







Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

**Unidad Cuajimalpa**

División de Ciencias de la Comunicación y Diseño

# Curso digital para el aprendizaje de la historia del arte

Idónea comunicación de resultados para obtener el grado de  
**Maestría en Diseño, Información y Comunicación**

presentan:

Fernando Jaramillo Estrada  
Marco Antonio Medina Colunga  
Damián Christian Meneses Wade  
Héctor Morales Franco

Directores:

Dra. Caridad García Hernández  
Dr. Santiago Negrete Yankelevich  
Dr. Manuel Rodríguez Viqueira

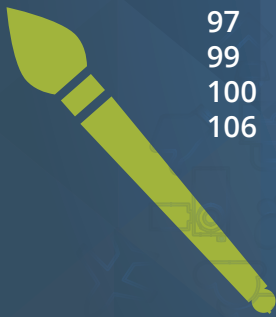
Miembros del Jurado:

Dra. Caridad García Hernández  
Dra. María González de Cossío Rosenzweig  
Mtro. Carlos Iván Guerrero Román

México, D.F. Noviembre de 2014

# Índice

9	Introducción
16	Capítulo 1 Cultura digital: convergencia tecnológica, educación y comunicación
17	1.1 Era de la informacional y los medios
21	1.2 Comunicación y cultura digital
25	1.3 Comunicación educativa
31	1.4 Desarrollo de competencias educativas
49	Capítulo 2 El desarrollo de ambientes digitales para el aprendizaje
50	2.1 Ambientes de aprendizaje
52	2.2 Los ambientes de aprendizaje como proceso formativo
55	2.3 El trabajo colaborativo en los ambientes de aprendizaje
59	Capítulo 3 Los usuarios en la era digital
61	3.1 Inmigrantes digitales
62	3.2 Nativos digitales
65	3.3 Usuario, niveles de interactividad y grados de participación
69	Capítulo 4 El diseño como herramienta en plataformas de enseñanza digitales
75	4.1 El diseño desde la perspectiva digital actual
97	4.2. Percepción visual
99	4.3. Jerarquía de información
100	4.4. Visualización de la información
106	4.5. Usabilidad en la interfaz



# Índice

- 111 Capítulo 5  
Análisis de los principales lenguajes de programación y software utilizados en ambientes educativos digitales
- 112 5.1 Interfaz y usabilidad desde sistemas de interacción
- 118 5.2 Software libre y No libre
- 120 5.3 Software educativo
- 123 5.4 Interfaz y usabilidad desde Sistemas de interacción
- 125 5.5 Objetivos interactivos de la herramienta digital
- 127 Capítulo 6  
Propuesta: viajarte
- 140 6.1 Propuesta desde la línea de comunicación
- 146 6.2 Propuesta desde la línea de diseño
- 162 6.3. Propuesta desde la línea de sistemas para la interacción
- 183 Capítulo 7  
Pruebas de usuario, una leve introducción al tema
- 184 7.1 Metodología de las pruebas
- 187 7.2 Resultados de aprendizaje
- 197 7.3 Resultados de usabilidad
- 199 Conclusiones
- 209 Anexos
- 211 Referencias







## Introducción

En los últimos años, las llamadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han convertido en un parte aguas en las dinámicas del binomio enseñanza-aprendizaje; día con día, este proceso intenta consolidarse a la par en un mundo donde se revoluciona con novedosos sistemas de comunicación, lo cual ha provocado, a su vez, una conjugación de tecnologías con la parte educativa y la manera en cómo las personas están compartiendo y adquiriendo conocimientos, dinámica que ha transformado incluso la capacidad de acceso a la información, dado que en estos momentos es sencillo hablar de millones de usuarios recibiendo y compartiendo datos al instante, gracias a los dispositivos tecnológicos actuales y a la capacidad de la interconectividad.

Para comprender mejor lo anterior referiremos la siguiente cita de Cabero Almerana J. (2007 p.3), la cual es claro ejemplo de lo que está aconteciendo:

Creo que podríamos señalar con toda claridad que sabemos más sobre lo que no tenemos que hacer con las tecnologías, que los sentidos y direcciones de cómo aplicarlas. Sabemos más de cómo no aplicarlas, pues sólo sirven para reproducir esquemas educativos, que las orientaciones hacia dónde dirigir el cambio, y en este sentido, urge el potenciar la investigación didáctico-educativa sobre ellas.

En este sentido, no sólo el educador se ha enfrentado a circunstancias donde las tecnologías están transformando la manera de dirigir la enseñanza, sino que de igual forma se ha podido apreciar el medio por el cual los estudiantes se apropian del conocimiento. Como se ha argumentado, las TIC han hecho posible que la dinámica tome una dirección diferente, no cabe la menor duda, que la sociedad de la información ha traído la incorporación masiva de las tecnologías de la información y comunicación a todos los sectores sociales, desde los económicos, hasta los culturales, y por supuesto en ellos no iba a pasar a menos el sector educativo.

Posiblemente uno de los mitos que más suelen utilizarse para justificar su presencia se refiere a la amplitud de la información que permite y al acceso ilimitado a todos los contenidos. A priori ello es cierto, valga como ejemplo la cantidad de información que se encuentra ubicada en Internet. Ahora bien, también es cierto que las páginas Web de cierta calidad limitan el número de entrada y codifican su sitio. Esta supuesta capacidad nos lle-



va también a la reflexión sobre la necesidad de formación en determinadas técnicas y estrategias para la localización, identificación y evaluación de la información. En la actualidad, esta se hace más necesaria para poder evaluar y discriminar la información localizada, con el objeto de que ésta sea pertinente a nuestro problema de investigación, de estudio o empresarial (Cabero, J. 2007 p. 9).

Sin duda alguna, en ocasiones el tema educación resulta complicado como tal, sin embargo en la actualidad no sólo se ha posicionado como un fenómeno interesante de estudio, sino como un elemento más complejo, una vez que la perspectiva sobre educar y aprender con las nuevas tecnologías lo ubica dentro de un marco amplio y complicado.

Interesante resulta la aportación que hace Antonio Bautista García-Vera (2004 p. 518):

“Así pues, entiendo que el uso de los medios, contemplados como herramientas de narración (donde se compilan las tres dimensiones instructiva, formativa y curricular), hecho por los miembros de una comunidad de práctica es un claro indicador de una buena calidad de la educación. Pero es un uso que, sin desatender la dimensión instructiva, recalca más en la formativa y curricular o cultural, pues es un uso vinculado al desarrollo de unos valores deseados por los participantes, un uso que lleva a vivir situaciones inolvidables que, según algunas”.

Es así entonces, que se genera esa necesidad inminente de enfrentar los retos que ofertan las nuevas tecnologías digitales dentro de un sector importante como lo es la educación, donde la innovación y, por ende, la motivación juegan un papel fundamental no sólo para la generación del conocimiento y su transmisión de éste, sino para la forma como debe apropiarse el estudiante de él.

Todos los ámbitos educativos conllevan este gran reto del uso de las nuevas tecnologías, ya que en una u otra dinámica se requieren, como bien señala Almenara (2007), la innovación de cómo hemos sido capaces de apreciar cuán rápido las TIC se mueven, y no siempre sucede lo mismo con las metodologías para enseñar.

Es cierto que las TIC crean unos entornos específicos para la información que pueden ser más atractivos y con posibilidades diferentes de los tradicionales. Pero, desde nuestro punto de vista, el valor de la transformación y la significación que se alcance con ellas no dependerá de la tecnología en sí misma, sino de la capacidad de relacionarlas con el resto de las variables curriculares: contenidos, objetivos u organizativas y de la aplicación sobre estrategias didácticas específicas (Almenara J. 2007 p.13).

Con esta perspectiva, y como ya se ha insistido, el proceso de enseñanza-aprendizaje ha tomado una dirección diferente y novedosa ante el desarrollo continuo de las tecnologías de la información y la comunicación en todo su contexto, frente a ello existe enorme necesidad de replantear la manera de hacerlo con medios novedosos y atractivos para el usuario que desea ir hacia los nuevos lares del conocimiento. El arte, por supuesto, no se ha quedado exento, por una parte, desde su lado creativo, igualmente ha incorporado técnicas novedosas; a manera de ejemplo, Bautista, A. (2004 p.511):

La alfabetización tecnológica incidirá en el desarrollo de unos rasgos de personalidad que protegerán a la ciudadanía (futuro alumnado) de la vulnerabilidad a la que están sometidos, pues una característica organizativa surgida de la incorporación de las nuevas tecnologías al mundo laboral es que los actuales puestos de trabajo son un punto aislado en una red compleja que está sometido a tensiones, a veces por la rapidez del flujo de información, a veces por la inmediatez de las respuestas que hay que dar. Por esto, los trabajadores actuales necesitan tener autonomía y seguridad personal, independencia de juicio y de pensamiento, competencias autoformadoras, etcétera.

De esta forma, se aprecia que no sólo las técnicas para transmitir conocimiento están obedeciendo a novedosas tendencias, sino que la misma técnica en su esencia está siendo empujada por innovadores elementos de composición. Por tanto, es necesario replantearse cómo transmitir el conocimiento con los nuevos medios o elementos tecnológicos de reciente creación, si bien la historia del arte en la actualidad se encuentra inmersa dentro de diversas herramientas que intentan cubrir esta necesidad del usuario para empaparse de la contribución de la humanidad al arte, existen amplias posibilidades de generar algo novedoso, puesto que la tecnología no sólo lo permite, sino que casi lo exige.

“Las TIC son una realización social que facilitan los procesos de información y comunicación, gracias a los diversos desarrollos tecnológicos, en aras de una construcción y extensión del conocimiento que derive en la satisfacción de las necesidades de los integrantes de una determinada organización social” (Álvarez R. Mayo Cantón I. p.2).

Por consiguiente, el reto es realizar propuestas innovadoras en tecnologías, si bien respecto a la enseñanza del arte se han logrado desarrollar herramientas tales como páginas web, enciclopedias interactivas, museos virtuales, aplicaciones, entre otros, el mundo tecnológico ofrece una gama de posibilidades para desarrollar productos nuevos e innovadores tomados de las experiencias que existen. “Nos guste o nos disguste, vivimos en un

nuevo modelo de sociedad, el de la información o conocimiento. Sociedad que a diferencia de las anteriores se caracteriza por: la globalización de las actividades económicas; la globalización a nivel cultural, de ocio y de estilo de vida; el que gira en torno a la aplicación de las TIC que penetran en todos los sectores; la variación del espacio y el tiempo; la amplitud y la rapidez con que la información es puesta a disposición de todos los usuarios; que es una sociedad caracterizada por el aprender a aprender, la aparición de un nuevo tipo de inteligencia, la denominada ambiental; el estar pasando de una sociedad de la memoria a una sociedad del conocimiento; ser una sociedad donde la complejidad y el dinamismo se convierten en un elemento de referencia; el ser una sociedad de redes; y el encontrarnos en una sociedad donde las situaciones de comunicación han variado respecto a momentos anteriores (Ibáñez J. 2008 p.85).

Este trabajo ha permitido conocer la forma en que las tecnologías de la información y la comunicación le han dado a la educación sobre el escenario de novedosas metodologías o estrategias educativas emergidas de dicho fenómeno, tales como el constructivismo que permite al estudiante generar su propio conocimiento gracias a la experiencia o medios otorgados, el cognitivismo que aprovecha lo que ya se conoce más nuevos aportes o el conectivismo con el cual el usuario es capaz de compartir y ampliar su conocimiento con otros individuos vinculados con los ambientes de aprendizaje, estos últimos resultado de procesos de aprendizaje en línea.

A lo largo de esta investigación nos adentraremos poco a poco no sólo en la construcción del conocimiento gracias a las TIC, desde una propuesta de aprendizaje situado, sino a los requerimientos necesarios para una visualización de la información que logre procesar y transmitir las enormes cantidades de datos que pueden generarse del estudio, clasificación y análisis de la historia del arte, y que a su vez, el propio usuario pudiera generar. Esta visualización de información deberá abarcar cualquier técnica, visual o no, que facilite la transmisión de información entre el que la envía y el que la recibe. Que sea reconocible, que le permita saber dónde se encuentra y dónde buscarla, información que sea representable y útil a la hora de ponerse frente al público y donde interviene el diseño, la usabilidad y la accesibilidad de dicha información.

De igual manera, las necesidades que emergen con software de carácter educativo que requieren elementos especiales como los sistemas y programas de interacción, encargados de responder a las necesidades educativas

de esta nueva era tienen que considerar contextos geográficos, bases de datos, compatibilidad entre sistemas operativos, redes sociales y muchas otras opciones más disponibles para las nuevas generaciones tomando en cuenta las condiciones de cada usuario (estudiante) y su acceso a los dispositivos. Sin duda, uno de los factores que deben permanecer claros a lo largo de esta investigación es el papel de las tecnologías en la educación, lo cual se puede entender en base a la siguiente cita: “Las universidades abiertas y a distancia más importantes recurren a modelos que combinan de la mejor manera los materiales de autoestudio con las situaciones de aprendizaje social, con resultados de excelencia” (Peñalosa, E. 2013, p. 184). Lo anterior permitirá direccionar los alcances y los objetivos a cumplir desde el área de sistemas, facilitando a los estudiantes las diversas herramientas y opciones para cumplir con los objetivos educativos de acuerdo con la realidad contemporánea.

De esta manera, y una vez que se han estudiado los alcances que tienen las nuevas tecnologías dentro del terreno educativo y como pueden estas ser aprovechadas, es entonces que se ha planteado “ el desarrollo de un curso digital e interactivo para el aprendizaje de la historia del arte”, el cual tiene como objetivo principal, el desarrollo de una estrategia de comunicación educativa que permita a los estudiantes y usuarios del nivel licenciatura que cursan historia del arte, aprender a través de las comunidades del conocimiento situado con la oportunidad de contextualizar su aprendizaje así como generarlo y compartirlo, dinámica que actualmente viven las personas conectadas al ciberespacio.

Esta propuesta tiene como planteamiento el aprovechar tanto las herramientas tecnológicas existentes como las metodologías que a la par han emergido dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y que al conjuntarlas nos llevan a generar una herramienta que permita el aprendizaje en un mundo que se encuentra atravesando por el mayor auge de distribución de la información jamás visto.





# Capítulo 1

Cultura digital:  
convergencia tecnológica,  
educación y comunicación

Tanto en el siglo xx como en lo que va del xxi, la humanidad ha experimentado una de las transformaciones tecnológicas más impresionantes y aceleradas de su historia, sobre todo en áreas tan importantes en la actualidad, como lo son la cibernética y la comunicación, las cuales conjugadas han ampliado las posibilidades de desarrollo, afectando de manera positiva en distintos rubros de la sociedad actual, como es el caso de la educación. En este ámbito, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han propiciado toda un área de estudio y desarrollo de productos comunicativos, fundamentados en lo que se conoce como comunicación educativa.

En este capítulo se realiza un planteamiento sobre esta interrelación de conocimientos provenientes de campos de estudio diversos, con miradas propias, producto de enfoques teórico-metodológicos diversos pero que, a partir del desarrollo tecnológico comulgan en objetos de análisis. En este contexto se han propiciado sinergias en la generación de estrategias educativas modeladas por dispositivos informáticos.

Podemos afirmar entonces que “el creciente desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, el acelerado cúmulo de información y la omnipresencia de las comunicaciones en el entorno social, contribuyen a que los distintos sistemas educativos sufran periódicamente transformaciones para adecuarse a una sociedad en estado de cambio permanente, con nuevas necesidades y valores” (Sevillano, M. 2002, p. 23). Lo anterior permite reflexionar respecto a las prácticas didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de herramientas novedosas involucradas en aplicaciones programadas que, de forma consecutiva, replantean una sociedad con necesidades específicas de generar y asimilar tanto la información, como la educación.

Esto ha propiciado la conformación de comunidades del conocimiento gracias a las amplias posibilidades que ofrecen las TIC, y por ende, enfoques educativos que respaldan estos nuevos medios dentro del rubro de enseñar y aprender, como por ejemplo, el caso de aprendizaje situado. Éste, bajo el objetivo de concebir que el aprendiente experimente la generación del conocimiento en forma vivencial, es decir, involucrándose personalmente, amplía la forma de construir el conocimiento a través de contextos que le permiten una apropiación directa, en este caso, mediante el uso de las TIC. Este es el principio de lo que actualmente se conoce como conectivismo cuyo objetivo es construir y compartir información o datos y analizar en forma conjunta con usuarios de las TIC ubicados en distintos espacios geográficos y en tiem-

pos diferentes. De aquí que el colectivismo se relacione y surja de la teoría educativa del constructivismo en el contexto de la sociedad de la información.

“Desde esta perspectiva, los procesos de pensamiento o cognición se ven alterados o conformados por los propios medios en la medida en que se instrumentan como organizadores estructurantes de los contenidos objetos del conocimiento” (Sevillano, M. 2002, p. 119). De esta manera, el presente capítulo desarrolla primero, la evolución de los medios en el contexto de los avances tecnológicos y cómo ha afectado a los procesos de comunicación; en segundo término, nos enfocamos a la relación de la comunicación con la cultura, pues esta perspectiva nos parece fundamental para la argumentación de una propuesta de estrategia edu-comunicativa que obedezca a elementos que son importantes para el alumno en un aprendizaje situado; la perspectiva que presenta ahora el proceso de enseñanza aprendizaje con las TIC es de una autonomía absoluta del individuo sobre éstas, por una parte, y por otra, la capacidad de emitir mensajes a grandes masas con contenidos que aportan al conocimiento y crecimiento de las sociedades o comunidades que emergen como fuentes de poder y de decisión.

## 1.1 Era informacional y los medios

Tras varias décadas hemos observado que, sin duda alguna, nos encontramos frente a una revolución tecnológica que de manera particular ha ido acompañando la propia evolución de los medios informativos y de comunicación. La digitalización de la información y el acelerado avance tecnológico han propiciado un cambio en las formas de comunicación a través de medios como internet, en el uso de novedosos dispositivos tecnológicos, en los videojuegos, en el manejo del software, incluso, en nuestra forma de emplear el teléfono celular. “Es una revolución centrada en las tecnologías de la información y la comunicación, lo que la hace mucho más importante que la revolución industrial en cuanto afecta el conjunto de la actividad humana. Todo lo que hacemos, la organización social y personal, es información y comunicación” (Castells, M. 1999, p. 3).

Con el progreso de caminos rápidos y constantes en la distribución de la información, según el propio Castells (2013), ha tenido como consecuencia la construcción de un entramado infraestructural en torno a la tecnología. Además de la fuente de riqueza que representa, ha incorporado a las sociedades del mundo a un bucle de constante desarrollo de dispositivos cada



vez más capaces en el almacenamiento informativo, y más rápidos en su distribución. En este sentido, la comunicación y la educación cobran mayor importancia, pues se ubican como aspectos nucleares de la vida social, política, económica y cultural.

Dominique Wolton (2000) señala que en las últimas dos décadas hemos sido testigos del papel preponderante que ha jugado la comunicación en la circulación de la información y en las interacciones de los agentes, como fundamento de las relaciones sociales, educativas y políticas. Hoy en día pareciera que las tecnologías de la información y la comunicación están omnipresentes, sin embargo –señala el autor– no necesariamente se propicia un acercamiento entre individuos y colectividades, o por ejemplo, en el ámbito educativo, entre estudiantes y el conocimiento. Al contrario, la distinción y la disparidad de acceso entre los grupos sociales a las TIC (y lo que conlleva culturalmente hablando), salta a la vista: hay quienes tienen posibilidad de poseerlas y apropiárselas desde corta edad y hay quienes no tienen oportunidad ni social ni económicamente de contar con ellas. Aun así, cabe reconocer el papel preponderante que juega la dimensión cultural y social de las TIC en la sociedad actual, donde la comunicación implica complejos procesos de elaboración, el diseño informativo (la disposición y estructura del conocimiento) y la programación (de uso dinámico y accesible para el usuario) constituyen un entramado que finalmente se traduce en dispositivos digitales con diferentes soportes y contenidos, “la comunicación no solo es técnica, sino interrelación, intermediación, interacción entre los agentes que construyen la vida social, cultural y política” (García, 2004, p. 34), y desde la perspectiva de este trabajo, en la vida educativa.

De manera especial en las dos últimas décadas y gracias a las TIC se acuñó el término “sociedad informacional” que, de acuerdo con Castells (1999) y Rifkin (2000), implica a una sociedad basada en la producción, comunicación y distribución del conocimiento. La diversidad de contenidos y servicios de comunicación mediante el uso de las TIC, conforman un universo de símbolos, redes, conexiones e interactividades diversas. Los procesos comunicativos tienen características antes no consideradas en interacciones e intermediaciones que permiten a las personas edificar sus propios mensajes, interactuar con otros en comunidades sociales; en resumen, adoptar una posición activa de acuerdo con sus necesidades e intereses comunes.

Ángel Pérez Gómez (2012, p.2) al respecto menciona que “la era de la información, en la que vivimos actualmente, caracteriza, como defiende

Castells, por la primacía del valor de la información sobre el valor de las materias primas, el trabajo y el esfuerzo físico”. Para comprender mejor lo anterior se hace una cita publicada en el periódico “El País”, diario de circulación español, donde se analiza el impacto que Wikileaks causó como medio informativo que daba a conocer datos a través de la red, el siguiente es un artículo escrito por la periodista del mencionado medio impreso, Soledad Gallegos Díaz (2010):

La aparición de Wikileaks ha venido a cambiar radicalmente ese panorama. Creada en 2006 y presidida por el australiano Julian Assange, tiene por objetivo proporcionar a los ciudadanos noticias e informaciones importantes que consigue gracias a filtraciones a las que, mediante un imponente esfuerzo tecnológico, ofrece total anonimato. Personas que tienen acceso a informaciones que consideran de relevante interés público pueden ahora depositarlas en una <caja electrónica> que garantiza una total protección de la fuente. Pero Wikileaks no se limita a recoger esa información y lanzarla después a la web, sino que la somete a un serio escrutinio para verificar su autenticidad y, posteriormente, a la investigación de periodistas que trabajan de acuerdo con principios profesionales y éticos y que se encargan de su comprobación y análisis, facilitando la comprensión y el contexto de todo ese material inicial. Los responsables de Wikileaks y los periodistas que acceden a esas informaciones están comprometidos profesional y voluntariamente a eliminar o posponer detalles que puedan poner en peligro la vida de personas o la integridad de las fuentes. La primera gran filtración de Wikileaks fue el video que demostró como soldados norteamericanos mataron a un fotógrafo de Reuters, a su ayudante y a nueve personas más, sin que en ningún momento ninguno de ellos hubiera hecho el menor gesto que pudiera ser interpretado como una amenaza por la tripulación el helicóptero agresor (Díaz Gallegos S. 2010).

No pasa inadvertida la velocidad con que circula la información en nuestros días. Desde la aparición de internet hasta la web 2.0 y el avance en materia tecnológica móvil, las TIC han tenido implicaciones en la vida cotidiana de las personas, como por ejemplo: el uso de cajeros automáticos, la telefonía móvil, el uso de banca electrónica y de otros servicios... tanto para quienes tienen acceso a la tecnología como para quienes no lo tienen, es reconocible que las TIC llegaron para cambiar nuestras vidas, para bien o para mal, además han trastocado nuestra forma de hacer las cosas y de pensar el mundo. Esto no significa que nos coloquemos a favor indiscutible del uso de la tecnología, sino que reconocemos el papel que han desempeñado en especial las TIC en la sociedad y, sobre todo en el área que nos interesa destacar, su papel en la educación superior.

La capacidad para usar las tecnologías de la información es cada día más determinante puesto que muchos de los servicios, trabajos e intercambios son y serán cada vez más accesibles solamente a través de la red. Por todo ello, aparece con mayor claridad y urgencia la necesidad de formación de los

nuevos ciudadanos para vivir en un nuevo entorno digital de posibilidades y riesgos desconocidos (Pérez, A. 2012, p. 53).

Por lo tanto, según algunos autores no debe deslindarse en ningún momento la posibilidad que la tecnología da a los medios para cumplir su objetivo comunicativo en una sociedad que así lo exige a diario, convirtiéndola en una sociedad informada. McLuhan (2012, p. 61) consideró en su momento afirmar respecto a este estrecho vínculo en donde los medios se integraban no sólo a la tecnología, sino al propio hombre de manera casi simbiótica, y expuso que el medio es el mensaje, es decir, que el medio en sí mismo juega un papel importante, tanto o más que el propio mensaje.

Las posibilidades que nos ofrecen las TIC para la interacción con la información no son sólo cuantitativas, sino también cualitativas en lo que respecta a la utilización de información textual y también a otros tipos de códigos, desde los sonoros hasta los visuales, pasando por los audiovisuales. Además, la estructura sintáctica y semántica organizativa de la información que nos ofrecen van desde el tipo secuencial lineal, hasta los que la poseen en formato hipertexto e hipermedia (Cabero, 2007, p. 8). Estas tecnologías representan para la educación una amplia oportunidad para que el estudiante conforme su conocimiento de una manera más amplia cuando son utilizadas de manera correcta. Por tanto, el resultado de una era donde la información viaja de manera instantánea a cualquier lugar, es de esperarse que la educación encuentre un enorme empuje por tal hecho.

Según Cabero (2007, p. 13) una de las grandes ventajas que se asocian a las TIC son las posibilidades interactivas que nos ofrecen, y posibilitan que el usuario se convierta en un procesador activo y consciente de la información. Añade que las tecnologías no sólo trasladan información, sino que al mismo tiempo transmiten valores y actitudes, algunas veces no perceptibles por las personas. Si se toma esto como una oportunidad para utilizar los medios como vehículo educativo, se cuenta en tanto con un tesoro enorme de posibilidades hacia la divulgación del conocimiento utilizando la plataforma de las nuevas tecnologías.

Como ejemplo podemos ver lo que sucede con Facebook. En un reporte de investigación de Peñalosa, García y Espinosa (2013) sobre el uso de tecnologías en estudiantes universitarios, específicamente en una actividad didáctica realizada en un aula virtual, los alumnos señalaron que resolvieron sus problemas de comunicación a través de esta red social, pues lo consideraron un instrumento de fácil acceso, que se vincula con su experiencia social

cotidiana. Indican que incluso el lenguaje que emplearon en la red social era más coloquial que aquel empleado en un aula virtual, donde los profesores estaban más atentos a las formas de expresión.

En este caso, los estudiantes entienden que Facebook no sólo es para socializar, sino también representa un foro de comunicación que incluye tareas educativas. Para estos jóvenes, como para los millones de usuarios, dicha red constituye una estructura de interacción social, de entretenimiento, política, así como educativa.

Este es justo el ámbito educativo que interesa a nuestra investigación, resaltar el papel que han jugado las TIC y, por ende, la circulación de información y la posible construcción de conocimiento. En este escenario, se observa una clara articulación entre campos como la comunicación, la educación, la tecnología y el diseño, aspectos que iremos explicando a lo largo de este capítulo.

## 1.2 Comunicación y cultura digital

La comunicación es un ámbito complejo de investigación. A lo largo de medio siglo ha sido objeto de investigación desde diferentes aspectos teóricos y tradiciones disciplinares: la lingüística, la semiótica, la antropología, la sociología, la historia, las matemáticas y la psicología, ámbitos que han desarrollado argumentaciones diversas sobre lo que es el proceso de comunicación y sus componentes, como son el emisor, mensaje, receptor, por mencionar los más tradicionales. Independientemente de las diversas miradas teórico-metodológicas, el objetivo común ha sido comprender las implicaciones de la comunicación en la vida humana, las relaciones sociales, las múltiples representaciones que las personas construyen sobre la realidad, por mencionar algunos ejemplos.

Es así que el “contexto” es un elemento fundamental para comprender los procesos comunicativos, ya que se trata del entorno en el que se ubican los interlocutores. Incluye todos aquellos aspectos políticos, económicos y culturales que influyen en las personas y que, en consecuencia, definen sus interacciones. Es imposible pensar que las interacciones entre los sujetos son ideales: - un emisor que envía un mensaje que es decodificado por un receptor- pues todos los agentes que intervienen en un intercambio de información, por ejemplo, activan su propia carga cultural al momento de enviar o recibir la información.

Desde esta perspectiva, la comunicación es una actividad innata a la naturaleza humana, en consecuencia a la cultura. Edward T. Hall<sup>1</sup> la describió como: “el meollo de la cultura y aún de la vida misma” (2011, p. 6). Es la matriz de las actividades biológicas, como la transmisión de una enfermedad o el comportamiento que traza un territorio; se ha definido como la puesta en común, el diálogo, la comunión, también imaginamos a la comunicación como las redes viales, el desplazamiento del transporte entre los exhaustivos puntos de enlace que se extienden por los países, su potencialización a través de los medios masivos de comunicación y su arribo a la supremacía con la sociedad de la información.

La cultura desempeña un papel importante en la comunicación, pues además de situar el entorno en el que se desarrollan los procesos comunicativos como pueden ser, el ámbito educativo (la materia de conocimiento en Historia del arte, en la educación superior) a través de un medio tecnológico (un dispositivo digital interactivo), que involucra el capital cultural familiar, social, institucional —entre otros— de los agentes, en el caso de esta investigación, de los estudiantes.

Por capital cultural se entiende, de acuerdo con Bourdieu (1979), toda aquella información significativa que el agente va acumulando a lo largo de su vida y que pone en acción en diferentes circunstancias. Es lo que le permite comprender o comprender conocimiento nuevo o asimilar relaciones sociales determinadas, pues las asocia directamente con su experiencia y con todo lo aprendido en el ambiente familiar, social e institucional. En este sentido, el conocimiento o la familiarización que el usuario desarrolle ante las TIC, es resultado de las experiencias que haya tenido con éstas en su trayectoria personal: la familia, la escuela, los amigos... El acercamiento a la tecnología, como a cualquier otro tipo de conocimiento, implica una inversión tanto en dinero y tiempo, como de esfuerzo, destinados a un tipo de habilidad o conocimiento que el agente considera importante.

Por tanto, la cultura invariablemente refiere a una condición propia de los seres humanos. Con la convivencia familiar, social e institucional (por ejemplo, la escuela) se adquieren conocimientos que se transmiten de generación en generación, hasta construir representaciones sociales legítimas

<sup>1</sup> Antropólogo estadounidense, cuyas investigaciones realizó a partir de la década de los cuarenta del siglo pasado, en la Universidad de Denver, Colorado; Bennington College, en Vermont; Harvard Business School; Illinois Institute of Technology, Northwestern University, en Illinois, entre otras. Centró su investigación en el estudio de la interculturalidad, particularmente en el manejo del espacio, privilegiando el papel de la comunicación en relación con el contexto cultural de las personas (Winkin, 2005).

para las sociedades, que resultan fundamentales en el sistema de creencias y valores de las personas. En consecuencia, el uso y la apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación, constituyen representaciones sociales construidas históricamente por las sociedades, las instituciones de educación superior (IES) y por los agentes.

Según Gilberto Giménez se puede definir a la cultura como el “conjunto de signos, símbolos, representaciones, modelos, actitudes, valores, etcétera, inherentes a la vida social” (2007, p. 478). Estos elementos que menciona Gilberto Giménez tienen gran influencia en la manera como apreciamos el mundo y al relacionarnos con las demás personas. En este sentido la tecnología articula en gran manera tales representaciones expresadas a través de los nuevos medios que permiten la conectividad entre las personas, símbolos que en este caso podemos ejemplificar con el arroba (@), elemento que tiene ya un significado dentro de nuestra sociedad con tendencias cada vez más fuertes hacia el uso de la informática, la tecnología bien dice Manuel Castells (1999), que “llegó para quedarse”.

Es importante comprender el uso y la apropiación de dispositivos tecnológicos digitales para la comunicación, es decir, las TIC<sup>2</sup>, como proceso simbólico cultural, pues hace alusión a una dimensión de la vida social (Alexander, 1995). Es decir, no se trata sólo de una actividad instrumental, sino que conlleva expresiones cargadas de sentido que en buena medida se relacionan con factores que rodean al dispositivo o, como señalamos antes, al contexto. En torno al uso de la tecnología se ha generado un sistema de creencias, valores y prácticas, puesto que socialmente cobra importancia el manejo de esta herramienta en diferentes campos sociales.

La tecnología, dice Castells (1999), no sólo es un instrumento, sino que al tener usos sociales, en el entretenimiento, en las relaciones económicas entre países, en el campo político y en el educativo, adquiere una connotación más profunda para los agentes. Es decir, es un dispositivo de tipo cultural, o lo que nosotros entendemos como cultura digital.

<sup>2</sup> Se entiende por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al sistema de comunicación basado en un lenguaje digital universal, capaz de integrar la producción y distribución de palabras, sonidos e imágenes de acuerdo con las preferencias e identidades de las personas. A partir de la interacción que propician, se genera una trama de relaciones en las que el intercambio simbólico es fundamental. Este es un punto de partida para nuestra investigación, pues consideramos que en dicho intercambio simbólico entre los contenidos educativos sobre Historia del arte y el uso de la tecnología, la persona puede apropiarse de conocimiento, objetivo central del dispositivo que proponemos.

Sin embargo, de poco sirve el desarrollo de dispositivos tecnológicos interactivos como el que proponemos en nuestro trabajo, si no son incorporados como capital cultural. Desde nuestra perspectiva, la estrategia de comunicación para implementar un nuevo dispositivo digital educativo en materia de Historia del arte —como veremos en capítulos posteriores— es la apropiación cultural-, es decir, construir en el estudiante conocimiento socialmente construido y compartido que contribuya en la representación de una realidad común (Jodelet, 2010).

La alfabetización digital, es decir, el dominio de las TIC implica una apropiación cultural, que ahora se conoce como cultura digital, que en algunos usuarios, jóvenes universitarios, forma parte de su capital cultural incorporado, y para otros significa un acercamiento distinto tanto al uso de las tecnologías como al conocimiento a través de las TIC, lo cual tarde o temprano se constituirá en un capital socialmente canjeable, por ejemplo, en el ámbito laboral.

Algunas generaciones crecieron con este capital cultural incorporado, mientras que otras su contacto ha sido nulo o marginal. Frente al centralismo global de la economía digital, éstas últimas representan un peligro inminente de un desplome hacia el lado oscuro de la brecha digital, los países pobres que han encontrado dificultades para incorporarse a la economía global como un tipo de sociedad culturalmente impuesta desde los grupos dominantes en el mundo, económica y políticamente hablando.

Un caso al respecto es la política establecida en la ciudad de Los Ángeles, en Estados Unidos, donde fueron distribuidos 600 mil tabletas a alumnos de educación básica y media con fines estrictamente educativos (software educativo, acceso limitado a ciertos sitios en la web, etcétera). A estos jóvenes estudiantes les tomó semana y media hackear<sup>3</sup> el dispositivo (Sanders, 2013). En tanto, en México, el programa Enciclomedia, aplicado durante la presidencia de Vicente Fox, no tuvo los resultados esperados en su apropiación, más que en aquellos casos en que los profesores tenían afinidad personal por el uso de la tecnología, y en consecuencia, acercaron a sus alumnos a su uso (Lizarazo, 2010).

<sup>3</sup> Valga el término empleado coloquialmente para referirse a la capacidad de romper con la seguridad de programas de cómputo o dispositivos en general, y entrar, incluso, al sistema operativo para alterarlo y destruirlo.

Delia Crovi (2002) señala que es importante enfatizar en la dimensión social y colectiva del conocimiento, ya que cuando pensamos, creamos y trabajamos, lo hacemos con un referente comunitario, redimensionando en la medida que se incorporan nuevas actividades, como es el uso de las TIC, a nuestro conocimiento en ámbitos como el trabajo, la producción de bienes y servicios, la educación virtual, el intercambio o la construcción de conocimiento, entre otros.

