarrollo de la interfaz gráfica tiene un proceso muy bien determinado que debe ser apoyado por expertos en otros campos de especialización y debe seguirse paso por paso siendo muy minuciosos en las fases de análisis y conceptualización.

Los prototipos se convertirán en la mejor manera de encontrar todo aquello que debe ser mejorado o eliminado en el desarrollo y las evaluaciones determinarán si todo el proceso que hemos realizado ha cumplido con las necesidades del usuario, el objetivo del cliente y el equipo de trabajo. El proyecto que plantea esta tesis aborda las evaluaciones con usuarios por lo que en el siguiente capítulo se hablará de manera más amplia de ellas.

Capítulo 3

Evaluaciones

Evaluar, no para sancionar y controlar, sino para mejorar y potenciar el equipo de trabajo.
Nancy Colomba

3.1. Tipos de evaluaciones

Es bien sabido que existen diferentes tipos de evaluaciones pero también que los autores difieren entre ellos acerca de su denominación, número y clasificación, por ello abordaremos desde el punto desde el cual estén de acuerdo y es con las necesidades del usuario así como lo que les resulte atractivo y les guste (de la Cruz-Martínez et al., 2012), es por ellos que para el estudio de este trabajo, nos enfocaremos en las evaluaciones de usabilidad y percepción.

3.1.1. Evaluación de usabilidad

La usabilidad se define como la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido y usado además de ser atractivo para el usuario en condiciones específicas de uso (Ruiz et al., 2005) . La evaluación de la usabilidad se encarga de medir la facilidad de uso del sistema, es una de las partes más importantes en el transcurso de diseño y puede llevarse a cabo durante o después del proceso de desarrollo, así como con usuarios reales o sin ellos. Este tipo de evaluación es vista por algunos autores como un estudio empírico para proporcionar retroalimentación durante el desarrollo del sistema, hacerlo tan útil como sea posible y aumentar su calidad y satisfacción de los clientes ya que una interfaz deficiente puede ahuyentar al usuario o fracasar en la enseñanza de un tema (de la Cruz-Martínez et al., 2012). En la figura 22 detallan las características de diferentes tipos de evaluaciones de usabilidad para saber cuándo es pertinente hacer uso de cada una de ellas.

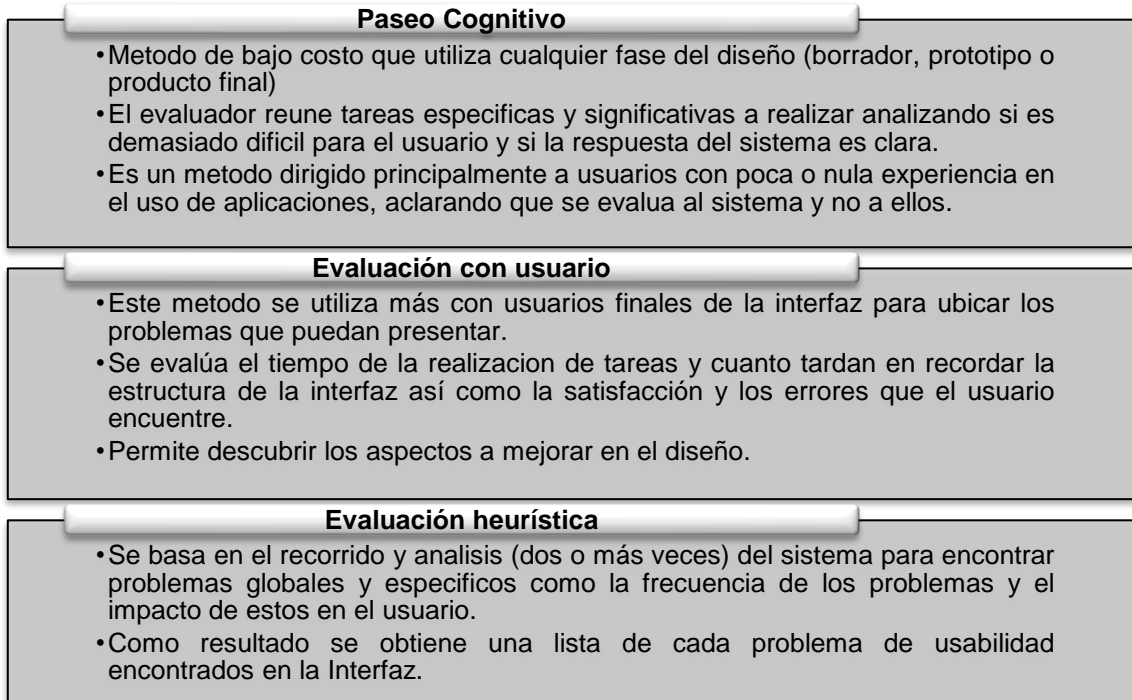


Figura 22. Evaluaciones de usabilidad.(de la Cruz-Martínez et al., 2012) (Gil et al., 2014)

3.1.2. Evaluación de percepción.

Se define a la percepción como el acto de recibir, interpretar y comprender señales externas a partir de la actividad sensitiva, así mismo la percepción es un proceso subjetivo, selectivo y temporal (Enciclopedia de conceptos, 2017)

Al momento de evaluar la percepción es importante tener en cuenta el factor humano ya que las personas estamos sujetas a un sinnúmero de elementos, externos e internos como lo son la pérdida de concentración, prejuicios, miedos, motivaciones entre otros, teniendo así una percepción diferente. Anteriormente los diseñadores de interfaces y sistemas no tomaban en cuenta el factor humano ya que suponían que al ser diseñados para ser fáciles de comprender el usuario aprendería a utilizarlas, pero al momento de ponerlas a prueba estas terminaban siendo complicadas y frustrantes. Cómo percibe el usuario un sistema es la imagen final que se crea en su mente de dicho sistema y variará dependiendo del perfil del usuario, sus conocimientos previos y la familiaridad con el software. En el momento en que la

imagen del sistema y la percepción del usuario coincidan se logrará un equilibrio donde este último se sienta cómodo al usar el software y podrá utilizar el sistema de forma efectiva.(Cañas-Delgado, n.d.).

Parte 10 Multimedia			
10.1 Calidad de los dibujos y fotografías	mala		buena
estáticas	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
10.1.1 Dibujos/fotos	borroso		claro
	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
10.1.2 Brillo de dibujos/fotos	tenue		brillante
	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
10.2 Calidad de los videos	mala		buena
	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
10.2.1 Enfoque de las imágenes	borroso		claro
	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
10.2.2 el tamaño de la ventana de video es adecuado	nunca		siempre
	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
10.3 Salida sonora	inaudible		audible
	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
10.3.1 Salida sonora	irregular		suave
	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
10.3.2 Salida sonora	confusa		clara
	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
10.4 los colores usados son	forzados		lógicos
	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
10.4.1 Cantidad de colores disponibles	inadecuado		adecuado
	1	2 3 4 5 6 7 8 9	NA
Por favor, escriba sus comentarios sobre multimedia aquí			

Tabla 4. Ejemplo de evaluación de percepción.(Shneiderman & Plaisant, 2006)

3.2. Evaluaciones con usuarios

Como se menciona anteriormente en la figura 22, la evaluación con usuarios es llevada a cabo con el público a quien va dirigida la interfaz para encontrar los errores que esta pueda contener y debido a eso no funcione de manera adecuada, además de los problemas en el diseño que es lo que nos atañe. Todos los errores que sean detectados durante el proceso serán sometidos a una evaluación para determinar cómo serán resueltos y estas evaluaciones pueden ser llevadas a cabo más de una vez. A grandes rasgos la evaluación se lleva de la siguiente manera.

3.2.1. Coordinación

Lo primero en cuanto a la evaluación de usuario es preparar lo necesario para realizarla. Debe definirse concretamente lo que será evaluado en el sistema y con qué calificando el impacto de la interfaz sobre el usuario y la utilidad que encuentra en el sistema, encontrando errores y sugiriendo soluciones para corregirlos, el lugar donde se llevará a cabo será un espacio controlado para evitar interferencias externas, el grupo que realizará la evaluación será preferiblemente de no menos de 5 participantes pero no más de 10 además de que deben acercarse lo más posible o cumplir totalmente con el perfil del usuario final y deberá contar con un guía o evaluador que conozca de antemano el sistema (de la Cruz-Martínez et al., 2012).

El evaluador estará capacitado para prestar atención no solamente a las respuestas verbales o escritas del usuario, también a su lenguaje no verbal (por lo cual es conveniente hacer uso de una cámara que registre toda la evaluación) y contará con un guion con tareas específicas para el participante.

3.2.2. Ejecución de la evaluación

En primera instancia el evaluador explicará al usuario los objetivos de la prueba dejándole claro que no es él o sus capacidades quienes están siendo evaluados sino el sistema y si en algún momento existe algún problema es culpa del diseño.

Posteriormente el evaluador ejecutará el sistema y le solicitará al usuario que observe lo que se ve en la pantalla y explique lo que ve y para que cree que funciona el contenido. Después de analizar lo que percibe el usuario de primera mano se le dará una serie de pasos a seguir para determinar la facilidad de uso del sistema, durante todo el proceso el usuario deberá decir en voz alta todo lo que realice o piense sobre el mismo. Si en cualquier momento se le dificulta alguna tarea el evaluador le dirá que no es su culpa y se le pedirá que continúe con la siguiente actividad, él nunca debe interferir o ayudar, solo debe ser un espectador (Gil et al., 2014). Las cámaras anteriormente mencionadas facilitan el trabajo del evaluador ya que permite analizar detalladamente el trabajo de cada usuario y compararlo con los resultados esperados para poder determinar cualquier error que pueda presentarse.

Después de terminar todas las actividades se le solicitará al usuario que llene un formulario con datos estadísticos (edad, profesión, grado académico...) y un cuestionario con preguntas concretas acerca de lo que se evaluó (diseño, usabilidad, utilidad, percepción...)

	Completamente de acuerdo				Completamente en desacuerdo
1. Creo que me gustará usar con frecuencia este sistema	1	2	3	4	5
2. Encontré el sistema innecesariamente complejo	1	2	3	4	5
3. Pensé que era fácil utilizar el sistema	1	2	3	4	5
4. Creo que necesitaría del apoyo de un experto para recorrer el sistema	1	2	3	4	5
5. Encontré las diversas posibilidades del sistema bastante bien integradas	1	2	3	4	5
6. Pensé que había demasiada inconsistencia en el sistema	1	2	3	4	5
7. Imagino que la mayoría de las personas aprenderían muy rápidamente a utilizar el sistema.	1	2	3	4	5
8. Encontré el sistema muy incómodo de usar	1	2	3	4	5
9. Me sentí muy confiado en el manejo del sistema	1	2	3	4	5
10. Necesito aprender muchas cosas antes de manejarme en el sistema	1	2	3	4	5

Figura 23. Ejemplo de Cuestionario de evaluación (Calvo-Fernández Rodríguez, Ortega-Santamaría, & Valls-Saez, n.d.)

3.2.3. Análisis y resultados

Una vez que las evaluaciones han sido completadas los cuestionarios que se aplicaron son reunidos para ser comparados y el evaluador redactará un informe de todo lo que pudo observar durante la prueba. Los principales factores para analizar son:

- ❖ Reacción al sistema por parte del usuario hacia el sistema como un todo.
- ❖ Las características del diseño de la interfaz como lo son las fuentes, organización, colores o imágenes y cuáles son sus errores.
- ❖ La retroalimentación que el usuario pueda proporcionar.
- ❖ La experiencia del usuario y la secuencia lógica del sistema.

- ❖ La capacidad del sistema como lo son la velocidad de respuesta, la flexibilidad del sistema o su facilidad de manejo (de la Cruz-Martínez et al., 2012).

A partir de la reunión y comparación de todos los datos se identifica la forma en que el usuario percibió el sistema, así como los errores que deberán ser corregidos, todos estos datos se reunirán en un informe que será presentado al equipo de trabajo para determinar que debe ser o no tomado en cuenta al momento de modificar en el sistema. Después de realizados se realizará una segunda evaluación y hasta una tercera de ser necesario. A manera de resumen todo el proceso que hemos estudiado en este capítulo puede ser abreviado en la figura número 24 que se presenta a continuación que como ya se había dicho podrá repetirse las veces necesarias.

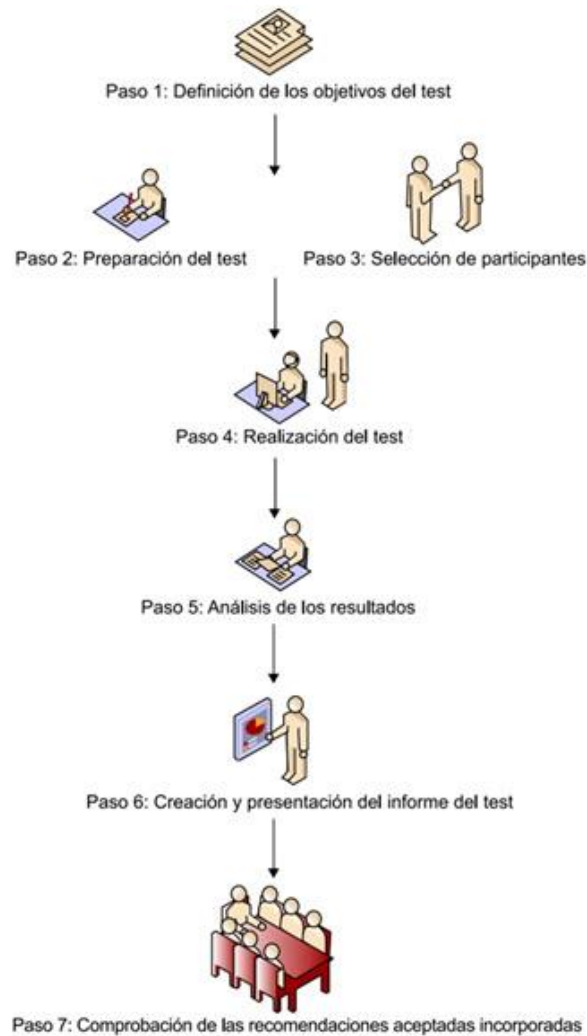


Figura 24. Proceso de evaluación con usuarios (Calvo-Fernández Rodríguez et al., n.d.)

3.3. Comentario final

Las evaluaciones son fundamentales en el proceso de diseño ya que gracias a ellas es posible encontrar problemas que pueden presentarse al usuario y de los cuales no podemos darnos cuenta nosotros mismos durante el desarrollo.

Lamentablemente el campo de diseño carece de instrumentos de evaluación estandarizados con los cuales podamos evaluar de manera completamente objetiva todo diseño, para ello se hace uso de las evaluaciones de percepción, las cuales toman en cuenta el factor humano que en el campo del diseño es mayormente tomado en cuenta.

El proceso para poder evaluar con la ayuda de usuarios es el método más recomendable ya que con el evitas “andar a ciegas” durante el desarrollo y cuenta con pasos bien establecidos a seguir, lo cual evita confusiones y situaciones caóticas.

Un sistema que ha sido evaluado es mejor recibido por los usuarios ya que resulta más cómodo y fácil de entender, pero esto no garantiza que en un futuro continúe siendo completamente usable.

Capítulo 4

Desarrollo del proyecto “Acidez y Basicidad a través del tiempo.”

Siempre hay que diseñar algo considerándolo en su contexto.
– una silla en una habitación, una habitación en una casa,
una casa en un entorno, un entorno en un plan de ciudad
Eliel Saarinen

4.1. Antecedentes del proyecto PAPIME

En el año 2009 la doctora Clara Rosa María Alvarado Zamorano inició el desarrollo de su tesis doctoral titulada *“Secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre acidez y basicidad, a partir del Conocimiento Didáctico del Contenido de profesores de Bachillerato con experiencia docente”*, con base en su investigación se demostró la importancia de materiales didácticos para la enseñanza y aprendizaje en cualquier nivel escolar ya que facilita el aprendizaje por las actividades prácticas.

Si bien en la mayoría de los casos es más sencillo atraer la atención de los alumnos con actividades prácticas, el tiempo que se les dedica en las escuelas es reducido y puede deberse a diferentes motivos como un excesivo número de alumnos, la carencia de instalaciones o recursos adecuados e incluso la poca disposición por parte de algunos profesores. Es por eso que el desarrollo de aplicaciones y sistemas que ayuden en la enseñanza y motiven a los alumnos se ha convertido en un campo cada vez más estudiado (Alvarado, 2012).

Debido a la anterior conclusión se propuso la creación de la Aplicación Multimedia Interactiva Educativa “Acidez y Basicidad a través del tiempo” dirigida a profesores y alumnos del nivel medio superior o licenciatura para beneficiar el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el año 2010 se le concedió un apoyo económico por parte de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM dando luz verde al proyecto PAPIME PE209010 *“Secuencias de enseñanza-aprendizaje a partir del Conocimiento Didáctico del Contenido de profesores de Bachillerato con experiencia docente. Un caso: Acidez y Basicidad*, a desarrollar en el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (hoy Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología) con la misma Dra. Alvarado como responsable con el apoyo de académicos del mismo instituto, la Facultad de Química y en el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur y Azcapotzalco de la UNAM y del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidad de Extremadura en España.

4.2. Entrar en contexto, ¿Qué son los ácidos y las bases?

Los ácidos y las bases existen desde el origen del mundo y probablemente el primer acercamiento del hombre con ellos fue mediante la alimentación al momento de probar distintos sabores. Conforme fue evolucionando el hombre se familiarizó cada vez más con estos elementos hasta que se dio a la tarea de estudiarlos a profundidad y clasificarlos. Hay evidencia que desde la época de los griegos ya existían estudios de personajes como Demócrito, Empédocles y Anaxágoras que afirmaban que los alimentos poseían diferentes sabores dependiendo de la formación de sus átomos y, por ejemplo, en el caso de los ácidos estos eran puntiagudos. (Albores-Velasco, Caballero-Arroyo, González-Quezada, & Pozas-Horcasitas, 2007). Decenas de científicos a lo largo de la historia dedicaron sus investigaciones a los ácidos y las bases, desmintiendo creencias antiguas y aportando nuevos descubrimientos llegando a las siguientes características que son aceptadas actualmente.

	[H ⁺]	pH	Ejemplo
Ácidos	1×10^0	0	HCl
	1×10^{-1}	1	Ácido estomacal
	1×10^{-2}	2	Jugo de limón
	1×10^{-3}	3	Vinagre
	1×10^{-4}	4	Soda
	1×10^{-5}	5	Agua de lluvia
	1×10^{-6}	6	Leche
Neutral	1×10^{-7}	7	Agua pura
Bases	1×10^{-8}	8	Claros de huevo
	1×10^{-9}	9	Levadura
	1×10^{-10}	10	Tums® antiácidos
	1×10^{-11}	11	Amoniaco
	1×10^{-12}	12	Caliza Mineral - Ca(OH) ₂
	1×10^{-13}	13	Drano®
	1×10^{-14}	14	NaOH

Figura 25. Escala de ácidos y bases. (Carpi, 2003)

Características

Ácidos	<ul style="list-style-type: none">❖ Poseen un sabor agrio.❖ En los indicadores ácido-base presentan colores que van del rosa al rojo.❖ Son corrosivos.❖ En presencia de líquidos son buenos conduciendo la electricidad.❖ Se vuelven menos ácidos cuando reaccionan con bases.❖ Ejemplos: Ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido acetil salicílico (aspirinas), ácido butírico, ácido cítrico, vinagre.
Bases	<ul style="list-style-type: none">❖ Presentan sabor amargo❖ Sus disoluciones conducen la corriente eléctrica.❖ Presenta una gama de azules en los indicadores ácido-base❖ Al tacto presentan una textura jabonosa❖ Pueden ser disueltos en agua.❖ Forman sal y agua al reaccionar con un ácido❖ Pueden ser irritantes para la piel.❖ Ejemplos: Sosa cáustica, leche de magnesia, cal, amoníaco, jabón, detergente, hidróxido de aluminio (antiácido).

Tabla 5 Características de ácidos y bases (Carpi, 2003) (Albores-Velasco et al., 2007)

4.3. Características solicitadas por el cliente.

El sistema debía presentar la información de 76 personajes, que participaron en la evolución del tema de ácidos y bases haciendo uso de conceptos fundamentales como ácido, base, pH, neutralización e indicadores y debían estar divididos en siete períodos históricos desde el año 3000 a.C. a nuestros días siendo cada periodo una página de navegación.

En el desplazamiento por el sistema interactivo las búsquedas tendrán la capacidad de llevarse a cabo tanto por personaje como por conceptos específicos seleccionados. El cliente también manifestó el querer fotografías en la aplicación y el uso de colores de la tira de pH y una línea del tiempo.

4.4 Fases del diseño de interfaz aplicado al sistema interactivo.

La creación de todos los elementos que conforman la interfaz del sistema fueron desarrollados por un equipo interdisciplinario para poseer una apariencia atractiva y que mantenga interesado al usuario mediante el proceso que se detalla a continuación.

4.4.1. Análisis conceptualización

Como primer paso en el desarrollo de cualquier diseño debemos responder a las siguientes cuestiones: ¿para quién?, ¿qué quiere? y ¿cómo debe ser resuelto? A fin de describir todas las necesidades que y como debemos satisfacer.

¿Para quién? El sistema interactivo está pensado para estudiantes del nivel medio superior y primeros años de licenciatura en la carrera de química y profesores en la materia de química.

¿Qué quiere? Estudiar el tema de los ácidos y las bases.

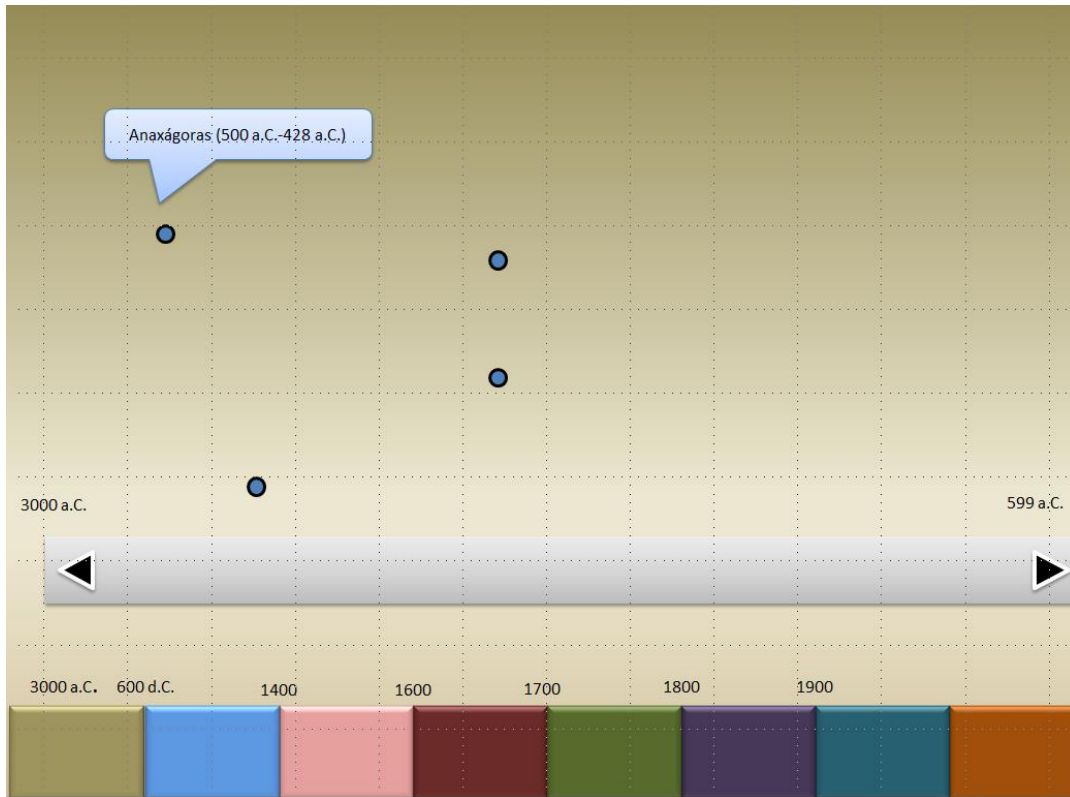
¿Cómo debe ser resuelto? Mostrar la información a través de siete períodos históricos y de 76 diferentes personajes relacionados con el tema de Acidez y basicidad, por medio de un sistema interactivo de fácil navegación.

Con el quién, qué y cómo definidos el equipo de trabajo desarrolló el sistema.

Se propuso que el sistema debía incluir:

- ❖ Una pantalla de inicio.
- ❖ Una pantalla con una línea del tiempo dividida en siete periodos, que representan cada periodo histórico.
- ❖ Información de cada personaje, sus aportaciones y descubrimientos.