No cabe duda que la circulación de la información y los procesos comunicativos se han transformado a partir de la evolución acelerada de las TIC, haciéndonos repensar en ámbitos como la educación superior. La participación de la tecnología en los ambientes educativos es un tema que ha preocupado a investigadores y especialistas, pues los objetivos en común son mayor cobertura de matrícula y de innovación en la apropiación del conocimiento.

Los medios de comunicación, como la prensa, la radio, la televisión, incluso el correo, han sido motivo de interrelación entre la comunicación y la educación en la educación a distancia. Es decir, la tecnología constituye el elemento coyuntural entre procesos de comunicación y procesos de enseñanza-aprendizaje. En consecuencia, las TIC han propiciado múltiples reflexiones y abordajes sobre lo que implica la gestión del conocimiento en ambientes educativos virtuales.

Toda la fundamentación descrita hasta ahora, es el punto de partida de nuestra propuesta que justamente nos lleva a construir un dispositivo educativo en el aprendizaje de Historia del arte en el nivel superior. Las características de las TIC —tal y como lo hemos señalado— propician un aspecto fundamental en la construcción y apropiación de conocimiento, mismo que tiene relación con las “comunidades de conocimiento”, como una forma comunitaria de inteligencia colectiva. Para profundizar en lo que entendemos al respecto, en el siguiente apartado desarrollaremos lo que es la comunicación educativa y el modelo educativo que sustentará nuestra propuesta.

## 1.3 Comunicación educativa

El rol de la comunicación en la educación se concreta en las relaciones que llevan a cabo los sujetos que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El diálogo que se establece en el entorno de aprendizaje constituye el medio a través del cual se da el intercambio de ideas, la trans-



misión de información, el análisis de contenidos, entre otras actividades que propician el aprendizaje. En este sentido, las tecnologías de la información y la comunicación pueden jugar un papel importante como herramientas que maximizan la comunicación, siempre y cuando tras éstas exista una planeación educativa que propicie mayor interacción de los alumnos y profesores con el conocimiento, es decir, que se establezcan objetivos precisos acerca de lo que se pretende sea el objeto de aprendizaje, y se generen las condiciones para que ese conocimiento sea significativo para el estudiante.

De acuerdo con Silva (2005), la tecnología (desde el correo, la radio y la televisión hasta el internet) contribuyó —cada una a su manera— a flexibilizar el proceso de comunicación entre estudiantes y profesores. Ya no es necesaria la presencia de estos sujetos en un salón de clase para aprender, sino que la persona podría estudiar por cuenta propia guiado por un profesor a distancia, incluso por un sistema de actividades de auto-aprendizaje. Fue así que surgió la educación en sistemas abiertos y a distancia.

Estos sistemas implican una planeación educativa muy puntual de actividades de aprendizaje que, en un periodo determinado, permiten a los estudiantes asimilar cierto conocimiento y se hagan responsables de su propia educación, de acuerdo con sus necesidades de horario y ubicación geográfica, por ejemplo. La incorporación de un medio tecnológico rompió con la idea que se tenía de una educación bancaria, es decir, de temple vertical, la cual deposita conocimiento en los educandos sin esperar de ellos ninguna respuesta. Estos nuevos modelos propiciaron lo que Freire y Teixeira (1976) llamaron la “democratización de la educación”.

Asimismo, la flexibilidad de este tipo de procesos comunicativos-educativos irrumpe las características de unidireccionalidad, de transmisión de mensajes cerrados, inmutables y secuenciales de una educación convencional —el profesor habla y los alumnos escuchan—. El foco de atención se centra en el profesor como protagonista y poseedor del conocimiento, por tanto figura, en primera instancia, la reproducción de conocimientos y la legitimación de una visión de la cultura: la del profesor, la de la institución y la del sistema educativo en general. Desde la perspectiva de Bourdieu y Passeron (1979) se genera una violencia simbólica hacia los estudiantes, pues se despliegan una gran cantidad de acciones en el estudiante para que aprenda, así como lo que se espera de él. Se representan significaciones socialmente legítimas, de tal forma que “toda acción pedagógica es objetivamente una violencia simbólica en cuanto impone, a través de un poder arbitrario, una arbitrariedad cultural” (Bourdieu y Passeron, 1979, p. 25).

Las TIC facilitan que la atención se enfoque en el estudiante, pero lo anterior no es privilegio de las TIC ni de la digitalización de la información, sino de la planeación educativa que esté detrás de las acciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, el manejo que los estudiantes han desarrollado mediante la tecnología es la que ha dado nuevos usos sociales que pueden ser interesantes en entornos educativos.

Como puede observarse, en el ámbito educativo, la tecnología es la que ha articulado dos campos del conocimiento que tradicionalmente tienen sus propias historias, sus objetos de investigación, sus teorías y metodologías de acuerdo con preocupaciones específicas.

Desde la perspectiva comunicativa se ha prestado especial atención a los medios, las formas de transmisión de información que, en términos educativos, hacen alusión a la generación de contenidos con base en un objetivo didáctico. La transmisión de información y la interacción son aspectos que han llevado a los estudiosos a analizar el papel de los emisores y receptores en determinadas situaciones. Según Crovi, esta atención ha originado un acercamiento ideal de una educación comunicativa. “Tal perspectiva permite plantear la relación comunicación-educación, según la situación y las circunstancias. Deja, asimismo, un amplio margen de creatividad y reconsideración de los modelos y sus propuestas, para abrir el camino a la innovación pedagógica y al uso novedoso de los recursos tecnológicos” (Crovi, 2007, p. 9). Este modelo permite así construir mediante la participación y el diálogo.

Desde la óptica de los estudios de comunicación, los especialistas se han concentrado en el diseño instruccional como la herramienta fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las problemáticas que los han ocupado a raíz de la intervención de los medios de comunicación en este proceso, se encuentran, entre otras, la adecuación de los roles de profesor y del estudiante a las características de la tecnología, pues la forma de enseñar y el desarrollo del aprendizaje es distinto en cada ambiente.

Estos campos de investigación que durante años se desarrollaron en forma autónoma llegaron a un punto en que voltearon la mirada para reconocer sus aportaciones. El acelerado avance tecnológico que ha caracterizado a las últimas dos décadas ha sido el elemento para que ambos espacios se trastocaran, atravesados por la llamada “interdiscursividad” que, según señala Crovi, representa el elemento que da pie a prácticas comunes entre la comunicación y la educación.

Así, desde nuestra perspectiva enseñar significa mostrar, señalar o distinguir algo o a alguien en un proceso de múltiples interacciones que implica tanto enseñanza (del docente) como aprendizaje (de los discentes). Sostenemos asimismo, que la comunicación constituye una práctica social por medio de la cual se produce intercambio simbólico entre interlocutores que ocupan un lugar social determinado. En ambos casos el eje del proceso se sitúa en el intercambio simbólico (Crovi, 2007, p. 5).

Desde nuestra perspectiva enseñar significa mostrar, señalar o distinguir algo o a alguien en un proceso de múltiples interacciones que implica tanto enseñanza (del docente) como aprendizaje (de los discentes). Sostenemos, asimismo, que la comunicación constituye una práctica social que produce intercambio simbólico entre interlocutores que ocupan un lugar social determinado. En ambos casos, el eje del proceso se sitúa en el intercambio simbólico (Crovi, 2007, p. 5).

Ante esta óptica, la comunicación es un elemento implícito en la educación, no sólo porque nos expresamos e intercambiamos ideas constantemente, sino porque se manifiestan procesos de interacción que es importante cuidar para que los alumnos reciban información adecuada, instrucciones que orienten sus actividades educativas, para propiciar una interacción dialógica entre los agentes participantes —alumnos y profesores—; asimismo que las características propias del medio de comunicación sean aprovechadas como una herramienta que favorezca el intercambio pedagógico, con base en objetivos instruccionales definidos en la planeación educativa.

De esta forma, el campo de la comunicación educativa implica problemas, teorías y abordajes metodológicos específicos a los ámbitos de la comunicación educativa. El *habitus* de los agentes en este campo se conforma en parte importante por el capital cultural, social y político que se considera clave, y junto con la interiorización de reglas y estrategias en cuanto a la manera como interpretan la realidad. Éste es el bagaje que permite a los agentes que actúan en un campo (o subcampo) interpretar su realidad y desarrollarse, en este caso específico, en los diferentes entornos educativos propuestos.

Por ejemplo, en la educación formal las instituciones de educación en cualquiera de sus niveles (básico, medio, medio superior o superior) se manifiesta a través de sus políticas internas, pero también mediante sus formas de organización, de sus dinámicas dentro y fuera del salón de clase, una visión de lo que consideran una “buena educación”. Todas estas reglas explícitas o implícitas en los comportamientos de los sujetos que actúan dentro de la institución (alumnos, profesores, funcionarios, directivos, etc.) son interiorizadas, por ejemplo, por los estudiantes, de tal forma que a lo largo de su paso

por esa institución encuentran un anclaje en sus representaciones sociales con respecto de lo que es la educación, lo que significa ser un buen estudiante, sobre lo que es el conocimiento y cómo aprenderlo, cómo relacionarse con los compañeros, sobre lo que es la autoridad, por mencionar algunos casos. La importancia de lo anterior consiste en que marcará al estudiante en su paso por el proceso de educación a lo largo de su vida, su transición hacia el campo laboral y su relación con otros en la vida cotidiana.

Al respecto, Durkheim (1998) señalaba que toda educación, en tanto proceso de socialización, representa un proceso sistemático por atribuir y representar en el niño formas de ver, de sentir y de actuar que no necesariamente son propias de la espontaneidad, sino que son edificadas por las instituciones (educación formal) a lo largo de su historia y que permean, a su vez, los procesos educativos de la vida cotidiana (educación informal).

Esto significa que se genera un proceso de asimilación que se manifiesta como esquemas de percepción y acción. Al respecto, para Bourdieu las estructuras son parte de un entorno específico, tal y como pueden ser las condiciones materiales y que:

[...] pueden percibirse empíricamente bajo la forma de regularidades asociadas a un entorno socialmente estructurado, producen habitus, sistema de disposiciones durables estructuradas predispuestas a funcionar como estructuras estructurantes, es decir, como principios de generación y estructuración de prácticas y representaciones que pueden ser objetivamente <reguladas> y <regulares> sin ser para nada producto de obediencia a reglas (Bourdieu, 1990, p. 72).

De esta manera se entiende como habitus a la generación de prácticas orientadas por una especie de sentido común manejado dentro de las estructuras sociales; es la activación de representaciones construidas socialmente. Se basa en la incorporación de lo social como resultado del espacio que cada sujeto ocupa en el campo y encarna hábitos que aprende de la observación, de la convivencia, de las condiciones que imponen, en este caso en particular, los profesores, los directivos, los compañeros, quienes generan una manera de percibir, pensar, concebir y producir las cosas, o lo que Bourdieu concibe como arbitrario cultural<sup>4</sup> (Bourdieu, 1998).

<sup>4</sup> Por "arbitrario cultural" Bourdieu entiende los significados seleccionados de manera arbitraria que definen objetivamente una cultura. Dicha selección se gesta a partir de las condiciones sociales donde adquieren coherencia. El arbitrario cultural es producto del enfrentamiento entre los grupos que detentan el poder y es expresión de los intereses objetivos materiales y simbólicos de los grupos dominantes (Bourdieu y Passeron, 1998).

Son formas simbólicas con significados culturales que se expresan de múltiples maneras: modos de comportamiento, prácticas sociales, usos y costumbres, el vestido, la alimentación, la vivienda, objetos, artefactos, y que en el caso de la CE hay diferentes soportes simbólicos como son los medios de transmisión de la información formal, no formal e informal, los libros, la tecnología, el discurso, el tiempo libre en espacios educativos, por mencionar algunos ejemplos.

Marcel Mauss (1971), de acuerdo con Durkheim, explica que en este aprendizaje inconsciente o interiorización de estructuras propias del campo educativo, se incorpora al “cuerpo”. Asocia las actitudes corporales con valores simbólicos y con la distinción social. Este autor agrega que las “técnicas corporales” son expresión de una “idiosincrasia social”, es decir, disposiciones corporales inscritas por la educación recibida. De aquí que los procesos de la CE que se manifiestan en el ámbito informal, por ejemplo, sean un reflejo de los procesos transcurridos en la educación formal: el tipo de lenguaje más serio al igual que la expresión corporal o el empleo de formas de cortesía, etcétera.

Esta información, incorporada por el agente a través de diversas vías y en distintas presentaciones, es un capital cultural producto de su experiencia y conocimiento acumulado a lo largo de su historia personal, de su paso por otros ámbitos de acción y por las posiciones que ha ocupado. Aspecto que abordaremos más adelante, por lo que es importante primero comprender las diferencias entre la educación formal, no formal e informal ya que de éstas se derivan las maneras de comunicarse, mismas que consideramos fundamentales analizar.

Por un lado, las tecnologías de la información y la comunicación han prometido desplazar los limitantes de la comunicación educativa; sin embargo, Crovi habla de “la comunicación educativa centrado en los efectos, que bien podría referirse a los medios de comunicación masiva, un ordenador off line u on line donde se construye un proceso automatizado por los instrumentos tecnológicos en una relación cerrada por la programación” (Crovi, 2007). La educación transformadora, por otro lado, busca innovar los procesos de comunicación educativa y se apropia de los recursos tecnológicos para replantear procesos de violencia simbólica, de relaciones verticales que no permitan un papel activo de los educandos en la construcción de su propio conocimiento. Marco Silva subraya las virtudes de la revolución digital que contribuirán a esta construcción comunicativa. Lo más revolucionario

es la calidad semiótica intrínseca de las tecnologías digitales, la cual garantiza el carácter plástico, fluido, multidireccionado, interactivo y tratable en tiempo real del contenido del mensaje (Silva, 2005, p. 26).

La convergencia telecomunicaciones, informática y audiovisual o mediático, repercute de forma preponderantemente comercial para el uso individualizado de las TIC. “Esto coloca a buena parte de los usuarios de la red en un nivel de exploración, que no es suficiente para sumar el conocimiento generado por todos a la inteligencia colectiva, en una sociedad donde se espera que el capital cultural constituya una suerte de agitador de todas las acciones” (Crovi, 2002), en el cual se pierde la dimensión colectiva y social del saber. La identidad como pertenencia y como trayectoria de lo que hemos aprendido nuestra adquisición de capital cultural, conocimiento, representación simbólico que nos permita canjearlos por otros bienes en el mercado.

Crovi habla del diálogo como base de la educación y desglosa esta práctica en tres características: la relacionalidad, la alteridad y el diálogo. La relacionalidad es de fundamental importancia cuando estamos hablando de las posibilidades de las tecnologías digitales. Aquí todo sujeto es actor, creador y responsable de sus propios actos en un sentido abierto y comunicacional. Todo individuo tiene, por naturaleza, intención y voluntad para relacionarse con los otros, abrirse hacia los demás y lo otro. En tanto, la alteridad, principio que implica el encuentro con los otros, es indispensable para constituirnos como sujetos. La interacción o diálogo con los demás es fundamental para construir nuestra propia identidad y concretar el principio relacional, condición ineludible para que los otros dos principios se concreten. La educación debe ser entendida como un espacio para el reconocimiento de y con los otros, un espacio para el diálogo, que también es parte indispensable de un auténtico proceso comunicativo. Además, precisa dos preocupaciones, de orden metodológico y teórico. Estas preocupaciones involucran tanto el estudio de la educación a través de los medios como las relaciones que se establecen a partir de las mediaciones tecnológicas entre los actores del proceso de comunicación educativa.

## 1.4. Desarrollo de competencias educativas

Una competencia es la forma en que una persona utiliza todos sus recursos para resolver una tarea en un contexto determinado, es decir, el que una persona sepa mucho no significa que sea más competente, es competen-

te cuando logra utilizar de manera adecuada todos sus recursos en una tarea definida y concreta.

Por lo tanto, para lograr un objetivo orientado a la innovación, los programas, iniciativas y procesos de formación para el desarrollo educativo deben ser pertinentes, prácticos, situados, colaborativos e inspiradores; éstos constituyen los principios rectores para la estructuración de dichas propuestas.

Es notable el argumento de que la escuela y los sistemas escolares son instituciones sociales que se desarrollaron en un momento determinado de la historia para responder a las necesidades concretas con sus propios medios y posibilidades de cambio, frente a toda una gama que evoluciona tanto en la manera de utilizar los recursos como en la forma de enseñar y aprender.

Sin embargo, existe un punto necesario que es preciso resaltar; desde los principios básicos de la interacción educación y comunicación —esta última se basa en el impulso que le dan los sistemas novedosos tecnológicos—, la educación ha adjudicado a la comunicación un papel casi siempre reducido a lo instrumental. Por ejemplo, la opinión generalizada de que la enseñanza a distancia es la que más se vincula con la comunicación, porque se vale de medios, no es sino una consecuencia de esa visualización instrumentalista y reductora.

Como puede inferirse de la propuesta pedagógica que aquí se intenta perfilar, la función de la comunicación en un proceso educativo trasciende el uso de medios, y está lejos de ser incorporada en una sola introducción en forma unidireccional de —materiales educativos— impresos, de programas de radio, televisión o de videos y radiocasetes (Aparici et al., 2010, p. 57).

El valor propio que tiene la comunicación educativa reside en el hecho de expresar por sí misma el significado real de ambas áreas que, de manera conjunta, han propiciado el desarrollo de medios eficaces en la relación enseñanza-aprendizaje, por un lado contamos con metodologías didácticas construidas a partir de conceptos de índole educativo, y por el otro se tiene la herramienta mediática que en sí misma posee la enorme labor de darle forma y difusión a un concepto que aterriza dentro del término comunicación educativa. Una enseñanza suele autocalificarse de moderna cuando despliega aparatos y recursos audiovisuales, y de más moderna aún si enseña a distancia, a través de los medios (Aparici, 2010, p. 58).

Un elemento atribuible al uso de los medios es la capacidad que el usuario desarrolla respecto de la crítica, le permea la habilidad de no ver con los mismos ojos el contexto expuesto por los sistemas de comunicación, en ese sentido se habla de educación en el momento en que el sujeto es capaz de analizar su contexto a partir de una referencia otorgada.

El compromiso y papel que desempeñan tanto la educación como la comunicación en el binomio enseñanza aprendizaje, debe ser comprendido como la posibilidad de generar en el individuo un conocimiento que se acerque al planteamiento metodológico didáctico apoyado en medios, que no sólo facilitará su comprensión, sino que le permitirá conformar de mejor manera el aprendizaje obtenido.

El tema en este sentido resulta más complejo, ya que las competencias educativas no sólo se reducen a una cuestión de comunicación educativa como tal, sino que dentro de este aspecto se focalizan cuestiones como competencia tecnológica, competencia pedagógica, competencia comunicativa, competencia de gestión y la competencia investigativa. Por tanto, y considerando los mencionados lineamientos, la representación más clara la localizamos en la siguiente figura.

Figura C1. El pentágono de competencias permite apreciar que puntos son importantes considerar para que las propuestas educativo tecnológicas generen un mejor impacto en el usuario y de esta manera cumplir con el cometido de enseñanza-aprendizaje.





Las TIC no sólo juegan un papel de mediadoras de procesos de enseñanza-aprendizaje, sino también de herramientas esenciales para el futuro desempeño laboral de quienes participan en dichos procesos. La competencia en el uso de la informática es uno de los nuevos retos que exige el siglo XXI (Curso de competencias TIC para la docencia universitaria, p. 2).

*Competencia tecnológica.* Según Jorge A. González (1999, p. 157), son un “sistema finito de disposiciones cognitivas que nos permiten efectuar infinitas acciones para desempeñarnos con éxito en un ambiente mediado por artefactos y herramientas culturales”. De este modo, recuperamos la idea de que en toda acción generada con artefactos culturales convergen dos trayectorias de cuya interacción resulta la formación de las aptitudes que se ponen en juego cuando se requiere operar con diferentes objetos y dispositivos técnicos. Por un lado, el acceso diferencial a la estructura de la oferta y distribución social de los recursos tecnológicos y sus soportes materiales, según esta idea la distancia física de las personas con la tecnología se traduce como distancia social simbólicamente construida y percibida. Por el otro lado, la trayectoria que permite a los agentes incorporar y generar esquemas cognitivos de percepción, valoración y acción que estimulan o inhiben la apropiación de la tecnología y que se hallan social e históricamente distribuidos según la posición que se ocupe en el espacio social. Por tanto, es aquella capacidad de utilizar los dispositivos tecnológicos como herramientas que vinculan o acercan al aprendizaje al usuario en contextos digitales y virtuales, de donde obtiene conocimiento o formación, a través de un medio con características de exploración, navegación e innovación.

*Competencia pedagógica.* Una de las funciones sustantivas que justifica la escolaridad es la alfabetización, es decir, el proceso de capacitación de un sujeto para que pueda acceder y comprender los contenidos y las formas simbólicas a través de los cuales se transmite el conocimiento y la cultura, así como el dominio de las herramientas y códigos que le permitirán expresarse y comunicarse socialmente.

Cabe mencionar que durante estos dos últimos siglos alfabetizar significó enseñar a leer y escribir mediante los códigos textuales en materiales impresos. Es evidente que hoy en día el concepto de alfabetización en la lectoescritura debe ampliarse abarcando e incluyendo nuevas fuentes de acceso a la información, así como dominar las competencias de decodificación y comprensión de sistemas y formas simbólicas multimedias de representación del conocimiento. Por ello, en algunos casos se habla de conceptos

como alfabetización múltiple, nuevas alfabetizaciones o multialfabetizaciones. Esta ampliación del concepto es comprensible y adecuada toda vez que las herramientas de comunicación actualmente son más complejas y están distribuidas en nuevos soportes y medios técnicos de comunicación (Area Moreira, 2008, p. 518). Entonces, la competencia pedagógica resulta de esa estructura que permite el aprendizaje por medio de diversas estrategias didácticas que conlleven al individuo mediante el uso de la herramienta tecnológica a cumplir con el cometido de aprendizaje, otorgado gracias al planteamiento diseñado en una plataforma que ofrece las posibilidades de conocimiento y abstracción del mismo.

*Competencia comunicativa.* La competencia comunicativa viene a complementar esa interacción de tecnológica educativa que logra emitir el mensaje para el usuario bajo el código de alfabetizar. En palabras de D. Hymes (1971), la competencia comunicativa se relaciona con saber cuándo hablar, cuándo no, y de qué hablar, con quién, cuándo, dónde, en qué forma; es decir, se trata de la capacidad de formar enunciados que no sólo sean gramaticalmente correctos, sino también socialmente apropiados. En los años setenta del siglo xx, este autor es quien formula la primera definición del concepto en sus estudios de sociolingüística y de etnografía de la comunicación en EE.UU, en un conocido artículo. Si transportamos esto a las cuestiones de plataformas digitales resulta en lo que ya hemos mencionado, es la articulación adecuada de la información que éste contenga, para ser comprendida por el usuario.

*Competencia investigativa.* Se refiere en esencia, a la aplicación de conocimiento práctico a través de habilidades físicas o estándares de desempeño esperados según normas y calificaciones. La competencia siempre se relaciona con una capacidad movilizada para responder a situaciones que demandan cambios (Irigoin, 2003). Las competencias investigativas están referidas a la adquisición de todos estos conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para investigar.

El doctor Ruiz Bolívar, maneja en su tesis “Las competencias investigativas del docente”, la palabra competencia como un término complejo particularmente por su sentido polisémico, el cual hace que se adopten diferentes significados en contextos distintos. Las nuevas dinámicas de aprendizaje por medio de plataformas digitales exige la capacidad del usuario por indagar en conocimientos desconocidos o reafirmar lo que se tiene, ello justifica la generación de su propio conocimiento a partir de esa iniciativa de investigación que lo lleve a conformar y aportar nuevos datos.

Competencia de gestión. Esta competencia informa sobre las posibilidades que pueden realizarse en la plataforma o sistema digital donde se trabaja el aprendizaje, los pasos a través de los cuales será localizada la información, así como la navegación sobre la página electrónica, la formación en red expone el tema de competencia digital y sobre el hecho de las competencia de gestión argumenta lo siguiente:

- Navegación en internet: búsqueda y selección crítica de información
- Usar marcadores y alertas para clasificar y rastrear información
- Realizar búsquedas en entornos específicos o utilizando motores alternativos (por ejemplo, metabuscadores)
- Construir un motor de búsqueda personalizada. Realizar búsquedas temáticas sobre tópicos específicos
- Discriminar información fiable publicada en la red, uso de referencias.
- Distinguir y saber elegir las licencias apropiadas (Creative Commons, ...)
- Conocer qué uso se puede hacer de los materiales encontrados en la red
- Administrar ajustes de privacidad y seguridad (usuarios, contraseñas, ...)

Algo que es considerable resaltar es aclarar que la educación formal constituye una visión institucional y social sobre creencias, valores, formas de vida de aquello que se considera importante. En este sentido, las instituciones de educación superior organizan y administran una serie de actividades académicas y extra académicas que sintetizan una ideología determinada, usualmente relacionada con la actividad profesional y con la organización social (Bourdieu y Passeron, 1973).

Por otra parte, existen aspectos de la formación académica que constituyen ejes fundamentales del desempeño profesional, seguramente es una visión cultural arbitraria de la universidad, sin embargo, su elección también ha sido resultado de la observación y del análisis de las condiciones de los campos laborales actuales, de la circulación y manejo de la información, de la generación de conocimiento, de las relaciones de poder entre agentes sociales, entre otros aspectos característicos de la sociedad informacional.

En este sentido, para este estudio, es importante considerar el desarrollo de tres competencias más que nos parecen sustanciales en la formación académica de los estudiantes, la cuales forman parte de las competencias educativas, que se fortalecen con el desarrollo de nuevos medios y métodos de enseñanza aprendidos por una didáctica informatizada, ubicua y capaz de trasladar no sólo la información a cualquier punto, sino a diversos usuarios que desde su base meto-

dológica de aprendizaje aportan su propio punto de vista, por tanto es necesario revisar los siguientes puntos que dan forma a dicho proceso:

- a) La apropiación de las tecnologías de información y comunicación en el contexto educativo.
- b) La redacción y el manejo del lenguaje.
- c) El trabajo colaborativo, elemento cada vez más necesario en las formas de organización de los campos laborales.

Estos tres aspectos conforman, además de competencias, reglas importantes en el desempeño de los agentes en el campo profesional. La combinación de estas competencias implica que el profesionista sea capaz de: comunicarse en forma escrita de manera clara y precisa; usar las tecnologías para fines de comunicación y colaboración con otros; compartir información, discutir y argumentar conjuntamente con compañeros de equipo; resolver diferencias y problemas; tomar decisiones... (Castells, 2001; Hardt y Negri, 2002).

Ante este entramado de relaciones propias de la era de la información donde el intercambio simbólico juega un papel fundamental, lleva a pensar en la necesidad de formar académicamente cuadros de profesionales que sean “capaces de establecer vínculos entre la multiplicidad de organizaciones y entidades sociales y políticas que están emergiendo actualmente” (Andión, 1997, p. 5).

Si consideramos que las TIC han conducido a la sociedad de producción mercantil hacia una sociedad del conocimiento, entonces resulta necesario analizar con cuidado el tipo de formación que en este ámbito están impartiendo las IES a sus alumnos.

La incorporación de las TIC, la capacidad argumentativa y el trabajo colaborativo son aspectos que se cultivan tanto en la naturaleza interior como exterior del estudiante, hasta constituir complejos sistemas de signos que dan sentido a gran parte de las prácticas académicas con las que se enfrentará a lo largo de su carrera profesional. Sólo en esta medida, aspectos de la educación como éstos encuentran anclaje en las representaciones que los alumnos se forman de su formación universitaria. Estas competencias son ejes sobre los que recae el resto de la información, del conocimiento, de las relaciones conceptuales más especializadas que adquirirán a lo largo del tiempo. El presente análisis sólo aborda la apropiación que los estudiantes poseen o no de la plataforma educativa, dejando el análisis las dos competencias restantes (capacidad argumentativa y trabajo colaborativo) para estudios posteriores.

### 1.4.1 Comunidades de conocimiento

Si regresamos al pasado y revisamos nuestra propia historia podremos observar grandes cambios en un corto tiempo; el origen de la cibernética sin duda alguna trajo consigo una transformación considerable en la forma de vivir, la llegada de las computadoras dimensionaron las tareas habituales del ser humano a otro rubro, el trabajo formó parte de una estructura programática algorítmica, se implementaron redes gracias a sistemas como el internet donde el eje de conectividad lo eran las propias computadoras, lo que dio origen a interrelaciones a distancia y, por ende, formación de sociedades virtuales que ahora compartían información, con ello se cumplía fielmente lo que años atrás expresaría Marshall McLuhan respecto a la aldea global, y fue entonces que se abrió el camino para que a través de la interconectividad el conocimiento empezara a fluir, convirtiéndose en un tesoro preciado de las redes de la información.

De esta manera, la construcción de conocimiento en la nueva generación de la cultura digital consiste en prácticas formuladas a partir de las innovaciones tecnológicas que median sus entornos, así como las interacciones sociales y simbólicas que ocurren a su interior. “La creciente efectividad de la interacción sensorial en los multimedia, los hipermedia y la realidad virtual, por ejemplo, en las interacciones de las conexiones directas de la mente humana con las máquinas, se aproximan a nuestros procesos mentales” (De Kerckhove, 1999, p. 174). Una de estas prácticas que surge de la innovación es la formación de comunidades de conocimiento, cuyo núcleo han sido las poderosas tecnologías que potencializan las interacciones para construir el conocimiento. Sucede en la vida cotidiana y en las redes sociales, es decir, los alumnos se apropian de las tecnologías a las que tienen más acceso y las interiorizan como una de sus múltiples formas de socialización para resolver sus necesidades en comunidades autónomas e independientes de las instituciones educativas. Además, surgen nuevas relaciones antes consideradas excluyentes, que son naturales para los jóvenes de la cultura digital como “la realidad-virtualidad, escuela-entretenimiento, trabajo-ocio, cercano-distante y presente-ausente porque son binomios propios de su cultura y de su tiempo” (Crovi, 2007, p. 15).

Pero la tendencia hacia un aprendizaje no formalizado no es menos complejo incluso a veces logra llenar los vacíos de las instituciones. “En los escenarios virtuales representan procesos comunicativos complejos, los cuales tienen sus propios rituales, consumo mercantil y mediático, hasta sus

propias reglas de interacción social. Conocerlos y manejarlos es un paso previo para que el usuario adopte las tecnologías digitales” (García, Espinosa, Peñalosa, 2013, p. 4). De Kerckhove (1999) ve el desprendimiento de nuestras funciones biológicas al digitalizarlas, como la posibilidad de reorganizarnos alrededor de nuevos criterios que no sean sujetos a limitantes espacio temporales; este autor define la conectividad como “la tendencia a juntar entidades separadas y sin conexiones previas mediante un vínculo o una relación. La conectividad puede ser una propiedad de la electricidad, una analogía de la conductividad” (De Kerckhove, 1999, p. 176). La tendencia de la conectividad es de reorganizar al mundo entero o por lo menos los que tengan acceso a estas tecnologías.

De Kerckhove (1999) hace alusión al telégrafo como el principio de la socialización a través de la electricidad y al exterior del cuerpo, y ve la explosión de su potencial en la convergencia tecnológica por su enorme infraestructura de cableado, de comunicación satelital y la proliferación de computadoras alrededor del mundo. El internet sería la transmisión en el ámbito global de esta conexión biológica-tecnología ahora mediada por agentes inteligentes que cada vez más pueden mimetizar nuestras formas de interacción. “Software inteligente está abriendo avenidas para la migración de procesos psicológicos como la memoria y la inteligencia desde dentro de las mentes individuales al mundo exterior de los medios del saber conectado” (De Kerckhove, 1999, p. 174).

Las comunidades de conocimiento son los cimientos de la cultura digital, sus orígenes se encuentran entre los años 1968 y 1969 a través de ARPA (Administración de Investigación de Proyectos Avanzados del Departamento de Defensa de Estados Unidos), sus inicios son en la forma de ARPANET, la cual fue una red limitada que compartía información entre universidades de alta tecnología y otras instituciones de investigación. Desde el punto de vista militar, era una red que podía sobrevivir a la destrucción de cualquiera de sus computadoras o de su infraestructura. Y según las universidades, constituía el libre acceso de los usuarios académicos e investigadores (Briggs, 2002, p. 24).

Se rebautizó como DARPA en 1975 y tenía 2000 usuarios, funcionaba a través del correo electrónico. En 1974, la National Science Foundation (NSF) informaba sobre la posibilidad de crear un ámbito de frontera que ofreciera comunicación avanzada, colaboración y participación común en los recursos entre investigadores geográficamente separados o aislados.

La contracultura de los sesenta fue otra fuente de inspiración, por ejemplo destaca el caso de The Whole Earth Catalogue, una combinación entre revista y PBB (tablón de anuncios públicos), fundado por Stewart Brand con la idea de compartir información en relación con formas de vida basados en la ecología y la sustentabilidad.

Crovi (2007) opina que lo central para las generaciones digitales es el acceso, uso y apropiación de las tecnologías propias de su tiempo, y que representan un todo en cuanto a su existencia. La

[...] apropiación para los jóvenes es fundamental dado que les ofrece no sólo nuevas perspectivas culturales sino también herramientas para cambiar sus prácticas sociales a partir de la digitalización. Estos atributos son los que les permiten participar del ciberespacio: tiene la capacidad cultural para moverse en una nueva dimensión espacio-temporal; crear y desplegar actividades mediante comunidades virtuales; producir, compartir e intercambiar contenidos (Crovi, 2007, p. 21).

Lo interesante es ver dónde se asentarán los nuevos centros de los mapas que se van trazando a partir de nuevas identidades y sentidos de pertenencia que ya no se rigen por la localización geográfica o cultural. Las nuevas comunidades se pueden palpar, se pueden ver, o entenderse sin las barreras del lenguaje y la distancia por medio de tecnologías que propician la construcción de conocimiento en una profunda reorganización del mundo.

#### **1.4.2 Estrategias en la educación, técnicas didácticas, constructivista, conectivista y cognitivista**

Las tecnologías de la información y la comunicación han permitido, como se ha mencionado, que el proceso de enseñanza aprendizaje adquiera una dimensión con alcances mayores respecto al tiempo y el espacio. La información en nuestros días viaja en cuestión de segundos a cualquier parte del planeta, lo cual implica un acceso inmediato a ella. Asimismo, los novedosos dispositivos tecnológicos generan una dinámica interactiva que posibilita al usuario la apropiación del conocimiento desde varias fronteras dando origen a diversos modelos didácticos de aprendizaje, tales como el constructivismo (que será el eje de este trabajo), cognitivism y conductismo, desde esta perspectiva, los procesos de pensamiento o cognición se ven alterados o conformados por los propios medios en la medida en que se instrumentan como organizadores y estructurantes de los contenidos objeto del conocimiento.

“En el estudio de los medios nos encontraremos de inmediato que entre las cualidades que los caracterizan se hallan las de establecer jerarquías en los procesos de codificación, distribución y almacenamiento de la información, así como la de ofrecerse como instrumentos que facilitan el análisis y estudio de las realidades, provocando así la generación de nuevos conceptos, formas de representación y demás procesos creativos e innovadores” (Sevillano, 2002, p. 119).

De esta manera, los modelos didácticos surgen como necesidad de entender y orientar conceptos de aprendizaje que emanan de la mezcla establecida entre la educación y las TIC, por tanto es importante conocer las posibilidades metodológicas que éstos ofrecen, ya que no se encuentran desvinculados, pues se han ido conformando uno a través del otro.

En ese sentido, el objetivo era generar una especie de programación en el individuo para que de manera automática reconociera la conducta que había sido aprendida gracias al proceso de repetir, y que el organismo, en su caso, reacciona ante el reconocimiento inmediato de la información que le ha sido suministrada. Skinner manifiesta en los resultados de sus investigaciones que el reforzamiento es un punto medular que permite crear realidades aprobadas incluso de forma social y es a partir de ello que las personas generan un conocimiento inducido o conductual.