Para mostrar lo que el sistema debía incluir, desarrollé un wireframe que mostraba la forma de navegación a través de una línea del tiempo y pantallas independientes para desplegar la información de los personajes. Este wireframe le sirvió al equipo de desarrollo para percatarse de los problemas que pudieran presentarse en el flujo de la información y la navegación propuesta.





Al-Razi
(850 - 923)

Conceptos

Razi fue un sabio persa, médico, filósofo, y académico que realizó aportes fundamentales y duraderos a la medicina, la química y la física, escribiendo más de 184 libros y artículos científicos.

Es reconocido por haber descubierto el ácido sulfúrico, verdadera "locomotora" de la química moderna y la química industrial. También descubrió el etanol así como su refinamiento y uso en medicina.

Presentó modelos mentales y juicios particulares a partir de la identificación de propiedades organolépticas de algunas sustancias químicas (soluciones salinas ácidas, incluyendo los álcalis cáusticos y los ácidos) como sistema real observable, a través del empleo de técnicas de destilación

Figura 26. Primera visualización del wireframe de línea del tiempo.

Después del análisis del wireframe se acordó que una pantalla para cada personaje hacía larga y tediosa la navegación por lo que se determinó que la mejor opción era convertirlas en ventanas no modales, además se agregó una pantalla de inicio y los puntos que representan a los personajes fueron unidos con un trazo a la línea del tiempo ya que solamente flotando era fácil perder el año al que pertenecían y se creó un segundo wireframe.



Figura 27. Segundo wireframe de línea del tiempo.

Posteriormente de la creación de la ventana no modal de los personajes la navegación se volvió más fluida y con la inserción de las imágenes de fondo representativas de cada época el equipo percibió de mejor manera cada periodo histórico. Al no presentar ningún problema se continuó con el desarrollo del mockup.

4.4.2. Diseño

Para la pantalla de inicio a solicitud del cliente se buscó utilizar elementos que recordaran a la química, pero a la vez fueran estéticos, a través de una fotografía. Buscando una imagen apegada al realismo y con la cual el usuario del sistema se sintiera relacionado se decidió utilizar material de laboratorio como matraces y tubos de ensayo junto con líquidos de colores similares a los que aparecen en los indicadores de pH para relacionar la imagen con la temática del sistema. Dichas fotografías fueron revisadas por la Dra. Alvarado y seleccionó una, para que fuera utilizada en la página de inicio.



Figura 28. Fotografía seleccionada para la pantalla de inicio.

La imagen seleccionada se colocó dentro de una envolvente que la hacía resaltar dentro de la pantalla dándole dinamismo y por debajo la misma imagen a escala de grises para hacer resaltar a la imagen principal evitando espacios blancos distractores. Todas las imágenes que se utilizaron fueron en formato JPG a 72DPI en una gama de RGB para su visualización en pantalla.

Para la disposición de los elementos dentro de la interfaz se usaron retículas funcionales priorizando las posiciones de los botones y menús, jerárquicas manteniendo una estructura básica, pero evitando la sensación de monotonía ya que los bloques de texto podían ser extensos y con una estructura orgánica para dar una imagen fluida y todo se vea justificado.

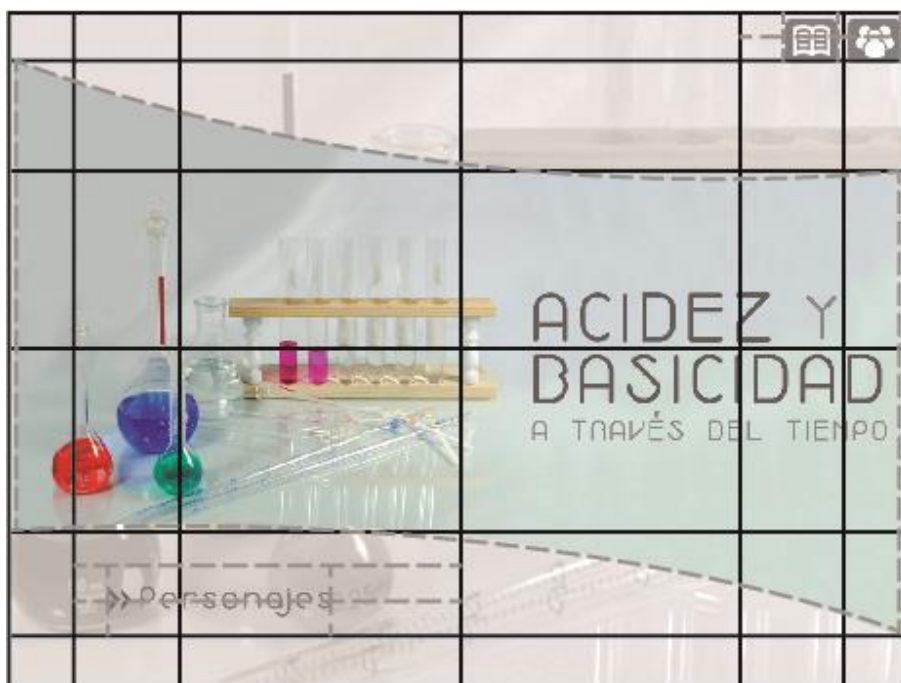


Figura 29. Retícula de la pantalla de inicio.

El título “Acidez y Basicidad a través del tiempo” así como la opción de “Personajes” se usó la tipografía Ultravioleta con 84 puntos la letra de mayor tamaño y 35 la de menor. Se eligió esta tipografía por sus caracteres sin remates que son ideales para la fácil lectura de un texto a un tamaño sobresaliente y su forma da un toque de frescura y modernidad. Se equilibró junto con la fotografía del material de laboratorio colocando el punto focal en el centro de la pantalla.



Figura 30. Tipografía ultravioleta

Los botones de navegación requeridos para la pantalla de inicio fueron:



Cada uno de los botones fue realizado con la idea de que fueran identificados por ser similares a botones que existen en diversos sitios web y aplicaciones, para que resulten familiares al usuario, el color gris Pantone #888787 (R136 G135 B135) resalta dentro de la pantalla de inicio, pero no es invasivo y se unifica con los textos. Por jerarquización el botón de “Personajes” poseía un tamaño mayor dentro de la pantalla que los de “Bibliografía” y “Créditos” y al ser un texto el usuario puede identificar inmediatamente a que parte será enviado dentro del sistema. Tras la unión de todos los elementos la pantalla de inicio estaba completa.

















Figura 31. Pantalla de inicio del sistema interactivo.

La siguiente pantalla por desarrollar fue la línea del tiempo. En este caso los elementos utilizados fueron el título de la sección, los botones de navegación, la línea del tiempo y los vínculos de los personajes que vivieron en un periodo determinado.

Continuando con la pantalla de inicio se utilizó la envolvente en la línea del tiempo con las imágenes de fondo que fueron proporcionadas por la Dra. Alvarado (junto con el resto de la información de los personajes para ser programada) solo que en este caso se colocó de manera reflejada para evitar monotonía, se colocaron siete espacios seccionados en la parte inferior con dos colores para cada época, un color base y un segundo color, los colores representan la escala de colores de los indicadores de pH y van de cálidos (ácidos) a fríos (bases). Los años que conforman los periodos se escribieron con el tipo letra Diavlo a 15 puntos en la línea del tiempo y a 32 en la parte superior derecha de la imagen. Al igual que en la pantalla de inicio la retícula que se utilizó fue funcional, jerárquica y de estructura orgánica.

AaBbCcDdEeFfGgHhIi
JjKkLlMmNnOoPpQqRr
SsTtUuVvWwXxYyZz?
1234567890%&(@).

Figura 32. Tipografía. Diavlo

 #cb5f35 Color base	 #b7481d Periodo 3000a.C.
 #e4a51d Color base	 #c98d0b Periodo 600 d.C.
 #cfcf4a Color Base	 #adad21 Periodo 1400 d.C.
 #b6be49 Color Base	 #878e22 Periodo 1600 d.C.
 #85a058 Color Base	 #5e7a2e Periodo 1700 d.C.
 #4cb996 Color Base	 #148d66 Periodo 1800 d.C.
 #1984aa Color Base	 #085f7e Periodo 1900 d-actualidad.

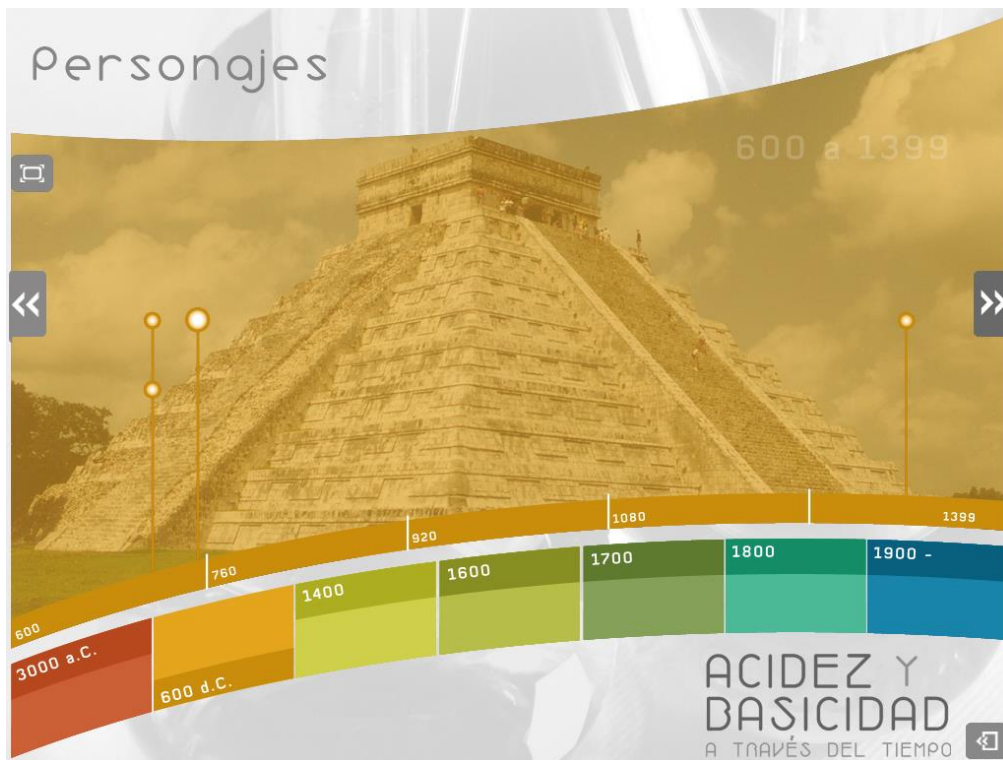
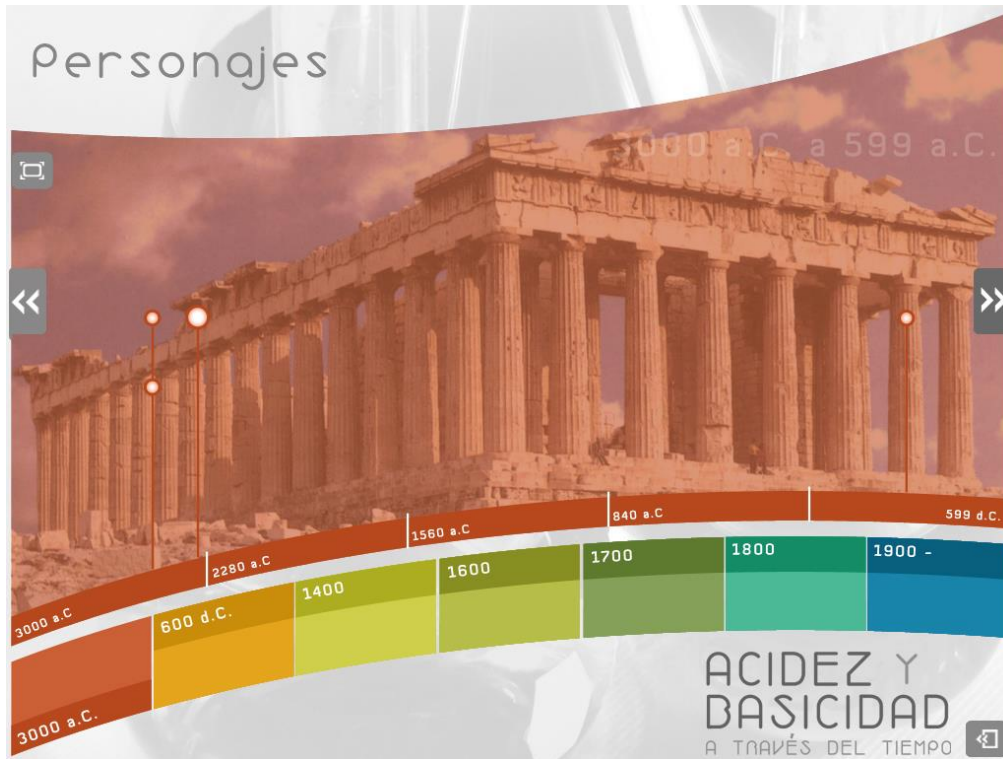


Figura 33. Ejemplos de diferentes periodos de la línea del tiempo.

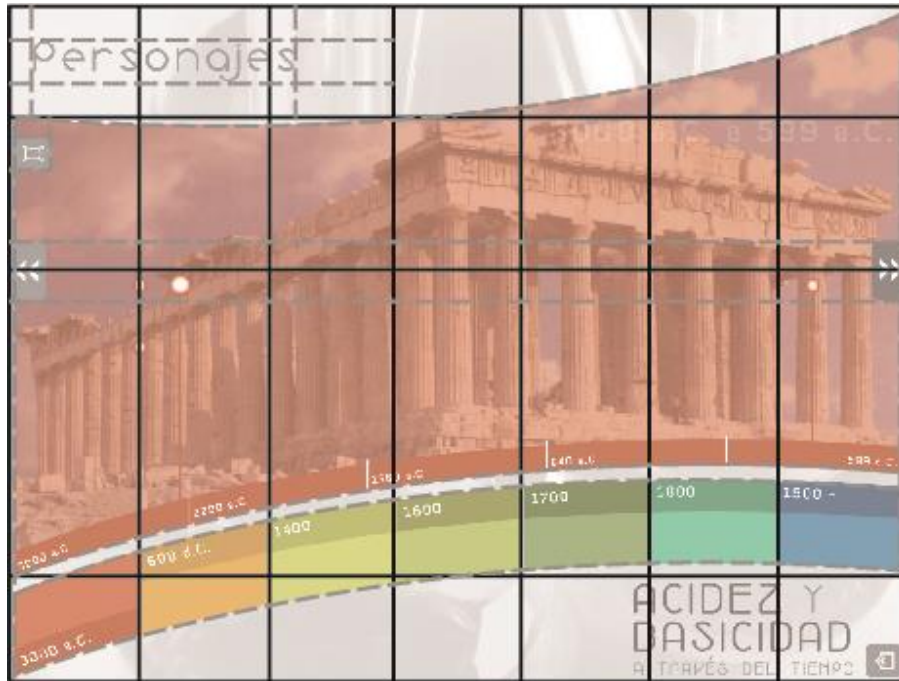


Figura 34. Reticula de la línea del tiempo.

Para encontrar en el tiempo a los personajes se utilizaron circunferencias unidas con líneas a la línea del tiempo, con la programación, estos círculos cambiarían de tamaño al mismo tiempo que aparecería un cuadro de diálogo con un texto introductorio al personaje, dicho texto estaba escrito con Humanst531 BT a 11 puntos, esta tipografía de palo seco permite una lectura fluida de los bloques de texto largos a diferencia de la tipografía Diavlo que aunque también carece de remates es más adecuada para títulos o textos breves. El color base de cada época se utilizó también para acentuar el resto de los elementos y unificarlos en la pantalla.

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789 . , ! ? - _ : ;

Figura 35. Tipografía Humanst531 BT

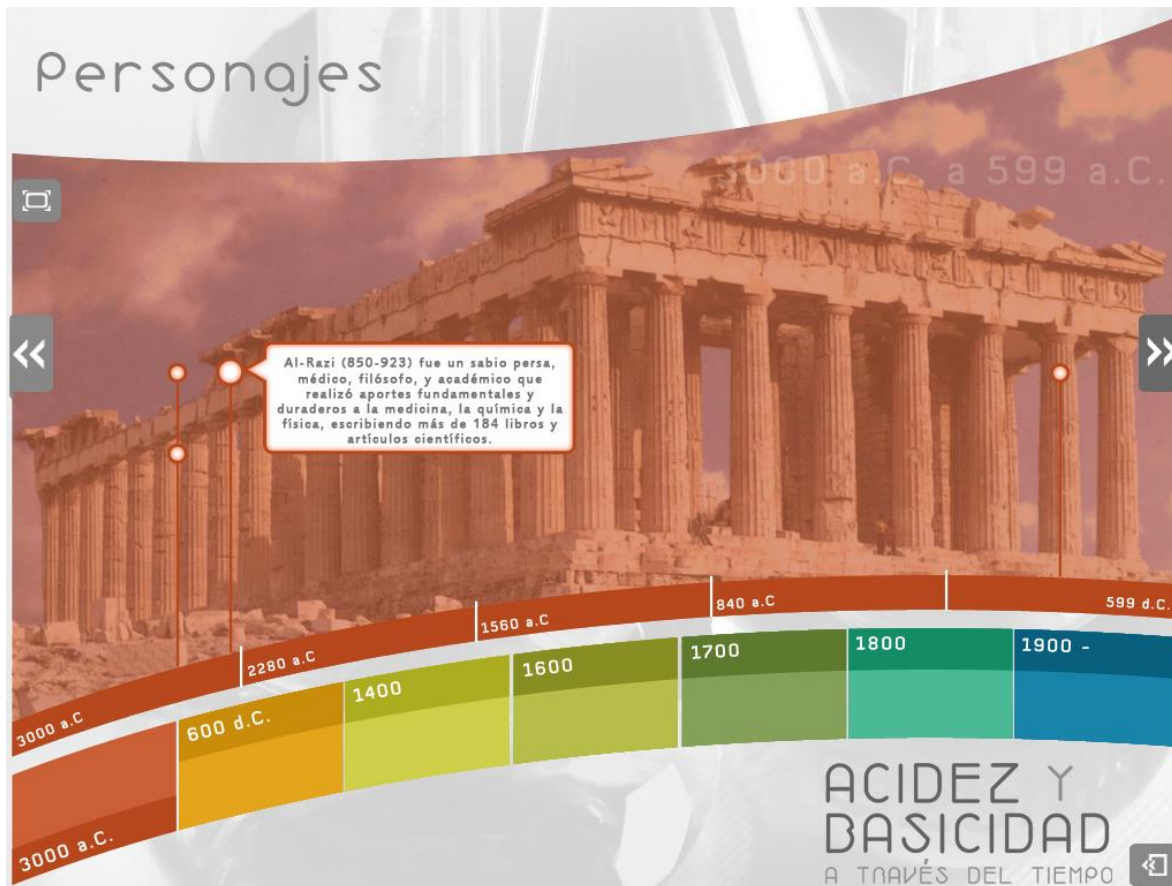
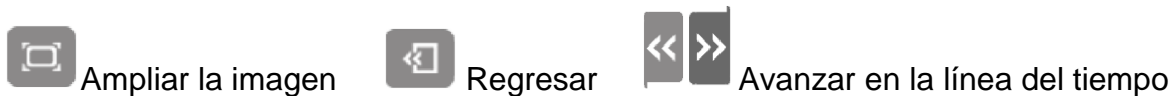


Figura 36. Línea del tiempo

La tipografía ultravioleta continuó como el tipo de letra utilizada para los títulos, el nombre de la sección a 52 puntos se colocó en la parte superior izquierda y el título del sistema interactivo en la inferior derecha para dar equilibrio y estabilidad visual.

Los botones de navegación que se colocados fueron:



Cada botón contaba con dos estados, el primero fue realizado con un tono gris # 898888 (R137 G136 B136) para indicar que estaba desactivado y el segundo en un tono más oscuro # 696969 (R105 G105 B105) que indicaba que estaba seleccionado para su función.

Con todos los elementos terminados las demás ventanas fueron hechas modificando los tonos seleccionados para cada periodo mencionado arriba.

Por ultimo se desarrollaron las fichas de los personajes como ventanas no modales. Los colores fueron predeterminados por cada periodo, al contener una gran cantidad de texto se utilizó, al igual que en la línea del tiempo, Humanst531 BT a 12 puntos, una tipografía sin remates y con formas redondeadas con un tamaño adecuado para una cómoda lectura de grandes bloques de texto. Se conservó la unidad con la línea del tiempo al utilizar la tipografía Diavlo para los títulos del bloque de texto y nombre de personajes.

Para referenciar mejor al personaje del que hablara la ficha se utilizaron imágenes de estos o en su defecto que remitiera a su trabajo, (estas imágenes también fueron proporcionadas por la Dra. Alvarado) cada imagen se modificó en color para mantener una unidad en la ventana, por ejemplo en el caso de la figura 38 con el color azul.

Los botones que se utilizaron fueron los siguientes y hacian uso del mismo tono de gris que en la línea del tiempo.



Cerrar ventana



Flechas de desplazamiento

La información se colocó dentro de una envolvente rectangular con bordes redondeados y las flechas de desplazamiento ayudaban cuando los bloques de texto eran demasiado grandes. En la parte derecha de la ventana no modal una lista de palabras relacionadas con el personaje en cuanto la temática del sistema servían de vínculos para poder leer la información referente y para ubicar donde se encontraba el usuario el color cambiaba.

Nuevamente la retícula utilizada prioriza a los botones e información manteniendo una estructura básica en donde los bloques de texto no se perciben monótonos al poder moverse y con una estructura orgánica donde se aprecian justificados los elementos.

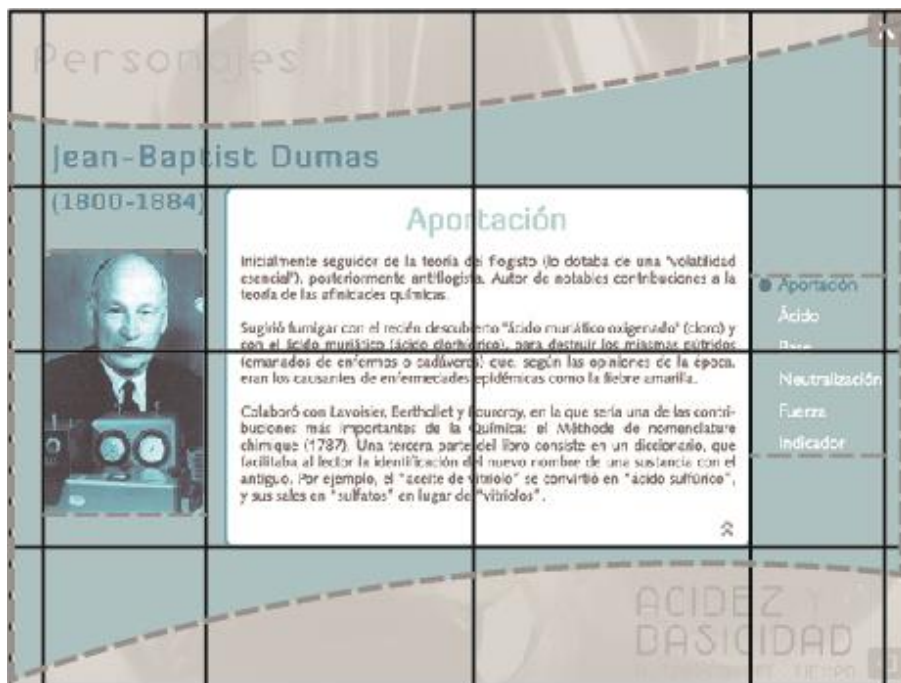



Figura 37. Retícula de la ficha del personaje

Cada una de las ventanas no modales fueron autorizadas en conjunto por el equipo de trabajo para la implementación en el mockup, sobre todo con el encargado de la programación para encontrar los problemas que podrían conllevar a una mala usabilidad y una vez que todas fueron autorizadas e implementadas en el prototipo se prosiguió con la evaluación.

Personajes

Jean-Baptist Dumas
(1800-1884)



Aportación

Inicialmente seguidor de la teoría del flogisto (lo dotaba de una "volatilidad esencial"), posteriormente antiflogista. Autor de notables contribuciones a la teoría de las afinidades químicas.

Sugirió fumigar con el recién descubierto "ácido muriático oxigenado" (cloro) y con el ácido muriático (ácido clorhídrico), para destruir los miasmas pútridos (emanados de enfermos o cadáveres) que, según las opiniones de la época, eran los causantes de enfermedades epidémicas como la fiebre amarilla.

Colaboró con Lavoisier, Berthollet y Fourcroy, en la que sería una de las contribuciones más importantes de la Química: el *Méthode de nomenclature chimique* (1787). Una tercera parte del libro consiste en un diccionario, que facilitaba al lector la identificación del nuevo nombre de una sustancia con el antiguo. Por ejemplo, el "aceite de vitriolo" se convirtió en "ácido sulfúrico", y sus sales en "sulfatos" en lugar de "vitriolos".