Sobre el cognitivismo, María Luisa Sevillano (2002, p. 150) señala que desde el paradigma cognitivista el aprendizaje se entiende como un proceso de conocimiento en el que intervienen de una forma decisiva las estructuras internas del sujeto, mediante el proceso de relaciones en el que median las condiciones externas. La clave del aprendizaje se halla en la construcción de los esquemas internos mediados por las respuestas de conducta. Esto quiere decir que el individuo hace uso de la experiencia para acceder, por medio de actividades que implican habilidad, al conocimiento y a la vez sujeto a la toma de decisiones en base a lo aprendido.

El cognitivismo, como el conductismo enfatiza el papel que juegan las condiciones ambientales en la facilitación del aprendizaje. Las explicaciones instruccionales, las demostraciones, los ejemplos demostrativos y la selección de contraejemplos correspondientes, se consideran instrumentos para guiar el aprendizaje del alumno. Igualmente, el énfasis se localiza en el papel que juega la práctica con retroalimentación correctiva. Hasta ahora, se pueden observar pocas diferencias entre estas dos teorías. Sin embargo, la naturaleza activa del estudiante se percibe muy diferente (Ertmer y Newby, 1993, p. 12).

El cognitivismo tiene relación con la forma en que se adquiere el conocimiento, esto es aquellos medios que le permiten al estudiante lograr su



aprendizaje y la manera en que lo procesa para llevar a cabo el entendimiento de éste, comúnmente apoyado por medios considerados como canales que transportan el aprendizaje y, a la vez, cumplen la función de estimuladores.

Debido al énfasis en las estructuras mentales, se considera a las teorías cognitivas más apropiadas para explicar las formas complejas de aprendizaje (razonamiento, solución de problemas, procesamiento de información) que las teorías conductistas. Sin embargo, es importante indicar que la meta real de instrucción para ambas perspectivas a menudo es la misma: comunicar o transferir conocimiento a los estudiantes en la forma más eficiente y efectiva posible (Ertmer y Newby, 1993, p. 12).

La teoría cognitivista requiere estímulos que son presentados por instructores o maestros, con la finalidad de generar en el estudiante el interés de recurrir al conocimiento existente en la memoria, que le permita relacionar lo que externamente está provocando tal proceso. Un ejemplo muy sencillo, pero a la vez claro con las analogías y las metáforas.

Por ejemplo, los textos sobre diseño de instrucción frecuentemente hacen una analogía entre la profesión más conocida del arquitecto y la menos conocida del diseñador de instrucción para ayudar al estudiante novicio a conceptualizar, organizar y retener los deberes y funciones principales de un diseñador de instrucción. Otras estrategias cognitivas pueden incluir, por ejemplo, el uso del subrayado, la esquematización, la mnemónica, los mapas de concepto y los organizadores avanzados (Ertmer y Newby, 1993, p. 15).

Por tanto, es importante reconocer que dentro del proceso cognitivo, los estudiantes cuentan con una referencia anterior aprendida y que, gracias a su estímulo, genera una referencia para organizar el pensamiento y así obtener una respuesta, por tanto primero aprende, luego procesa y consecutivamente existe la posibilidad de generar aprendizaje.

El constructivismo es aquel donde el estudiante debe construir su propio conocimiento a partir de los elementos proporcionados o de acuerdo con la experiencia adquirida.

El constructivismo no es un enfoque totalmente nuevo del aprendizaje. Los supuestos filosóficos subyacentes tanto en la teoría conductista como en la cognitivista son primordialmente objetivistas, esto es, que el mundo es real y externo al estudiante. La meta de la instrucción consiste en representar la estructura del mundo dentro del estudiante. Ciertos teóricos contemporáneos cognitivos han comenzado a cuestionar estos supuestos objetivistas básicos y están comenzando a adoptar un enfoque más constructivista hacia el aprendizaje y la comprensión: el conocimiento es una función de cómo el individuo crea significados a partir de sus propias experiencias (Ertmer y Newby, 1993, p. 16).

Igual que muchas otras teorías del aprendizaje, el constructivismo posee múltiples raíces en la óptica tanto filosófica como psicológica de este siglo, en especial en los trabajos de Piaget, Bruner y Goodman. “Sin embargo, en los últimos años, el constructivismo se ha convertido en un asunto de moda en la medida que ha comenzado a recibir mayor atención en un número considerable de disciplinas, incluyendo en el diseño de instrucción” (Ertmer y Newby, 1993, p. 16).

Dentro de la teoría constructivista se considera a la mente como una herramienta que filtra todo aquello que viene del exterior del tal manera que realiza un análisis con la única finalidad de crear su propia realidad, por tanto, “los constructivistas no comparten con los cognitivistas ni con los conductistas la creencia que el conocimiento es independiente de la mente y puede ser representado dentro del alumno. Los constructivistas no niegan la existencia del mundo real, pero sostienen que lo que conocemos de él nace de la propia interpretación de nuestras experiencias. Los humanos crean significados, no los adquieren. Dado que de cualquier experiencia pueden derivarse muchos significados posibles, no podemos pretender lograr un significado predeterminado y correcto “ (Ertmer y Newby, 1993, p. 17). Al respecto, Jean Piaget menciona algo importante en relación con la manera en que el individuo genera su propio conocimiento, él destaca la interacción del individuo con la realidad donde se desenvuelve, donde gracias a esta interacción construye las propiedades que la constituyen como tal, por tanto, está generando su propio conocimiento, conceptualizando su aprendizaje, todo tiene que ver con el mundo real.

Tanto el estudiante como los factores ambientales son imprescindibles para el constructivismo, así como también lo es la interacción específica entre estas dos variables que crean el conocimiento. Los constructivistas consideran que la conducta está situacionalmente determinada sí como el aprendizaje de un vocabulario nuevo se enriquece con la exposición y la subsiguiente interacción con esas palabras existentes en un contexto (contrario a aprender su significado con la ayuda de un diccionario), igualmente es esencial que el conocimiento esté incorporado en la situación en la que cual se usa (Ertmer y Newby, 1993, p. 18).

De lo anterior es importante señalar que el ser humano, por lo general, aprende gracias al cúmulo de experiencias recogidas a lo largo de su vida, ya sea de manera directa o vicarias, donde el proceso de comprensión e interacción juegan un papel fundamental, ambos conceptos requieren la utilización y comprensión de símbolos verbales y no verbales sin los cuales no existiría tal.

Por tanto, el mayor valor didáctico reside en los símbolos que éstos utilizan para generar la información, que será procesada por la experiencia del individuo y convertida en información y conocimiento, el cual es reconstruido en la mente del aprendiz.

El conocimiento del futuro está siendo condicionado por la tecnología y su desarrollo en la medida en que las formas de codificación, los nuevos lenguajes máquina, etcétera, provocan aquellos conocimientos que no sean tratados bajo los nuevos formatos, dejen de ser considerados. Uno de los aspectos más interesantes, desde la perspectiva educativa, no es tanto que la tecnología, en sí misma, afecte al aprendizaje, sino que más bien es el sistema de símbolos que utiliza y el modo en que se compatibiliza con el/los ya preexistentes, normalmente acomodados a parcelas concretas de la realidad (gestual, ícono, verbal, matemático, etc.), provocando en ocasiones situaciones de jerarquía (Sevillano, 2002, p. 134).

De esta manera, Sevillano argumenta que la preocupación de la enseñanza debe estar enfocada en facilitar al alumno la comprensión y explicación de la realidad, así como en apoyarlo a resolver los problemas, con la intención de que comprenda los símbolos o mensajes que le sean presentados sin importar el medio, pues considera, la tecnología debe apoyar para que sea rápido sin la existencia de fronteras geográficas.

### 1.4.3 Aprendizaje situado

Como se ha mencionado, las metodologías como el cognitivismo, constructivismo y conectivismo permiten desde su particular forma de accionar una manera de apropiación del conocimiento que conlleva a las personas o no ser solamente recipientes de información, sino que los convierte en buscadores y creadores de la misma.

Ahora bien, en los últimos años el auge desarrollado por las nuevas tecnologías de la comunicación y la información en el caso específico del internet, dan la oportunidad de acercarse a los lugares más distantes del planeta, tanto a cuestiones de carácter físico como informativo, si bien es cierto gracias a las posibilidades de una computadora podemos cómodamente viajar al museo de Louvre, en París, y recorrer la enorme colección de obras, también es una realidad que nos aleja de las sensaciones que emanan cuando se percibe aquella obra en sus dimensiones y colores reales provocados por el contexto del lugar, generados por la luz, el contraste de su iluminación y el brillo propio que da sencillamente el sitio, lo que indudablemente evoca un sinnúmero de emociones que conforman la interpretación de la misma y, por ende, el conocimiento presencial que pueda generarse.

Es muy cierto que la reducción de los objetivos de la educación a la simple adquisición de conocimientos ha suscitado, desde hace tiempo, ciertas críticas. Las de Dewey (1916) coinciden en muchos puntos con los análisis contemporáneos. Según él, la noción de la experiencia implica el principio de una actividad y, simultáneamente, el reconocimiento de las consecuencias que de ella se derivan. Este tipo de experiencia debería conducir, decía Dewey, al desarrollo natural e integrado de los conocimientos, del saber hacer y de la reflexión.

La práctica de interacción localizada goza de uso extendido en ámbitos como redes y medios sociales como: Foursquare o juegos guiados por GPS como Geocaching pero que aún no ha recibido atención suficiente en el ámbito de la educación. “La teoría de cognición situado concibe el aprendizaje como un fenómeno sociocultural en lugar de la acción de un individuo adquiriendo información general de un conjunto de conocimiento descontextualizado” (Kirshner and Whitson, 1997, p.160). Su principal vía de acción es incorporando significado en las experiencias específicas a locaciones geotemporales, en esencia involucra a las personas, el ambiente y las actividades en una especie de ecología social para crear significados. “Situación significa localizar en un escenario en particular el pensamiento y procesos de hacer utilizados por expertos para lograr tareas de conocimiento y habilidad” (Lave y Wenger, 1991, p.81 ).

Jean Lave entiende la teoría del aprendizaje social, “ni como enteramente subjetiva ni completamente enmarcada de lleno por la interacción social, no es constituido aparte del mundo social (con sus propias estructuras y significados) (1991, p. 64). Esta perspectiva descentralizada sobre el aprendizaje para Lave significa: “el aprendizaje es reconocido como un fenómeno social constituido en el mundo experimentado, en el cual vivimos a través de participación periférica en la práctica social continua” (p. 64). Esta práctica define el aprendizaje situado como una perspectiva que “enfatisa la interdependencia relacional de agente y mundo, actividad, significado, cognición, aprendizaje y conocimiento”. La adquisición de conocimiento no es a través de experiencias descontextualizadas del aula, sino de la construcción de significados relativos a contextos reales, en el caso del campo artístico al que nos introduce García Canclini, implica que el alumno sea situado en los entornos de las instituciones que *hostean* las obras de arte, y para John Berger es la observación de los sentidos generados por la ubicación de la obra en un contexto sociocultural más amplio.

El alumno al ser situado, participa activamente como historiador, observando el objeto de estudio dotado por el sistema y la comunidad de conocimiento con los artefactos necesarios para realizar una observación propia del campo de estudio, y así actuar con un pensamiento crítico, con las habilidades kinestésicas de un observador que analiza la obra, identifica las técnicas y materiales, buscando la relación con los demás espectadores. Para Lave éste es el proceso de la transformación de identidad a través de la participación en una comunidad de practicantes donde el aprendiz, a lo largo del proceso, asume el rol del experimentado experto de la comunidad.

De acuerdo con algunos autores (Anderson, Reder y Simon, 1996; Wilson, 1993), una experiencia de aprendizaje situada tiene cuatro premisas principales que guían el desarrollo de actividades en el aula: 1) El aprendizaje debe estar centrado en las acciones de situaciones cotidianas; 2) el conocimiento es adquirido situacionalmente y sólo se transfiere a situaciones similares; 3) el aprendizaje es el resultado de un proceso social que abarca maneras de pensar, percibir, solución de problemas e interacción, y 4) el aprendizaje no es separado del mundo de acción, sino que existe en robustos y complejos ambientes sociales constituidos por actores acciones y situaciones.

El aprendizaje situado consiste en elementos pilares en la construcción de ambientes socioculturales para el aprendizaje, definidos aquí por los autores Brown, Collins, Duguid, Lave y Shor: “contenido- los hechos y procesos de la tarea; contexto- las situaciones, valores, creencias pistas ambientales por medio de los cuales el aprendiente adquiere y denomina contenido; comunidad- el grupo con el cual el aprendiente creará y negociará el significado de la situación; y participación- el proceso por el cual el aprendiente trabaja en conjunto con expertos en una organización social relativo a circunstancias cotidianas” (Brown, Collins, and Duguid, 1989; Lave, 1988; Shor, 1987).

Las comunidades de práctica acuñada y estudiada extensivamente por Etienne Wenger y Jean Lave representan el modelo natural del aprendizaje situado. Wenger las describe como “una perspectiva que localiza (el aprendizaje), no en la cabeza ni al exterior, pero en la relación entre la persona y el mundo y el cual por ser seres humanos es una persona social en un mundo social” (2010, p. 179). Wenger dice que al participar en contextos sociales existe un proceso dual para generar e interpretar significados. Consiste en crear significados de la vida cotidiana, de nuestras relaciones interpersonales en comunidad y en contextos auténticos. Para la generación digital, éstas

existen de manera exponencial en las redes que ofrecen la oportunidad de participación periférica. Son a través de las cuales se colabora de manera directa con formas establecidas de participación; *chateando*, *posteando*, agregando *likes* o subiendo fotos que constituyen, como señala Wenger, “la producción de artefactos físicos y conceptuales —palabras, herramientas, conceptos, métodos, historias, documentos, vínculos a recursos, y otras formas de reificación— que reflejan nuestra experiencia compartida y alrededor de la cual organizamos nuestra participación” (Wenger, 2010, p. 1).

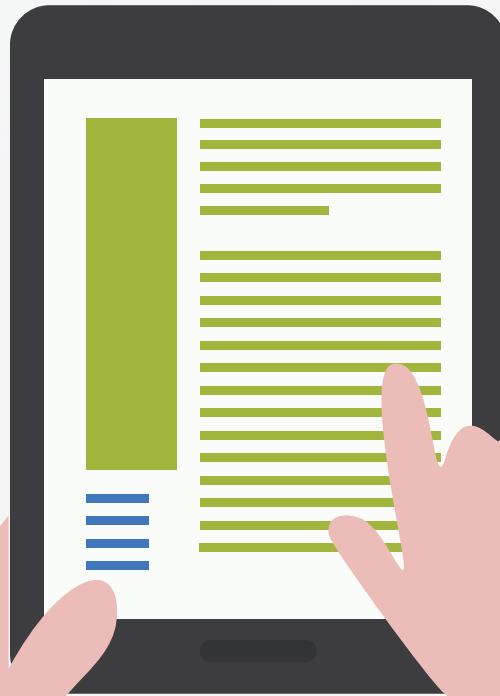
Jean Lave identificó el modelo de aprendizaje incorporado en la participación a través de una comunidad de práctica, similar al concepto de *habitus* de Pierre Bourdieu (1967). Wenger (2010), por otro lado, precisa que el aprendizaje puede ser caracterizado por un aspecto de autoorganización, en la cual las personas se adhieren a otros grupos y sus actividades para aprender como “participante periférico legítimo” la actividad que los participantes realizan. Estos procesos están relacionados con la actividad de otros, las ideas de otros o los demás, los cuales pueden ser personas, herramientas, proceso o cosas. Jean Lave identificó la práctica de “solución- de problemas” que está inherente a la vida cotidiana (Lave, 1988; Lave y Wenger, 1991).

Un punto importante de abordar es la manera en que las tecnologías contribuyen a la aplicación del conocimiento situado, asimismo es pertinente puntualizar que uno de los problemas del aprendizaje situado es la desventaja de intentar crear modelos precisos sobre éste en el escenario del aula; al respecto la tecnología podría ofrecer soluciones ante la dificultad que presenta generar modelos para un aprendizaje contextualizado, dado que éste adquiere resonancia en la sociedad de la información y no sólo significa una convergencia tecnológica, sino también da pie a una reorganización social que transforma las prácticas comunicativas en todos los ámbitos, tanto privados como públicos.

Actualmente existe una diversidad de oportunidades de participación a través de las comunidades de práctica en red; desde las de tipo social, así como las referentes a juegos multiusuario y una infinidad de medios que propician la interacción y convergencia de las personas. Tíscar Lara (2009) ha descrito, de manera puntual, la evolución de las prácticas discursivas en internet desde un medio masivo, de un solo emisor que comunica a muchos a un medio donde los usuarios “se convierten en actores, emisores y productores ocupando un canal propio de comunicación, que además lo hacen en un espacio colectivo de interacción con el resto de usuarios, combinando lo

personal con lo social, la identidad individual con la identidad colectiva” (Lara, 2009, p. 13 ). Nos encontramos actualmente ante la organización social del conocimiento, el aprendizaje situado se ha incursionado de forma natural en videojuegos, simuladores, juegos GPS y redes sociales para la aplicación de este modelo.

Las tecnologías han propiciado una masificación de la educación, y como han señalado algunos detractores, que significa la posibilidad de diseñar estrategias de aprendizaje para una nueva organización social y para nuevos ambientes educativos. Suscitándose el fenómeno de colaboración gracias a la construcción de blogs, páginas web, chats, entre un gran número de sitios, lo cual ha permitido retroalimentar de mejor manera el conocimiento entre los usuarios, y que se ha denominado como ambientes de aprendizaje. Este tema lo abordaremos en el siguiente capítulo, ya que son estas estructuras digitales pedagógicas las encargadas de contener el propósito educativo.



## Capítulo 2

El desarrollo de ambientes digitales para el aprendizaje



La rápida evolución que se suscitó con las redes gracias a la dinámica que adquirieron las nuevas generaciones ante dicho fenómeno, y que tiene sus inicios a partir del desarrollo de herramientas que actualmente parecen comunes como el correo electrónico, abrió la gran posibilidad de interconectar a las personas, primero de una manera individual, después se amplió la posibilidad de conexión con más usuarios, logrando masificar los mensajes *on line*. Una de las claves fundamentales de dichos cambios ha sido la creación y difusión de las redes de información y comunicación que nos presentan ingentes posibilidades de utilización en el ámbito de la información y comunicación, una de ellas es la de llevar a cabo tareas cooperativas (Martínez, 2003, p. 42).

## 2.1 Ambientes de aprendizaje

A lo largo del tiempo, el hombre ha buscado medios idóneos para transmitir el conocimiento, o simplemente las ideas que se van emergiendo en el momento histórico, con el objetivo de registrar información relevante para explicar hechos importantes o tomar datos útiles, con los cuales la humanidad continúa en ese ambicioso intento de perfeccionamiento social. De esta manera, han sido diversas las herramientas testigo del interés por concentrar el conocimiento como legado o difusión de éste, entre ellas podemos mencionar de forma significativa el propio libro, el cual hasta la fecha es un elemento que registra los datos y permite informar sobre diversos temas, elemento que después daría paso a la creación de instituciones educativas como escuelas o universidades, así como otras formas para la transmisión del conocimiento.

Como se ha mencionado en este trabajo, las tecnologías de la información y comunicación han permitido que la educación actual se construya bajo una nueva metodología basada en herramientas tecnológicas, plataformas que están permitiendo que el individuo se acerque al conocimiento de una manera más sencilla y con una cobertura más amplia. Y es aquí donde igualmente se genera el fenómeno con la generación de ambientes de aprendizaje.

Estela Uribe Franco (2014, p. 9), en su texto *Diseño de ambientes de aprendizaje*, menciona que el concepto de ambientes de aprendizaje hace referencia a un proceso pedagógico que se desarrolla en diversos escenarios lúdicos, creativos, interactivos y didácticos para adquirir conocimiento con una intención pedagógica. Explica además que dichos ambientes de apren-

dizaje están orientados a facilitar el conocimiento hacia los usuarios interesados en aprender las normas de una plataforma diseñada en un ambiente digital, sin dejar de lado la estructura pedagógica propia del sistema.

Franco Uribe (2014, p. 12) considera que el éxito de los ambientes de aprendizaje deben contener de manera básica los siguientes principios:

- *Motivación.* Se entiende como un principio que mueve la voluntad de una persona y la orienta a mantener o suspender una acción, permite captar el interés de los alumnos para que participen de manera dinámica en las actividades que propone el ambiente de aprendizaje.
- *Necesidades.* El ambiente debe pensarse en términos de las necesidades, expectativas y demandas de la población escolar para la cual se hace el diseño, no hay recetas únicas de ambientes de aprendizaje.
- *Aprendizajes esenciales previos.* Se debe tener conocimiento del marco de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes esenciales que posee la población.
- *Aprender a aprender.* Los ambientes digitales de aprendizaje deben generar en los estudiantes un impacto positivo en relación con el conocimiento que los inquiete a continuar aprendiendo, pero además debe posibilitar que los alumnos identifiquen las formas más eficientes en las que aprenden, así como los ritmos propios en el proceso de aprendizaje para apoyar la metacognición.
- *Estrategias para el aprendizaje.* La diversidad de estrategias didácticas para aumentar las posibilidades de lograr aprendizajes significativos y permanentes en el tiempo.
- *Desarrollo emocional.* Los ambientes de aprendizaje deben ser asertivos y cálidos, mediados por relaciones amables y afectivas que vinculen positivamente a los participantes en el ambiente.

Sin embargo, no debe ignorarse que el desarrollo de los ambientes de aprendizaje se aleja de las características propias de un espacio real. En algunos casos, tales espacios simulan de manera virtual los lugares que intentan representar, objetos que se pueden apreciar, o simplemente el uso de fotografías, estos elementos nos permiten pasar de simples espectadores a la

posibilidad de un rol activo. Los espacios virtuales son un sencillo ejemplo de los ambientes de aprendizaje, y para aclarar mejor esto podemos referirnos al recurso que actualmente utilizan los museos con recorridos virtuales.

En un inicio, este tipo de ambientes de aprendizaje fueron creados para resolver necesidades de la Educación a Distancia. En la actualidad, sin embargo, dichas necesidades están siendo implementadas para completar las actividades tradicionales del aula en lo que ahora se conoce como aprendizaje híbrido o B learning (Salazar, 2011, p. 6).

Como es posible observar en el acontecer cotidiano cuando se tiene la oportunidad de asistir a lugares públicos donde existe la posibilidad de observar la manera en que actualmente conviven las personas, podemos percatarnos de que las relaciones personales están perdiendo importancia, los dispositivos tecnológicos se han convertido en un elemento mediático entre los individuos, proceso que tiende a crecer día a día. Por tanto, ante dicho fenómeno de posibilidades actuales de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, así como las exigencias de una sociedad informatizada, la consideración del ambiente de aprendizaje es ya una alternativa con grandes alcances. Por tal motivo los procesos de enseñanza se ven obligados a indagar cómo se suscitan en una relación de aprendizaje ya no sólo mediada por el lenguaje oral y la escritura, sino por el icónico-gráfico, la imagen digital y los variados sistemas de representación que traen consigo nuevas maneras de pensamiento visual ( Ruiz, 2013, p. 10).

## 2.2 Los ambientes de aprendizaje como proceso formativo

No se puede negar el papel que reiteradamente se ha mencionado aquí respecto de la función que desempeñan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) no sólo como parte de las relaciones sociales que se viven en estos días, sino como medios que permiten la formación educativa de las personas, para comprender mejor esto consideremos la manera en que la escritura impresa migró hacia la escritura electrónica, posibilitando el acceso a grandes masas de forma instantánea, sino ocasionando nuevos hábitos de cultura. Ante dicho fenómeno en la actualidad millones de personas basan su conocimiento en la utilidad de textos electrónicos, gráficos e imágenes digitales, o simplemente, el uso que se le dio al video educativo colocándolo en plataformas como YouTube. En cuanto este ejemplo existe un gran número de herramientas que comprueban el papel que ha tenido la

utilización de los medios en la educación. En otras palabras, el texto ya no se construye y elabora sólo con oraciones, párrafos y extensas reflexiones de manera lineal sobre un tema determinado, sino que, además la tecnología digital posibilita construir un texto con otros lenguajes como el visual y el auditivo, que ofrecen una nueva dimensión desde la integridad de las ayudas que ofrece la red. A esta nueva forma discursiva se le denomina competencia multimodal (Sánchez, Puerta, Sánchez, 2010, p. 38).

Puede afirmarse que la escritura electrónica como caso particular ha generado cambios en los modos de comunicación escrita, dado que desempeña un papel elemental dentro del proceso de enseñanza aprendizaje migrado al modo digital o electrónico, las referencias al respecto que se viven en estos momentos sobre este hecho, tiene que ver con lecturas digitalizadas, colocadas en la red, compartidas por usuarios de diversas profesiones y lugares, y es aquí donde la escritura ofrece su mayor transformación en la era digital, pues se ha convertido en elemento indispensable de los entornos educativos en línea, desde cualquier punto y en el momento deseado se puede acceder a un sinnúmero de escritos provenientes de inimaginables sitios del mundo.

El concepto de aldea global ha permitido un despliegue de una serie de ventajas en términos de obtención de información y desarrollo de la comunicación; por una parte, la mayoría de las personas realizan importantes y constantes transacciones comunicativas, lo que origina la apertura de fronteras al conocimiento e interacción con otras culturas. Por la otra, la facilidad de difusión informativa, permite prácticamente a cualquier usuario publicar todo tipo de información y así conseguir ser leído por otras personas, en lugares que quizá nunca imaginó (Sánchez et al., 2010, p. 45).

Y es precisamente aquí donde los ambientes de aprendizaje toman su principio básico, en esa posibilidad de acercarse a la información deseada desde una computadora o dispositivo electrónico que le permitirá seleccionar la información que servirá para su formación.

Por otra parte, es importante señalar que la diferencia a lo anterior son los entornos educativos virtuales, pues en éstos existen objetivos académicos precisos con la idea de conseguir un fin educativo y donde el usuario debe obedecer a una serie de lineamientos que lo lleven a un punto establecido, considerándose necesario la capacidad de adoptar una lectura crítica, con escritura colaborativa, creativa, de investigación e interpretación, con la convicción de aprovechar las posibilidades comunicativas de las herramientas

ubicadas en los ambiente de aprendizaje digital.

Es necesario entonces destacar el papel que juega la comunicación tanto en la construcción de los ambientes de aprendizaje como en su mismo funcionamiento, un buen planteamiento de una estructura comunicativa permitirá que la estrategia educativa planteada provea al usuario de un proceso formativo adecuado.

En todas las condiciones, en todos los oficios, en todas las circunstancias, desde que el hombre es hombre, ha debido y ha necesitado comunicarse. La comunicación parece ser todo, porque todo es susceptible de significar y es imposible dejar de comunicar. Se comunica cuando se habla, y se comunica al callar; se comunica al reír, y se hace llorar; se comunica con el vestido, con la mirada, con la forma de moverse y de escribir; se comunica cuando no se hace lo pertinente, y cuando se cumplen las normas o cuando se deja de hacerlo. Se comunica permanentemente (Muñera, 2003, p. 17).

Como puede apreciarse, la comunicación juega un papel fundamental dentro del proceso formativo que ofertan los ambientes de aprendizaje, ésta se encuentra representada esencialmente por la escritura y la lectura, que como se mencionó migró a los sistemas digitales como elemento esencial de las plataformas. Es importante precisar que esta comunicación se da sobre todo a través de la escritura. Esto quiere decir que el desarrollo tecnológico repercute de manera significativa en los procesos escriturales tradicionales.

Las personas, como expresa Bonilla (2005, p. 252), están integrando lo anterior a sus vidas cotidianas de manera natural y, por ende, como parte de ese proceso de enseñanza aprendizaje que se persigue en los ambientes de aprendizaje donde muchos de los códigos son comprendidos gracias a la gran introducción que han hecho los dispositivos tecnológicos en lo cotidiano de las personas. De lo anterior podemos citar una interesante reflexión que realiza Sánchez, Puerta y Sánchez (2010, p. 63) respecto a esta transformación de la escritura y lectura digital, observando que el lector del discurso ya no es un lector lineal y metódico, es un lector horizontal y vertical, que combina el texto hipertextual e intertextual, combina el código escrito con la imagen estática y animada, combina lo visual con lo auditivo. El lector electrónico articula múltiples códigos para leer un texto, que está presentado en un pantallazo, pero que ofrece múltiples vías y pistas, constituyendo el texto electrónico en un texto plural.

## 2.3 El trabajo colaborativo en los ambientes de aprendizaje

Un aspecto significativo que ha ocasionado el uso de las nuevas tecnologías como plataformas de redes sociales y espacios educativos es el trabajo colaborativo, hecho que de una u otra forma ha permitido el intercambio de información y experiencias de conocimiento, así como del propio aprendizaje, lo cual ha venido nutriendo la construcción tanto de bases de datos como de la propia formación del usuario cuando estas herramientas son usadas de forma debida. Con ello referimos que el trabajo colaborativo contiene un conjunto de métodos e instrucciones que los grupos deben acatar, estrategias que propician el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social). En el aprendizaje colaborativo, cada miembro del grupo es responsable de su propio aprendizaje, así como los restantes miembros del grupo lo son del suyo. Para que tal proceso se lleve a cabo y resulte funcional existen elementos básicos, como la interdependencia positiva, la responsabilidad individual, la interacción promotora, el uso apropiado de las destrezas sociales y la evaluación del grupo y de su trabajo generado.

Para conformar el trabajo colaborativo, y como lo hemos podido apreciar, existe una responsabilidad individual que fortalece al grupo; según Aura Alvarado (2014 p.3) los principales aspectos pedagógicos que deben normar un trabajo colaborativo desde principios individuales son: la cooperación; los estudiantes comparten metas, recursos, logros y entendimiento del rol de cada uno. Lo más importante “un estudiante no puede tener éxito a menos que todos en el equipo tengan éxito”. La responsabilidad; los estudiantes son responsables de manera individual de la parte de tarea que les corresponde. Comunicación; los miembros del equipo intercambian información importante y materiales, se ayudan mutuamente de forma eficiente y analizan las conclusiones y reflexiones de cada uno para lograr pensamientos y resultados de calidad. Trabajo en equipo; los estudiantes aprenden a resolver juntos los problemas, desarrollando habilidades de liderazgo, comunicación, confianza, toma de decisiones y solución de conflictos. Autoevaluación; los equipos evalúan las acciones que han sido útiles y las que no. Establecen metas, evalúan periódicamente sus actividades, identifican los cambios que deben realizarse para mejorar su trabajo en el futuro.

El trabajo colaborativo abre sin duda grandes posibilidades a los estudiantes, porque actualmente se cuenta con un gran número de herramientas que facilitan la conexión. Recientemente se ha dado una gran efervescencia

por parte de grandes compañías dedicadas a desarrollar software para el caso, por mencionar algunas y para ser más comprensible esto, se puede citar a *Google drive*, conjunto gratuito de aplicaciones que se utilizan en el trabajo incluso en la docencia como un disco duro en la nube, su mayor potencial es compartir fácilmente información entre varias personas desde la propia aplicación, determinando los permisos que tendrá cada uno de los usuarios con los que comparte, y siendo posible que sólo vean el documento compartido o también lo editen.

Por otra parte, está también el *edublog*, que se usa con fines educativos o como entorno de aprendizaje, el cual facilita la retroalimentación crítica como consecuencia de los comentarios de los lectores provenientes de profesores, compañeros o una amplia audiencia. Finalmente, entre la diversidad que existen para el trabajo colaborativo, se encuentran los wiki, sitio web que puede ser editado por varios usuarios, al crear, modificar, borrar contenido de manera interactiva fácil y rápida, esta es una herramienta efectiva para la escritura colaborativa.

La integración del trabajo colaborativo en la educación superior es una dinámica dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, que requiere cambios metodológicos para el mejor aprovechamiento del conocimiento por parte de los estudiantes. La incorporación de las herramientas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), vienen a facilitar esta actividad colaborativa, por lo que las instituciones educativas como las universidades deben proveer de su acompañamiento en la capacitación constante y en la formación permanente de docentes. Aprovechar las bondades de la tecnología al servicio de la educación permite que el aprendizaje sea un aprendizaje significativo para los estudiantes (Alvarado, A. 2014, p. 14).

Por tanto, el objetivo esencial del trabajo colaborativo consiste en desarrollar la dimensión social de los procesos de enseñanza-aprendizaje de los alumnos o de los mismos profesores; el valor esencial de tal dinámica se fundamenta en la relación que se establece entre iguales, de esta forma entonces se comprende mejor la funcionalidad de las propias comunidades de aprendizaje. Para Torres (2004, p. 14) una comunidad humana organizada se construye y se involucra en un proyecto educativo y cultural propio, para educarse a sí misma, a sus niños, jóvenes y adultos, en el marco de un esfuerzo endógeno, cooperativo y solidario, basado en un diagnóstico no sólo de carencias sino, sobre todo, de sus fortalezas para superar tales debilidades.

Son varias las tareas imprescindibles dentro de la elaboración de un sistema que integre una estrategia educativa como tal, para después ser estructurada en un concepto de ambiente de aprendizaje, que contenga un diseño con el cual se articule cualquier propuesta presentada.

Dentro de este desarrollo que se ha venido analizando respecto de las TIC, se aprecia que la conformación de estas herramientas conjugan más de un área especializada, y para dar forma a todo esto, varias profesiones se han visto obligadas a migrar a las necesidades que la era digital exige, tal es el caso del propio diseño ahora presentado como una herramienta de carácter digital, la cual sin duda alguna y gracias al propio desarrollo de los medios tecnológicos, como las computadoras, otorga grandes posibilidades gracias a la enorme diversidad de programas software que actualmente se pueden encontrar para el uso y desarrollo de esta rama.

Existen estrategias educativas basadas en el aprendizaje situado que avalan importantes corrientes del conocimiento actual como son: el constructivismo, cognitivismo y conectivismo, con la idea de estructurar una manera de enseñar y aprender, pero ello requiere un diseño que estructure todo esto con el contenido propuesto, bajo el manto del diseño de la información y que para convertirlo en un elemento de nuevas tecnologías de la información y la comunicación requiere una plataforma digital interactiva.







# Capítulo 3

Los usuarios en la era digital

En los dos capítulos anteriores, hemos descrito que la digitalización de las tecnologías de la información y la comunicación han traído consigo una serie de cambios sin precedentes, en especial en la forma como fluye la información y en la apropiación de dicha información. Una de las áreas que ido a la par con este proceso ha sido la educación. Si bien se han mencionado diversas formas en que la educación ha requerido encontrar una estructura adecuada respecto de esta nueva dinámica tecnológica, es necesario entonces conocer la transformación que se ha generado en la relación personas-tecnologías.

Primero, es importante definir que los sujetos encargados de usar cualquier tipo de artefacto o medio es considerado como usuario. La Plataforma Electrónica ABC define al usuario de la siguiente manera:

Es un usuario el individuo que utiliza o trabaja con algún objeto o dispositivo o que usa algún servicio en particular. Para la informática es un usuario aquella persona que utiliza un dispositivo o un ordenador y realiza múltiples operaciones con distintos propósitos. A menudo es un usuario aquel que adquiere una computadora o dispositivo electrónico y que lo emplea para comunicarse con otros usuarios, generar contenido y documentos, utilizar software de diverso tipo y muchas otras acciones posibles (<http://goo.gl/nVXAXD>).

En un estudio realizado por el Nielsen Norman Group (2010) sobre el uso de sitios web con estudiantes de 18 a 24 años de diferentes países e inscritos en distintos programas de estudios, se encontró que los estudiantes son personas “multitarea” que se mueven a través de sitios web rápidamente, suelen perder de vista lo que comienzan a buscar. Son arrebatados por los medios de comunicación social, pero lo reservan para conversaciones privadas y visitan sitios de empresas por medio de motores de búsqueda (Nielsen, 2010). El cúmulo de aplicaciones y herramientas que utilizamos y que se popularizan de manera acelerada nos va descubriendo un nuevo perfil de navegante que, aunque sea prematuro definirlo con unas características muy concretas, sí se puede realizar una aproximación sobre su comportamiento frente a la tecnología. Hablamos de sujetos con una cultura tecnológica avanzada, que han adquirido representación mental de los conceptos relacionados con las nuevas herramientas, que supera el modelo mental intuitivo y que muestran una forma diferente de organizar y utilizar el conocimiento. Podemos también hablar de un usuario que aporta, difunde, comparte y colabora.

Los usuarios deben haber realizado un esfuerzo creativo al generar contenido, tanto si se trata de la creación de una nueva obra como si es la transformación de

una obra de un tercero. Debe de haber necesariamente una utilización creativa o transformativa de la obra, una aportación original por parte del usuario, de manera que, el contenido resultante de la acción creadora del usuario debe ser considerado como obra ( Ruz F. 2011 p.15).

Tal definición conlleva a delimitar que en este trabajo el interés está basado en aquellos individuos que están haciendo uso de las nuevas tecnologías de una u otra forma, pues con ello puede explicarse, que éstos igualmente han sufrido una transformación en la manera de acceder a los medios o dispositivos tecnológicos de rápido crecimiento, los cuales además se desarrollan de una manera impresionante, que a su vez conlleva al replanteamiento del nombre que en la actualidad se le da a los usuarios de estos, al respecto han surgido diversos estudiosos interesados en redefinir el perfil de tales usuarios, en su caso Marc Prensky (2010) reconocido mundialmente por su labor en el área de la educación y enseñanza, fundador de *Games2train*, una compañía de aprendizaje electrónico, quien además es considerado un experto mundial en la interacción entre el juego y el aprendizaje creador de más de 100 juegos diseñados para todo tipo de plataformas, desde Internet a teléfonos celulares. ha dividido en dos grupos a los usuarios que hacen uso de artefactos en la nombrada era digital: inmigrantes digitales y nativos digitales.

## 3.1 Migrantes digitales

Prensky (2010), en su trabajo *Nativos e inmigrantes digitales*, argumenta que los estudiantes del siglo XXI se encuentran viviendo una gran transformación con referente a sus inmediatos predecesores, y no se trata solamente de cuestiones estéticas, modas o maneras de hablar, sino de algo mucho más complejo y trascendental que tiene que ver con la difusión del uso de la tecnología digital.

Expresa que en la actualidad los individuos procesan la información de una manera distinta, haciendo la comparación con generaciones de jóvenes (en su caso) anteriores. Para Prensky existe un gran número de personas que constantemente intentan unirse al uso de las nuevas tecnologías, a quienes llama inmigrantes digitales, porque se adaptan precisamente a este nuevo entorno que se ha etiquetado como digital. El inmigrante digital se puede apreciar, por ejemplo, en que primero se lanza a navegar por internet y a posteriori, se embarca en la lectura atenta de manuales para obtener más

información y aprender. Esto es, en primer lugar se decanta por la práctica y luego por la teoría, que le permite sobrevivir. Diríamos pues, que los inmigrantes digitales se comunican diferente con sus propios hijos, ya que se ven en la obligación de “aprender una nueva lengua” que sus vástagos no sólo no temen, sino que conocen y dominan como nativos (Prensky, 2010, p. 6).

La palabra misma inmigración nos permite aterrizar mejor el concepto de inmigrantes digitales, pues se trata de personas que están moviéndose hacia una nueva manera de desarrollo personal, basado en el uso de las tecnologías que en este momento emergen a la vida cotidiana. Las autoras Vargas , y Ramírez (2013) quienes se basan en la idea de Pierre L. (2013), en el curso “Tecnología educativa”, de la Universidad Panamericana, exponen un concepto más, mencionan que al hablar de inmigrantes digitales o “excluidos digitales”, se hace referencia a todas aquellas personas que por haber nacido fuera de la “era digital”, es decir, antes de la década de los noventa, se han relacionado tardíamente con las TIC y nunca han llegado a hacerlo como nativos digitales, ya que lo hacen desde otro modo de apropiación y utilización del conocimiento y de la información en general. Por tanto, los inmigrantes digitales se han adaptado al mundo de las nuevas tecnologías, pueden llegar a dominar “la lengua”, pero siempre conservarán el acento, ya que sus estructuras de pensamiento se han configurado siguiendo los procesos de aprendizaje de su infancia.

Según Prensky (2001), los inmigrantes digitales tienen poco aprecio por las habilidades que los nativos digitales han adquirido a través de los años, ya que les resultan totalmente extrañas incluso difíciles de dominar en su caso. Una gran diferencia es que prefieren aprender paso a paso y sin el interés de hacerlo de manera conjunta o trabajar en equipo. Este autor afirma la existencia de una enorme duda respecto a que si los nativos digitales tienen la capacidad de aprender al verse inmersos dentro de tantos medios electrónicos que, según ellos, resultan más que constructores de conocimiento, como distractores del mismo.

### 3.2 Nativos digitales

Los nativos digitales son aquellos individuos que nacieron frente a las tecnologías y, por tanto, éstas no resultaron novedosas, sino parte de su propia realidad. Marc Prensky (2011), el primero en acuñar el término de nativo digital, señala que a diferencia de los inmigrantes digitales, los nati-

vos digitales están acostumbrados a recibir información de una forma muy rápida. Les gustan los procesos en paralelo y trabajar en múltiples tareas a la vez. Prefieren los gráficos antes que el texto, y los accesos aleatorios (como el hipervínculo). Funcionan mejor cuando trabajan en redes. Obtienen satisfacción con la gratificación instantánea y las recompensas frecuentes. Prefieren jugar que trabajar en serio (Prensky, M. 2001, p. 6).

Para los nativos digitales, comprender las nuevas tecnologías por muy novedosas y complicadas que parezcan resulta sencillo, porque han crecido y desarrollado parte de su vida gracias al uso de éstas.

El cambio es la “arje”, el principio básico de todas las cosas, según sostenía Heráclito hace 2,500 años. Tanto así, que hasta el cambio, cambia. A lo largo de la historia el cambio no fue siempre igual. La velocidad del cambio aumenta con los avances tecnológicos. Es decir, hoy la diferencia del momento histórico actual es la velocidad del cambio. Hay una aceleración del cambio. El cambio se auto-produce y, al hacerlo, se potencia y fortalece (Parra, K. p. 37)

En el artículo “*The Emerging Online of the digital native: what they do differently because of technology, and how they do it,*” publicado en 2004 por Marc Prensky, se enumera una serie de áreas de cambio donde los nativos digitales se diferencian; dicho estudio describe las enormes diferencias, que de manera resumida mencionaremos dada la gran cantidad de características que cada punto expone:

- Los nativos digitales: se comunican diferente, establecen sus propios códigos que les permiten los medios electrónicos, como es el caso del correo electrónico.
- Comparten diferente: son generadores de espacios que les permiten intercambiar cualquier cosa que pueda viajar a través de la red, por tanto construyen blogs.
- Compran y venden diferente: los productos que ofertan tienen que ver más con cuestiones tecnológicas como computadoras, entre otros objetos que exponen en la red.
- Intercambian diferente: a los nativos digitales les interesa dar a conocer sus intereses tales como música, películas y sitios web.

- **Crean diferente:** a partir de las propias herramientas que les ofrecen los sistemas tecnológicos digitales, generan páginas web, videojuegos incluso películas o videos.
- **Se encuentran o reúnen diferente:** sin duda alguna, en ese sentido la presencia física está sustituida por las posibilidades de un software.
- **Coleccionan diferente:** los cientos de cosas que navegan por la red se convierten en objetos de colección, principalmente la música, películas y software.
- **Coordinan diferente:** son capaces de participar en mega proyectos que se montan en sitios web, ubicados en cualquier parte del mundo.
- **Evalúan diferente:** si bien no existe el cara a cara, se crean perfiles on line donde las personas son evaluadas por otros, lo que permite a grandes masas ver la reputación de una persona.
- **Juegan diferente:** en este sentido ya no se trata de elementos físicos para divertirse, sino de herramientas como los juegos que se localizan en varios dispositivos tecnológicos como computadoras o celulares.
- **Aprenden diferente:** una vez que se han interesado por algún tema, están dispuestos a acercarse a la información navegando por la red e intercambiando información con otros usuarios.
- **Buscan diferente:** sin duda alguna, una de las grandes características de nuestros días es la enorme cantidad de información que navega por internet, principal herramienta de búsqueda para los nativos digitales.
- **Analizan diferente:** las grandes posibilidades de información provee a las personas una perspectiva diferente de conocimiento que puede hacerlo desarrollar un análisis mucho más amplio, gracias a las posibilidades de ampliar su visión sobre cualquier tema.

- Reportan diferente: los nativos digitales tienden a compartir la información y ser parte de esa élite que genera perfiles en internet, es una especie de competencia por ser reconocido.
- Programan diferente: en este sentido, programar dejó de ser sólo para los conocedores de códigos, ahora los nativos digitales programan sus propios aparatos tecnológicos para que funcionen de una u otra manera, según sus necesidades.
- Evolucionan diferente: la manera de vivir es distinta, en un instante pueden charlar con muchas personas al mismo tiempo; generan lenguajes y estilos de vida.
- Socializan diferente: uno de los fenómenos más interesantes de este proceso es la forma en cómo se relacionan gracias a la gran cantidad de herramientas que dan cabida a este hecho.
- Crecen diferente: su desarrollo está basado en un mundo sin cables incluso virtual, convirtiéndolo en su lugar o hábitat.

Con lo anterior podemos darnos cuenta del perfil que ha consolidado al nativo digital en este tiempo, un personaje, por llamarlo de esta manera, que continúa evolucionando conforme lo hacen las propias tecnologías de la información y la comunicación.

### 3.3 Usuario, niveles de interactividad y grados de participación

El mayor potencial de las TIC, según algunos especialistas como Buitrago Cruz, radica en su condición interactiva y en la posibilidad de intervenir en las narraciones. Entonces, en nuestros días, es necesario comprender el concepto de interactividad. Este autor, en su trabajo Transmedia-interactividad, menciona algunas definiciones para explicar el concepto:

- Interactividad: cualidad de lo interactivo.
- Interactivo: dicho de un programa que permite una interacción, a modo de diálogo entre la computadora y el usuario.
- Interacción: acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, agentes, fuerzas o funciones.



En el concepto de la comunicación, Sheizaf, citado por Buitrago Cruz (<http://goo.gl/k85PnR> p. 4), define la interactividad como una expresión extensiva en que una serie de intercambios comunicacionales implica que el último mensaje se relacione con mensajes anteriores a su vez relativos a otros previos .

El hecho de que el usuario esté compuesto por nativos y migrantes digitales lleva a la siguiente pregunta: ¿qué tanta interactividad y grados de participación deberá ofrecer una herramienta digital actualmente? Esto se debe definir con cuidado pensando en los objetivos (pedagógicos, de entretenimiento, entre otros) del sistema que se plantee construir. Los niveles van desde los más esenciales donde el usuario es pasivo ante el multimedia presente, esto se da en contacto con programas lineales, aquellos sistemas que no necesitan la atención de un usuario para continuar (películas). Los niveles altos de interacción se encuentran en los sistemas que permiten acceso interactivo y aleatorio a los contenidos y necesitan la interacción de un usuario para comenzar o avanzar según sea el caso (sitios webs, algunos multimedia interactivos de cursos de aprendizaje).

Según Moreno (2002), la participación de un usuario en un sistema multimedia está condicionada a su interactividad con éste. Moreno plantea tres tipos de participación: selectiva, transformativa y constructiva. La primera sólo permite la selección de espacios y procesos por medio de botones; en la segunda, el usuario puede alterar la interfaz (algunas aplicaciones, App, permiten a los usuarios elegir el modo en el cual quieren ver su interfaz, personalizarla), y en la constructiva el usuario genera contenido también (YouTube), además de seleccionar y alterar el contenido. Se debe entender que hoy día los niveles de interactividad y participación por parte del usuario siguen evolucionando aunque esto no debe guiar el uso excesivo de la interactividad para un sistema.

Actualmente, uno de los ejemplos más claros para comprender la relevancia del uso de la interactividad es el uso de las páginas web, éstas deben contener elementos importantes que permitan al usuario la navegación, principalmente la manera en que tiene organizada la información, con la finalidad de que cumpla con elementos esenciales como lo son la hipertextualidad, no lineabilidad, control por parte del receptor en cuanto a elegir para hacer o conocer un nivel sincrónico pertinente, entre otros.

Para Rafaeli, según Orlando Buitrago Cruz (<http://goo.gl/oTrabjp>. 5), en la interacción puede haber interactividad, pero no es una generalidad; es decir, puede existir o no, pero esto dependerá de:

- Las posibilidades que brinden los autores de los contenidos.
- Las propiedades del medio donde se encuentre el contenido.
- La manera como el conjunto de contenidos medios proponga el acto comunicativo.

Argumenta además, citando las palabras de Andrew Cameron, que el usuario, a través de los caminos, obtiene nuevas experiencias. Es libre para definir su trayectoria y, después de seguir por su particular camino por el laberinto del hipertexto, obtiene una comprensión del recorrido.

Podemos decir entonces que los entornos digitales se convierten en mundos simbólicos que surgen de la representación visual, auditiva o táctil que se hace a partir de la tecnología, donde queda plasmada la interactividad que puede presentar el usuario frente a estos símbolos y de ahí, por consecuencia, el éxito dependerá de la comprensión que al respecto exista por parte del usuario.

La interactividad nos manifiesta pautas de levedad, visibilidad, multiplicidad, rapidez, exactitud y consistencia, una nueva visión de liviandad, transportable, efímera. Una comunicación multidireccional, fragmentada, hipertextual, en múltiples realidades alternas que se construyen y se entretajan entre sí. El sentido de instantaneidad, reducción y división del tiempo a la vez... el espacio ha cesado y el tiempo se ha desvanecido. (Frisiello A, Piccirillo C, Zermeño S, 2013 P. 10). De esta forma la interactividad según los autores señalados corresponde a un mundo donde la comunicación aplica a la oportunidad de ver hacia donde se desea ir dentro de algún medio que ofrece la posibilidad de elegir el destino e interactuar con éste, es entonces la capacidad de ofertar decisiones al usuario y ser parte del contexto o medio presentado, la inmersión de este en él y la posibilidad de comandar su propio camino.

Por tanto, puede decirse que un buen diseño de información tiende a volver invisible la navegación, plantea estructuras detectables por golpe de vista o fáciles de dibujar o mapear mentalmente. En el siguiente capítulo abordaremos el diseño digital como el entorno que permite al usuario comprender o interactuar con la herramienta, considerando la importancia que tiene el diseño de la información.

En pocas palabras, interacción significa intercambio de información entre un lector y un sistema artificial: el lector evalúa las posibilidades de la aplicación (que es lo que puede conseguir por medio de su manipulación), realiza una operación y el sistema devuelve una respuesta que puede desencadenar luego posteriores peticiones del usuario. El “sistema es la infografía interactiva, por supuesto (Cairo, 2008, pp. 3, 4). Y sobre la estructura que se integra en los ambientes de aprendizaje para que funcionen como tales en una plataforma electrónica, abordaremos en el siguiente capítulo esta parte medular de la información que es el diseño visto desde la parte digital.



## Capítulo 4

El diseño como herramienta en plataformas de enseñanza digitales

La realidad y nuestra vida cotidiana nos han hecho entender que el mundo no se comprende actualmente sin el uso de una herramienta indispensable que es la computadora, y de ahí una serie de dispositivos que han surgido como consecuencia de tan significativo invento. Todos convergen dentro de una línea de elementos cibernéticos que con el paso de tiempo y en especial en los últimos años se han ido posicionando en el progreso mismo del hombre en diversas tareas cotidianas, sobre todo en aquellas que tienen que ver con la educación, que de manera combinada con la comunicación han logrado establecer nuevas dinámicas no sólo de interacción entre los seres humanos, sino en la forma en que éstas se han ligado a procesos tan importantes como el de enseñanza-aprendizaje. Desde computadoras hasta teléfonos inteligentes, hoy en día muchas áreas son incomprendidas sin el apoyo de elementos que se integran fácilmente a la cibernética donde la convergencia de disciplinas que pudieron haber parecido tan lejanas unas de otras como la comunicación, sistemas de cómputo y diseño, por ejemplo, ahora se enmarcan dentro de un punto que en su caso juntas constituyen la generación de realidades para muchos usuarios que hacen uso de las llamadas TIC.

No cabe duda que la sociedad de la información ha traído la incorporación masiva de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a todos los sectores sociales, desde los económicos hasta los culturales y, por supuesto, en ellos no iba a quedarse atrás el educativo (Cabero, Romero, 2007, p. 13). A partir de esta convergencia de áreas o disciplinas se han suscitado hechos que se tornan en problemas de estudio desde estas diversas disciplinas, como la cultura del software, por ejemplo, la cual en nuestros días se convierte en un elemento necesario en el desarrollo de novedosas propuestas que satisfagan la necesidad de quienes están ávidos por aprender por medio de los dispositivos. Un llamado software educativo es de muchos tipos y ha sido objeto de numerosas clasificaciones. Una de las ideas con más fuerza para pensar sus potenciales usos educativos es la de considerar el grado de apertura que tiene; considerando por apertura, su formato modificable por el usuario final (Rodríguez, 2004, p. 109).

A lo largo de este capítulo se hará un análisis respecto de los elementos que conforman los dispositivos multimedios, entendiendo éstos como aquellas herramientas que en sí mismas conjugan posibilidades de audio, video, animación, imagen, hipertexto, entre otros. Así como modelos, las aportaciones que desde el diseño se ofrecen en la actualidad para sugerir al usuario el empleo de la herramienta que se oferta, con la finalidad de concebir un

espectro más amplio sobre las posibilidades existentes que permitan conjugar elementos que al integrarse generen un producto con características educativas, de diseño de información y usabilidad.

La educación es el medio por el cual crecemos, individual y colectivamente. En los últimos tiempos, la creciente complejidad y la interconexión de nuestra sociedad global han desafiado a la eficacia de los sistemas educativos tradicionales, diseñados para las necesidades de la era industrial. Hasta hace poco tiempo se pensaba que el trabajo de un empleado era aplicar todo lo que aprendió en la escuela, pero en la actualidad se busca la creación constante de conocimiento y potenciar a las personas a participar, comunicar e innovar. Los aspectos visuales en la pedagogía son de suma importancia, y el diseño juega un papel importante, ya que su interlocución dentro de un equipo interdisciplinario compuesto por pedagogos, comunicólogos, programadores y expertos en distintas materias es fundamental para traducir al lenguaje gráfico necesidades de aprendizaje en las distintas áreas del conocimiento, ya que el impacto que genera una imagen es muy representativo en la enseñanza.

Las herramientas de aprendizaje digitales, como las aulas virtuales, los tutoriales, los videos, las plataformas de administración de aprendizaje de usuario y aquellas que permiten al usuario “crear” su propio conocimiento, representan excelentes oportunidades para la innovación: son modulares, permiten experiencias de aprendizaje individualizadas y ayudan a expandir los horizontes de las personas autodidactas, como lo menciona Eduardo Peñalosa en Estrategias docentes con tecnología: guía práctica (Peñalosa, 2013, p. 2). Pero cualquier usuario de estas herramientas está sujeto a distintas condiciones de ingreso a las plataformas tecnológicas que pueden afectar su aprendizaje. Es por esto que el diseño tiene que formular un discurso visual y hacer uso de todas las herramientas físicas, digitales e intelectuales que logren la correcta transmisión o dirección del conocimiento. Es necesario no pasar por alto ningún aspecto comunicativo o tecnológico y se debe cuidar la correcta utilización de los fundamentos y elementos del diseño para poder lograr un mensaje racional y eficiente hacia los usuarios<sup>5</sup>.

El diseño también se compone de ciertos elementos<sup>6</sup> que al combinarse correctamente logran transmitir la intención del diseñador, en un marco de

<sup>5</sup> Estos fundamentos básicos consisten en Balance, Contraste, Énfasis, Ritmo y Unidad (Wong, 2008).

<sup>6</sup> Tenemos como elementos, los conceptuales, todos aquellos que no son visibles pero que parecen estar representados en el soporte del diseño, ya sea físico o electrónico. Estos elementos son la línea, el punto, el plano y el volumen; los de relación, los que se refieren a la ubicación e interrelación de las formas en el área de un diseño, y finalmente los elementos prácticos tienen que ver más con lo que podemos observar en un diseño, son lo que representan y significan combinados o por separado, por ejemplo los iconos (Wong, 2012).

referencia que es el área donde se soporta el diseño, ya sea físico o digital, y es también una parte fundamental del conjunto que llamaremos diseño, que además ayudará al diseñador al ser éste su principal referencia (Wong, 2008).

Durante la etapa de investigación sobre el diseño de los ambientes digitales de aprendizaje, se encontraron diversos productos o aplicaciones dedicados a este fin o que sirven como apoyo para este fin, como enciclopedias multimedia, bases de datos en CD-ROM y algunos sitios de internet. La mayoría de estos recursos contienen ciertas características de acuerdo con la época en que fueron desarrollados, como una interfaz dividida que se muestra en la pantalla todo el tiempo y que puede ser muy variada de un producto a otro, un índice temático, buscador y elementos de acceso secuencial, es decir, como una presentación, que se ofrecen al usuario como botones para navegar hacia “adelante” y hacia “atrás”.

En pantalla, la composición debe contener elementos visuales como forma, color, textura y tamaño, además elementos de relación como son dirección, posición y ubicación en el espacio, porque es lo que el usuario realmente ve. Dada la diversidad de elementos que pueden desplegarse en una interfaz educativa, lo primero que se debe hacer es establecer un orden visual, es decir, agrupar los objetos que se relacionan entre sí, como lo menciona Villafañe en *Introducción a la teoría de la imagen* (2006, p. 164).

Este análisis horizontal carecería de sentido si no explicase a continuación las diversas maneras que tienen estos elementos de combinarse entre sí, siguiendo un principio de orden dentro de la composición que tiene como resultado la producción de una determinada significación plástica.

En un diseño, primero se deben elegir todos los elementos que aparecerán en el mismo<sup>7</sup>, luego se distribuyen para colocarlos con el espacio disponible. Estos elementos pueden ser tanto imágenes, como espacios en blanco, entre otros. Es muy importante tomar en cuenta de qué forma situaremos estos elementos en nuestra composición, de tal manera que presenten un equilibrio formal y un peso igualado (Scott, 1977, p. 45). Con respecto al orden visual, en sentido general estará impuesto por nuestra percepción y se manifiesta en la construcción de una imagen natural y en la conceptualización posterior de ésta.

<sup>7</sup> El la composición se define como la distribución o disposición de todos los elementos que incluiremos en un diseño, de una forma perfecta y equilibrada (Scott, 1977).

Pongamos por ejemplo la sección del índice temático, los botones para avanzar y regresar, la zona de título o el botón para salir, el usuario hará una conceptualización para qué sirven todos estos elementos y no debería tener problema para ubicarlos dentro de dicha interfaz.

La disposición de textos, imágenes, animaciones, y de espacios vacíos inclusive, así como sus atributos visuales, no debe ser fortuita, sino que debe estar plenamente orientada de acuerdo con los principios compositivos, como por el uso intencionado del lenguaje básico del diseño, que debe partir de colores, contornos, texturas, tonos y proporciones relativas. Es entonces que éstos se interrelacionan activamente, se combinan para transmitir un mensaje y pretenden un significado. Se basan en principios compositivos como el equilibrio, definido por Dondis en *La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual* (1992, p. 35), como:

La influencia psicológica y física más importante sobre la percepción humana es la necesidad de equilibrio del hombre, la necesidad de tener sus dos pies firmemente asentados sobre el suelo y saber que ha de permanecer vertical en cualquier circunstancia y en cualquier actitud con un grado razonable de certidumbre.

Entonces, el equilibrio es la referencia visual más fuerte y firme del hombre, su base consciente e inconsciente para la formulación de juicios visuales. La tensión es el otro de los principios compositivos, y queda definida como “la ruptura absoluta de órdenes establecidos”, donde el equilibrio, ya sea simétrico o asimétrico, desaparece por completo y la carga visual recae en un punto determinado. El manejo de estos principios es muy importante, y en un ambiente de aprendizaje debe ser más eficiente de acuerdo con la intención educativa que se persigue, ya que generan sensaciones específicas en el usuario, que pueden favorecer o inhibir el proceso de aprendizaje. No hay una regla o patrón que nos diga lo que está bien o mal hecho, pero en palabras de Herrera y Latapie (2010) habría que tomar en cuenta algunos aspectos básicos, como los siguientes:

1. La disposición espacial de los elementos no debe ser fortuita, sino producto de una intención específica y bien planificada. Todos los elementos, los espacios vacíos y su ubicación espacial deberán tener una razón de ser.
2. Se debe evitar la ambigüedad en la disposición de los elementos visuales (definir claramente tensión o equilibrio, por ejemplo).



3. Se debe considerar el uso de redes modulares o retículas y decidir si es o no pertinente su uso, decisión que debe obedecer a una razón fundamentada.

En los diversos ejemplos analizados en esta etapa del proyecto se encontró que los contenidos exceden el tamaño de la página o interfaz, existe mucho texto y las imágenes son de tamaño muy pequeño, esto se entiende por el soporte en el cual se han desarrollado estas aplicaciones. Un CD-ROM permite 700 megabytes de almacenamiento, y un DVD-ROM 4 gigabytes; por otra parte, si los contenidos se encuentran en línea se debe considerar la velocidad de transferencia de datos de la conexión del usuario, por lo que agregar imágenes de gran tamaño ocasionará que su descarga sea muy lenta, lo que afectará la transmisión de los mensajes de aprendizaje. Para describir los elementos encontrados en estas aplicaciones tenemos:

**Texto.** Gran cantidad, esto ocasiona mover la página hacia abajo para poder leer todo el texto, con tipografía Sans Serif, que es apropiada para leer en pantalla, y Times New Roman en algunos casos.

**Imagen.** Las imágenes se colocan en miniaturas y la mayoría da la opción de acercar/abrir una imagen de mayor tamaño. Se debe recordar que una imagen ejemplifica y contextualiza. La mayoría de las imágenes utilizadas en un tema principal, no abarca más de la tercera parte de la pantalla.

**Color.** Se usan colores neutros para la interfaz (negro, gris, ocre, marrón, azul marino), pues tiene relación con los estados de ánimo que se generan en el usuario.

**Forma.** Predominan las formas rectangulares, tanto en las imágenes de muestra como en elementos de interfaz (menús, botones, recuadros).

**Hipertexto.** Facilita la navegación. Las imágenes en miniatura facilitan esta función.

**Video.** De corta duración y con una resolución de 480 x 320 pixeles, debido a la poca capacidad de almacenamiento. Los videos ilustran y ambientan, pueden hacer el sitio más dinámico.

**Animación.** Pocas animaciones, basadas en imágenes con transiciones. Ayudan a mostrar procesos. También son difíciles de descargar y se necesitan los plugins adecuados.

**Sonido.** Recrea, comunica, guía y ambienta. Hay explicaciones de algunas obras con voz en off y algunas porciones de piezas musicales destacadas.

**Interfaz.** Es la combinación de todo lo anterior. Se muestra en pantalla y es accesible para el usuario aunque puede llegar a distraer. Se muestra un menú (tema, cronológico, alfabético).

## 4.1 El diseño desde la perspectiva digital actual

La actividad de diseño gráfico había sido dominada hasta hace pocos años por los medios impresos, el diseño y maquetación de revistas y periódicos por ejemplo; obligaba al diseñador a trabajar con artesanos o técnicos especializados en tipografía e impresión. Con la llegada de algunas herramientas digitales se abrieron posibilidades de realizar este tipo de tareas para muchos diseñadores, con lo que su papel cambió radicalmente, ya que se han podido cubrir otras muchas funciones, tales como hacer la maquetación con diferentes opciones de tipo, armar carteles de una campaña sin gastar en pruebas de color, etcétera (Hillner, 2009, p.77).

La era digital en el diseño se inició en 1983, cuando Apple presentó la Apple Lisa, la primera computadora personal dotada de una interfaz gráfica de usuario (IGU) y no basada en comandos ejecutados mediante el teclado, y un monitor monocromático. Con esta interfaz de usuario se podía manejar la computadora de manera intuitiva, con ayuda de ventanas emergentes y menús desplegables. En 1984, Apple presentó su primera computadora Macintosh; sus ventas mejoraron enormemente tras el lanzamiento al mercado de la *Apple LaserWriter*, la primera impresora láser y el *Aldus PageMaker*, la primera aplicación de fotocomposición (Hillner, 2009, p. 78). La increíble novedad que presentaron las computadoras de Apple, era que por medio de esta interfaz gráfica de usuario, el diseñador podía manipular, interactuar y, al mismo tiempo, ver lo que estaba creando.

La manera en que el hombre ha ido traduciendo los elementos culturales de su vida cotidiana a las diferentes interfaces que ha tenido a lo largo del

tiempo, es el reflejo de la fácil adaptabilidad con la que cuenta para hacer uso de éstas. Las computadoras se han convertido desde finales de la década de los ochenta en una importante herramienta para el mundo del diseño, es decir, en su interfaz. Como lo menciona Javier Arroyo en *Diseño digital* (2004, p. 64), “la historia del diseño digital, es la historia de la interfaz de usuario”. La interfaz gráfica de usuario se vuelve tan importante porque es el medio por el cual el diseñador interactúa con la computadora y logra la comunicación en muchos ámbitos al hacer interfaces, botones, menús o íconos funcionales, campañas de comunicación legibles, comprensivas y efectivas, etcétera, y de la misma forma, el diseño digital a través de esa interfaz gráfica se hace accesible a su usuario meta.

La especialización en el diseño de una interfaz es contemporánea al avance de la tecnología, y ésta incide en la forma del pensamiento humano, según Royo (2004, p. 64), “en cualquier tipo de comunicación entre el hombre y una máquina está implícito el concepto de interfaz; el mango del martillo, el teclado o el ratón, son ejemplos de ello”, por eso encontramos cada vez más elementos conceptuales plasmados en el desarrollo de nuestra vida cotidiana, como los usos del concepto “escritorio” en las computadoras o los íconos en la interfaz del teléfono celular. Royo menciona que para comprender la fisonomía y el funcionamiento de lo que conocemos como diseño digital, debemos poner atención a cuatro áreas del diseño que han influido en su desarrollo hasta ahora.

**1) Los proyectos de señalización;** desde sus orígenes en 1914, se han desarrollado sistemas para orientar a las personas a moverse de un lugar a otro, como ejemplo tenemos el aún vigente mapa del metro de Londres. Pasando al mundo digital, esta disciplina ve la luz en 1981 cuando Xerox introduce el sistema operativo Star, basado en una metáfora de escritorio y en una interfaz gráfica, donde las acciones que el usuario debe realizar para operar el equipo se simplifican, ya que existen íconos que funcionan como señales para navegar por el sistema, éstos son herederos de las señales viales (Royo, 2004, p. 70), y en nuestros días siguen representándose en los medios digitales como navegadores, interfaces de computadoras, sistemas de localización, etc. Esto nos demuestra la capacidad del usuario de las nuevas tecnologías para entender íconos y, sobre todo, la profunda herencia de saber para la disciplina del diseño digital en legibilidad, el uso del color y conceptualización, y para el diseñador la toma de conciencia en cuanto a la concepción del ciberespacio como un espacio que se ha de señalar (Royo, 2004, p. 70).

**2) Los sistemas visuales para la transmisión de la información**, hoy conocidos como diseño de información; aquellos que tienen un fin didáctico<sup>8</sup> y que actualmente desempeñan un importante papel en los medios digitales para la representación. El sistema desarrollado por Neurath y diseñado gráficamente por Gerd Arntz causó mucho impacto, porque en una época cuando los usuarios eran poco receptivos visualmente, se procuró generar conceptos en lugar de imágenes basándose en estudios de análisis, clasificación y verificación de contenidos.

Lo que se buscaba era crear un lenguaje mundial sin palabras y que fuera fácilmente reconocido e interpretado a través de pictogramas y representaciones gráficas, aplicado a los sistemas de información y señalización (Royo, 2004, p. 70). Para la década de los treinta, Rudolf Modley establece en Estados Unidos un movimiento paralelo al proyecto Isotipo de Neurath, llamado *Pictorical Statistics Inc.*<sup>9</sup>, y en 1957 publica *Handbook of Pictorical Symbols*, donde incluye mil pictogramas de su sistema con el que también buscaba un lenguaje visual universal y la aplicación de pictogramas en sistemas de información (Royo, 2004, p. 73).

Otro de los trabajos importantes en el desarrollo de los sistemas visuales lo realizó Herbert Bayer con su *Atlas geográfico mundial*, publicado en 1953, con el que pretendía un mejor entendimiento entre las naciones y donde presentó la información de muchas disciplinas de forma visual con diagramas, mapas y símbolos que hicieran más comprensible la vida del hombre alrededor del mundo. Desde entonces ya se buscaba hacer algo global y que permitiera a las personas, aunque no estuvieran en su país de origen y sin importar su grado de estudios, ubicarse en un espacio desconocido.

Podemos encontrar ahora mismo esa búsqueda de globalización representada en esquemas e íconos fácilmente reconocibles en los medios digitales que usamos día a día: los íconos del teléfono celular, las señales de los aeropuertos, las herramientas que usamos en la computadora, entre otras, con las cuales se pretende crear una interpretación estandarizada y globalizada basada en el reconocimiento de los conceptos y diálogos visuales a través de íconos.

<sup>8</sup> Nacieron en la década de 1920 con el sistema Isotipo desarrollado por Otto Neurath (Royo, 2004, p. 70).

<sup>9</sup> Modley había colaborado con Neurath anteriormente en el proyecto Isotipo.

**3) Los sistemas de identidad visual;** desde la época de Otto Neurath y Peter Behrens en la década de los años veinte se pensaron como una forma integral de percibir una empresa.

Behrens fue de los primeros diseñadores en sistematizar una imagen de identidad visual (identidad corporativa) como la conocemos actualmente. En un principio trabajó como arquitecto para la empresa alemana AEG<sup>10</sup>, donde hizo los proyectos de las fábricas y las viviendas de los trabajadores, posteriormente como asesor artístico hizo muebles, productos industriales incluso la papelería, carteles, anuncios y escaparates; contribuyó también a consolidar una nueva idea: la de la identidad visual, para cuyo desarrollo era necesario un nuevo tipo de empleador, el industrial visionario involucrado en todos los aspectos producidos por su industria, y también del proyectista, el “consultor” de diseño.

Behrens proclamaba con esto la unión del arte y la industria, y según la propia AEG “no solo fue el padre del diseño industrial alemán, sino que también fue el fundador de la identidad corporativa” (AEG, 2014).

La escuela de Ulm cuenta con una de las figuras más importantes del diseño moderno, Otl Aicher, que entre sus creaciones visuales contemporáneas se tienen las imágenes corporativas de Braun, Lufthansa, ERCO y de los Juegos Olímpicos de Múnich en 1972. La importancia del trabajo de Aicher es la ‘filosofía del hacer’, donde se entendía la imagen corporativa como algo global que organizaba sus propios elementos (logotipo, papelería, carteles, etc.) y que funciona como un sistema único con el cual reconocer cada empresa (Royo, 2004, p. 76).