- Aportación
- Ácido
- Base
- Neutralización
- Fuerza
- Indicador

ACIDEZ Y BASICIDAD
A TRAVÉS DEL TIEMPO

Figura 38. Ficha del personaje

4.4.3. Prototipo.

Como ya fue abordado en el capítulo 2 el prototipo es un elemento clave pues permite revisar todos los elementos que lo forman antes de la versión final y revela si es necesario añadir algún elemento que no se tuvo en cuenta anteriormente. La realización del prototipo permite que el sistema sea evaluado por los usuarios antes de realizar la producción final.

En el desarrollo del proyecto de esta tesis se crearon dos prototipos un wireframe (prototipo de baja fidelidad) para revisar el flujo de la información y la navegación y un mockup (prototipo de alta fidelidad) para ser evaluado por los usuarios con un cuestionario de evaluación desarrollado para el diseño de la interfaz y evaluaciones de usabilidad.

El mockup se desarrolló con un tamaño de 1024 x 768 pixeles a una resolución de 72 ppp. La primera ventana en programarse fue la pantalla de inicio, seguidas de los dos primeros periodos de la línea del tiempo (3000 a.C. a 599 d.C. y 600 a 1399) y dos ejemplos de ventanas no modales una por cada periodo con todos los elementos de interacción.

4.4.4. Desarrollo

Para el desarrollo y programación final del sistema mi colaboración consistió en desarrollar de una pantalla de inicio, siete pantallas de línea del tiempo correspondiente a cada periodo y 76 ventanas de personajes, cada uno de estos elementos se entregaron en formato PNG por su alto nivel de compresión sin pérdida de calidad, lo que hace que el sistema no pese demasiado y pueda desplegarse de manera rápida en la pantalla y en paleta de color RGB al ser destinado para visualización en pantallas.

También se entregaron todos los botones en sus dos estados de navegación, las tipografías Diavlo, Ultravioleta y Humanst531 BT para ser instaladas en el programa, las imágenes de cada personaje y todos los textos para su implementación al momento de programar la interfaz.

Todos estos elementos fueron modificados del diseño inicial de acuerdo con las correcciones determinadas después de la evaluación del mockup con los usuarios.

4.4.5. Evaluación con usuarios de diseño gráfico y usabilidad

El sistema fue evaluado en términos de usabilidad y diseño gráfico.

Evaluación de usabilidad

Para la prueba de usabilidad el equipo desarrolló varios instrumentos que ayudaron a probar la funcionalidad y facilidad de uso (ver anexo 1 a 3).

En términos generales la evaluación de usabilidad arrojó que la usabilidad del sistema es aceptable ya que la mayoría de los usuarios realizaron las pruebas en el tiempo estimado, aunque algunos esperaban un contenido distinto al entrar en la pantalla de “Personajes” esperando alguna lista de nombres o fotografías.

	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Usuario 6	Usuario 7	Usuario 8
Puntos	33	60	60	64	90	64	66	68

Medida global de usabilidad:63.1

Tabla 6. Resultados del cuestionario de usabilidad

El perfil de usuario arrojó que los usuarios poseen un buen manejo de la computadora confirmando el comportamiento fluido durante la aplicación de la prueba del sistema. Al explicar para que creían que servían los elementos en pantalla los usuarios encontraron que la terminología utilizada en el sistema es congruente con la que ellos manejan.

Con esto se concluye que la aplicación resultó un éxito ya que es sencilla de utilizar y posee información referente al tema.



Figura 39. Evaluación con usuarios.

Para el objetivo de este trabajo profundizaremos más en las evaluaciones de diseño gráfico.

Diseño de instrumentos de evaluación gráfica

Hasta el momento de realizar esta investigación no se encontraron instrumentos que permitieran evaluar la funcionalidad y estética del diseño gráfico. En el diseño no existen instrumentos de evaluación establecidos para poder valorar por igual algún producto en específico (por ejemplo las interfaces) como en otros campos de estudio como es el caso de la psicología y sus pruebas de salud mental. Debido a esto las evaluaciones en la parte de diseño, son realizadas de manera completamente subjetiva trayendo como consecuencia que en muchos casos no sea posible validar la confianza o calidad del producto final haciendo que los usuarios elijan los productos por mera preferencia. Además de que desarrollar instrumentos de evaluación para la parte visual es de momento un campo en desarrollo que debe ser explorado para el beneficio de todo el gremio.

Para la evaluación de diseño gráfico del sistema de Acidez y Basicidad, se diseñó un cuestionario de percepción de 20 preguntas para calificar el diseño de la interfaz (véase anexo 4). Los rubros por evaluar fueron el diseño visual como conjunto, la tipografía, las imágenes utilizadas, el concepto y la gama cromática además de las sugerencias y observaciones que pudieron proporcionar. Algunas de las preguntas que se plantearon fueron:

- ❖ ¿Entendió para que era cada uno de los botones de navegación?
Si No
Por favor indique ¿Por qué?

- ❖ Indique con una “X” si los siguientes textos son fáciles de leer o no.

Sección “Portada	Fácil de leer									Difícil de leer									
Título “Acidez y Basicidad a través del tiempo”	1	2	3	4	5	6	7	8	9										
Botón “Personajes”	1	2	3	4	5	6	7	8	9										
Botón “Conceptos”	1	2	3	4	5	6	7	8	9										

- ❖ ¿Cree que había unidad entre las pantallas o las percibía como objetos aislados?
- ❖ ¿Los elementos en la pantalla le remitían a la temática de la aplicación?
Si No
Por favor indique ¿Por qué?
- ❖ ¿Le agrada la gama de colores propuesta?

Las preguntas podían calificarse de dos formas, en el caso de la tipografía por medio de puntajes y en las preguntas de respuesta abierta si estaban o no de acuerdo con los elementos de la interfaz y porqué, además de sus comentarios.



Figura 40. Usuario resolviendo instrumento de evaluación.

Proceso de la evaluación

En primer lugar, se determinó que la evaluación con usuarios al mockup se realizaría con un grupo de 8 personas de sexo masculino y femenino, con nivel educativo entre licenciatura y maestría, con un rango de edad entre los 25 y 35 años, dedicados a la docencia de la materia de química en el Laboratorio de observación del Aula del Futuro del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la UNAM. Se preparó una copia de los instrumentos de evaluación de usabilidad y diseño gráfico para cada usuario.

Se seleccionó y capacitó a un miembro del equipo para fungir como evaluador y se le proporcionó un protocolo de bienvenida, así como un guion de tareas específicas para los participantes. Ya que el lenguaje no verbal es igual de importante que las respuestas escritas se colocó una cámara para grabar las evaluaciones.

Las evaluaciones fueron realizadas individualmente, en el laboratorio del Aula del Futuro solo se encontraba un usuario y el evaluador, el cual comenzó presentando el protocolo de bienvenida en donde se explicaba en qué consistía la evaluación y dejando claro que lo que se estaba evaluando era al sistema y no al usuario o sus capacidades.



Figura 41. Evaluador y usuario.

Se comenzó ejecutando el sistema y el evaluador siguió el guion de tareas para el participante en donde se solicitaba indicar lo que podía ver en la pantalla de inicio, mencionar para que creía que servían los elementos que observaba y posteriormente interactuar con ella haciendo saber si lo que había pasado era o no lo que esperaba, el usuario debía decir en voz alta todo lo que realizó, pensara o cualquier duda que tuviera. Esto se repitió con la pantalla de la línea del tiempo y los personajes.

Posterior a la actividad se le solicitó a cada usuario que llenara los instrumentos de evaluación para usabilidad, satisfacción, perfil del usuario y diseño gráfico. Después de que las evaluaciones fueron completadas los instrumentos se reunieron y compararon las respuestas de los participantes. A continuación se muestran los resultados de la evaluación de diseño gráfico después de analizar la información recabada.

Resultados de la evaluación de diseño gráfico

Estos resultados se presentan conforme a diseño, tipografía, imágenes, gama cromática, así como cambios y sugerencias.

Diseño

- ❖ Todos los usuarios consideraron que el acomodo y distribución de los elementos en la pantalla son atractivos y agradables a la vista, además de complementarse como un todo. Por lo tanto la imagen global no debe ser modificada al no ser un problema para los usuarios.
- ❖ Todos los usuarios fueron capaces de ubicar donde estaban los botones de navegación, en algunos casos debido a que son botones que se presentan en múltiples aplicaciones, pero en otras solo eran capaces de ubicarlos, pero no sabían cuál era su función.
- ❖ La mitad de los usuarios afirma entender cuál era la función de cada uno de los botones de navegación en las pantallas que se revisaron argumentando que eran claros simples o ya habían utilizado botones semejantes con anterioridad. Mientas que la otra mitad afirma no comprender la función de los botones por que las imágenes eran complicadas de entender, sobre todo en la línea del

tiempo al momento de localizar a los personajes. Así que la manera de solucionarlo fue hacer más clara la utilidad de los botones con imágenes que remitan a la tarea asignada e incluir texto a manera de “Tool tips” para reforzar la función de cada botón.

- ❖ La mayoría de los usuarios considera que existe una unidad entre las pantallas de la Interfaz, únicamente dos usuarios no concuerdan, uno si las percibe como objetos aislados argumentando el uso de colores y otro no comenta nada al respecto. Debido a que más del 70% concuerda se toma como que existe una unidad.
- ❖ Los usuarios encontraron inadecuado el tamaño de letra en los bloques de texto, algunos usuarios tuvieron problemas con las imágenes debido a la calidad y algunos consideran que la ubicación de los elementos en la “Línea del tiempo” no es la adecuada y resta espacio. La solución fue aumentar el puntaje de la tipografía en bloques de texto para hacer la lectura más legible, mejorar la calidad de las imágenes que lo necesitaran y revisar la distribución de elementos en la Línea del tiempo.
- ❖ Salvo los pequeños detalles en la tipografía y la calidad de las imágenes la mayoría de los usuarios comentaron que no realizarían cambios al diseño gráfico de la interfaz.
- ❖ En cuanto a los iconos los usuarios fueron capaces de entender la función de los botones cerrar y regresar. Ninguno entendió la función de los botones bibliografía y créditos. En cuanto al botón de ampliar imagen todos entienden que es un botón para “aumentar” pero entienden que la pantalla, no la imagen de fondo que representa a cada periodo. Para mejor comprensión se hizo uso de “Tool tips”.

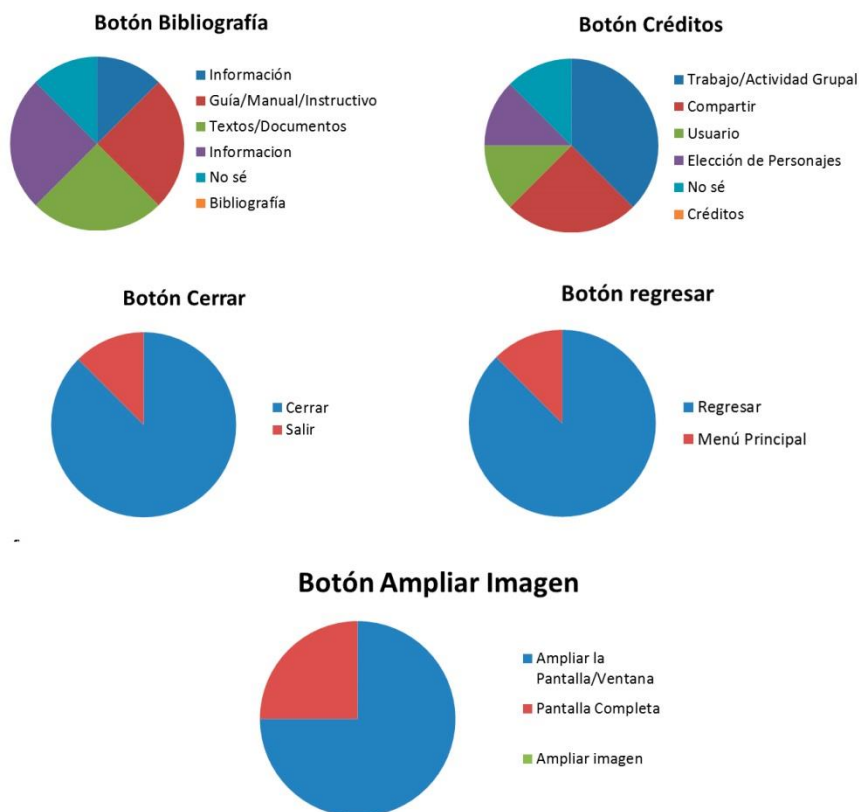


Figura 42. Gráficas comprensión de botones

Tipografía

- ❖ Los textos de la ventana de inicio son fáciles de leer para todos los usuarios. En la evaluación de los textos siendo 1 muy fácil de leer y 8 muy difícil de leer los usuarios eligieron siempre entre 1 y 3.