Este concepto de sistema de identidad es lo que Royo (2004) marca como una base importante para la época de las nuevas tecnologías:

[...] en las nuevas tecnologías la importancia de la marca se mide también en términos de uso de las herramientas, completando la idea de sistema hasta llegar al propio uso del sistema como una parte importante de la identidad del mismo. Un usuario que tiene una experiencia positiva utilizando una web tendrá un buen recuerdo de la marca que represente este sitio. La representación de la identidad visual y su uso convergen y se mezclan en el ciberespacio (p. 76).

<sup>10</sup> AEG: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (Asociación General de Electricidad).

**4) La interfaz gráfica de usuario;** comenzó cuando en el MIT<sup>11</sup>, Ivan Sutherland desarrolló el *Sketchpad* como su trabajo de tesis. Este sistema permitía dibujar y modificar líneas mediante el uso de una computadora que hacía visualizaciones de esas líneas en la pantalla de una televisión y demostraba la capacidad y versatilidad de las computadoras hasta entonces conocidas; con esto Sutherland cambiaba el concepto entre la interfaz y el usuario. También en la década de los sesenta, Alan Kay diseñó el *Dynabook*, que pretendía ser una computadora enfocada en la educación de niños que incorporaba una novedosa interfaz gráfica, y que además permitía a los niños conectarse a servidores remotos para compartir imágenes, textos y gráficos. En 1968, Douglas Engelbart, en el *Stanford Research Center*, experimentaba con un sistema operativo basado en el uso de ventanas y de un dispositivo parecido al actual ratón para la navegación entre éstas.

A principios de los años setenta, Xerox crea el *Palo Alto Research Center* con el objetivo de inventar el futuro de las relaciones entre las personas y computadoras. La mayor aportación de Xerox al desarrollo de la interfaz gráfica de usuario fue la interfaz WIMP, por sus siglas en inglés: *Windows, Icons, Mouse y Pop-up*, que inicialmente retomó Steve Jobs. Es precisamente el sistema operativo Macintosh el que adopta de mejor forma la metáfora del escritorio a la interfaz gráfica de usuario cuando crea la computadora “*Lisa*”, actualmente base del sistema operativo de Macintosh, que Windows y Linux han mantenido con sus respectivas versiones (Royo, 2004, p. 83).

La utilización de la interfaz WIMP en las computadoras Macintosh tuvo como resultado la recuperación del lenguaje pictográfico para la gestión de la información y la señalización del espacio informático del mismo, además de que impulsó un cambio en la mentalidad de los usuarios de la época, ya que las máquinas se adaptaban al usuario y no el usuario a ellas; esta nueva interfaz facilitaba muchas acciones y tareas y era considerada el primer sistema Centrado en el Humano (Human Centered).

Ya en el ámbito de la información interconectada, en 1987, Bill Atkinson crea *Hypercard*, una herramienta que servía para gestionar, guardar, buscar todo tipo de información, ya sea texto, sonido e imágenes, y conectarla entre sí. Atkinson fue quien ideó el ícono de la casa o home para representar el inicio de la aplicación, que en los navegadores de internet actuales se sigue usando.

<sup>11</sup> MIT, Massachusetts Institute of Technology.

Hablando de navegadores, fue en 1991 cuando Tim Berners-Lee lanza la versión final de la *World Wide Web* (www). Dos años más tarde, en la Universidad de Illinois, Estados Unidos, aparece el primer programa capaz de permitir el acceso a toda la información contenida en la www, el *Mosaic*, un prototipo de los actuales navegadores que permitía ir hacia adelante o hacia atrás en las páginas *HTML* mediante el uso de íconos. Estos íconos eran “inicio”, representado con una casa, y las flechas hacia adelante y hacia atrás. La Universidad de Illinois liberó el navegador de forma gratuita, y en dieciocho meses el número de usuarios pasó de seis a veinte millones.

A partir de 1994, con el lanzamiento formal del heredero de *Mosaic*, *NetScape Navigator*, comienza una época de desarrollo del lenguaje visual, basado en características conceptuales de las señalizaciones desarrolladas a principios del siglo xx, y que en cada nueva versión de estos navegadores se ha ido consolidando más y más por la incorporación de funciones basadas en el concepto de la funcionalidad de las mismas<sup>12</sup>. Desde entonces la visibilidad adquiere un valor insospechado en nuestra cultura, ya que la escritura por medio de letras siempre ha tenido un papel más importante que el visual a la hora de comunicar ideas, y esta nueva forma de ver e interpretar el espacio, convertido ahora en ciberespacio, hace necesario el uso de símbolos para poder entenderlo. El desarrollo de interfaces gráficas, íconos, conceptos y usos sigue en evolución, internet es un nuevo canal de comunicación a nuestro servicio (Arques i Salvador, 2006, p. 76).

Partiendo de estos cuatro principios definiremos los elementos de diseño digital para nuestra propuesta de aplicación del curso digital interactivo que comunique con eficiencia, además tomaremos en cuenta los elementos para satisfacer al usuario inmerso en la vida digital actual, así como para atraer a otros usuarios de generaciones anteriores o posteriores. Analizaremos aspectos particulares de diseño y tecnológicos que implicarán en la toma de decisiones para el diseño final de nuestra propuesta.

#### 4.1.1 La pantalla

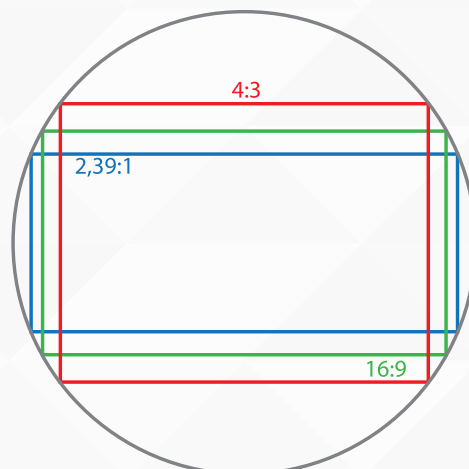
Para conseguir que una imagen se pueda usar como fondo de pantalla y se vea correctamente, es necesario que coincida su relación de aspecto, es decir, la proporción física entre el ancho y la altura de la pantalla.

<sup>12</sup> Por ejemplo, la función de imprimir un documento se representa con el ícono de una impresora, la de recargar la página con un símbolo que representa volver al mismo lugar, etcétera.

En los primeros monitores usados para computadoras, la relación de aspecto estándar era la usada en la televisión en aquel entonces: 4:3, también conocida como VGA. Hace unos años fue transformándose gradualmente pasando a ser más ancho hasta una relación 16:10, muy usada en Laptops, hasta llegar a la proporción empleada en las pantallas panorámicas del cine, que es de 16:9. Ésta es la más utilizada en los monitores modernos, para poder ver correctamente las películas en su formato original o simplemente para mostrar más elementos en la pantalla.

En las tabletas difiere mucho la relación de aspecto y la resolución de acuerdo con el fabricante. No existe un modelo estándar en el tamaño y proporción de las pantallas de los dispositivos. Todas las tabletas de Apple (*iPad*) usan la proporción clásica de 4:3 sin importar su resolución. Las más modernas presentan una pantalla con la característica de “Retina”, lo que implica más resolución, pero la relación de aspecto es la misma. Otras tabletas populares como las de la familia *Nexus* y las de *Galaxy Tab*, con sistema Android usan una relación de aspecto de 16:9, y las menos populares como Lenovo, Coby o Archos mantienen el 4:3 aún con la última versión del sistema operativo Android (mcimo88, 2012). Lo que hay que tener en cuenta es la relación entre la resolución y la relación de aspecto de la pantalla para la correcta visualización de todos los elementos a diseñar. Hay compañías de software que hacen recomendaciones para sus productos, entre ellas podemos encontrar a Microsoft sugiriendo una relación de aspecto 16:9. Muchos monitores con relación 16:9 mantienen resoluciones de 1024 x 576, 1152 x 648, 1280 x 720, 1600 x 900, 1920 x 1080, 2560 x 1440 y 3840 x 2160, mientras que en el actual estándar de resolución ubicado por *Statcounter.com* es 1366 x 768, el cual tiene una relación de aspecto de 16:9.

Figura D1. Comparación de las tres relaciones de aspecto más comunes. La azul (2,39:1) y la verde (1,85:1) son las más usadas en el cine. Por su parte, el recuadro rojo (4:3) es la relación más normal en televisión, junto con el “panorámico” (16:9), que es habitual en muchos canales y programas de televisión del mundo y para las transmisiones en alta definición (Wikipedia, 2014).





**Resoluciones de pantalla actuales.** La resolución de una pantalla es el número de píxeles (puntos individuales de color) contenidos en la pantalla de la computadora, dicha resolución se mide en términos del número de píxeles en los ejes horizontal y vertical de cada monitor. Los monitores con más pulgadas tienen una mayor cantidad de píxeles a lo largo y ancho, pero además del monitor, la resolución en píxeles también viene dada por el tipo de tarjeta gráfica instalada en la computadora.

**La nitidez de la imagen** en una pantalla depende de la resolución y el tamaño de la misma. Una misma resolución de píxeles será más nítida en una pantalla más pequeña porque gradualmente se pierde nitidez en la medida en que el tamaño de la pantalla aumenta, ya que el mismo número de píxeles se distribuye en una superficie más grande. Una imagen con una resolución de 250 x 250 píxeles se verá de diferente manera en un monitor con resolución de 800 x 600 píxeles y en uno de 1200 x 800 píxeles.

A continuación se presenta una tabla con los detalles de los diferentes valores de resolución de pantalla:

Tipo de pantalla	Nombre de pantalla	Resolución predefinida (píxeles por pulgada)
CGA	Color Graphics Array (Adaptador de Gráficos de Color)	320 x 200
EGA	Enhanced Graphics Array (Adaptador de Gráficos Mejorado)	640 x 350
VGA	Video Graphics Array (Adaptador de Gráficos de Video)	640 x 480
SVGA	Super VGA (Súper Adaptador de Gráficos de Video)	800 x 600
XGA	Extended Graphics Array (Adaptador de Gráficos Extendido)	1024 x 768
WXGA	Wide XGA (Adaptador Amplio de Gráficos Extendido)	1280 x 800
SXGA	Super XGA (Súper Adaptador de Gráficos Extendido)	1280 x 1024
UXGA	Ultra XGA (Ultra Adaptador de Gráficos Extendido)	1600 x 1200
SXGA+	Super XGA+	1400 x 1050
WXGA+	Wide XGA+	1440 x 900
WSXGA+	Wide SXGA+	1680 x 1050
WUXGA	Wide UXGA	1920 x 1200
QXGA	Quantum XGA	2048 x 1536
CGA	Color Graphics Array (Adaptador de Gráficos de Color)	320 x 200

Según estudios de *StatCounter.com* (StatCounter.com, 2014) la resolución más usada a nivel mundial es 1366 x 768 píxeles<sup>14</sup>. La importancia de estos datos radica en que el diseño de una interfaz debe adaptarse para ofrecer una mejor experiencia, tal es el caso de la empresa Microsoft, la cual maneja como resolución mínima los 1024 x 768 píxeles para desplegar los elementos visuales de su interfaz “*Metro*” en el sistema operativo Windows 8 y que no permite la instalación de este sistema en equipos con una menor resolución (Microsoft, 2014).

Esto nos indica que los monitores con alta resolución deben ser el objetivo cuando hay que diseñar una web o sistema para pantalla, y aunque la gente no cambia de monitor con frecuencia, hay cosas que debemos considerar a la hora de proponer un diseño. Jakob Nielsen (2012) menciona en su artículo “*Computer Screens Getting Bigger*”, que la “regla de oro” es siempre poner a prueba nuestro diseño en el equipo que usa “la mayoría” de los usuarios, y claro, siempre probar en monitores por debajo y arriba del estándar. También sugiere pensar en un diseño que se adapte a dichas resoluciones y que no se pierda en una pantalla grande ni que deje sin espacio a un monitor con menor resolución. Si bien ya no encontramos computadoras con monitores pequeños y de una resolución de 800 x 600 píxeles, no podemos olvidar que la ubicuidad actual hace que trabajemos también para pequeñas pantallas de teléfonos celulares y tabletas. Es importante que el diseño propuesto funcione bajo el término que utiliza Nielsen: “*optimizar para* definitivamente no se debería interpretar como *sólo trabaja en*”.

## 4.1.2 Composición

La composición de una interfaz tiene como finalidad ajustar los elementos para que se genere un resultado equilibrado y llegue de manera directa al usuario. El éxito de una buena composición consiste en una organización balanceada, clara y concisa de la información usando las herramientas básicas de diseño: formato editorial, tipografía, color y uso de imágenes, basado en los principios de repetición, contraste, balance, movimiento, unidad y ritmo.

La repetición quizá sea el principio más importante de todos los elementos relacionados con el diseño de la interfaz porque afecta directamente a la navegación del usuario.

<sup>13</sup> Esto equivale al 19.28% de los usuarios monitoreados. Así, 1024 x 768 pasa al segundo lugar con un 18.6%. Otras resoluciones usadas comúnmente son 1280 x 800 con un 12.95%, 1280 x 1024 con 7.48% y 1440 x 900 con un 6.6%, cayendo el resto bajo el 6% de presencia alrededor del mundo (Statcounter.com, 2014).

De no emplearlo de forma correcta, el usuario podría sentirse perdido durante la navegación, lo que le llevaría a abandonar el sitio. Repetir elementos otorga una imagen coherente y seria al diseño de la interfaz, se deben repetir a lo largo del mismo ciertos aspectos relacionados con formas, tipografía, color, estilo, imagen, botones, etcétera con el fin de unificar y añadir interés visual al diseño, lo que evita que el usuario se sienta desorientado (Rubio, Suárez, Martín, Gallegos y Morán, 2006). Todo el conjunto de elementos gráficos deben formar un todo, tiene que haber unidad para que la información llegue más fácilmente, es por esto que algunos autores recomiendan el uso de plantillas para mantener los elementos de forma repetida.

El contraste se centra en destacar elementos al enfatizar las diferencias de tamaño, color, dirección y otras características. También es importante para el diseño de interfaces, ya que como principio, ofrece una gran flexibilidad. Hay infinitas maneras de lograrlo. Se puede emplear contraste entre los espacios llenos y vacíos con el tipo de líneas o formas o yuxtaponer tamaños contrastantes de objetos. Lo mismo ocurre con la textura, se pueden contrastar dos tipos diferentes de patrones o dos tipos diferentes de texturas. El color y el valor también ofrecen poderosas herramientas de contraste. El uso de ambos valores claros y oscuros o colores con resultados en contraste son válidos también, con el fin de evitar el aburrimiento visual (Golombsky y Hagen, 2010, p. 51).

En diseño, pensamos en el balance en términos de peso visual. La gente quiere diseños y disposiciones visualmente equilibrados, a menos que su objetivo de comunicación sea perturbarla haciéndole sentir desequilibrios, tensión o ansiedad. Cualquiera que sea la forma, para lograr un equilibrio simétrico, si dividimos un diseño por la mitad, cada uno de sus lados debe ser una imagen especular de la otra en términos de peso visual. Esto se llama equilibrio formal. En el diseño de un sitio web puede existir una simetría horizontal, que se aplica centrando el contenido o balanceándolo mediante columnas. Otro tipo de balance simétrico pero menos aplicado en los sitios web, puede ser la simetría bilateral, en la que existe una composición que está balanceada en más de un eje y la simetría radial, que ocurre cuando los elementos están distribuidos igualmente alrededor de un punto central (Beaird, 2007, p. 15).

Al igual que con todas las cosas formales, el diseño simétricamente balanceado tiene sus usos, pero puede tender hacia lo tradicional y conservador y, a veces, a lo aburrido. La asimetría, entonces, revela dos lados des-

iguales cuando es usada, el equilibrio asimétrico tiende a ser visualmente más emocionante, o al menos más interesante, que un equilibrio simétrico. El equilibrio asimétrico involucra objetos en diferente tamaño, forma, tono y ubicación así que aún con sus diferencias igualan el peso de la página (Beaird, 2007, p. 16).

La idea del movimiento surge cuando nuestros ojos comienzan a moverse en alguna dirección y tienden a continuar su camino hasta que un elemento dominante aparece. La superposición, la composición a sangre y la rotación de unos elementos con respecto de otros, pueden inducir una sensación de movimiento<sup>14</sup>. Cambiar los intervalos entre los elementos también incita a la comparación, y extraer la sorprendente conclusión de que los espacios cambiantes significan que las formas se mueven la una con respecto de la otra. El grado de movimiento creado por los efectos de superposición y sangrado, y por la separación espacial rítmica evocará distintos grados de dinamismo o de reposo (Samara, 2007, p. 65).

Unidad es la teoría del diseño que se refiere a la forma en que los diferentes elementos de una composición interactúan unos con otros; un diseño de interfaz unificado trabaja como un concepto completo y de éste se pueden identificar las piezas separadas. En el caso del diseño de una interfaz, es importante que la unidad exista no sólo entre cada elemento, sino en la interfaz o página por completo, esto se puede lograr si usamos aproximaciones que concreten la unidad en un diseño por medio de la proximidad y la repetición (Beaird, 2007, p. 19).

El movimiento rítmico tiene que ver con la repetición estratégica de elementos como una especie de ritmo de fondo. El flujo de líneas puede mover el ojo a través de la página o pantalla. Cuando decidimos utilizar una forma como una especie de tema visual o icónico en un diseño, la repetición de esta forma en todo el diseño crea una especie de ritmo, la repetición de un color, tamaño, orientación, la agrupación de varias fotos, la repetición de las fuentes a lo largo de un trazado genera ritmo. Tal ritmo visual no sólo resulta en unidad para el diseño, sino también ayuda a dirigir el ojo de una cosa a otra. Un buen diseño controla el flujo del ojo a través de la composición (Golombsky y Hagen, 2010, p. 54).

<sup>14</sup> Los elementos que pueden ocupar un espacio bidimensional a menudo se perciben como si se movieran en uno u otro sentido avanzando o retrocediendo (Samara, 2007, p. 65).

Utilizando estos principios de diseño para la composición de una interfaz, los diseñadores hasta ahora han optado por fórmulas para la navegación que han sido funcionales y bien aceptadas por los usuarios; la columna de navegación a la izquierda se considera como un estándar debido a la forma en que se lee en Occidente. Una variable de la barra de navegación a la izquierda es la barra de navegación en la parte superior de la interfaz, y en mucha menor medida a la derecha. El resultado de los estudios de Jakob Nielsen (2010) nos dice que:

En pocas palabras: hay que ir al diseño convencional, ya que funciona a la perfección con la forma en que la gente mira las páginas web:

- Mantener la navegación a la izquierda. Aquí es donde la gente busca para encontrar una lista de las opciones actuales.
- Mantener el contenido principal un poco más alejado de la parte izquierda.
- Las cosas más importantes deben ser exhibidas entre un tercio y la mitad a través de la página. Aquí es donde los usuarios centran su atención al máximo.
- Mantener el contenido secundario a la derecha. No va a ser muy visible aquí, pero eso está bien porque no todo puede conseguir ser la atracción principal, y se necesita un lugar para poner el material menos importante.

### 4.1.3 Lectura en pantalla

Cuando leemos un texto en pantalla no actuamos igual que cuando lo hacemos frente al papel. Los parámetros que cambian son principalmente dos: el modo de lectura y el orden de la misma. Las pantallas que usamos en la actualidad no son apropiadas para la lectura y nos cansan la vista debido a su resolución. El brillo y el contraste son inadecuados y generan fatiga visual, por lo que el usuario intenta minimizar los esfuerzos.

Al usuario no le gusta leer en pantalla, pues no es un medio apropiado para hacerlo, produce cansancio tanto a los ojos como al resto del cuerpo, dependiendo el tiempo que el usuario pase frente a una computadora. La manera intuitiva de reducir el desgaste visual es escanear una pantalla con los ojos, y eso es lo que hacemos con regularidad (Nielsen, 1995). Los usuarios usan las páginas, no las leen. Aún en el caso de aquel usuario que después de haber realizado una extensa navegación, se encuentra con un texto o artículo cuyo contenido en general es de su interés, no empezará a leerlo. Antes lo ojeará, leerá los títulos y epígrafes, mirará las figuras, gráficos e

imágenes, quizás lea algún párrafo en el que encuentre algún término de su interés enfatizado, y sólo después de esto, empezará a leer. Una vez que empiece a leer el texto, puede que incluso lo abandone haciendo clic sobre algún enlace que tuviera incluido.

La mayoría de los usuarios de Internet son personas que desean leer sólo lo que necesitan para satisfacer el objetivo que los trajo a la web (Redish, 2007, p. 3), leen enlaces, descripciones cortas, y los resultados de búsqueda, pero sobre todo leen aquello que pueden leer con rapidez como noticias, blogs, y sobre temas que son de su interés, sin embargo, esta lectura es “funcional”. Un estudio de Nielsen y Loranger (2006) muestra que, en promedio, un usuario está sólo 27 segundos en una página, y pasa a otra dentro del mismo sitio, y sólo pasa dos minutos antes de abandonar un sitio que no es de su interés (Redish, 2007, p. 3).

Por otro lado, el orden en que leemos tampoco es igual debido a que los textos en pantalla están escritos de manera diferente; sobre papel hay un factor común para todos los textos, la secuencialidad. En la cultura occidental leemos de izquierda a derecha y de arriba a abajo y comenzamos desde la primera y a veces terminamos en la última página, siguiendo el orden establecido por un autor (Arques i Salvador, 2006, p. 27). Esta secuencialidad desaparece en los textos digitales porque internet permite presentar la información de una manera distinta, mediante hipertextos.

El usuario escanea la pantalla y nunca comienza por un recorrido lineal único y preestablecido por el diseñador, él crea su propio orden de lectura en función de sus propios intereses. El hipertexto es un modo no lineal de presentar la información, sin seguir un único orden secuencial, se basa en enlaces que dan la posibilidad de ofrecer información de distintas maneras, de ordenarla en diferentes recorridos que dan al usuario la posibilidad de encontrar información en concreto sin leer detalladamente el texto (Arques i Salvador, 2006, p. 27). La escritura para medios digitales debe ser cuidadosamente escrita y enfocada a un público específico; entonces la legibilidad debe ser muy clara, cuidando aspectos como utilizar una tipografía sencilla, de buen tamaño, proporcionar un índice, restringir el uso continuo de mayúsculas y cursivas, usar el subrayado sólo para enlaces, usar un contraste con el fondo y emplear la jerarquía de textos para ayudar al usuario a encontrar eso que está buscando. Menciona Redish, “una buena escritura es como una conversación, responde a las necesidades de la gente y le permite tomar algo y salir” (2007, p. 4).

Nielsen (2006) afirma en sus estudios que los patrones de lectura de los usuarios forman una “F”. Estas implicaciones para el diseño web son claras y muestran la importancia de seguir las pautas para la escritura digital en lugar de reutilizar el contenido para impresión; sugiere que los usuarios no leerán el texto palabra por palabra. La lectura exhaustiva es rara, sobre todo cuando los usuarios están llevando a cabo una investigación inicial, sugiere que algunas personas leerán por completo la pantalla, pero la mayoría no. Para la estructura del texto propone que los dos primeros párrafos incluyan la información más importante.

Si bien hay esperanzas en que los usuarios realmente lean este contenido, probablemente leerán el primer párrafo, pero no llegarán al segundo. Usando la jerarquía en los textos es como lograremos dar respuesta a la necesidad de encontrar información por parte del usuario, si comenzamos con subtítulos, párrafos y viñetas que contengan palabras portadoras de esa información, entonces los usuarios la notarán cuando escaneen en la parte izquierda del contenido, donde se forma el asta de la letra “F” que da nombre a este comportamiento. El usuario leerá cuando mucho hasta la tercera palabra en una línea, por lo que Nielsen sugiere: “y porque la gente lee de forma diferente, tienes que escribir de manera diferente” (Nielsen, 2006).

#### 4.1.4 Tipografía

Arques i Salvador (2006) menciona la importancia de la legibilidad del texto digital para el usuario. El tipógrafo debe entender cómo el espectador leerá e interpretará la información que se le muestra, y debería conocer todas las fuentes y técnicas de impresión disponibles (Ellison, 2008, p. 10). La historia de la tipografía se remonta a 1450 cuando Johannes Gutenberg realizó avances en el proceso de impresión y desarrolló los tipos móviles para lograr hacer la impresión del primer libro, como lo conocemos actualmente<sup>15</sup>.

En 1886 los procesos de impresión evolucionaron y ganaron en cuanto a velocidad cuando se desarrolló la máquina de linotipo; esta máquina construía las líneas de texto casi al instante mediante plomo derretido que se reciclaba dentro de la misma, los tipos se seleccionaban mediante un teclado y

<sup>15</sup> Por La técnica desarrollada por Gutenberg consistía en usar troqueles para formar bloques con la forma de letras invertidas que al alinearlas una por una forman palabras. El proceso de impresión se completaba al añadir espacios metálicos entre estas palabras, además se colocaba una tira de plomo entre las líneas de palabras para formar los párrafos de acuerdo al tamaño que el tipógrafo lo requería; finalmente se pasaba una superficie entintada por las cajas de bloques y éstos se presionaban contra el papel para dejar impresa la tinta (Ellison, 2008, p. 10).

de esa forma se iban formando los bloques de texto para imprimir y volver a reciclar el plomo. De igual manera funcionaba la máquina monotipo, creada en 1887, pero en este caso fundía uno a uno los tipos móviles y el teclado estaba separado de la máquina fundidora; el teclado generaba una cinta perforada de papel que daba las instrucciones para la posición correcta de cada tipo y así producir las líneas de texto (Ellison, 2008, p. 10).

Con la inclusión de la electrónica y posteriormente la computación en nuestras vidas, los adelantos en el campo de la composición tipográfica y la impresión han sido cada vez más rápidos y el modo actual de impresión profesional de los tipos es la composición digital. En 1965, la *Digiset*, diseñada por Rudolph Hell, fue la primera máquina que utilizó las fuentes digitalizadas mediante el uso de un tubo de rayos catódicos. Para 1975 se habían sustituido, casi por completo, los viejos sistemas de composición en caliente, y se permitía obtener texto en papel fotográfico a unas resoluciones de entre 625 a 2.500 puntos por pulgada, y con una velocidad de 2.000 caracteres por segundo. Entre 1974 y 1978 se desarrollaron sistemas similares teniendo como base el láser. Apareció el *Lincomp* de Linotype y el *Lasercomp* de Monotype. La incorporación de memorias digitales capaces de almacenar el texto permitió a estos sistemas convertirse en el estándar del ámbito editorial<sup>16</sup>.

La década de los ochenta atestiguó grandes cambios en el mundo del diseño, cuando apareció la computadora de Apple, “*Elisa*”, en 1984, y los programas de composición digital como *PageMaker* o *QuarkXPress*, además de un lenguaje de programación que permitía al usuario obtener lo mismo que se tenía en pantalla en una impresión “Lo que ve, es lo que obtiene” o *What You See, Is What You Get* (WYSIWYG).

El lenguaje *Post Script* permitía utilizar tipos de cualquier fabricante en cualquier ordenador e impresoras compatibles. Mientras que los tipos metálicos tardaron décadas en imponerse y la fotocomposición tardó casi veinte años en alcanzar cierto predominio, la revolución digital se impuso en una década. Las primeras fuentes en formato Post Script, que podían imprimirse correctamente en una impresora láser (con intérprete de *Post Script* incorporado), no ofrecían el mismo aspecto que en la pantalla, ya que sus contornos parecían deformados. Su visualización en pantalla era poco más que un trámite que no se podía obviar.

<sup>16</sup> Los En estos sistemas un rayo láser era el encargado de filmar directamente el papel o el transparente fotográfico en resoluciones comparables a las de los sistemas de tubos de rayos catódicos pero a mayor velocidad de composición.



En 1984, Zuzana Licko, pionera en el diseño de tipos digitales, diseñó fuentes como *Matrix*, *Citizen Light* y *Lo-Res*, con el objetivo de conseguir una fidelidad máxima de su visualización en monitores de 72 píxeles por pulgada. Se trataba de tipos que basaban su diseño en el píxel y no tanto en “puntos”, y mostraban su característico contorno de “dientes de sierra<sup>17</sup>” (emigre.com).

El primer gran paso en pro de una mejora sustancial de la visualización de los contornos en la pantalla lo dio Adobe con su gestor ATM (*Adobe Type Manager*) que incluía una función de suavizado de los contornos (*antialiasing*). Más tarde, Apple implementó el suavizado de contornos en su sistema operativo MacOS X (1999-2001). Por otro lado, Microsoft desarrolla su propio sistema *Cleartype* de render de contornos que se incorporó a Windows XP, junto con una serie de fuentes diseñadas para su óptima visualización en pantalla, las llamadas *Core fonts for the web*, entre ellas Verdana y Georgia, creadas por Matthew Carter. Alrededor de 1995, Agfa compró Monotype e inició su competencia con Adobe; antes de ser absorbida por Agfa, ITC realizó algunos rediseños como la *New Johnston* y *Golden Cockerel* hechas por Dave Farey. Los formatos de tipografía que podíamos encontrar hasta ese entonces eran PostScript, TrueType y OpenType, los cuales variaban y no eran compatibles entre un sistema operativo y otro. La tipografía (ya sea digital o análoga) tiene su propia terminología, diferencias y clasificaciones. No es la intención de este documento nombrar todas y cada una de las partes de las letras, pero sí identificar las diferencias que hacen seleccionar una tipografía adecuada para visualizarla en papel o en pantalla.

Conocer las diferencias entre las familias y sus diferentes usos nos ayudará a seleccionar el tipo de letra que usaremos para los distintos proyectos de diseño y el público al que van dirigidos. Cuando la impresión era dominada por la fotocomposición de manera análoga, los periódicos y revistas eran armados con tipografía que daba una secuencia y permitía una legibilidad agradable al usuario; se podían combinar tipos y tamaños para jerarquizar la información, pero casi siempre se utilizaban familias con remate.

Si bien hasta finales de los años noventa las mejoras en la visualización de las fuentes habían tenido como objetivo principal dar respuesta a la necesidad de facilitar el trabajo de composición tipográfica en pantalla para finalidades que van ligadas principalmente a la impresión en papel; los primeros

<sup>17</sup> Los “dientes de sierra” hacen parecer a los caracteres como si estuvieran mordidos en sus contornos.

tipos de fuentes para computadora eran fuentes *bitmap* o de píxeles, incapaces de sustituir a la fotocomposición tradicional pero útiles para la confección de informes, documentos, y publicaciones sin grandes exigencias técnicas (Ellison, 2008, p. 126), que posteriormente se corrigieron mediante la inclusión de vectores para solucionar esos problemas de visualización, que repetimos, estaban enfocados en la impresión de estas tipografías.

Con el cambio de siglo y gracias a los avances tecnológicos, se ha logrado mayor rapidez en la transmisión de datos, y hasta ahora, la tipografía encuentra en la pantalla un soporte en igualdad de condiciones al papel, sigue siendo un arte, y en la era digital ha permitido que los diseñadores controlen los textos, pero pese a la facilidad de crear y manipular, las reglas básicas permanecen como en el inicio. Seleccionar un tipo de fuente adecuado para nuestro usuario es de vital importancia, ya que puede provocar un rechazo al diseño que estamos proponiendo. Llevar las reglas de tipografía y diseño editorial a la pantalla es un reto que debe abordarse de manera profesional.

Una de las tendencias nos dice que las mejores tipografías para desplegar en pantalla son las que no tienen remates. Nielsen propone, en uno de sus estudios sobre tipografía para pantallas, que hasta hace poco se debía usar “Sans Serif” debido a la mala calidad de los monitores, y aconsejaba usar la familia Verdana, porque permitía una mejor legibilidad aunque ocupa más espacio que otras fuentes más elegantes como *Calibri* (Nielsen, 2012). Recordemos que a finales de los años noventa la resolución estándar de un monitor era de 72 píxeles por pulgada, es también por eso que aún ahora seguimos midiendo el tamaño de la tipografía para pantalla en píxeles. Los monitores destrozaban la experiencia del usuario cuando éste trataba de leer tipos con remates, ya que al tener poca resolución encimaba los caracteres o hacía que aparecieran borrosos e impedía su lectura. Actualmente, contamos con monitores de hasta 220 píxeles por pulgada<sup>18</sup>, lo que se acerca a la calidad de impresión profesional (300 dpi). Por otro lado, Beard da el beneficio a la tipografía sin remates de ser más flexible y legible aun en reducidos tamaños, por lo que es más práctica para casi cualquier propósito (Beard, 2007, p. 135).

*Arial* y *Verdana* habían sido las familias más usadas para propósitos de pantalla, en especial para el diseño web, dado que permitían una mejor lectura, es por esto que están incluidas en los paquetes de fuentes seguras en los sistemas operativos Windows y Macintosh. Estas familias cumplen con

<sup>18</sup> El MacBook Pro con retina display tiene una de las resoluciones de pantalla más altas.

el objetivo de legibilidad aunque según Beard, cargan con el estigma de no tener personalidad, estar sobre usadas y ser genéricas, pero cubrían la necesidad de desplegar sin problema extensos párrafos de texto.

Todavía a principios del presente siglo, los diseñadores tenían que basarse en estas tipografías para que un texto en internet fuera legible, los monitores seguían careciendo de calidad aceptable para hacer que la tipografía se viera como debería; las resoluciones de 72 a 96 puntos por pulgada (dpi) que se pueden manejar en los monitores más actuales, son las que mandan a la hora de preparar un texto para pantalla, ya sea para un CD-ROM, internet o lo que se vaya a presentar en ella (Felici, 2003, p. 284). Gracias a la introducción de las especificaciones que facilitaron la creación de hojas de estilo CSS en el lenguaje HTML, es que el usuario tiene ahora un acceso más cercano a cómo se ve la tipografía en su pantalla; actualmente el usuario no tiene que descargar las fuentes a su computadora o esperar que las que tiene sean compatibles con las que están programadas en el sitio web. Las Hojas de Estilo en Cascada o CSS (*Cascade Style Sheet*) son un archivo que se adjunta en el código HTML de cada una de las páginas que componen un sitio, y son las que engloban el aspecto de todo lo que podemos ver en él, desde el tamaño y color de la tipografía, hasta efectos de sombra, márgenes y tamaño de los párrafos (p. 273).

Actualmente, la etiqueta de código HTML `@fontface` permite emplear cualquier fuente de repertorio, aunque el usuario no disponga en su computadora de dicha fuente al visualizar la página web en su navegador. En un principio, las fuentes podían ser descargadas por el navegador, aunque no todos los navegadores seguían los mismos protocolos.

La descarga de fuentes ha provocado un fuerte debate por el tema de los derechos y las licencias de usuario (Balius, 2010), lo que ha promovido una serie de servicios gratuitos como *Google Web Fonts*, que ofrecen una amplia gama de fuentes gratuitas, que a veces son idénticas a las tipografías con derechos de autor. Adobe también ofrece con su servicio *Typekit.com* una diversidad de fuentes, aunque no son gratuitas. Estos servicios usan también la etiqueta de programación `@fontface` para incluir en cualquier sitio una determinada tipografía, se pueden descargar gratuitamente y están disponibles pensando en la legibilidad y personalidad que los desarrolladores y diseñadores le pueden dar a un proyecto de diseño; aquí la única tarea que le queda al diseñador es seleccionar la mejor fuente pensando en su usuario.

#### 4.1.4 Color en pantalla

El Color crea un impacto visual, es llamativo. Sobre una superficie blanca o negra, se convierte en un punto focal, se puede usar para mantener y llamar la atención de los ojos una y otra vez en el flujo de un diseño. El color organiza y evoca emociones, surge de la relación entre la luz, las sustancias colorativas y el ojo humano. Gracias a la luz, podemos percibir los colores mediante la radiación electromagnética del sol, la cual viaja en distintas longitudes de onda hasta llegar y reflejarse de los objetos hasta nuestros ojos (Golombsky y Hagen, 2010, p. 113).

En la época actual, en que la mayoría de los diseños pasan por una computadora, podemos considerar que la pantalla se convierte en el lienzo del diseñador, un lienzo donde convergen y conviven diferentes técnicas que dan salida a diversos productos que serán apreciados en distintos medios: libros, imágenes, animaciones, impresos a gran formato, etcétera, tienen su origen en la pantalla, es por eso que debemos preguntarnos cuál será el fin o fines de lo que estamos preparando en nuestro lienzo, tomando en cuenta la interacción que ocurre en la pantalla entre los distintos modelos de color que se usan en los medios.

Los seres humanos sólo somos capaces de ver una porción de las longitudes de onda existentes a la que llamamos espectro visible, las que van desde 380 nm (nanómetros), correspondiente al color violeta, hasta los 720 nm, que pertenece al color rojo. Cada longitud de onda corresponde a un color diferente. Por ejemplo, un tono rojo tiene una longitud de onda de 630 nanómetros, y en un tono verde la longitud de onda es de 530 nanómetros, hay que tomar en cuenta que 1 nm equivale a una millonésima de milímetro. Una de las primeras explicaciones del espectro vino de Isaac Newton, quien descompuso la luz blanca, atravesándola por un prisma y obtuvo el espectro. Newton probó que la luz blanca es una combinación de los colores que podemos apreciar en un arcoíris, y que éstos se trasladan a diferentes velocidades en el cristal transparente. Por ejemplo, la luz roja se desplaza más rápido que la luz violeta. Así, los colores se disponen a partir del rojo, uno al lado del otro, formando el espectro. Newton dividió este espectro en siete colores: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta. Denominó tríada primaria o colores simples al rojo, amarillo y azul, y a sus mezclas, complementarias o secundarias: verde, violeta y naranja; observó que la luz natural, al incidir sobre un elemento, lo hace absorber algunos de esos colores y reflejar otros (Itten, 1992, p. 16).

La problemática del color es muy amplia y puede ser abordada desde distintas disciplinas: la física, la percepción fisiológica y psicológica, la significación cultural, el arte, la industria. En general, el conocimiento que hemos adquirido sobre el color en la escuela elemental, está referido al color pigmento y proviene de las enseñanzas de la antigua Academia Francesa de Pintura, que consideraba como colores primarios (aquellos que por mezcla producirán todos los demás colores) al rojo, el amarillo y el azul. Para definir o especificar el color, es necesario realizar una distinción entre los colores percibidos y los colores físicos de los objetos. Esta distinción es importante, ya que en cada caso, el color tendrá una forma distinta de funcionar. Nos referimos entonces al color luz y el color pigmento, o más bien, a la síntesis aditiva y la síntesis sustractiva del color (Sachs, 1999, p. 8).

La síntesis sustractiva se basa en el principio de ocupar pigmentos, donde los colores resultantes de una mezcla sustractiva están basados en la luz reflejada de esos pigmentos aplicados a las superficies de los objetos. El color magenta, el cian y el amarillo son los colores pigmento primarios. Los colores sustractivos se emplean en pintura, imprenta y, en general, en toda mezcla de pigmentos (tintas, acuarelas, óleos, etc.). Las síntesis aditiva y sustractiva se relacionan de forma que los colores primarios de una son los secundarios de la otra. RGB y CMY<sup>19</sup> (por sus iniciales en inglés) son complementarios, como los podemos encontrar en el círculo cromático (Golombsky y Hagen, 2010, p. 122).

La síntesis aditiva es una actuación conjunta de estímulos de color sobre la retina. Los colores obtenidos naturalmente por descomposición de la luz o artificialmente mediante fuentes de luz, como los cañones de rayos catódicos, en un monitor se denominan colores aditivos, y se basan en que cada fuente lumínica agrega colores a la luz que vemos. Las luces se superpondrán y tendremos una adición de color que al final se combina para generar una luz blanca sin ser necesaria la unión de todas las longitudes del espectro visible para obtener el blanco, ya que si mezclamos rojo, verde y azul lo podemos obtener (Golombsky y Hagen, 2010, p. 121). A estos tres colores los denominamos colores luz primarios o fundamentales, porque la suma de los tres produce el blanco, además todo el resto de colores del espectro pueden ser obtenidos a partir de ellos. Se le llama también RGB, debido a sus iniciales en inglés.

<sup>19</sup> RGB (Red, Blue, Green) y CMY (Cyan, Magenta, Yellow) son los perfiles de color más usados.

La síntesis aditiva se aplica en las pantallas de televisores, monitores, programas de diseño orientados a la creación de imágenes cuyo destino es la publicación en la web o sobre una pantalla de proyección, y actualmente en dispositivos que cuentan con una pantalla, como son los teléfonos y las tabletas; esta síntesis corresponde a un intento tecnológico de imitar la forma en que trabaja nuestra vista y se ve reflejada en los medios electrónicos. Existen diferentes tipos de pantallas, pero todas comparten los principios de visualización de los colores luz de diversas maneras. En una pantalla de TRC (Tubo de Rayos Catódicos) o monitor convencional, la imagen aparece mediante partículas fosfóricas brillantes, elementos químicos que se degradan con el paso del tiempo. Una precisa retícula de puntos rojos, verdes y azules se proyecta sobre la cara interna de la pantalla (Holtzschue, 2011, p. 193). Cada uno de los tríos de puntos rojos, verdes y azules corresponde a un pixel. Entonces, podemos decir que un pixel es la menor unidad homogénea en color que forma parte de una imagen digital, ya sea ésta una fotografía, un fotograma de video o un gráfico. Los valores de rojo, verde y azul determinan el valor general del pixel. Estos tres elementos al juntarse con otros tres elementos o pixel, crean la ilusión del color.

La demanda de computadores portátiles llevó a desarrollar la tecnología de pantallas de cristal líquido o LCD (*Liquid Cristal Display*). En estas pantallas, los colores se producen activando selectivamente cada uno de los pequeños transistores que se encuentran en la parte trasera de las pantallas. Cada transistor equivale a un pixel cubierto por un filtro rojo, verde o azul. Un monitor LCD estándar puede llegar a tener más de dos millones de pixeles RGB, donde además se ha incorporado el color amarillo para agregar definición y realidad a las imágenes. Otra tecnología corresponde a las pantallas de plasma o PDP (*Plasma Display Panel*), las cuales se utilizan en general para visualizaciones de gran tamaño aunque recientemente también para monitores portátiles. Este diseño está basado en una combinación inteligente de los principios de TRC y LCD, pero como aún se respaldan de partículas fosfóricas significa que seguirán teniendo una vida limitada (Holtzschue, 2011, p. 194).

La gestión de color para la visualización en medios electrónicos es muy diferente en los medios impresos. Con las impresiones, el usuario tiene mucho más control sobre el aspecto del documento final. En un medio electrónico, el documento o imagen se visualizará en una amplia gama de monitores y sistemas de visualización de video que, tal vez, no estén calibrados, o que tengan una calibración muy diferente entre ellos, y el control sobre la coherencia del color se verá limitado.

Para solucionar este tipo de problemas es recomendable calibrar los monitores a un determinado estándar, esto permitirá que el monitor se comporte como debe en cuanto a sus valores de respuesta. Mediante la calibración se miden y ajustan valores como: la luminancia del blanco (la intensidad del mismo), la tonalidad del blanco (su temperatura de color), el nivel de negro (su profundidad o fuerza) y la compensación de gamma (la curva que transforma la imagen antes de mostrarla por el monitor) (Holtzschue, 2011, p. 192).

El problema aquí es que al producir alguna imagen, programa, sitio web, etcétera no podemos pedir a los usuarios que hagan una calibración de sus monitores porque tal vez no sepan cómo hacerlo, una solución más viable es usar “colores seguros”, que aunque pueden apreciarse de forma diferente en los monitores y pantallas de los diferentes dispositivos de los usuarios, se acercarán lo más posible debido a que tienen un código que se interpretará en todos y cada uno de los diferentes sistemas de tarjeta gráfica de la pantalla (Holtzschue, 2011, p. 203).

Estos “colores seguros” son en realidad sólo veintidós colores, de los cuales se pueden hacer combinaciones en código binario hasta llegar a 256, con los cuales se puede trabajar de forma más o menos segura en diferentes tipos de monitor y sistema operativo (recordemos las diferencias en cuanto a hardware que tienen Windows y Macintosh).

Los “colores seguros” se especifican por su relación proporcional de rojo, verde y azul en cada pixel que compone la imagen mostrada en la pantalla, donde 0 representa carencia de color y 255 el máximo; por ejemplo, el negro se representará 0,0,0, es decir, carece de rojo, verde y azul. El color blanco, por su parte, se representa 255, 255, 255 con la máxima cantidad de luz. Otra forma de codificar los colores es usando un sistema hexadecimal, cuya especificación se basa en códigos de 16 símbolos compuestos por números del 0 al 9 y las letras “A” a la “F”, mientras que el negro es 000000, el blanco FFFFFFFF y el verde, por ejemplo, 00FF00.

Es importante destacar que esta gama de colores seguros se seleccionó por su probabilidad de transmisión del color consistente y no para propósitos de diseño; actualmente podemos ser más audaces gracias al avance en la tecnología de los monitores y el software que los hace funcionar y abarcar una paleta de colores de hasta 1068 combinaciones codificadas aparte de los 256 que teníamos en un pasado no tan lejano (Visibone, 2010).

Aunque actualmente la paleta de colores seguros es considerada por muchos como obsoleta, ya que solía funcionar correctamente en las plataformas Windows y Mac, que contaban con monitores con un rango limitado de colores, existe una tendencia en el software que propone una paleta de colores que se adapte a la cantidad de colores que se usan con mayor frecuencia mientras se trabaja con un archivo, una paleta que use muestras de la imagen original y que no necesite incorporar un color rosa si estamos trabajando con una fotografía de un mar abierto, por ejemplo (Holtzschue, 2011, p. 208).

## 4.2 Percepción visual

La percepción es un proceso activo que necesita de habilidades, las personas buscan lo que necesitan mediante los movimientos de sus ojos para obtener información que llega a la retina y posteriormente a la fovea, donde se enfocan los rayos de luz. Esta información va construyendo nuestra realidad a través de la memoria visual y dará significado a lo que observamos, y aunque esta memoria no es detallada, otorgará a los ojos un marco de referencia para seguir obteniendo información y hacerla útil. Los procesos que determinan la percepción son dos, “abajo-arriba” y “arriba-abajo”, el primero se guía impulsado por la información visual en el patrón de luz que cae en la retina, y el segundo por las necesidades de atención que a su vez están determinadas por las necesidades de las tareas que hace el usuario, es decir, los movimientos oculares para observar un punto determinado.

La percepción tiene que ver con la atención que ponemos a los objetos, y en palabras de Robert J. Snowden (2006, p. 256): “Solo porque los ojos de una persona apuntan hacia un lugar, no significa que esa persona vea los objetos que están ahí; se necesita un esfuerzo mayor para procesar esos objetos”.

Snowden (2006) propone que la atención de las personas se moverá de acuerdo con los estímulos visuales que se obtengan y esa información se procesará mediante los puntos de fijación. Sugiere dos tipos de atención a los que ha llamado “atención exógena”, en la cual se hace referencia a los desplazamientos de atención controlados por los estímulos ambientales y en los que el sujeto no tiene control; la “atención endógena”, es la que el sujeto usa por sí mismo.



Los movimientos sacádicos nos sirven también cuando buscamos algún objeto, y los usamos siguiendo dos reglas: la de similitud, con fijaciones en cosas que se parecen a lo que buscamos, y la de proximidad, asociando con las cosas que están cerca de esas en las que ya nos fijamos. Es decir, que buscamos los objetos más parecidos y/o cercanos a nuestro objetivo. En un ambiente educativo digital, la atención se concentrará donde el diseño lo crea pertinente y habrá que evitar que el usuario pierda de vista los elementos con los que habrá de interactuar; éstos son los objetos de aprendizaje que contendrá el curso o lección y que deberán estar diseñados para no generar una sobrecarga cognitiva al exigir demasiada concentración o ser incomprensibles por el usuario. En resumen, los sitios web y aplicaciones encontradas cumplen hasta ahora con las definiciones de diseño de contenidos señalados por Jakob Nielsen en *Designing Web Usability*, donde menciona:

Los estudios de usabilidad indican que los usuarios efectúan el siguiente proceso cuando acceden a una nueva página:

- Mirar inmediatamente el área principal de contenido
- Recorrerla buscando titulares u otras indicaciones
- Si el contenido no es de interés, recorrer el área de navegación para decidir a donde ir.

Desde este punto de vista, el contenido es el número uno (2001, p. 14).

Entonces, el área de atención que requiere el usuario en un ambiente educativo digital deberá estar siempre presente cuando éste haga el primer recorrido visual. Se requerirá jerarquizar la información para que el usuario logre encontrarla y no pase de largo usando los siguientes criterios de usabilidad:

#### 4.6. Multimedia

La creciente aparición de estos recursos ofrece mayores posibilidades de diseño pero requiere disciplina en el mismo. No todas las páginas necesitan bombardear al usuario con el equivalente de Times Square en impresiones y movimiento.

##### 4.6.1. Tiempos de respuesta

Considera que las restricciones generales (cerca de los 50 kbs) son también aplicables a los recursos multimedia. Informa siempre del tamaño y del objeto a cargar.

##### 4.6.2. Imágenes y fotografías

Su presencia debería minimizarse para no penalizar los tiempos de carga. Su presencia se justifica en la medida en que resulten recursos necesarios para la información a proporcionar al usuario.

Es preferible incluir Thumbnails o limitar su inclusión a páginas específicas, liberando de ellas las páginas generales (Nielsen, 2001, p. 16).

### 4.3 Jerarquía de información

Los usuarios frente a la pantalla nunca son homogéneos, y la intención de jerarquizar la información es para satisfacer las necesidades de la mayoría de ellos, por lo que cualquier objeto de información, ya sea un párrafo, una imagen, un vínculo o un título deberá ser considerado como importante si busca satisfacer esas necesidades. Hay que tomar en cuenta que en el desarrollo de un determinado material educativo se deben cuidar con especial atención los aspectos didácticos. Cuando se utiliza como medio de transmisión de conocimientos la metodología de ambiente digital, se deben tomar en cuenta las limitaciones y posibilidades que nos ofrece este medio; determinar el destinatario es clave, porque de ello dependerá la elección de los elementos gráficos y su organización (Rosenberg, 2001, p. 55). Ante una página, el usuario ojea a saltos la información contenida. No se puede predecir con exactitud cuál será el camino que el usuario seguirá durante su exploración visual de la página, pero sí a qué zonas le presta mayor atención en su búsqueda.

Hay zonas de la interfaz en la pantalla que dan una mayor jerarquía a la información que contienen<sup>20</sup>, normalmente se usa una imagen más grande, tipografía de un color llamativo, una animación o alguna imagen que parpadea o cambia en determinado tiempo. Para enfatizar la importancia de algunos objetos informativos de la página sobre otros, es decir, para definir la jerarquía de la información, se pueden utilizar diversas técnicas (Hassan, 2003), aunque es importante no destacar demasiados elementos, ya que se corre el riesgo de ofrecer una sobrecarga en la percepción del usuario:

- Colocar la información más importante en zonas de la interfaz más relevantes
- Enfatizar mediante efectos tipográficos
- Aumentar el tamaño de los textos de mayor importancia
- Utilizar el contraste del color para distribuir y discriminar objetos informativos
- Agrupar objetos informativos relacionados entre sí

<sup>20</sup> Éstas se clasifican como zonas dentro de la interfaz; en estas zonas se ubica la información, de acuerdo a la importancia, actualidad o lo que queremos que el usuario vea primero (Hassan, 2003).

## 4.4 Visualización de la información

Los seres humanos reciben más información visual que de ningún otro de los sentidos; por eso, en la actualidad, aumenta la importancia de potenciar la enorme capacidad simbólica del cerebro humano. El diseño de información es la manifestación más reciente en la asistencia en comunicaciones. Se define como “el arte y ciencia de preparación de la información para que pueda ser usada por los seres humanos con eficiencia” (Horn, 2008, p. 15). Como disciplina, se extiende cada vez más, ya que se relaciona con el diseño o la arquitectura de la información, la visualización científica y las representaciones gráficas en general.

El diseño de información tiene tres objetivos: 1) desarrollar documentos comprensibles y recuperables rápida y exactamente y que sean fáciles de traducir en acciones efectivas, 2) diseñar interacciones que sean naturales, placenteras, fáciles y lo más agradables posible; esto implica resolver muchos de los problemas en el diseño de la interface humano-computadora, y 3) permitir a la gente encontrar su camino en cómoda y fácilmente en el espacio tridimensional, ya sea urbano o virtual. Su objetivo es presentar la información de forma que sea más inteligible a las personas, es decir, lo que se necesita no es más información, sino la habilidad de presentarla de manera correcta a las personas correctas, en el momento adecuado y de la forma más efectiva y eficiente.

No hay una definición única y universal comúnmente aceptada. La visualización de la información es una disciplina emergente y multidisciplinar que pretende estudiar cómo se genera y amplifica el conocimiento partiendo de información representada, de tal modo que estimule directamente la percepción de los sentidos, sobre todo el visual (Dürsteler, 2001, p. 7).

Esta es una disciplina altamente transversal. Lo anterior se ve claramente al explorar el proceso que se sigue para convertir la información y los datos en bruto en representaciones visuales. Los propios profesionales tienen diferentes puntos de vista y nombres para esta parte del diseño, pero podemos llamar al diseño de información una profesión debido a todas aquellas disciplinas que han ayudado en su desarrollo. Así recorreremos metodologías tan dispares como bases de datos, recuperación de información, tratamiento de datos, representación gráfica, diseño y arquitectura de la información, gráficos por computadora, interacción humano-computadora, ciencias de la visión, neurociencias y psicología cognitiva.

El diseñador de información es el encargado de lograr estas representaciones para la comprensión de su usuario o público, a quien Richard S. Wurman (en Morville, 1998, p. 13) describe como la persona que: 1) organiza los patrones inherentes en datos, por lo que hace claro lo que es complejo; 2) la persona que crea la estructura o mapa de información que permite a los demás a encontrar su camino personal al conocimiento, y 3) es el profesional emergente del siglo XXI frente a las necesidades de la época que se centra en la claridad, comprensión humana de la ciencia y la organización de la información.

Las nuevas tecnologías de la información han potenciado la posibilidad de utilizar gráficos para representar las grandes cantidades de datos que genera el mundo actual en cualquiera de sus actividades, y para ello el diseñador de información puede basarse en metáforas. Todos los días, en las conversaciones cotidianas, usamos metáforas sin pensar en ellas; la publicidad, el cine y la computación nos proponen metáforas visuales, es precisamente mediante el uso de las metáforas en las pantallas de las computadoras que se facilita el manejo de los programas valiéndose de estas imágenes, al usar “ventanas”, “pinceles”, “flechas” y muchos otros objetos cotidianos. La metáfora es un recurso expresivo que consiste en nombrar objetos, sentimientos, lugares, etcétera, de una manera que nos es habitual. Del mismo modo que en el lenguaje verbal, en el lenguaje visual también se utilizan metáforas.

Muchas metáforas visuales son la representación gráfica de la interpretación literal de una metáfora verbal, por ejemplo, la lamparita que significa “*idea*” en las historietas o cuando un personaje “*le da el corazón*” a otro. Nuestro sistema de pensamiento funciona, en gran medida, a partir de metáforas. Como del pensamiento depende lo que hacemos, lo que percibimos y nuestras relaciones con los demás, nuestra vida cotidiana tiene mucho que ver con las metáforas. Y el lenguaje nos lo muestra: pensamos en nuestra mente como un recipiente; decimos, por ejemplo: “*No me entra ni una idea más*” o “*Me va a estallar la cabeza*”. Relacionamos las ubicaciones espaciales como “arriba” y “abajo” con sentimientos: estar feliz es “arriba” y estar mal o triste es “abajo”: “*Está con un bajón, tiene el ánimo por el piso*” (Lakoff y Johnson, 1995, pp. 50-68).

El diseño de las primeras computadoras con interfaz gráfica se basó en la metáfora del escritorio; recrea en la pantalla los objetos corrientes de una oficina: documentos, carpetas, archivadores, calculadora, papeleras, etcétera. El desarrollo de la interfaz gráfica permitió que el uso de la computadora

se extendiera entre el público, ya que resulta muy intuitiva y los usuarios tienen la sensación de que no hay un intermediario entre ellos y la tarea que quieren realizar. Efectivamente, la interfaz gráfica oculta el sistema jerárquico de archivos utilizando una metáfora visual que posibilita que el conocimiento previo de los objetos cotidianos se aplique a un nuevo ámbito. Aunque comienza a ser discutida, la metáfora del escritorio revolucionó el mundo informático y es la más extendida en la actualidad. Las interfaces gráficas respondieron a la necesidad de que las computadoras fueran más accesibles para los usuarios, y son el fruto de la investigación y el negocio. Actualmente, este tipo de interfaz es común tanto en las computadoras como en los teléfonos celulares, los cajeros automáticos y los GPS (Reimer, 2005).

En el análisis sobre productos existentes para el aprendizaje de la historia del arte, se encontraron diversas formas para presentar la información. Un menú principal o pantalla de bienvenida aparece en primer lugar. Existe la posibilidad de búsqueda de acuerdo con diferentes criterios: obras, autores, periodo histórico o corriente artística. La mayoría de las veces enlistados de forma vertical, se puede encontrar que estos menús manejan un estilo jerárquico resaltando el tema principal con color y tipografía más grande y los subtemas con tipografía más pequeña. La interfaz le presenta al usuario todas las opciones a las cuales tendrá acceso para que sea libre de acceder a la información que le llame la atención. Si el usuario realiza una búsqueda específica podrá hacer uso del buscador o barra de navegación, es por eso que para la realización de este proyecto se tiene contemplado el uso de una interfaz gráfica y metáforas de la vida cotidiana para propiciar el uso de nuestra propuesta.

#### **4.4.1 Atención visual**

La atención visual no es inmediata, en un principio la información fluye de forma general y percibimos colores, formas, movimientos, tamaños, etc. (Wolfe, 2004 p.1). Posteriormente, vamos guiando nuestra atención de forma voluntaria y activa filtrando la información que nos interesa a lo largo y ancho de la pantalla, decidimos qué cosas queremos atender aunque al mismo tiempo nuestra atención se desvíe de manera involuntaria y automática hacia cosas que percibimos en las zonas de visión periférica, es decir cosas que aunque no queramos ver, sabemos que ahí están (Hassan, 2009, p. 22).

El diseño de la interfaz debe ayudar al usuario a encontrar su camino, si se hace uso del énfasis y jerarquía en la información presentada; podría decirse que el diseño de la interfaz va a decidir lo que el usuario va a poder ver, y para lograrlo se deben decidir sus características y el uso que se dará a éstas. Aquí entra en juego la teoría de percepción de la Gestalt, donde se indica que la capacidad que tiene un elemento visual de atraer la atención del usuario, se encuentra en relación directa con las diferencias respecto a los demás elementos (Wolfe, 2004, p. 2); es decir, que vamos a identificar un elemento que es inusual, un elemento de mayor tamaño, de diferente color, etcétera. Esto sucede comúnmente en las páginas web, que presentan anuncios con colores llamativos y movimiento, que resaltan sobre otros elementos de la página. La mercadotecnia hace un buen uso de esta teoría, pero no contaban con que el usuario ha aprendido a ignorar estos elementos, y hoy en día es muy difícil que haga caso a estos anuncios, ya que usa la “ceguera selectiva”.

Es de vital importancia mantener la consistencia de elementos de la página mediante una composición adecuada para el fin que persigue nuestra interfaz. El diseño visual de cualquier interfaz requiere, a su vez, activar mecanismos de comprensión y procesamiento mismo de la información, es decir, de saber comprender cómo mira y entiende el usuario, lo que desencadena en la búsqueda de equilibrio entre armonía estética y funcionalidad, capaz de generar una amplia satisfacción y evitar el abandono o frustración en el uso de la misma por parte del usuario. El diseño de la interfaz se debe enfocar en conocer lo que el usuario busca, y al hacerlo estos elementos resulten los más accesibles; para ello se debe recurrir al trabajo conjunto de conceptos como el diseño de interacción, el diseño visual y la arquitectura de información. Para esto, se deben seleccionar cuidadosamente los elementos que aparecerán en la interfaz; el usuario se irá familiarizando con los elementos que se le presenten, pero hay que considerar que estos elementos mantengan una consistencia dentro del diseño presentado (usability.gov, s.f.). Es en esta etapa donde las leyes de la Gestalt hacen su aparición dictando la usabilidad del sistema, aplicación o página web. Según Wolfe (2004), el proceso se desencadena en una serie de fases que se abordan de manera secuencial o procedimental.

**1. Percepción pre-atentiva.** Esta etapa se produce antes de que fijemos la atención y de que podamos dar forma y significado a los objetos de la interfaz: vemos más de lo que somos conscientes de estar viendo. Según la teoría de la Búsqueda Guiada existen dos factores fundamentales por los que

hay determinados elementos de una escena que atraen nuestra atención con más fuerza que otros:

- a) el grado de disimilitud entre el objeto y los objetos vecinos: cuanto más se diferencie gráficamente un elemento de los elementos próximos, más fácil será que atraiga nuestra atención.
- b) el grado de similitud entre las propiedades del objeto y las propiedades deseadas o buscadas: si buscamos intencionadamente elementos con una propiedad determinada, éstos tendrán mayor capacidad de atracción que los que no la posean.

El color, tamaño y orientación son los atributos visuales con mayor potencial para atraer la atención de los usuarios. Saber atraer la atención del usuario cuando mira una interfaz, nos permitirá guiar su exploración visual y, por tanto, jerarquizar la importancia de unos elementos sobre otros. Se debe evitar el colapso de atención por parte del usuario cuando todos los elementos de una página compiten entre sí intentando atraer su atención; así como evitar una apariencia homogénea en que ningún elemento destaca del resto y, por consiguiente, no atrae la atención del usuario.

**2. Percepción atenta.** Cuando fijamos la atención en un elemento de la interfaz da comienzo un proceso de organización perceptual sobre lo que estamos viendo cuyo eje es la agrupación perceptual. Según la teoría de la Gestalt, “el todo es más que la suma de sus partes”: los patrones que percibimos no se originan únicamente por la información visual básica sobre la que fijamos nuestra atención, sino también como resultado de la mediación de una serie de leyes propias de la percepción. Las leyes de percepción con más implicaciones para el diseño de interfaces son: proximidad, repetición, proximidad y alineamiento.

**3. Percepción post-atenta.** Etapa destinada a interiorizar y asignar significado a los objetos visionados: los objetos permanecen retenidos en la memoria operativa durante el tiempo necesario para poder realizar operaciones cognitivas sobre ellos. Por ejemplo, si usamos íconos, su utilidad estará determinada por la facilidad con la que el usuario pueda reconocerlos e interpretar su significado.

Si las leyes de la Gestalt son aplicadas correctamente, permiten realizar un gran número de operaciones visuales de forma automática, permitien-

do asignar sin esfuerzo funciones y significados similares a los elementos relacionados o agrupados. Lo que se encuentre próximo, dentro del mismo marco, o sea gráficamente similar, tendrá un sentido similar. Es decir, no hacer pensar al usuario. Cuando éste ha enfocado su atención visual, organiza perceptualmente la zona enfocada, intenta interpretar, asignar significado o comprender aquello que está viendo, pero hay que asegurarnos de que el tamaño, forma, color del objeto gráfico sea reconocible y permita ser comparado con aquellos conceptos que el usuario ya reconoce, comprende e interpreta; tal es el caso de los íconos, vínculos, menús, etcétera (Hassan, 2009, p. 23).

Sin embargo, el usuario no siempre se va a comportar de la misma forma, aunque reconozca los elementos metaforizados en la interfaz; la experiencia le ha de dotar de mecanismos que le ayuden a identificar una situación específica y optará por un comportamiento optimizado para la exploración visual de una interfaz. En esta etapa, el usuario ya estará entrenado para las convenciones que se le presenten, y podrá reconocer los elementos de control y navegación, sea cual fuere la distribución y ubicación dentro de una pantalla; el reto para el diseñador es hacer fácilmente reconocibles aquellas áreas donde habitualmente se encuentra el contenido al que están acostumbrados los usuarios mediante el diseño de una interfaz visualmente usable, que cumpla con los principios de enfatizar, organizar y hacer reconocible el contenido, de modo que la atención del usuario se vea guiada de forma lógica y secuencial, de lo más relevante hacia lo secundario (según cada usuario), como señala Yussef Hassan (2009) al decir qué cosas que el usuario ya reconoce y al cambiarlas, no lo hará:

considerar con especial cuidado el uso de iconos, etiquetas, encabezados, enlaces, de tal forma que se requiera del usuario el menor de los esfuerzos para comprender y predecir el funcionamiento interactivo de la interfaz, permitiéndole dedicar toda su capacidad de atención y concentración a lo que realmente le interesa, el contenido (2009, p. 24) .

#### **4.4.2 Percepción del usuario frente a la pantalla**

Hasta ahora hemos revisado los aspectos técnicos a considerar a la hora del diseño de una interfaz gráfica; no obstante, hay otros importantes que se deben enfocar no sólo al soporte de dicha interfaz, lo cual sería el medio por el que el usuario interactúa con el mensaje enviado, sino también a cómo se espera que el usuario se comporte frente a ese medio, ya que lo hará a través del canal visual.



En el uso de aplicaciones interactivas a través de una interfaz, el sentido de la vista es lógicamente el más utilizado. Por esto mismo, el diseño de dicha interfaz será el que va a condicionar la fluidez interactiva entre el usuario y el soporte, llámese computadora, tableta, o cualquiera que sea el dispositivo. Del diseño de la interfaz va a depender la usabilidad de la aplicación y la experiencia que se ofrezca al usuario.

Como mencionan Hassan y Ortega (2009), el diseño centrado en el usuario requiere precisamente, conocer al usuario, sus necesidades, habilidades, contexto, entorno, objetivos y hasta sus motivaciones. Para poder diseñar una interfaz gráfica es necesario conocer cómo es la percepción del usuario; según Hassan y Ortega, los usuarios “vemos menos de lo que creemos ver, pero más de lo que estamos conscientes de estar viendo” (2009, p. 21), ya que biológicamente, los seres humanos nunca paramos de realizar búsquedas visuales.

Nos detenemos en los puntos de fijación para procesar la información, y los aprendemos conforme hacemos distintas tareas como manejar, jugar o cruzar la calle, y también los vamos aprendiendo al leer. Las fijaciones en la lectura se realizan, en promedio, cada ocho caracteres dependiendo del largo de la palabra, y es el sistema óculo-motor (que controla el movimiento del ojo) el que ajusta estas fijaciones según las condiciones físicas del ambiente; además, estos movimientos no son siempre hacia adelante, sino también pequeños saltos hacia atrás llamados refijaciones o regresiones (Snowden, 2006, p. 353). Los movimientos sacádicos nos sirven también cuando buscamos algún objeto, y los usamos siguiendo dos reglas: la de similitud, con fijaciones en cosas que se parecen a lo que buscamos, y la de proximidad, asociando con las cosas que están cerca de esas en las que ya nos fijamos. Es decir que buscamos los objetos más parecidos y/o cercanos a nuestro objetivo para hacer una construcción mental a partir de esas “fotografías instantáneas”.

## 4.5 Usabilidad en la interfaz

### 4.5.1. Usabilidad

El término “usabilidad” se ha desarrollado desde hace tiempo a partir de un concepto que tiene que ver con la facilidad de uso que le dan las

personas a los productos, interfaces, aplicaciones, etcétera. Hassan y Ortega mencionan que “usabilidad” es la evolución del término “amigable”, que comenzó a emplearse hace unas décadas como un concepto empírico medible y evaluable (Hassan y Ortega, 2009, p. 9).

Tomando de nuevo los conceptos descritos por Nielsen, la usabilidad también se refiere a métodos para mejorar la facilidad de uso durante el proceso de diseño, y se define de acuerdo con cinco componentes cualitativos (Nielsen, 2012):

**Facilidad de aprendizaje.** ¿Es fácil para los usuarios llevar a cabo tareas básicas desde la primera vez que se encuentran con el diseño?

**Eficiencia.** Una vez que los usuarios han aprendido el diseño, ¿qué tan rápido pueden realizar las tareas?

**Memorabilidad.** Cuando los usuarios vuelven al diseño después de un periodo de no usarlo, ¿cuánto tardan en volver a adquirir el conocimiento necesario para hacer tareas?

**Errores.** ¿Cuántos errores cometen los usuarios, qué tan graves son estos errores, y que tan rápido pueden recuperarse de los errores?

**Satisfacción.** ¿Qué tan agradable es utilizar el diseño?

Nielsen menciona en su artículo “Introduction to Usability” (2012) que además del atributo cualitativo que es la usabilidad, existe otro atributo clave, la utilidad, la cual describe qué tan funcional es el diseño creado y si realmente hace lo que los usuarios necesitan que haga. Por tanto, usabilidad + utilidad, dan como resultado un producto útil. Aunque después de todo, la utilidad de un producto es subjetiva, ya que no todos los usuarios están buscando lo mismo en un producto, pero sí buscan un producto que sea fácil de usar, como mencionan Hassan y Ortega:

La usabilidad no debe ser entendida como una cualidad universal. Todo producto, aplicación o sitio web, nace para satisfacer las necesidades de una audiencia específica. Por tanto, estos productos serán usables si lo son para esta audiencia objetiva, no necesariamente para el resto de la población (Hassan y Ortega, 2009, p. 10).

En internet (un sitio, un portal de compras, una aplicación), el usuario espera encontrar lo que busca casi al instante, buscará una imagen, una palabra o algo que lo lleve a lo que busca; si no lo encuentra, se irá. Si no entiende el contenido o si tiene que tomar un camino muy largo para llegar a algo,

el usuario se irá. Es por eso que se debe invertir tiempo (y dinero) en estudiar al usuario para el cual se está diseñando un producto, cualquiera que sea su temática o aplicación, además de tener siempre presente la usabilidad en cada etapa del diseño (Nielsen, 2012).

Para verificar que un diseño es usable, hay que probarlo con usuarios reales, observando cómo se enfrentan a diferentes tareas interactivas, se puede evaluar objetivamente la usabilidad del diseño, contabilizando el número de errores que cometen (eficacia) o midiendo el tiempo que tardan en completarlas (eficiencia). También se puede preguntar a los usuarios sobre la usabilidad subjetiva o percibida, es decir, cómo valoran los usuarios el diseño o cuál es su grado de satisfacción con éste mediante una entrevista o focus group.

Según Jesse James Garret (2011), para el diseño de una interfaz, se deben tener en cuenta algunos puntos específicos de usabilidad, dependiendo de aspectos culturales, usos y costumbres y tipo de usuario, para así poder ofrecer un diseño más adaptado a sus necesidades.

- 1. Hacer las cosas más directas**, brindar al usuario el camino más directo para encontrar, editar o configurar los elementos dentro de la interfaz.
- 2. Mantener la interfaz ligera**, para que no pierda tiempo en un esfuerzo por interactuar en un sitio con herramientas contextuales y con las cuales el sitio pueda reconocer al usuario.
- 3. Mantenerse en la página**, hacer que el contenido que el usuario busca lo encuentre dentro de una misma página y no tenga que recorrer el sitio para encontrarlo. Usar patrones y contenido dinámico.
- 4. Hacer invitaciones** a los usuarios para descubrir propiedades de las páginas por medio de pistas sutiles.
- 5. Usar transiciones** para separar contenidos o temas, hay que saber cuándo y dónde usarlas.

**6. Reaccionar de inmediato.** Sugiere proveer una experiencia rica usando respuestas casi en vivo, como la búsqueda en vivo, autosugerencias, entre otras.