Sección "Portada"	Fácil de leer									Difícil de leer								
Título "Acidez y Basicidad a través del tiempo"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Botón "Personajes"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Botón "Conceptos"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

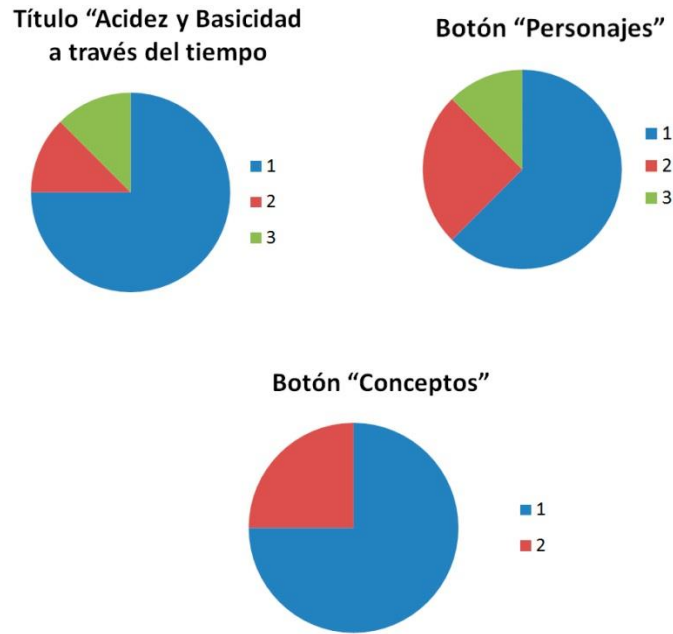


Figura 43. Gráficas facilidad de lectura en ventana de inicio.

❖ Al igual que en la anterior pregunta siendo 1 muy fácil de leer y 8 muy difícil de leer en la sección "Personajes" es fácil de leer por la mayoría de los usuarios, un usuario encontró bastante difícil leerlo. Los "Años" que comprenden cada época son de fácil de leer a medianamente fácil. En "Información de introducción por personaje" el texto fue difícil de leer para la mayoría de los usuarios. El "Título de la aplicación" Es en su mayoría fácil de leer por los usuarios. El "Título del periodo" es fácil a medianamente fácil de leer por la mayoría de los usuarios, pero 3 de los usuarios lo encontraron difícil de leer. Al analizar la problemática se determinó aumentar la tipografía de la información y modificar los tonos para una lectura más clara.

Sección "Personajes"	Fácil de leer					Difícil de leer			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Título "Personajes"	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Años que comprenden cada época	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Información de introducción por personaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Título de la aplicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Título del periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9

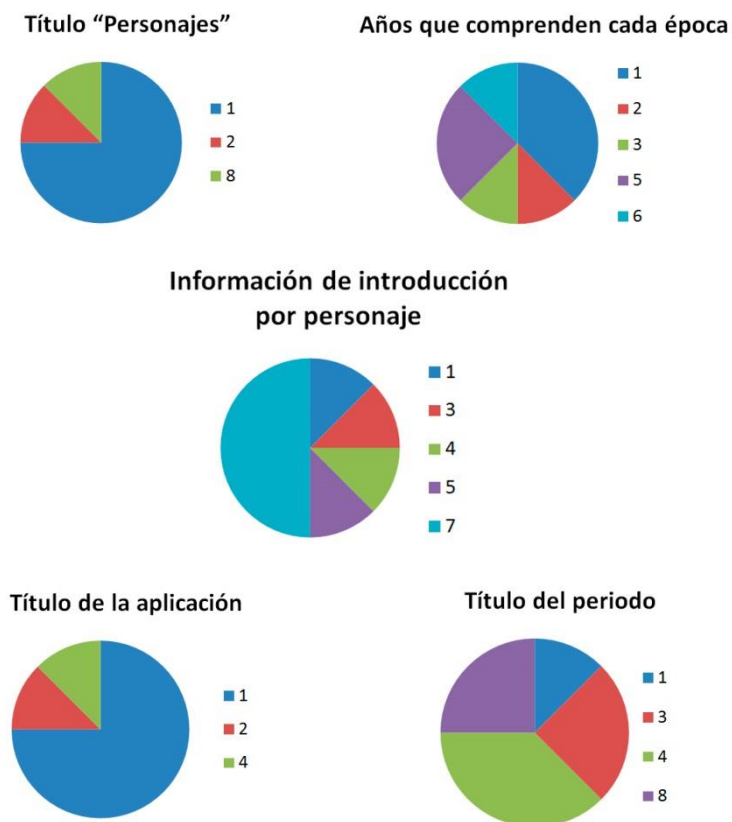


Figura 44. Gráficas facilidad de lectura Personajes.

❖ La mayoría de los usuarios pueden leer el nombre y año del personaje. Hubo opiniones divididas de los usuarios sobre la facilidad de lectura de la información del contenido. Los vínculos de aportaciones fueron medianamente fáciles de leer. al presentar una mayoría de comprensión de los textos las modificaciones en la tipografía fueron mínimas a excepción de la información del contenido donde se buscó un tamaño más idóneo para una cómoda lectura.

Sección "Ficha de personaje"	Fácil de leer									Difícil de leer								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombre y año del personaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Información del contenido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vínculos de aportaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9



Figura 45. Gráficas facilidad de lectura Ficha de personaje.

- ❖ El título del sistema colocado en la pantalla de inicio fue sometido a evaluación para ver si realmente era adecuado en la interfaz y los usuarios escogieron unánimemente que el acomodo del diseño original era más adecuado que las alternativas.

ACIDEZ Y
BASICIDAD
A TRAVÉS DEL TIEMPO

A

ACIDEZ
Y BASICIDAD
A través del tiempo

B

ACIDEZ
Y BASICIDAD
A través del tiempo

C

Imágenes

- ❖ Respecto a las imágenes utilizadas en el fondo de las ventanas la mayoría de los usuarios respondieron que son de ayuda para ubicarse en el tiempo de cada época. Algunos respondieron negativamente a la pregunta argumentando que para poder ubicarse en el tiempo necesitarían más imágenes o saber sobre los acontecimientos de determinada época. Al tener un 75% de aceptación de las imágenes no se encuentra la necesidad de algún cambio.

- ❖ A todos los usuarios les resultan útiles las imágenes usadas para los personajes, les ayudan a identificarlos y a comprender mejor la información mediante la contextualización y la visualización, es por esto por lo que las fichas no necesitan cambios.
- ❖ Se afirmó que los elementos de la pantalla remiten a la temática de la aplicación ya que son característicos o adecuados. Por lo tanto se conservaron los elementos de la interfaz.

Gama cromática

- ❖ La mayoría de los usuarios encuentran agradable la gama de colores que se maneja ya que son claros, atractivos y no afectan en la lectura.
- ❖ Un 87.5% de los usuarios manifestaron que los colores utilizados en la Sección “Personajes” no provocan algún tipo de cansancio a la vista, o hacen que los textos se pierdan y no sean legibles, los colores son agradables y ligeros a la vista y resaltan los textos. Un solo usuario respondió que si le provocaba una sensación de no querer leer, pero se refirió al tipo de letra.
- ❖ En la ventana no modal de “Ficha del Personaje” la gama cromática no provoca algún tipo de cansancio a la vista, o hacen que los textos se pierdan y no sean legibles ya que los colores son agradables igual que en las otras ventanas.
- ❖ En cuanto a la idea de separar los periodos de tiempo por colores fue definido como práctico, los ayuda a ubicarse en el tiempo y combinan adecuadamente.

Cambios y sugerencias.

- ❖ Las observaciones referentes al diseño no cambiaron con relación al resto de las respuestas en las preguntas del cuestionario, el único punto en el que hicieron hincapié fue en el cambio de tamaño en la tipografía de los textos informativos por su dificultad en la lectura. Pero en general mencionan que el diseño es atractivo y funcional globalmente.

Después del anterior análisis de la interfaz propuesta para el sistema interactivo se demostró que los problemas encontrados eran mínimos y de fácil solución. Dichos problemas principalmente hacían referencia al tamaño de la letra en bloques de texto se solucionó aumentando en dos puntos, así como el color que se maneja en otros textos, específicamente los años que comprenden los periodos y que se solucionó cambiándolo a color blanco. Los iconos utilizados en los botones de navegación no fueron comprendidos en su totalidad, por lo cual se debió hacer más clara la utilidad de los botones con imágenes que remitan a la tarea asignada, así como Incluir texto a manera de “Tool tips” para reforzar la función de cada botón. De manera general la evaluación demuestra que para los usuarios globalmente el diseño es satisfactorio, atractivo y funcional para su uso y no realizarían cambios a este. A pesar de que durante el desarrollo final del sistema yo ya no me encontraba colaborando con el equipo todos los cambios pertinentes fueron realizados y entregados al programador, y después de los cambios el prototipo estaba listo para proseguir con el producto final.

4.5. Comentario final

El desarrollo del proyecto se dio de manera fluida por la libertad dada por el cliente a la hora de diseñar la interfaz y la creación del cuestionario de evaluación nos permitió obtener mejores resultados al hacer al usuario partícipe en el proceso.

La evaluación demostró que el mockup que fue presentado a los usuarios contenía los elementos necesarios y colocados de la forma adecuada para que fueran entendidos al mismo tiempo que agradables dando como resultado una interfaz que cumplió con los términos de usabilidad.

Si bien la interfaz fue recibida de manera positiva no es un producto final y puede seguir mejorando, el prototipo demuestra características de usabilidad adecuadas.

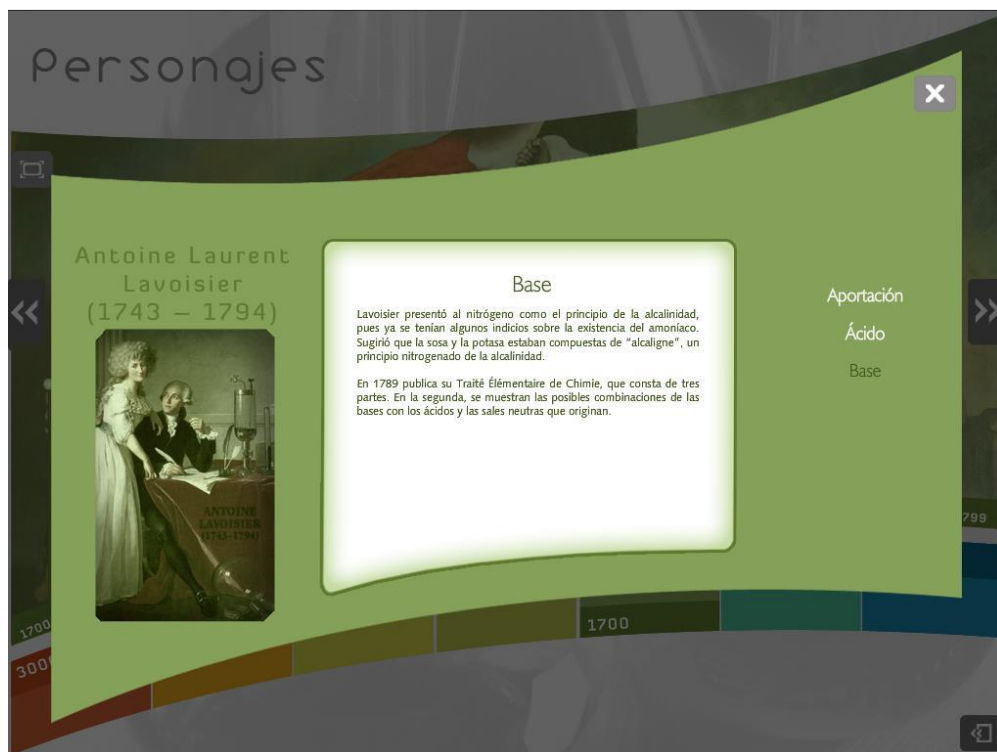
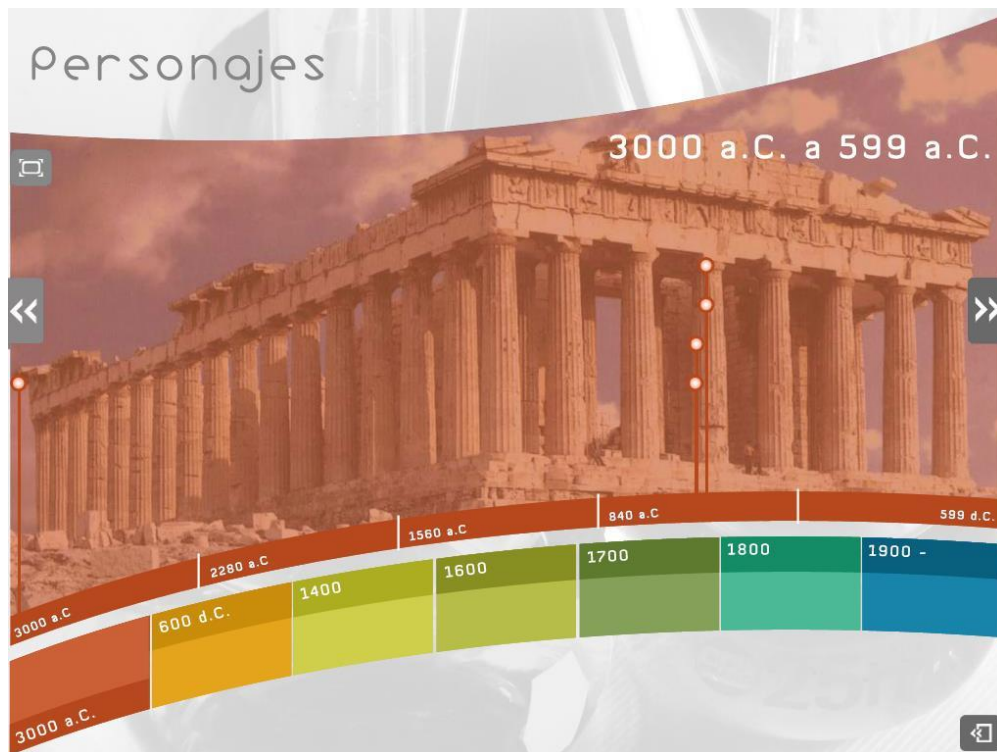


Figura 46. Cambios en la tira del tiempo y personajes.

Conclusión

Creo que el diseño abarca mucho más que la estética.
El diseño es fundamentalmente más. Diseño es la
usabilidad. Es la arquitectura de la información.
Es accesibilidad. Todo es diseño.
Mark Boulton

El mundo no se detiene, los cambios se presentan cada día que vivimos y el campo del diseño no se queda atrás, es necesario evolucionar continuamente para satisfacer las constantes y demandantes solicitudes de los usuarios. El mundo del diseño dejó de ser meramente visual, hoy en día los consumidores solicitan experiencias en las que ellos se vean involucrados.

A pesar de que cada vez los dispositivos electrónicos son utilizados con mayor frecuencia no podemos olvidar que los que hacen uso de estas tecnologías siguen siendo humanos con carencias y defectos. Es así como tener en cuenta el factor humano a la hora de desarrollar cualquier diseño de interfaz facilita la comunicación usuario-máquina en la creación de sistemas interactivos, es por eso por lo que las evaluaciones se convierten en un elemento fundamental a la hora de diseñar.

Si bien todo diseño debe ser evaluado para que pueda identificar errores y retroalimentarse para su mejora, no existen instrumentos de evaluación estandarizados para medir su comprensión o eficiencia por parte del usuario, esto debido a que en su mayoría el consumidor basa sus críticas principalmente en la percepción.

La elaboración del instrumento de evaluación presentado dentro de este proyecto fue realizada para que de la manera más objetiva posible el usuario proporcione la información necesaria para el mejoramiento de la interfaz para que la mayoría de los consumidores pudieran hacer uso correctamente de la interfaz ya que es realmente difícil, sino imposible, que un sistema o diseño sea aprobado en un 100% por los usuarios.

Lo anterior no quiere decir que no sea posible la creación de dichas herramientas, más bien presenta todo un nuevo campo a desarrollar por parte del diseñador.

La responsabilidad del diseñador dentro de grupos de trabajo interdisciplinarios ahora es tomada en cuenta como un papel relevante ya que es debido a su trabajo

que la comunicación y la comprensión del usuario con los sistemas sea llevada a cabo de forma eficiente junto con el trabajo de los programadores.

El desarrollo de este proyecto culminó con un mockup que al ser aprobado por los usuarios puede proceder con la creación del producto final con la intención de ser distribuido, además de una evaluación que permitió que los usuarios proporcionaran información valiosa para el diseño de la interfaz gráfica.

Bibliografía y Anexos

- Albarrán-Valenzuela, G. (2012). *Diseño de Envases y Embalajes*. Ciudad de México: Universidad de Londres.
- Alberich, J., Gómez-Fontanills, D., & Ferrer-Franquesa, A. (2013). *Conceptos básicos de diseño gráfico*. (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya).
- Albores-Velasco, M., Caballero-Arroyo, Y., González-Quezada, Y., & Pozas-Horcasitas, R. (2007). *Ácidos y bases. Efectos estereoelectrónicos sobre acidez*. UNAM, Facultad de Química, Departamento de Química Organica.
- Alvarado, C. (2012). *Secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre acidez y basicidad, a partir del Conocimiento Didáctico del Contenido de profesores de Bachillerato con experiencia docente*. Universidad de Extremadura, España.
- Álvarez-Fernández, D. L. (2015). *Diseño editorial, lo que debes saber*. The Sign House.
- Ambrose, G., & Harris, P. (2003). *Fundamentos del Diseño Creativo*. Parramón.
- Archila-de García, K. (2017). La realidad aumentada en la educación virtual.
- Austin, T., & Doust, R. (2008). *Diseño de nuevos medios de comunicación*. BLUME.
- Bracho, S. (2013). Multimedia en Informatica. Retrieved March 9, 2016, from <http://saretbracho.blogspot.mx/>
- Bustos-Thames, J. P. (2011). El Proceso de Diseño de interfaces de usuario. Retrieved July 1, 2016, from <http://es.slideshare.net/jpbthames/el-proceso-de-diseo-de-interfaz-del-usuario-pressman>
- Calvo-Fernández Rodríguez, A., Ortega-Santamaría, S., & Valls-Saez, A. (n.d.). *Métodos de evaluación con usuarios* (p. 32). p. 32. Cataluña, España: Universitat Oberta de Catalunya.
- Cañas-Delgado, J. J. (n.d.). Capítulo II El factor humano. Retrieved July 19, 2018, from <http://reader.digitalbooks.pro/book/preview/28398/chap12.xhtml>
- Carpi, A. (2003). Ácidos y Bases: Una Introducción. Retrieved from <https://www.visionlearning.com/es/library/Qu%C3%ADmica/1/%C3%81cidos-y-Bases/58>
- Colosia, I. (2017). ¿ Que es el diseño gráfico ? Hacia una definición del diseño gráfico. Retrieved September 3, 2017, from https://www.academia.edu/30430105/Definici%C3%B3n_del_dise%C3%B1o_seg%C3%BA_n_Joan_Costa

- Creativos-Online. (2010). 40 interesantes menús de navegación. Retrieved March 14, 2019, from <https://www.creativosonline.org/blog/40-interesantes-menus-de-navegacion.html>
- DC, J. (2013). Henri de Toulouse-Lautrec. Retrieved September 15, 2017, from <https://xn--diseocarteles-lkb.com/henri-de-toulouse-lautrec/>
- de Buen, J. (2003). *Manual de diseño editorial* (2da ed.). Santillana.
- de la Cruz-Martínez, G., Eslava-Cervantes, A. L., Castañeda-Martínez, R., & Ramírez-Ortega, J. (2012). *Proceso de evaluación de usabilidad con usuarios* (pp. 11–13). pp. 11–13. Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, UNAM.
- Del-Solar, J. L., & Pareja, P. (2009). *Guía Básica de Diseño de Interfaz de Usuario*. Talca, Chile: Universidad de Talca.
- Delgado-Boza, L. (2011). *Packaging para Diseñadores*. Lima, Perú: Forma e Imagenes.
- EcuRed, I. de información científica y tecnológica. (n.d.). Multimedia. Retrieved April 13, 2019, from <https://www.ecured.cu/Multimedia>
- Enciclopedia de Conceptos. (2017). Retrieved February 7, 2018, from <https://concepto.de/percepcion/>
- Eslava-Cervantes, A. L. (2004). *El papel del diseñador gráfico en el desarrollo de sitios web centrados en el usuario*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fernández-Breis, J. T. (2005). *Tecnologías para los sistemas multimedia*. Murcia, España: Facultad de Informatica , Universidad de Murcia.
- Flamarich-Zampalo, J. (2013). *Diseño de interfaces para dispositivos móviles*. FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.
- FotoNostra. (2015). Diseño publicitario. Retrieved June 26, 2016, from <http://www.fotonostra.com/grafico/publicitario.htm>
- García-García, Y. (2010). *Diseño de identidad gráfica y re-diseño editorial de la revista JART Journal of Applied Research and Tecnology*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- García, T. M. (2013). *Arte, Creatividad y Diseño*. FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.
- Garone-Gravier, M. (2015). *Hstoria Contemporanea del Diseno Grafico en Mexico*.

- Retrieved from http://www.mexicandesign.com/revista/historia_dg_mexico.htm
- Gil, E. P., Tatjer, E. de L., & Monjo-Palau, A. (2014). *Usuarios y sistemas interactivos*. FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.
- Gómez, J. (2012). *Sistemas editoriales. Un vistazo a los métodos de impresión que existen y que existieron a lo largo de los años*. Ciudad de México: Hojablanca Editorial.
- González-Pastor, A., & Vélez, M. (2015). *El Diseño Gráfico*. Universidad de Granada.
- Ilustración-Médica. (2014). Anatomía tipográfica. Retrieved July 15, 2016, from <https://ilustracionmedica.wordpress.com/2014/09/06/anatomia-tipografica/>
- Jazmin, E. taller de. (2012). Toulouse-Lautrec y el origen del cartel moderno. Retrieved from <http://www.eltallerdejazmin.com/2012/05/toulouse-lautrec-y-el-origen-del-cartel.html>
- Jódar-Marín, J. Á. (2010). LA ERA DIGITAL: NUEVOS MEDIOS, NUEVOS USUARIOS Y NUEVOS PROFESIONALES. *RAZÓN Y PALABRA Primera Revista Electrónica En América Latina Especializada En Comunicación*, 15(71).
- Keyquotes. (2013). *tutorial html 5 y css3 | crear menu horizontal con efecto hover*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=VpzYv8QQNK0>
- Lamarca-Lapuente, M. J. (2013). *Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Universidad Complutense de Madrid.
- LogoRapid. (2010). *El libro de logotipos, marcas e imagen corporativa de LogoRapid*. Barcelona-Buenos Aires: LogoRapid.
- López-Guimera, E., & Pineda-Diéguez, C. (2015). *Logos, identidad, brand. Reflexiones del diseño gráfico en México*. Ciudad de México: h2e.es Agencia de comunicación.
- Losa, J. (2018). Toulouse-Lautrec, el pintor de la modernidad. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=VpzYv8QQNK0>
- Meggs, P. B. (2009). *Historia del diseño gráfico*. México: Editorial RM.
- Mena, J. (2000). *Historia del Diseño Gráfico*. CUN Regional Magdalena.
- Monjo, A. (2014). *Diseño web y de interfaces multimedia*. FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.
- Moore, M. W., Pearce, A., & Applebaum, S. (2010). *Sensacion, Significado y aplicacion del color*. Santiago, Chile: LFNT.