**7. Crear consistencia** y utilizar elementos comunes de interfaz de usuario, para que los usuarios se sientan más cómodos y sean capaces de hacer las cosas más rápidamente.

**8. Usar patrones en el lenguaje** y en el diseño de todo el sitio para ayudar a facilitar la eficiencia. Una vez que el usuario aprende cómo hacer algo, que debe ser capaz de transferir esa habilidad a otras partes del sitio.

**9. Diseñar con intención.** La colocación cuidadosa de los elementos puede ayudar a llamar la atención a las piezas más importantes de información y también ayudará a la exploración y la legibilidad.

**10. Utilizar estratégicamente el color** y la textura puede dirigir la atención del usuario hacia elementos que se quieran destacar.

**11. Utilizar la tipografía para crear jerarquía** y ayudar a la claridad. Hay que considerar el uso de diferentes tamaños, fuentes, y la disposición del texto para ayudar a aumentar la legibilidad, el escaneo rápido y la facilidad de lectura.

**12. Pensar en los valores predeterminados.** Por ejemplo, anticipar las metas que el usuario trae al visitar la interfaz; se pueden crear valores predeterminados que reducen la carga sobre el usuario como el autorrelleno o evitar que el usuario ingrese datos en varias ocasiones.

**13. Control y libertad del usuario.** Los usuarios a menudo eligen funciones del sistema por error y necesitarán una “salida de emergencia” claramente visible para salir de ese estado sin tener que pasar por un diálogo extendido. Hay que permitirle las funciones de deshacer y rehacer.

**14. Ayuda y documentación.** Puede ser necesario proporcionar ayuda y documentación. Dicha información debe ser fácil de buscar.

En resumen, el diseño de una interfaz debe procurar incluir elementos pensando en lo que el usuario puede y tiene que hacer dentro de ella; esos elementos deben ser comprensibles y de acceso fácil. Para elegirlos hay que tomar en cuenta que los usuarios se han familiarizado con ciertos elementos de interfaz que actúan de una determinada manera, así que es primordial ser consistente y predecible en las elecciones y el diseño integral de la interfaz. Hacer esto ayudará al usuario a la finalización de las tareas, de forma eficiente y satisfactoria.

Los elementos de la interfaz más reconocidos por el usuario son:

1. Controles de entrada: botones, campos de texto, casillas de verificación, botones de radio, listas desplegables, listas, campos de fecha, carga de archivos.
2. Componentes de navegación: *breadcrumbs* o “migas de pan”, campo de búsqueda, paginación, etiquetas e íconos.
3. Componentes informativos: información sobre herramientas, íconos, barra de progreso, notificaciones, cuadros de mensaje, ventanas modales.

Hay momentos en que varios elementos podrían ser apropiados para mostrar el contenido. Cuando esto sucede, es importante tener en cuenta las ventajas y desventajas. Por ejemplo, a veces los elementos que pueden ayudar a ahorrar espacio, imponen mentalmente una mayor carga para el usuario, obligándolo a adivinar lo que está dentro de la lista desplegable o lo que el elemento podría ser. Todo se deriva de saber quiénes son los usuarios, incluyendo la comprensión de sus objetivos, habilidades, preferencias y tendencias (usability.gov, s.f.)



# Capítulo 5

Análisis de los principales lenguajes de programación y software utilizados en ambientes educativos digitales

En el segundo capítulo de este trabajo se comentó respecto a los ambientes digitales para el aprendizaje, tema que constituye la parte medular de esta propuesta en la construcción de un producto que tiene como finalidad la enseñanza de la historia del arte a través de las posibilidades ofertadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ahora bien dentro de este apartado se hace necesario explorar las posibilidades que otorga el software educativo con la finalidad de conocer y poder elegir que programa es apropiado para cumplir con el objetivo general de este trabajo. De esta manera es importante entonces definir algunos conceptos que permitirán realizar un acercamiento a la comprensión de la propuesta emanada, una vez que se ha realizado el análisis de programaciones que permiten llevar al estudiante en su caso, a la posibilidad de aprender.

## 5.1. Concepto de software.

Una parte elemental para el funcionamiento de los dispositivos tecnológicos con que se cuenta hoy en día sin duda alguna es el software, ya que por medio de esta herramienta de programación es posible ejecutar la funcionalidad de las plataformas o programas digitales Soria M. (2012) en su trabajo de maestría titulado “Software libre, herramienta digital para la creación visual”, define este como la parte lógica de una computadora, según la autora, es además el conjunto unitario de instrucciones que permite a un ordenador realizar funciones diversas, como el tratamiento de textos, el diseño de gráficos, la resolución de problemas matemáticos, el manejo de banco de datos, etcétera. Por tanto, estamos hablando en términos comparables de un cuerpo humano del propio cerebro que ejecuta las ordenes a realizarse dentro de cualquier sistema programado para ejecutar tareas.

La autora hace referencia a un ejemplo muy común que permite comprender mejor cual es la definición de software : “ hay muchos puntos en común entre un programa y una receta de cocina; con una lista de etapas que hay que seguir y reglas que determinan en que momento es necesario dar marcha atrás, y al final, se obtiene un resultado ( Soria M. 2012 p.24).

“En computación, el software -en sentido estricto- es un conjunto de programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación para realizar tareas específicas. El término “software” fue usado por primera vez por John W. Tukey en 1957. La palabra “software” es un contraste de “hardware”; el software se ejecuta dentro del hardware. Algunos autores prefieren ampliar la definición de

software e incluir también en la definición todo lo que es producido en el desarrollo del mismo. Considerando esta definición, el concepto de software va más allá de los programas de cómputo en sus distintos estados: código fuente, binario o ejecutable; también su documentación, datos a procesar e información de usuario forman parte del software: es decir, abarca todo lo intangible, todo lo no físico relacionado “( Consultado en <http://goo.gl/X4yA2N>, 23 de mayo 2014).

Por tanto el software permite hacer ejecutable las funciones, que tanto las computadoras como una gran cantidad de dispositivos en la actualidad, tienen para que el usuario de estos obtenga el resultado que desde el momento en que decidió usar determinada herramienta, nombradas hace años como cibernéticas, obtener un resultado o realizar tareas requeridas.

“El software es como la música, cuando un compositor escribe una canción utiliza un lenguaje basado en un sistema de notación musical mediante signos en un documento llamado partitura, el cual es interpretado por los músicos cuando tocan los instrumentos produciendo música. En este símil vemos como la parte física y material son los instrumentos (hardware) los cuales son utilizados por los músicos gracias a la partitura (código del software) y a consecuencia se produce la música (software) que es un efecto inmaterial que no podemos ver ni tocar.” (Consultado en <http://goo.gl/X4yA2N> 20 de julio 2014).

Como puede apreciarse, el software es llamado igualmente un lenguaje, ello debido a que sigue una serie de instrucciones ordenadas que permite comunicar y posteriormente ejecutar órdenes previamente diseñadas o planteadas, con lo cual además es posible realizar las tareas que en un principio y previo a su uso han sido suministradas al ordenador. Efectivamente, en algunos países como España, la computadora es llamada “ordenador”, palabra que hace referencia a una estructura de órdenes, lo que nos hace pensar en programación de lenguajes o instrucciones.

En la búsqueda por resolver los objetivos del proyecto desde las tecnologías de interacción es necesario iniciar un análisis a partir de esta perspectiva para responder lo siguiente: ¿qué lenguaje de programación será utilizado?, ¿qué herramientas de autor?, ¿qué sistema operativo?, entre otras decisiones. Se debe profundizar en las opciones que brinda el mundo digital actualmente para crear este tipo de aplicación que se pretende construir. Además, es necesario tomar en cuenta que la interactividad y los lenguajes de programación son inseparables, ya que es a través de los segundos que se construyen los ambientes propicios para los procedimientos interactivos y, al mismo tiempo, es precisamente la interactividad y la necesidad de manejar datos (a través de una interfaz cualquiera que sea el fin) lo que generó y sigue generando el desarrollo acelerado del software en nuestros días. Por el momento,



consideremos la interactividad como una unión de diversas clases de media en una representación digital permitiendo al usuario diferentes grados de participación o interacción.

Para poder integrar los tipos de media en proyectos complejos (educativos, comerciales, entre otros) se debe tener conocimiento de los lenguajes de programación para poder realizarlos y administrarlos, de la compatibilidad entre ellos, las herramientas de autor y los sistemas operativos. La oferta de lenguajes de programación es abundante, pero cada una va en función del tipo de producto digital que se esté construyendo y el ambiente o sistema operativo en el que se vaya a ejecutar, ya sea Windows, Android, iOS, entre otros. Para entender mejor lo anterior es necesario considerar que: un lenguaje de programación es una serie de caracteres, reglas para combinarlos y reglas específicas sobre sus efectos al ser ejecutados por una computadora (Ralston, Reilly y Hemmendinger, 2000, p. 698). Por supuesto que se pueden mencionar varias definiciones acerca de lenguajes de programación, pero no es la finalidad de este estudio, sino tener un marco general de los lenguajes de programación y aplicaciones disponibles para la elección final.

Si partimos de un ambiente web, ya sea una página web sencilla o una web App, lo ideal es utilizar el lenguaje con el que se generan las páginas web, HTML. El lenguaje de marcado de hipertexto es el básico de la *World Wide Web*, veamos lo siguiente para entender más a fondo:

“Desde sus creación, el lenguaje HTML ha pasado de ser un lenguaje utilizado exclusivamente para crear documentos electrónicos a ser un lenguaje que se utiliza en muchas aplicaciones electrónicas como buscadores, tiendas online y banca electrónica” (Eguiluz, 2013, p. 7).

Lo anterior establece que este lenguaje está en constante evolución y se debe actualizar el código según las nuevas necesidades de usuarios y sus dispositivos. Actualmente, para la web se puede usar el lenguaje de HTML5 (*Hypertext Markup Language*), el cual no sólo presenta la información disponible, también ofrece nuevos elementos semánticos entre otras ventajas (Pilgrim, 2011). Lo anterior ayuda perfeccionar la estructura de los sitios en internet al hacerla más coherente y fácil de entender por otras personas y los navegadores, quienes pueden obtener una mejor lectura según las secciones, pues facilita las tareas a los usuarios, así como el ser compatible con cualquier otra aplicación que interprete sitios web; ésta es la versión disponible más actualizada. Por otro lado, las hojas de estilo en cascada, en su tercera

versión (css3) ayudan a extender los alcances de HTML, en lo referente a formularios y diseño son muy útiles para la visualización de elementos gráficos, pero no se queda ahí, veamos esto: “css es el mecanismo que permite separar los contenidos definidos mediante XHTML y el aspecto que deben presentar esos contenidos” (Eguiluz, 2013, p. 10). Interpretando lo anterior podemos decir que gracias a css se puede manejar mejor el diseño a partir de páginas XHTML. Como conclusión de lo anterior se debe aclarar que HTML y css son lenguajes para presentación de información.

Continuando con el análisis es necesario revisar las aplicaciones que generan programas ejecutables con un contenido multimedia abundante, como una posible opción, una herramienta rentable en el mercado es Adobe Director, Adobe Systems Incorporated user guide 2013. Según el manual del software disponible en: <http://www.adobe.com/mx/products/director.html> (15/11/13). Se le considera un programa de autoría de software. Es muy versátil al incorporar audio, video digital, imágenes, animación en Flash, 3D, texto entre otros en una sola aplicación autoejecutable, las cuales se pueden administrar a través de los lenguajes de programación *Lingo* y *JavaScript*. Esta herramienta ofrece muchas opciones y libertades al momento de diseñar y programar, que incluso fue la base para la realización de la herramienta flash.

Una herramienta que tuvo gran auge en internet fue precisamente Adobe Flash; este programa fue creado para animaciones web usando vectores, llegando incluso a ser utilizado totalmente en la creación de un sitio web. Los alcances creativos de la animación con vectores y su sencilla comprensión lo convirtieron en un programa muy popular incluso su uso se extendió fuera de la web para proyectos creativos como videos musicales y presentaciones, según se describe en el manual de Adobe Flash Professional (Disponible en: <http://www.adobe.com/mx/products/flash.html>, 1/10/13).

A pesar de lo anterior, el hecho de generar una página web sólo con Flash es una acción muy criticada por programadores web, ya que limita la esencia de navegación dentro de ella, es decir, si un usuario desde otra página desea entrar directamente a una sección de un sitio hecho con flash sólo lo puede hacer al inicio de ella y a navegar hasta llegar al punto de interés, dicho de otra forma, su navegación se vuelve muy lineal. A pesar de su sencillez para trabajar el programa ha tenido problemas de compatibilidad con algunas tabletas, como el caso de iPad de Apple, lo cual ha disminuido su rentabilidad a la hora de ser considerado como opción para crear sitios web.

En el terreno de lenguajes para creación de aplicaciones se encontró que al trabajar con grandes cantidades de datos, una opción muy rentable es Python. Según Bird, Ewan y Steven en su libro “Procesamiento de lenguaje natural con Python” de 2009 (disponible en: <http://www.python.org> (12/11/13), se describe que es un lenguaje de programación de software libre orientado a objetos, se puede usar para la web y para el procesamiento de lenguaje natural simplificado, entre otras tareas; es rápido, flexible, sencillo de aprender, muchas de las principales librerías ya están dentro y no se necesitan cargar, es ordenado y con una sintaxis muy limpia, es decir, cualquier otro programador lo puede leer y trabajar, además es una comunidad la que administra el lenguaje, cualquier cambio se hace bajo una votación democrática tomando en cuenta los beneficios para los usuarios y no intereses de alguna compañía. Los más populares buscadores en la web como Google lo utilizan por su sintaxis sencilla y limpia que lo hace menos complicado que lenguajes como c y c++, además es multiplataforma.

Para continuar este capítulo revisaremos ejemplos de sitios que utilizaron algunos de los lenguajes de programación y aplicaciones que se mencionaron anteriormente para cumplir con objetivos pedagógicos. Lo siguiente reafirma lo anterior: Actualmente los profesores alrededor del mundo comienzan a tomar en serio estas opciones, dentro de su plan de actividades a través de sus cursos (Adell, 2003, p. 1). Las siguientes opciones de sitios en línea que se presentan son las más comunes y están disponibles para considerarlas como posible guía para del sistema que se pretende elaborar:

*Webquest.* En algunos países como España se ha recurrido a las Webquest como parte de la planeación pedagógica de varios docentes, veamos en qué consiste:

[...] es un tipo de actividad que utilizan los docentes que integran internet en el currículo. Se trata de una página web con una serie de cuestiones o interrogantes y un listado de direcciones electrónicas donde los alumnos buscarán las respuestas. Al final se incluye una gran pregunta, cuya respuesta no debe aparecer directamente en las direcciones proporcionadas anteriormente, pero se puede responder extrayéndola de los enlaces web facilitados, esto exige integrar y valorar lo aprendido durante el procesos de búsqueda realizado (Adell, 2003, p. 1).

Según lo anterior, es fácil ubicar el grado de interactividad que se pretende provocar por parte del docente en los alumnos para motivar la capacidad de búsqueda, lectura, comprensión e integración de información en la web<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Para ver un ejemplo y entender mejor este concepto se puede visitar la siguiente dirección: <http://www.aula21.net/tallerwq/fundamentos/ejemplos.htm>.

*Blogs.* Recientemente el concepto de blog se ha vuelto muy común, ya sea como miembro o sólo visitante ocasional todo cibernauta ha entrado a algunos de estos sitios, pero realmente existe un poco de ambigüedad en su correcta definición. Analicemos lo siguiente:

Una bitácora (weblog) no deja de ser un sistema de publicación de información en internet con una serie de características que la hacen especial y fácil de usar (Almanera y Tena, 2007, p. 122).

Para profundizar más lo anterior, leamos lo propuesto por el tecnólogo Dave Winer, acerca de los términos clave para definir el weblog que son cuatro: Es personal, está realizado comúnmente por una persona y no una organización. No es estándar. Está en la red y sobre ella se publica, y forma parte de una comunidad. Sin embargo, el concepto de bitácora se ha ido transformando, ya es publicada por varios autores incluso comunidades enteras, pero siempre desde una organización cronológica invitando a los lectores a participar, podemos encontrar un tema o varios en este tipo de herramientas. El carácter informal se hace presente.

*Las wikis.* Se han apropiado el concepto de enciclopedia digital y fuentes de información universal, un ejemplo es la conocida Wikipedia. En estas publicaciones cualquiera puede editar los contenidos aunque no sean los autores originales. Por supuesto, cada wiki tiene sus filtros para mejorar la calidad de la información y posiblemente se confundan con los blogs, para eso se muestra lo siguiente:

“Según García Manzano las wikis comparten numerosas características con las weblogs, pero representan un paso más en el acelerado e imparable proceso de socialización de la red” (Almenara y Tena , 2007, p. 52).

*Gestores de contenido.* La ventaja de usar gestores de contenido es que no sólo proporcionan opciones automatizadas para manejar gran cantidad de información en los blogs y sitios web, sino también permiten la personalización de sus secciones así como ediciones scc que permiten una libertad de diseño más amplia, según información del sitio de Drupal (Disponible en: <https://drupal.org/home>, 1/07/14). A través de los gestores de contenido se pueden construir páginas web dinámicas permitiendo una interactividad mayor como aplicaciones para encuestas, pedidos en línea entre otras funciones.

<sup>22</sup> Ejemplos de weblogs los encontramos en: <http://blogsbybitacoras.blogspot.mx>

Estos sistemas también dan la opción de tecnología de punta anti-spam Akismet, por tanto, los sitios generados con estos programas están protegidos de web spam. Por otro lado, los gestores de contenido están en constante renovación y sus actualizaciones en la mayoría de los casos son libres de pago. Los gestores como WordPress, Joomla y Drupal son una buena opción debido a que ofrecen un mayor número de herramientas a sus usuarios según sus necesidades, a cerca de los ejemplos anteriores lo siguiente dará una visión más completa de uno de ellos: “El rango de sitios web creados con Joomla abarca desde sencillas páginas personales a complejas aplicaciones de negocios y proyectos basados en Framework de Joomla”. (Graf, Hagen, 2012, p. 11).

Por último, a través de los gestores de contenido se pueden construir páginas web dinámicas permitiendo una interactividad mayor como aplicaciones para encuestas, pedidos en línea entre otras funciones.

Moodle. Esta plataforma de aprendizaje ha tenido gran aceptación en el ambiente educativo alrededor del mundo, consideremos lo siguiente: Se trata de un sistema de administración de cursos (CMS) que es libre y abierto. Esto significa que es una pieza de software gratuita con licencia abierta (Peñalosa, 2013, p. 104). Básicamente podría entrar en la categoría de gestores de contenido pero no cuenta con el número de desarrolladores de módulos y extensiones para este sistema que los otros sí tienen debido a su perfil no lucrativo, sin embargo se puede trabajar en conjunto con otros CMS.

## 5.2 Software libre y no libre.

En los últimos años el auge de dispositivos informáticos ha crecido de una manera impresionante tanto en diseño como el uso que se les pueda dar, por tanto, igualmente se ha acrecentado la cantidad de lenguajes que estos requieren para ejecutar las tareas por las cuales han sido diseñados, esta proliferación de programas ha generado igualmente el crecimiento de personas capaces de diseñar estos. Dicho fenómeno ha llevado a que muchos programadores realicen trabajo colaborativo o simplemente desarrollen software y lo coloquen a disposición de quienes deseen utilizarlo, por ello se la ha dado el nombre de software libre. Según Iris Fernández y Franco Lacomella (2010) el software libre “es un programa que debe ser distribuido de tal modo que el usuario pueda , entre otras cosas, estudiar el modo de funcionamiento del programa, adaptarlo a sus necesidades y distribuir bajo las mismas

condiciones, programas derivados”. Puede comprenderse igualmente que el software libre es un tipo de licenciado bajo condiciones libres al software, es decir, el otorgamiento de las capacidades de este para aportar mejoras que permitan a otros usuarios un mejor aprovechamiento de este.

Una definición de la revista digital Hispa Linux define al software libre como:

La libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. De modo más preciso, se refiere a cuatro libertades de los usuarios del software: La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0). La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición previa para esto. La libertad de distribuir copias, con lo que puedes ayudar a tu vecino (libertad 2). La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie. (libertad 3). El acceso al código fuente es un requisito previo para esto. Un programa es software libre si los usuarios tienen todas estas libertades. Así pues, deberías tener la libertad de distribuir copias, sea con o sin modificaciones, sea gratis o cobrando una cantidad por la distribución, a cualquiera y a cualquier lugar. El ser libre de hacer esto significa (entre otras cosas) que no tienes que pedir o pagar permisos.” (Consultado en <http://hispalinux.es/SoftwareLibre> 20 de julio 2014).

De esta manera el software libre ofrece las posibilidades de llegar a las manos de quienes lo requieran para resolver tareas específicas, además como se menciona la oportunidad de mejorarlo, acción que remite al tipo de trabajo colaborativo que se lleva a cabo entre los usuarios para acrecentar el nivel de conocimiento.

Son aceptables, sin embargo, ciertos tipos de reglas sobre la manera de distribuir software libre, mientras no entren en conflicto con las libertades centrales. Por ejemplo, *copyleft* es la regla que implica que, cuando se redistribuya el programa, no se pueden agregar restricciones para denegar a otras personas las libertades centrales. Esta regla no entra en conflicto con las libertades centrales, sino que más bien las protege.

“*Software libre*” no significa ‘no comercial’. Un programa libre debe estar disponible para uso comercial, desarrollo comercial y distribución comercial. El desarrollo comercial del software libre ha dejado de ser inusual; el software comercial libre es muy importante.

Pero el software libre sin *copyleft* también existe. Creemos que hay razones importantes por las que es mejor usar *copyleft*, pero si los programas son software libre sin ser *copyleft*, se pueden utilizar de todos modos. Cuando se

habla de software libre, es mejor evitar términos como: regalar o gratis, porque esos términos implican que lo importante es el precio, y no la libertad.

Por otra parte existe el llamado software no libre, el cual a comparación del libre su cualidad principal es el que los derechos de uso y distribución se encuentran bajo la propiedad de alguna persona o empresa.

“Software no libre (también llamado software propietario, software privativo, software privado, software con propietario o software de propiedad). Se refiere a cualquier programa informático en el que los usuarios tienen limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo (con o sin modificaciones, o cuyo código fuente no está disponible o el acceso a éste se encuentra restringido). Para la Fundación para el Software Libre (FSF) este concepto se aplica a cualquier software que no es libre o que sólo lo es parcialmente (semilibre), sea porque su uso, redistribución o modificación está prohibida, o requiere permiso expreso del titular del software”. (Consultado en [http://www.ecured.cu/index.php/Software\\_propietario](http://www.ecured.cu/index.php/Software_propietario) 25 de julio 2014).

Existen varias características que nos permiten ver cuales son los ventajas de este software de propiedad contra lo que es el libre, en principio puede decirse que si bien este último evita el hecho de invertir en el económicamente hablando y que no por ello es de mala calidad igualmente se encuentra la parte mencionada de colaboración que para esta investigación resulta relevante, pero veamos las características que los diferencian.

- Este software no es de pertenencia propia no se puede hacer ningún tipo de modificación al código fuente.
- No puede distribuirse sin el permiso del propietario.
- El usuario debe realizar cursos para el manejo del sistema como tal debido a su alta capacidad de uso.
- Este posee accesos para que el usuario implemente otro tipo de sistema en él.
- Cualquier ayuda en cuanto a los antivirus.

### 5.3 Software educativo

Para describir el concepto de software educativo retomaremos la definición que le otorga Pere Márquez (1995) de la Universidad Autónoma de Barcelona:

“los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser uti-

lizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje”.

Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco **características esenciales**:

- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica.
- Utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

Según Márquez (1995), la mayoría de los programas educativos o didácticos, igual que muchos de los programas informáticos nacidos sin finalidad educativa, tienen tres módulos principales claramente definidos: el módulo que gestiona la comunicación con el usuario (sistema *input/output*), el módulo que contiene debidamente organizados los contenidos informativos del programa (bases de datos) y el módulo que gestiona las actuaciones del ordenador y sus respuestas a las acciones de los usuarios (motor).

Los programas educativos a pesar de tener unos rasgos esenciales básicos y una estructura general común se presentan con unas características muy diversas: unos aparentan ser un laboratorio o una biblioteca, otros se



limitan a ofrecer una función instrumental del tipo máquina de escribir o calculadora, otros se presentan como un juego o como un libro, bastantes tienen vocación de examen, unos pocos se creen expertos y la mayoría participan en mayor o menor medida de algunas de estas peculiaridades. Para poner orden a esta disparidad, se han elaborado múltiples tipologías que clasifican los programas didácticos a partir de diferentes criterios.

Uno de estos criterios se basa en la consideración del tratamiento de los errores que cometen los estudiantes, distinguiendo:

- **Programas tutoriales directivos**, que hacen preguntas a los estudiantes y controlan en todo momento su actividad. El ordenador adopta el papel de juez poseedor de la verdad y examina al alumno. Se producen errores cuando la respuesta del alumno está en desacuerdo con la que el ordenador tiene como correcta. En los programas más tradicionales el error lleva implícita la noción de fracaso.

- **Programas no directivos**, en los que el ordenador adopta el papel de un laboratorio o instrumento a disposición de la iniciativa de un alumno que pregunta y tiene una libertad de acción sólo limitada por las normas del programa. El ordenador no juzga las acciones del alumno, se limita a procesar los datos que éste introduce y a mostrar las consecuencias de sus acciones sobre un entorno. Objetivamente no se producen errores, sólo desacuerdos entre los efectos esperados por el alumno y los efectos reales de sus acciones sobre el entorno. No está implícita la noción de fracaso. El error es sencillamente una hipótesis de trabajo que no se ha verificado y que se debe sustituir por otra. En general, siguen un modelo pedagógico de inspiración cognitivista, potencian el aprendizaje a través de la exploración, favorecen la reflexión y el pensamiento crítico y propician la utilización del método científico.

Otra clasificación interesante de este software atiende a la posibilidad de modificar los contenidos del programa y distingue entre *programas cerrados* (que no pueden modificarse) y *programas abiertos*, que proporcionan un esqueleto, una estructura, sobre la cual los alumnos y los profesores pueden añadir el contenido que les interese. De esta manera se facilita su adecuación

a los diversos contextos educativos y permite un mejor tratamiento de la diversidad de los estudiantes (Marques, P. 1995 p.67).

No obstante, de todas las clasificaciones la que posiblemente proporciona categorías más claras y útiles a los profesores es la que tiene en cuenta el grado de control del programa sobre la actividad de los alumnos y la estructura de su algoritmo.

Por otra parte los programas didácticos, cuando se aplican a la realidad educativa, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas. Tal y como ocurre con otros productos de la actual tecnología educativa, no se puede afirmar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso que de él se haga, de la manera cómo se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización.

## 5.4 Interfaz y usabilidad desde sistemas de interacción

A pesar de que previamente se discutieron los términos que dan nombre al título de este apartado, se debe hacer una pausa y discutir un poco más los términos de interfaz y usabilidad desde el área de sistemas de interacción. Comencemos desde el siguiente punto de vista:

El término interfaz entre el hombre y el ordenador, o interfaz de usuario, describe las maneras en que éste interactúa con el equipo. Comprende los dispositivos de entrada y salida física de datos, como el monitor, el teclado y el ratón. Integra también las metáforas que se usan para conceptualizar la organización de los datos informáticos (Manovich,2005, p. 119).

La definición anterior será suficiente para esta investigación, ya que engloba todos los aspectos digitales y de hardware que intervienen en el proceso. Desde la creación de los primeros modelos de interfaz se planteó: *¿cómo evaluar una interfaz desde la interactividad?, ¿cómo es usada por cada usuario?, ¿su efecto sobre determinados usuarios?*, entre otras preguntas que llevaron a la utilización del concepto de usabilidad. El concepto de usabilidad cobró fuerza después de la llegada del internet, ya que a partir de ese momento millones

de personas entraban en contacto con un gran número de sitios y aplicaciones con una interfaz específica que no en todos los casos facilitaba la comprensión de los cibernautas. Por efectos prácticos se seleccionará la siguiente definición de usabilidad, según la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), ya que está enfocada a programación. “La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario en condiciones específicas de uso” (Disponible en: <http://www.iso.org>, 10/10/13).

Algo que entra en la definición anterior es sin duda el término interfaz; ésta es una parte importante y quizá la más complicada de la interactividad en una página web o presentación multimedia. Jakob Nielsen en sus diversos estudios ha planteado normas o recomendaciones a considerar cuando se diseña una interfaz; por ejemplo, este autor recomienda que entre menos elementos tenga, más rápido entenderá el usuario cómo navegar. Por otro lado, Steve Krug, en su libro *No me hagas pensar*, plantea que la lectura de una interfaz debe ser casi inmediata, sin la necesidad de que el usuario tenga que razonar en el cómo se navega por la página web o la presentación multimedia. El usuario debe entender al ciento por ciento *¿para qué es cada botón?, ¿dónde encontrar un determinado dato?, ¿cómo avanzar?, ¿cómo inscribirse?, ¿cómo conseguir contactos?*, entre otras necesidades.

Todos esos puntos deben ser comprendidos por el usuario sin la necesidad de preguntar a alguien externo, en otras palabras se deben entender claramente los elementos de navegación a través de la interfaz. La visita a una página de internet o presentación multimedia debe ser una experiencia, no un laberinto para el usuario. Nielsen, al final de la década de los noventa y principio de los dos mil, había propuesto que la interfaz de navegación no superara el 20% del área total de la pantalla para no confundir al usuario. En un principio, esto fue bien recibido pero actualmente (diez años después) los nativos digitales necesitan sitios más dinámicos donde puedan tener acceso a un determinado punto desde varios elementos, sea una imagen, botón o texto. Esto en gran medida ha provocado que el usuario sea más un explorador que alguien que sigue rutas de forma lineal. Muchas herramientas de aprendizaje por medio de dispositivos digitales, como las tabletas (iPad), proponen un nuevo modelo de navegación en los diversos programas, haciendo algunos postulados de Nielsen y Krug no tan claros pero sin duda todavía vigentes. Es preciso aclarar que la tecnología no sólo cambia, sino que el modo de utilizarla plantea nuevas lecturas de datos y navegación entre ellos.

## 5.5 Objetivos interactivos de la herramienta digital

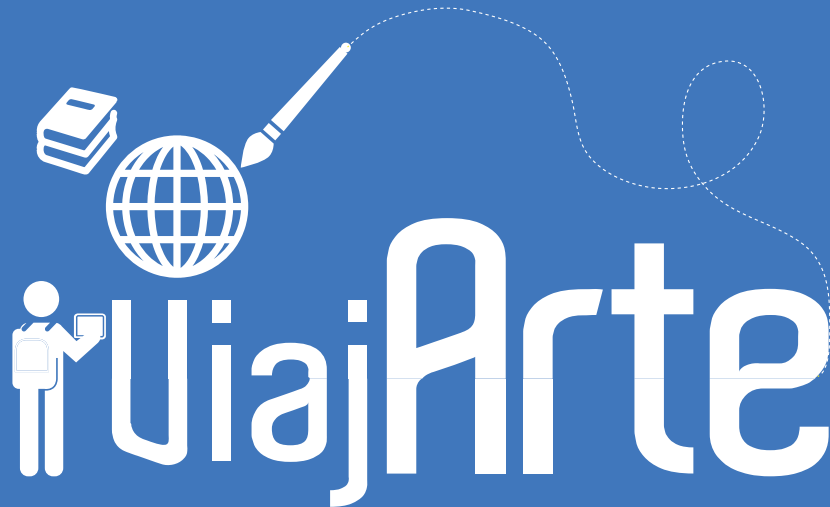
Para lograr aterrizar y establecer el correcto nivel de interactividad de la herramienta tenemos que considerar varios aspectos: el primero, “El mejor diseño interactivo no tiene que ser, obligatoriamente el que más posibilidades de interacción ofrece, sino el que cumple con la eficacia de los objetivos planteados” (Moreno, 2002, p. 212).

Por otro lado, debemos entender que nuestro usuario, el estudiante universitario involucrado en el aprendizaje de la historia del arte, no es homogéneo, no sólo en diferente grado de pericia que presenta respecto al dominio de dispositivos, sino también que algunos ya han tenido experiencia en el estudio de historia del arte y otros no, además, cada estudiante puede presentar una preferencia por imágenes y sonido sobre lecturas para entender un concepto o todo lo contrario, por ello, tomemos en cuenta lo siguiente:

“Parece una contradicción utilizar estructuras lineales convencionales en un producto multimedia, de ahí, que se recurra a pequeñas secuencias lineales que no sobrepasen los tres minutos” (Moreno, 2002, p. 215).

La herramienta deberá proporcionar de forma ordenada y bajo la situación adecuada los tres niveles de participación: selectiva, participación transformativa y participación constructiva, según sea el objetivo. No se trata de saturar la herramienta con interactividad, sino construir a través de ésta diversos caminos de aprendizaje (Rutas Heurísticas) que lleven a un objetivo común (aprendizaje). Todo lo anterior debe ser considerado al proponer la herramienta digital que irá en función con el modelo de aprendizaje que se plantee y los objetivos pedagógicos.





# Capítulo 6

Propuesta: ViajArte

El análisis y observación que se ha tenido respecto a las nuevas formas en que las personas se apropian actualmente del conocimiento gracias a las TIC, conlleva en este trabajo, ha realizar un planteamiento basado precisamente en tales cambios, pesando en la cultura que los usuarios de los nuevos medios están adquiriendo gracias a las tecnologías que día con día ofertan nuevas y amplias posibilidades de generar y distribuir información.

Una parte esencial de esta propuesta, consiste en aprovechar la interdisciplina como elemento que nutre las posibilidades de concebir un sistema que parte desde varias disciplinas, por un lado contiene aspectos de comunicación educativa, en donde se plantea una estrategia que lleve al alumno a través de diversas tareas a generar conocimiento, compartirlo y por ende obtener un aprendizaje. Por otro la posibilidad de plasmar las ideas en un diseño de información que satisfaga las necesidades de un usuario denominado nativo digital e inmigrante digital. Para finalmente utilizar un software adecuado que le dé forma bajo términos de programación a los dos anteriores, y que, pueda ofrecerse un producto que como cualidades esenciales tenga usabilidad adecuada para los interesados en aprender a través del sistema propuesto.

Se ha planteado como objetivo de este trabajo, desarrollar una herramienta interactiva para el aprendizaje de historia del arte, ejemplificado a través del muralismo bajo la concepción de una webApp, que permita al usuario llevar a cabo un curso desde dispositivos con conexión a internet y páginas web.

Por tanto y, aprovechando la UEA de “Introducción a la historia del arte universal” y los objetivos que se llevan a cabo en la currícula de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa, se propone la creación de un sistema que conceda a los estudiantes o interesados participar en un curso en línea al que se ha denominado “ViajArte” bajo una metáfora de realizar viajes a través del arte. Para comprender mejor tal propuesta es necesario definir el término de pedagogía, así como su finalidad, por lo pronto nos referiremos a una reflexión que realiza la doctora Daysi Hevia Bernal en un documento electrónico (localizado en <http://goo.gl/2BIARv> 20 de mayo 2014) , en el cual afirma que:

“La pedagogía es un conjunto de saberes que buscan tener impacto en el proceso educativo, en cualquiera de las dimensiones que éste tenga, así como en la comprensión y organización de la cultura y la construcción del sujeto. Etimológicamente, la palabra pedagogía deriva del griego paidos, que significa niño y agein

que significa guiar, conducir. Se llama pedagogo a todo aquel que se encarga de instruir a los niños. El término pedagogía se origina en la antigua Grecia, al igual que todas las ciencias, primero se realizó la acción educativa y después nació la pedagogía para tratar de recopilar datos sobre el hecho educativo, clasificarlos, estudiarlos, sistematizarlos y concluir una serie de principios normativos”.