- Ordoñez-Santiago, C. A. (2005). Formatos de Imágen Digital. *Revista Digital Universitaria*, 5(7).
- Peláez-Hernández, L. A. (2014). Suelos y biodiversidad. Retrieved from Proyecto Papalote Verde
- Peláez-Hernández, L. A. (2019). *Fases del diseño de interfaz gráfica*.
- Raventós, R. (2015). 30+ grandes ejemplos de menús de navegación No Title. Retrieved March 15, 2019, from <https://neliosoftware.com/es/blog/30-grandes-ejemplos-de-menus-de-navegacion/>
- Romero-Hernández, R. (2012). *Taller de Ilustración Gráfica*. Ciudad de México: Universidad de Londres.
- Ruiz, J. A., Blanco, S., Luis, J., García, C., Campillo, F. F., Álvarez, G. F., ... García, F. T. (2005). El ecosistema digital, modelos de comunicación, nuevos medios y público en Internet. Retrieved from <http://www.uv.es/demopode/libro1/EcosistemaDigital.pdf>
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2006). *Diseño de interfaces de usuario. Estrategias para una interaccion persona-computadora efectiva* (4a ed.). Madrid, España: Pearson Educación, S.A.
- Soto, R. (2011). Abrir una ventana al cargar el blog. Retrieved March 14, 2019, from https://www.google.com/search?biw=1920&bih=920&tbm=isch&sa=1&ei=Hn2XXMbXJ8bktQXA2pbACA&q=ventana+modal&oq=ventana+modal&gs_l=img.3..0l4j0i5i30j0i24l5.95303.98235..99620...0.0..0.167.1445.4j9.....0....1..gws-wiz-img.....0i67.n7yKO4le2zE#imgsrc=JbdR9u49w5ZY6M:
- Universitat-de-Valencia. (n.d.). Tema 10.- Evaluación, calidad y gestión de calidad total en Documentación. Retrieved from <https://www.uv.es/macass/T10.pdf>
- Warcholinski, M. (n.d.). What Is the Difference Between Wireframe, Mockup and Prototype? Retrieved March 13, 2019, from <https://brainhub.eu/blog/difference-between-wireframe-mockup-prototype/>
- Wong, W. (1992). *Principios del Diseño en Color* (3a.). Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Zamora, A. (2013). Diseño de interfaz importancia y proceso. Retrieved June 26, 2016, from <http://es.slideshare.net/adrianazamora/diseo-de-interfaz-importancia-y-proceso-24058181>

Anexos

Anexo 1 Cuestionario de usabilidad



CCADET
CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Cuestionario de usabilidad

Interactivo Acidez y basicidad a través del tiempo

Fecha de 2º. Evaluación: 29/04/14

Cliente: Dra. Clara Alvarado Zamorano

Lea cuidadosamente las siguientes afirmaciones y marque con una x que tan de acuerdo o desacuerdo está con ellas, considerando que 5 es equivalente a fuertemente desacuerdo y 1 a fuertemente de acuerdo. Si no está seguro (a) de que contestar marque 3.

	Fuertemente en desacuerdo			Fuertemente de acuerdo	
	5	4	3	2	1
1. Creo que me gustaría usar el interactivo frecuentemente.					
2. Encuentro el interactivo innecesariamente complejo.					
3. Pensé que el interactivo era fácil de usar.					
4. Creo que necesitaré la ayuda de un técnico para usar el interactivo.					
5. Encontré que las distintas funciones del interactivo estaban bien integradas.					
6. Pienso que había mucha inconsistencia en el interactivo.					
7. Me imagino que la gente aprenderá a usar el interactivo bastante rápido.					
8. Encuentro el interactivo engorroso de usar.					
9. Me sentí muy seguro usando el interactivo.					
10. Necesito aprender muchas cosas antes de poder utilizar el interactivo.					

Anexo 2 Cuestionario de satisfacción del usuario



Grupo Espacios y Sistemas Interactivos para la Educación



CCADET
CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Cuestionario de satisfacción en la interacción del usuario

Sistema Acidez y basicidad a través del tiempo

Fecha de 2ª. Evaluación: 29/04/14

Cliente: Dra. Clara Alvarado Zamorano

PARTE 1 Pantalla

1.1 La organización de la pantalla fue útil	nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9	siempre 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1.1.1 Cantidad de información que puede mostrarse en pantalla es	inadecuada 1 2 3 4 5 6 7 8 9	adecuada 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1.1.2 Distribución de la información que puede mostrarse en pantalla	ilógica 1 2 3 4 5 6 7 8 9	lógica 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1.2 Secuencia de pantallas	confusa 1 2 3 4 5 6 7 8 9	evidente 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1.2.1 Siguiete pantalla en la secuencia	impredecible 1 2 3 4 5 6 7 8 9	predecible 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1.2.2 Regreso a la pantalla anterior	imposible 1 2 3 4 5 6 7 8 9	fácil 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1.2.3 Evolución de tareas relacionadas	confusa 1 2 3 4 5 6 7 8 9	claramente marcada 1 2 3 4 5 6 7 8 9

PARTE 2: Terminología y sistema de información

2.1 El uso de la terminología en todo el sistema es	inconsistente 1 2 3 4 5 6 7 8 9	consistente 1 2 3 4 5 6 7 8 9
2.1.1 La terminología relacionada con trabajo	inconsistente 1 2 3 4 5 6 7 8 9	consistente 1 2 3 4 5 6 7 8 9
2.1.2 La terminología informática es	inconsistente 1 2 3 4 5 6 7 8 9	consistente 1 2 3 4 5 6 7 8 9

2.2 ¿Está la terminología bien relacionada con el trabajo que hace?	nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9	siempre
---	----------------------------	---------

2.3 La computadora le mantiene informado de lo que está haciendo	nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9	siempre
2.3.1 Los elementos animados le mantienen informado	nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9	siempre
2.3.2 La realización de una operación conduce a un resultado predecible	nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9	siempre
2.3.3 Controlar la cantidad de realimentación	imposible 1 2 3 4 5 6 7 8 9	fácil

PARTE 3 Aprendizaje

3.1 Las tareas se pueden realizar de manera directa	nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9	siempre
3.1.1 Número de pasos por tarea	demasiados 1 2 3 4 5 6 7 8 9	los necesarios
3.1.2 Pasos para completar una tarea siguiendo una secuencia lógica	nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9	siempre
3.1.3 Retroalimentación en la finalización de las tareas	poca 1 2 3 4 5 6 7 8 9	suficiente

Anexo 3 Perfil del usuario



CCADET
CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Perfil del usuario

Edad:
Grado:
Da clases en nivel Medio Superior: _____ Da clases en nivel Superior: _____ No da clases: _____
¿Está familiarizado con el uso de la computadora? Si _____ No _____
¿Considera que es una buena herramienta pedagógica? Si _____ No _____ ¿Por qué?
¿Cuántos días a la semana la utiliza? Y ¿Cuántas horas al día? Días _____ Horas _____
¿Qué tipo de aplicaciones ocupa?, mencione algunas.
¿Sabe qué es una Aplicación Multimedia Interactiva? Si _____ No _____
Si la respuesta es afirmativa indique ¿ha utilizado alguna? Si _____ No _____
¿Conoce el tema de acidez y basicidad? Si _____ No _____
Si la respuesta fue afirmativa, indique ¿conoce su evolución a través del tiempo? Si _____ No _____

Anexo 4 Cuestionario de evaluación de diseño



CCADET
CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Cuestionario de salida de diseño gráfico Acidez y Basicidad a través del tiempo

Grado: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Diseño

1. ¿Qué es lo que le llamó primero la atención en cada una de las pantallas?

2. ¿Ubicó fácilmente donde se localizaban los botones de navegación?

Si No

Por favor indique ¿Por qué?

3. ¿Entendió para que era cada uno de los botones de navegación?

Si No

Por favor indique ¿Por qué?

4. ¿Cree que había unidad entre las pantallas o las percibía como objetos aislados?

5. ¿Qué fue lo que menos le gustó sobre el diseño gráfico?

6. ¿Cambiarías algo del diseño gráfico?

7. Indique para que cree que funciona cada uno de los siguientes iconos

Letras

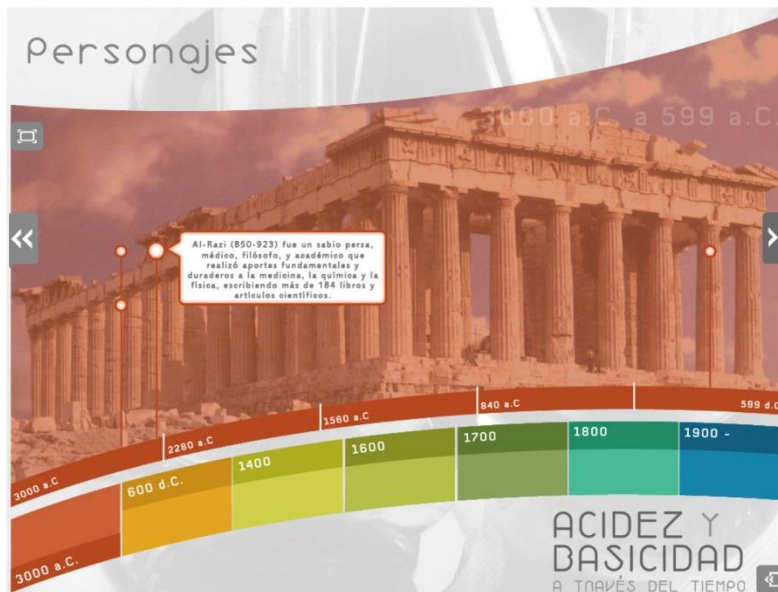
8. Observe la imagen de abajo



Por favor, rodee con un círculo los números que reflejen más apropiadamente sus impresiones acerca del diseño gráfico de este sistema.

Sección "Portada"	Fácil de leer									Difícil de leer								
Título "Acidez y Basicidad a través del tiempo"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Botón "Personajes"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Botón "Conceptos"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

9. Observe la imagen de abajo



Por favor, rodee con un círculo los números que reflejen más apropiadamente sus impresiones acerca del diseño gráfico de este sistema.

Sección "Personajes"	Fácil de leer									Difícil de leer								
Título "Personajes"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Años que comprenden cada época	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Información de introducción por personaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Título de la aplicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Título del periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

10. Observe la imagen de abajo



Por favor, rodee con un círculo los números que reflejen más apropiadamente sus impresiones acerca del diseño gráfico de este sistema.

Sección "Portada"	Fácil de leer									Difícil de leer								
Sección "Ficha del Personaje"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombre y año del personaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Información del contenido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vínculos de aportaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

11. Indique con una "X" cual de los siguientes textos le es más agradable y legible al leer.

ACIDEZ Y BASICIDAD A TRAVÉS DEL TIEMPO ACIDEZ Y BASICIDAD A través del tiempo ACIDEZ Y BASICIDAD A través del tiempo

Imágenes

12. ¿La imagen utilizada como fondo en cada periodo le permiten ubicar el tiempo que comprende cada época?
Si No
Por favor indique ¿Por qué?

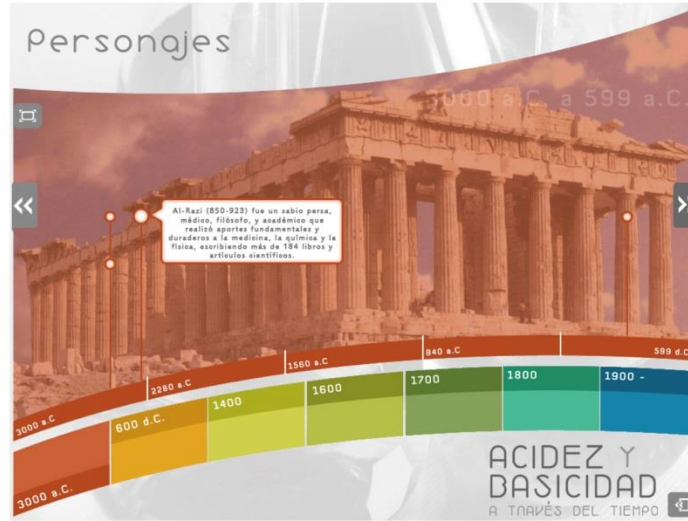


13. ¿Las imágenes utilizadas para los personajes le son de ayuda para asentar la información en las fichas de cada uno?

Concepto de diseño

14. ¿Los elementos gráficos en la pantalla le remiten la temática de la aplicación?
Si No
Por favor indique ¿Por qué?

Color



15. Le agrada la gama de colores propuesta

Si No

Por favor indique ¿Por qué?

16. ¿La combinación de colores que se utiliza en la "Ficha del Personaje" es agradable?

Si No

Por favor indique ¿Por qué?

17. ¿Los colores utilizados en la Sección "Personajes" provocan algún tipo de cansancio a la vista, o hacen que los textos se pierdan y no sean legibles?

Si No

Por favor indique ¿Por qué?

18. ¿Los colores utilizados en la “Ficha del Personaje” provocan algún tipo de cansancio a la vista, o hacen que los textos se pierdan y no sean legibles?

Si No

Por favor indique ¿Por qué?

19. ¿El manejo de diferentes colores en los periodos le ayuda a distinguir uno de otro?

Si No

Por favor indique ¿Por qué?

Sugerencias y observaciones

20. Le gustaría sugerir o tiene alguna observación sobre el diseño gráfico

Si No

Por favor indique ¿Por qué?