Se comprende entonces que la pedagogía es el arte de transmitir conocimientos a través de algún método que permita la eficacia de tal acción, organiza en tanto el proceso educativo de cualquier persona.

De esta manera fue necesario considerar en principio la concepción de una estrategia educativa que respondiera a la nueva dinámica en que muchas personas están adquiriendo conocimiento gracias a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, al principio de este trabajo se mencionó la existencia de varias teorías educativas emergidas gracias a la relación educación tecnología, por tanto y reflexionando respecto a este fenómeno y algunos estudios realizados con anterioridad respecto a la manera en que los individuos aprenden con teorías como las de Piaget basadas en el aprendizaje a temprana edad (cognitivismo) y lo que después se va conformando como experiencia para generar conocimiento se concluyó que la estrategia propuesta en este caso el conocimiento situado, el cual igualmente se explicó anteriormente, se conformó de tres teorías el cognitivismo como base del conocimiento previo, para integrarlo al constructivismo una vez que se tiene la experiencia de éste, y que podemos analizar a través del constructivismo y del conocimiento a través de tecnologías.

El cognitivismo, teoría impulsada principalmente por Piaget, propone inicialmente interesantes estudios sobre la evolución de la inteligencia en el individuo desde sus primeros años de vida, que de manera resumida lo establece así:



Fig. P1 Hablar de ambientes de enseñanza constructivistas significa concebir el conocimiento mediante desarrollos cognitivos basados en una fuerte interacción entre sujeto y objeto, donde el objeto trata de llegar al sujeto, mediante cierta perturbación de su equilibrio cognitivo, quien trata de acomodarse a esta nueva situación y producir la asimilación del objeto, con la consecuente adaptación a la nueva situación.



Como se mencionó en el primer capítulo en una cita de María Luisa Sevillano(2002, p. 150):

“el aprendizaje se entiende como un proceso de conocimiento en el que intervienen de una forma decisiva las estructuras internas del sujeto, mediante el proceso de relaciones en el que median las condiciones externas. La clave del aprendizaje se halla en la construcción de los esquemas internos mediados por las respuestas de conducta. Esto quiere decir que el individuo hace uso de la experiencia para acceder, por medio de actividades que implican habilidad, al conocimiento y a la vez sujeto a la toma de decisiones en base a lo aprendido”.

Por lo cual nuestro interés se remite a que los individuos interesados en aprender historia del arte por medio del sistema propuesto, manifiesten curiosidad por conocer sobre el tema para que a partir de ello, y considerando que estos se encuentran ya avanzados respecto a la fase expuesta por Piaget (Fig. P1) que denomina formal operacional, el conocimiento conlleve una estructura básica que es el conocimiento de la realidad.

El cognitivismo contiene en sí elementos importantes de donde partir en la construcción de la estrategia planteada de conocimiento situado, es vital que el usuario aprenda de su contexto como primer paso, ya que esta teoría “busca comprender cómo construye y entiende el sujeto su realidad, desarrollando así conexiones entre la nueva información y los esquemas anteriores y a partir de ahí moldear su comportamiento” (consultado en <http://goo.gl/mZycdE> 25 de julio 2014).

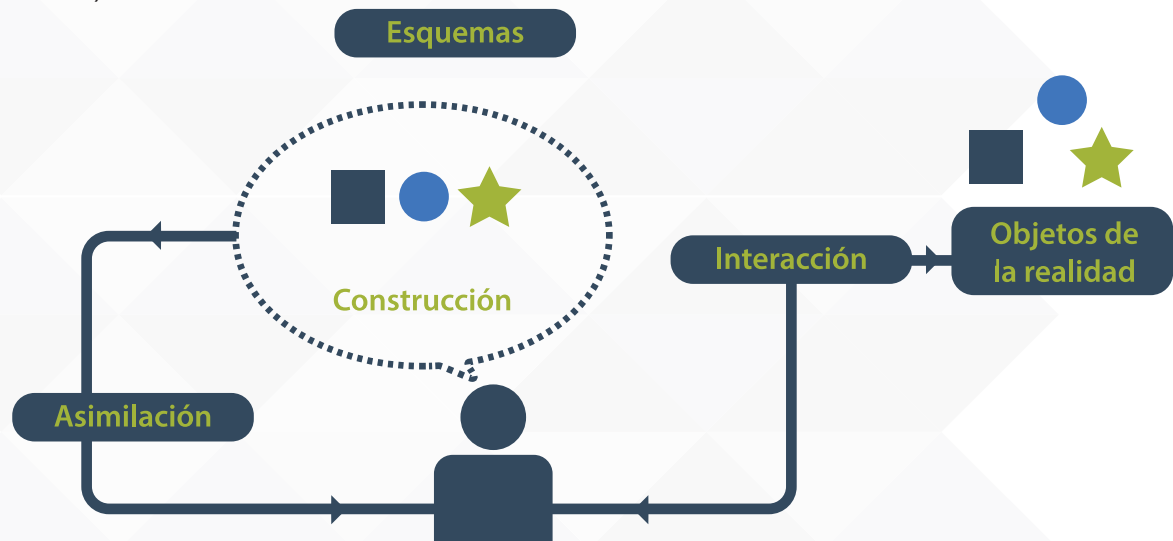
Por tanto, algo que si bien no ha sido novedoso en el binomio de enseñanza-aprendizaje ante la existencia ya de instrumentos como los libros, clases en escuelas, educación familiar entre otros , en la actualidad se ha originado una forma significativa de cómo se está dando el proceso de apropiación del conocimiento. Piaget (2001, p.173) escribió en su obra “*La construction du réel chez l’ enfant*” (La construcción de lo real en un niño) y que fue citado por Jacques Ducret J. “ La inteligencia no comienza ni por el conocimiento del yo ni por el conocimiento de las cosas como tales”.

Continuando con este proceso de comprensión sobre la apropiación del conocimiento por parte del individuo llegamos al constructivismo, en donde las personas como lo dice el nombre, construyen su realidad.

El constructivismo sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo. Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto,

como resultado podemos decir que el aprendizaje no es ni pasivo ni objetivo, por el contrario es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias (Payer M.2003 localizado en: <http://goo.gl/EaaeW3> 20 de mayo 2014).

Fig. P2 El individuo va experimentando con su entorno (cognitivism), a partir de ello más el hecho de analizar y comprender su contexto así como su realidad empieza a construir su conocimiento (constructivismo).



Lev Vygotsky (1974), considerado el principal exponente del constructivismo, manifiesta que la apropiación del conocimiento en el individuo tiene que ver con la interacción de éste con el medio, entendido como algo social y cultural no meramente físico.

También rechaza los enfoques que reducen la Psicología y el aprendizaje a una simple acumulación de reflejos o asociaciones entre estímulos y respuestas. Existen rasgos específicamente humanos no reducibles a asociaciones, tales como la conciencia y el lenguaje, que no pueden ser ajenos a la Psicología. A diferencia de otras posiciones, Lev Vygotsky no niega la importancia del aprendizaje asociativo, pero lo considera claramente insuficiente (Payer M.2003 localizado en: <http://goo.gl/EaaeW3> 20 de mayo 2014).

Para el constructivismo, el conocimiento se forma a partir de las experiencias y referencias que el individuo tiene de su entorno, por ello consideramos que esta teoría permite plantearnos que los usuarios generen su conocimiento a partir de la interacción que tengan con la herramienta, y la experiencia que sobre ella vayan adquiriendo para generar la capacidad de abrir más posibilidades en su formación respecto de los estudios de historia del arte. Por tanto la idea es construir a partir de los conocimientos previos

que se tengan sobre el tema, apoyados con el sistema por un andamiaje donde a través de información y ejercicio el usuario puede acercarse aún más a la integración de conocimiento.

“El constructivismo asume que los estudiantes no son simples recipientes vacíos para ser llenados con conocimiento. Por el contrario, los estudiantes están intentando crear significado activamente. Los aprendices a menudo seleccionan y persiguen su propio aprendizaje. Los principios constructivistas reconocen que el aprendizaje en la vida real es caótico y complejo. Las aulas de clase que emulan la ambigüedad de este aprendizaje serán más efectivas al preparar a los aprendices para el aprendizaje a lo largo de la vida” (Siemens, 2004 p.65).

Esta teoría ha tenido un gran auge debido al enorme desarrollo tecnológico que estamos enfrentando y con ella los múltiples medios generados para el aprendizaje. Siemens agrega algo muy considerable respecto a este acelerado desarrollo de las nuevas tecnologías, y como hemos mencionado especialmente sobre las TIC.

“La inclusión de la tecnología y la identificación de conexiones como actividades de aprendizaje, empieza a mover a las teorías de aprendizaje hacia la edad digital. Ya no es posible experimentar y adquirir personalmente el aprendizaje que necesitamos para actuar. Ahora derivamos nuestra competencia de la formación de conexiones”. Por tanto “El constructivismo sugiere que los aprendices crean conocimiento mientras tratan de comprender sus experiencias” (Driscoll, 2000, p. 376).

Por tanto, el gran despegue que han tenido las TIC en los últimos años ha hecho necesario replantear el contexto de la enseñanza y el aprendizaje, entendiendo lo primero como un proceso sistemático y organizado para transmitir conocimientos, habilidades y experiencia a través de diferentes medios y métodos, pudiendo ser éstos expositivos, de observación o de experimentación, entre otros. De esta manera se ha comprendido que el aprendizaje consiste en adquirir conocimientos de alguna cosa, tomar en la memoria conceptos o propiedades acerca de estas y tener la capacidad de recuperarlos en el futuro en base a estímulos.

Un aspecto importante a considerar dentro de este concepto de las TIC como instrumentos que nutren el aprendizaje del individuo es el hecho otorgado al proceso de enseñanza aprendizaje al contar con nuevos y novedosos medios, los cuales han logrado integrar elementos que permiten un amplio espectro en la generación del conocimiento elementos como el video, texto, sonidos, animaciones, redes sociales, interactividad, entre otras cosas, ha puesto al usuario frente a herramientas más accesibles al conocimiento, y al mismo tiempo han alimentado los ambientes de aprendizaje, o sea sitios

que permiten la adquisición del conocimiento, a través de estas aplicaciones hipermediales en donde como característica principal se le proporciona a los usuarios aprender a su ritmo, así como de ejercitarse en prácticas de repetición, identificación y afianzamiento de conocimientos previos, pero sobre todo es una estructura que permite una nueva manera aprendizaje, el de la adquisición de nuevas destrezas de acceso a la información en una sociedad altamente tecnologizada como la que estamos viviendo. Y es precisamente esta situación las que permite desarrollar de mejor manera nuestra propuesta, dado que nos encontramos frente a una generación que se apoya diariamente en dispositivos tecnológicos, que por consecuencia frente a un terreno de usuarios deseosos de usar las nuevas tecnologías como un medio rápido y sin barreras geográficas.

Los miembros de esta generación son tecnófilos. Sienten una atracción a veces sin medida por todo lo relacionado con las nuevas tecnologías, por conocerlas, emplearlas y poseerlas. Los nets perciben que con las TIC es posible la satisfacción de sus necesidades de entretenimiento y diversión, comunicación, información y por qué no lo sería posible también, de formación (Bernal, Villalobos, 2006,p. 67).

Concerniente al conectivismo, esta corriente establece que el aprendizaje ocurre dentro de la persona, y que el conocimiento se genera a partir del razonamiento y la experiencia de la misma. En este sentido y bajo el objetivo de que el usuario experimentará el autoaprendizaje, tal proceso resulta interesante a partir precisamente de estas dos vertientes, cuando él mismo cuestione la información ofertada dentro de una experiencia previa y la observada en el momento en la plataforma o dispositivo. Podemos apreciar la conexión de esta teoría con la forma en que se genera el conocimiento en nuestros días, y es aquí donde convergemos cuando hemos planteado el uso de una herramienta producto de ese revolucionado mundo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Las nuevas tecnologías, en especial las referentes a las redes, se están orientando a la personalización del usuario o de los aprendices, esto podemos apreciarlo en empresas como Google, que dentro de su sistema reconoce cuáles son nuestros gustos, y según ello nos otorga sugerencias. Aspecto que retomamos cuando nos interesa generar una herramienta donde el individuo conforme un ambiente personalizado que lo haga sentir más cómodo y capaz de recibir y generar conocimiento.

Para reafirmar un poco lo que aquí hemos planteado citamos a Eduardo Peñalosa quien comenta sobre la autonomía del estudiante, “un elemento a

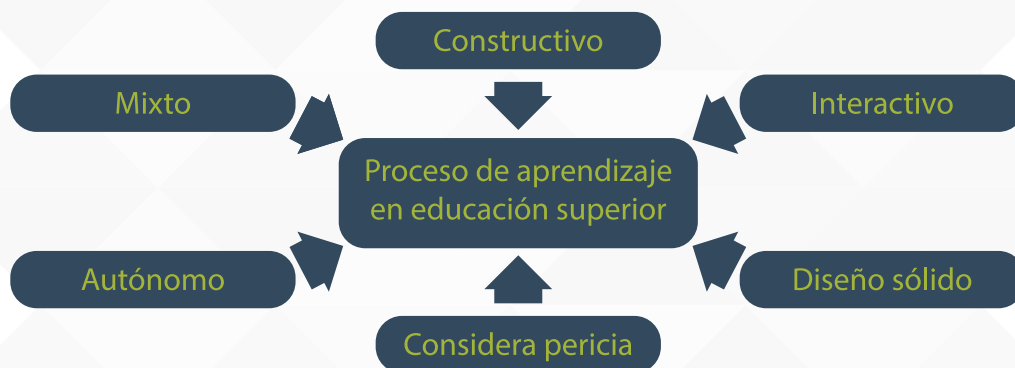
considerar en la educación superior es la autonomía (o autorregulación) del estudiante”. En ese sentido Peñalosa (2013 p.10) cita a Glaser para indicar que:

“el proceso de aprendizaje se caracteriza por una progresión entre tres fases: 1. Apoyo externo; 2. Transición y 3. Autorregulación. Al inicio, los estudiantes tienen un mayor apoyo docente. En la segunda etapa empiezan a desempeñar sus propias estrategias, y en la tercera, el ambiente del aprendizaje está bajo el control del aprendiz, quien es un experto en vías de desarrollo. Es preciso identificar en qué etapa se encuentran los estudiantes y ofrecerles condiciones para que desarrollen formas autónomas de desempeño”.

Una vez que hemos mencionado estas nuevas maneras que el estudiante o usuario están adquiriendo para aprender con las TIC frente a nuevos ambientes de aprendizaje, basados en tecnologías, y retomando lo que Peñalosa propone en su modelo de aprendizaje con tecnologías en educación superior, consideramos que éste es aplicable a lo que perseguimos con los aprendices de historia del arte dentro de una propuesta inmersa en la tecnología del aprendizaje.

Fig. P3. Esquema de aprendizaje propuesto por Peñalosa E. en su libro “Estrategias docentes con tecnologías: guía práctica.

#### Modelo de aprendizaje con tecnologías en educación superior



Peñalosa explica este modelo de la siguiente manera: “El modelo plantea la necesidad de tomar en cuenta todos los elementos al momento de decidir la planeación estratégica de enseñanza aprendizaje, la consideración de interactividad implica que la comunicación entre el docente, los estudiantes y los materiales sea bidireccional”. Que se genere un conocimiento de manera autónoma regulado por el andamiaje puesto por el docente, esto es a partir de la propia iniciativa del estudiante, bajo un conocimiento mixto

donde se puedan mezclar diversos tipos de materiales, por tanto, estará generando un aprendizaje constructivo a partir de él mismo, y así construir un diseño sólido por parte del educando. Retomamos esto porque a partir de la herramienta generada el objetivo es que el usuario emprenda un conocimiento autónomo, bajo una función interactiva con contenidos mixtos donde construirá un aprendizaje según su propio interés ofertándole un diseño sólido. Cuestiones que además sustentamos en las teorías de cognitivista, constructivista y conectivista, un conocimiento generado por la interacción en ambientes de aprendizaje digitales.

Uno de los puntos importantes que debe proporcionar esta herramienta es contenido e información confiable con una estructura previamente razonada. Tomando como base algunos de los puntos del plan de estudios del curso de “Introducción a la Historia del Arte en México”, de la UAM-Cuajimalpa se han planteado los siguientes objetivos de conocimientos que un estudiante universitario, involucrado en el estudio de historia del arte, puede adquirir después de haber finalizado su curso en el sistema digital que se planea construir:

- Establecer las características formales de una obra
- Situar estilísticamente dicha obra dentro del contexto histórico
- Analizar y describir el estilo al que pertenece la obra

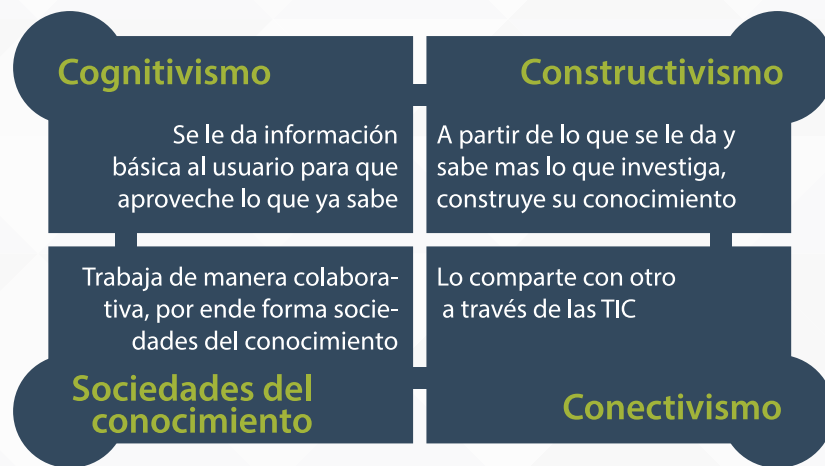
Para el sistema ViajArte, como se ha señalado, se planteó una metodología que permite aprender con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, conjugación de varios métodos educativos emergidos de los estudios que este fenómeno está suscitando. En este trabajo se han estudiado especialmente tres corrientes: cognitvismo, constructivismo y conectivismo.

Nuestro interés radica en que el sujeto construya su conocimiento, considerando que la construcción se produce: 1. **Cuando el sujeto interactúa** con el objeto de conocimiento (Piaget); 2. **Cuando lo realiza en interacción** con otros (Vygotski); 3. **Cuando es significativo para el sujeto** (Ausubel). Por tanto, el usuario de nuestra propuesta de plataforma educativa para aprendizaje de historia del arte, estará construyendo su conocimiento a partir de su experiencia con los objetos para poder conectarse con otros individuos, quienes en conjunto conformarán las sociedades del conocimiento, método que corresponde al conectivismo, teoría que genera la interacción de los individuos a través de dispositivos tecnológicos.

Ahora bien, ante la comprensión que se ha realizado de las estrategias educativas planteadas para ViajArte, y con la finalidad de aprovechar su potencial para un mejor desarrollo se propone un método más en que asiente su finalidad, y es el aprendizaje situado, ya que “la teoría de cognición situado concibe el aprendizaje como un fenómeno sociocultural en lugar de la acción de un individuo adquiriendo información general de un conjunto de conocimiento descontextualizado” (Kirshner y Whitson, 1997, 103 ).

Su principal vía de acción es incorporando significado a las experiencias específicas a locaciones geo-temporales, en esencia involucra a las personas, el ambiente y las actividades en una especie de ecología social para crear significados. “Situarse significa localizar en un escenario en particular el pensamiento y procesos de hacer utilizados por expertos para lograr tareas de conocimiento y habilidad” (Lave y Wenger, 1991, p. 56 ).

Fig. P4. La combinación de las teorías Cognitivista, constructivista y conectivista, nos permite establecer una cuarta que son las sociedades del conocimiento como parte de la estratégica para desarrollar el conocimiento situado.



La conjugación de dichas teorías del conocimiento nos permite plantear la posibilidad de un usuario que construya su conocimiento y, gracias a la interactividad que se propone en ViajArte, la comparte y alimente con otros participantes.

Fig. No. La conjugación de las teorías manejadas en el constructivismo nos permiten plantear el aprendizaje situado como una herramienta donde el usuario construya el conocimiento a partir de su experiencia.



Dada la explosión del negocio de los *Moocs* o Cursos en línea masivos y abiertos, éstos no sólo representan la oportunidad para que millones de personas tengan acceso a ellos; por ejemplo, para la rama de inteligencia artificial significa la oportunidad de reunir datos sobre los procesos de aprendizaje, hecho que seguramente contribuye a la creación de nuevos modelos educativos emanados de la cultura digital.

Contemplando estas nuevas posibilidades nos encontramos ante condiciones que, como señalamos al principio de esta investigación, reubican una gran parte de las actividades sociales en espacios llamados digitales, integrándose actividades que antes era posible ubicarlas en espacios únicos sin la oportunidad de llegar a más usuarios, dadas las limitaciones espaciales en el momento. De esta manera, podemos situar en su caso que la educación es un área de grandes transformaciones en este sentido, ya que las TIC han otorgado la facilidad de transformarla en una tarea de grandes alcances sin precedentes al acercarla a cualquier punto geográfico que se desee, esto como una característica principal.

Los efectos de estos fenómenos nos han ubicado en la difícil labor de proponer una aplicación educativa para hospedar cursos formales sobre la historia del arte, que como principio genere procesos de aprendizaje que propicien de forma ideal la comunicación de las competencias, capacidades y contenidos de nuestras metas educativas.



En el panorama de las posibilidades comunicativas multidireccionales aplicadas a la educación contemplamos las siguientes características de aprendizaje de nivel superior para el diseño de un ambiente digital que hospedará cursos formales disponibles en línea, enumeradas por Eduardo Peñalosa como:

1. Es un proceso constructivo;
2. Se desarrolla en entornos mixtos;
3. Se basa en el desarrollo de pericia;
4. La interactividad es un elemento central;
5. Precisa del desarrollo de autonomía del estudiante; y
6. Requiere de un diseño instruccional sólido (2013, p. 2).

Este proyecto propone incorporar tales características a la construcción de un proceso de aprendizaje estrechamente vinculado con ambientes educativos informales como museos, parques y espacios urbanos que conllevan actividades de aprendizaje como parte integral de su cotidianidad. Tales características, además, encauzan la mecánica de los procesos que generarán aprendizaje, como el acceso a contenidos, una interacción híbrida entre dispositivo y entornos físicos, las etapas de instrucción, la conectividad, e instrumentos de evaluación y coevaluación.

En el caso del diseño de instrumentos de evaluación es necesario tomar en cuenta el interés por parte de las instituciones educativas que validen el desempeño de su alumnado; podemos citar ejemplos como el de la página web *Coursera*, donde debido a los altos índices de deserción estudiantil, se aprovechó la estrategia de ofertar dos opciones de aprendizaje: 1. Donde el alumno pueda tomar el curso libremente sin validez formal, o 2. Seleccionar el curso con la debida acreditación de la materia ante la institución que lo ofrece. Por tanto, el nivel de autonomía implica nuevos retos, por un lado la manera de motivar a los alumnos respecto de la evaluación en su desempeño, lo cual requiere un diseño minucioso de los instrumentos apropiados para la recolección y, por otra parte, un análisis sistemático de información tanto cuantitativo como cualitativo para subsecuentemente interpretar y poner en acción estrategias que mejoren el proceso de aprendizaje de éstos.

La creación de modelos y la oportunidad de calificarlos debe ser considerada desde la perspectiva sincrónica y diacrónica, con la finalidad de evaluar los procesos constructivos que por su complejidad requieren estrategias particulares, pero que finalmente contribuyan como motor de participación en los alumnos frente a los procesos autónomos que ofrecen las tecnologías, de igual forma fomentar internamente grupos de conocimiento y generar retroalimentación, son características que ayudarán a crear un diseño instruccional sólido.

A la luz de estas reflexiones es imprescindible plasmar una descripción desglosada del sistema que subyace la mediación de este software, señalando los modelos teóricos que sustentan su mecánica, contenidos y objetivos que propone lograr. El desarrollo de este proyecto se ha realizado a través una minuciosa exploración de la comunicación educativa, diseño de la información y tecnologías en el escenario de la cultura digital, por medio de ésta se ha concluido abordar al aprendizaje como fenómeno social que no puede prescindir del contexto sociocultural donde lo experimentamos. Lave y Wenger (1990 p. 64) señalan que el aprendizaje “ocurre en actividad, contexto y cultura y constituye un cambio de identidad al interior de una comunidad en específico”.

En el caso de la aplicación que se ha desarrollado hasta ahora, se pretende fomentar el proceso de aprendizaje a través de un sistema híbrido que entabla la interacción entre individuos, grupos y entornos físicos, diseñado con una serie de herramientas digitales que permiten la interrelación entre la experiencia real localizada y la construcción de ésta a través de la conexión, como se mencionó al principio de este apartado, en la plataforma de la webapp; con el objetivo de que los alumnos incorporen las habilidades y competencias necesarias para desarrollar los niveles de pericia requeridos por los temas que se revisarán en los cursos disponibles a través de la aplicación.

El software en este caso retoma una mezcla integral de algunas de las ocho familias de herramientas digitales para la docencia (Peñalosa, 2013). ViajArte retoma principalmente los ambientes que el autor define como espacios de confluencia donde los alumnos coinciden en actividades dirigidas o autónomas, en el caso de esta aplicación se constituyen éstos a partir de herramientas de inmersión, cuyo proceso se caracteriza por ser situado y auténtico. En conjunto con las otras herramientas busca fomentar la coconstrucción colaborativa que es especialmente útil para la generación de significados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el caso de los cursos de historia del arte, los alumnos trabajan con cuestiones como la iconología o la iconografía, y por tanto pueden contribuir a una negociación de significados, aportando sus propias experiencias a la línea de argumentación. Otra familia de herramientas digitales es la autoría y productividad, que en conclusión es lo esperado de los alumnos a lo largo del curso, que derivará en una serie de productos que servirán como material de intercambio y de negociación de ideas.

En la siguiente sección desglosamos la mecánica del sistema ViajArte que fue diseñada con las consideraciones acerca de la relación entre tecnología, diseño, comunicación y educación que plantea esta investigación.

A continuación se exponen los elementos que componen la estrategia de comunicación con la finalidad de establecer el binomio de enseñanza-aprendizaje del sistema ViajArte.

## 6.1 Propuesta desde la línea de comunicación

El sistema ViajArte se centra en una estimulante austeridad, como aplicación educativa no depende de un sobrepeso de hipervínculos o videos que no representen un proceso constructivo, sino donde la información está pre dirigida o crea una distracción para procesos que requieren contemplación. El Catálogo de audio guías es el medio por el cual los alumnos que utilicen la plataforma conocen el entorno que pretenden experimentar.

Este catálogo ofrece posibles líneas de exploración del espacio mientras el alumno experimenta con el contexto y sus propios sentidos. Los administradores tienen la posibilidad de contribuir con su propio material al Catálogo de audio guías, según la línea de análisis que les interese ofrecer a los usuarios.

Las imágenes y relatos de la ciudad en su forma de exhibirse ante el espectador despliegan estrategias destinadas a la articulación de un fuerte sentimiento de comunidad, como resultado de la relación intersubjetiva con los imaginarios. Se trata en definitiva de constatar que la naturaleza social y cultural del campo escópico y narrativo del régimen discursivo de visibilidad de un objeto –lo visible, cognoscible y decible acerca del mismo y sus contrarios, como una episteme desde la que se piensan y conciben las actuaciones sociales en ese campo. En este proceso de interpelaciones, posicionamientos y apreciaciones, el sujeto se constituye en ciudadano, visitante, turista o mero espectador del proyecto de la nueva ciudad (Lorente y Doblás, 2007, p. 4).

Los autores Lorente y Doblás argumentan también que no se trata sólo de organizar guías que conlleven a las personas a un fin preestablecido, sino que el entorno les aporte más datos y el conocimiento sea aún más complementario y objetivo, pues está destinado a apreciar y reconocer los hitos que jalonan su itinerario, de ahí la importancia de que el sistema contenga audioguías que refuercen lo que en el recorrido se aprende.

## Rutas

Los ambientes de la aplicación ViajArte se sostienen por un sistema interactivo que provee al alumno del andamiaje necesario para mediar su experiencia con los entornos físicos por medio de los contenidos, dinámicas y actividades cuyo objetivo es lograr un proceso de aprendizaje idóneo.

El sistema sugiere, al principio y a lo largo del curso, lo que denominamos como *rutas*: recorridos físicos de las obras y los espacios donde se localizan, según su pertenencia a distintos enfoques desde una revisión cronológica, sociocultural, iconográfica, iconológica o desde un análisis interdisciplinario. En el caso del prototipo, el sistema ejemplifica la sugerencia de una primera *ruta* a través de la cual los alumnos recorren físicamente los edificios que custodian los murales pertenecientes a la primera etapa del muralismo mexicano. Dependiendo del curso, el alumno puede proponer o crear sus propias *rutas*, planteando otros acercamientos y estudio de las obras. Lo anterior significa que el alumno ha desarrollado habilidades que le permiten formular una línea de argumentación para plantear sus propios recorridos, convirtiéndose en *guía*, incluso puede invitar a otros participantes a recorrer y a aprender.

## Guía

El concepto de *guía* es retomado del ámbito de los museos; recorrer el espacio, explorar sus significados, donde el conocimiento se deriva en la cooperación, en un desplazamiento informado, ejemplifica la incorporación de la pericia para interactuar con el contexto. La figura de *guía* la otorga el sistema a cambio de comportamientos específicos por parte del usuario, que coincida con las prácticas del experto en su contexto natural, sea el historiador, crítico del arte u otro. Los alumnos deben convocar a otros estudiantes a sus visitas, registrar sus experiencias, demostrar su comprensión, proponer sus propias rutas fundamentadas sobre una línea de estudio. Esta mecánica automatizada del sistema mimetiza el cambio de identidad que asuma el estudiante, convirtiéndose en experto a través de su participación en la práctica de una disciplina en su respectivo entorno.

Tal herramienta está fundamentada en la teoría de Jean Lave sobre las comunidades de práctica donde la participación a la periferia de estas comunidades, deviene la transformación en experto. Esta premisa se encuentra estrechamente vinculada con el modelo de aprendizaje situado y las comu-

nidades de conocimiento. El sistema de ViajArte apoya a los alumnos en su desarrollo de una línea de argumentación y análisis para que después propongan sus propias rutas, dotándolas de contenidos, que compartirán con la siguiente generación de participantes. Es aquí donde el andamiaje del principio del curso se retira y el alumno se profundiza en un proceso co-constructivo.

### Souvenirs

El siguiente concepto que implementa el sistema es el de *souvenir*, retomado de la práctica de representar un viaje con el traslado de un objeto físico como recuerdo de la experiencia de un espacio. En los ambientes de ViajArte, el *souvenir* se implementa como una recompensa para encauzar la interacción con el entorno físico, es importante referir al ideal de recompensas tan centrales para la motivación lúdica que, por ejemplo, se genera en los videojuegos en el que el participante es inducido al reto y, por ende, a la satisfacción de comprobar sus propias capacidades. Las preguntas que en su caso arroja el sistema solicitan respuestas apoyadas en factores de tipo visual, dichas recompensas ayudan a los alumnos a estructurar sus visitas, además de la construcción de permitir ensayos para comprobar comprender tanto la importancia y el desarrollo de su bitácora propuesta, con la cual se estará generando el registro de su experiencia durante sus recorridos, esto a su vez se convierte en un elemento importante dentro de la apropiación del conocimiento.

El hombre moderno necesita de este proceso, en razón de la flexibilización de su identidad, de su fragmentación en cuanto individuo. Los espacios culturales funcionan como puntos de referencia del entorno histórico de la localidad y de sus ciudadanos. En un momento de individualismo, la construcción de una identidad colectiva auxilia en el mantenimiento de los espacios comunes, que ayudan a los ciudadanos a tomar decisiones de manera más crítica, ya que el patrimonio enseña los resultados obtenidos por otros hombres en momentos diferentes.

La valorización de esta identidad prescinde de su interpretación cautelosa, haciendo relaciones por ejemplo entre los objetos, su uso y las personas que los han utilizado. No se debe mitificar el pasado, pero permitir que el adolescente entienda el uso y función de este objeto y construya sus relaciones.

La interpretación es un “juego” pedagógico donde se debe incitar la búsqueda y no ofrecer inmediatamente todas sus posibilidades. La identidad colectiva es una construcción y no resulta de la imposición, así como el conocimiento resulta más perenne cuando hace parte del día a día del educado (De Camargo, disponible en: <http://www.esade.edu/cedit2003/pdfs/camargopatricia.pdf>).

### Preguntas y pistas emergentes

Las preguntas *pop-up* (preguntas emergentes) son una serie de reactivos de opción múltiple o de llenado de espacios en vacío que emergen durante el recorrido del alumno por medio de un algoritmo de tiempo. El alumno tiene la opción de contestar en tiempo real con la posibilidad de ayuda o puede posponer su respuesta.

Las preguntas emergentes tienen una doble función en la medida que sugieren una interacción con las obras y el entorno físico. Estructuran la lectura de la obra de forma kinestésica, donde el alumno observa de izquierda derecha o a la inversa, a raíz de que las preguntas sugieren una exploración de la obra según la estructura y el contenido de las preguntas, y de forma simultánea funciona como instrumento de evaluación para determinar el nivel de comprensión del alumno. Las pistas proponen un contexto para el recorrido sugiriendo textos y otros temas complementarios que pueden enriquecer la línea de argumentación de los alumnos para sus actividades de bitácora.

### Bitácoras

En el proceso de desarrollar los instrumentos de evaluación de ViajArte se tomó en consideración la posible incompatibilidad de las formas de evaluación de la educación presencial con un curso a través de una aplicación que se centra en el modelo de aprendizaje situado, se tenía claro que:

Con el aprendizaje situado, las actividades en el aula se vuelven más colaborativas, complejas, y distribuidas en sus fuentes de información. Bajo estas condiciones, los medios tradicionales de evaluación (dependiendo principalmente de pruebas de opción múltiple) han comprobado ser insuficientes y deben ser sustituidos por tareas cognitivas y evaluaciones (incluyendo al formato de opción múltiple) dentro de ambientes realistas y dirigidas a procesos de percepción-acción que constituyen solución de problemas reales y situados (Young, 1996, p. 90).

La *bitácora* es el núcleo del sistema de ViajArte, su concepto se deriva del viajero que registra su experiencia espacial en una narrativa escrita o visual. La bitácora se retoma como la interfaz de esta aplicación, dado que representa la mediación del sistema con el mundo físico con que el alumno interactúa a lo largo de los cursos disponibles en la plataforma. La *bitácora* es la extensión del proceso de aprendizaje del alumno. Es a través de su abanico de posibilidades visuales donde convergen las experiencias generadas por los recorridos, ésta ofrece una serie de opciones para que el usuario cree

su propia narración de la experiencia por medio de dibujo, foto y texto. Finalmente, es el producto a través del cual los participantes del grupo podrán compartir sus procesos de aprendizaje, es parecido al uso que actualmente se da al álbum para Facebook o el *feed* para Twitter, la función semejante de la propuesta está determinada en el sentido de que las redes sociales provocan información compartible a otros usuarios en línea. Es importante señalar que la figura de la bitácora se ha implementado en la educación presencial con anterioridad como instrumento de evaluación de procesos de aprendizaje. Aunque se considera más demandante la evaluación de bitácoras por el hecho de revisar textos elaborados que profundizan sobre procesos complejos, el sistema propone la implementación de actividades calificadas, de alguna manera, por medio de rúbricas que estructuran las evaluaciones en cuanto a los objetivos generales y específicos del curso.

Pero en primer lugar conviene aclarar que un weblog, bitácora o blog (usaremos éstos indistintamente) no es más que un determinado tipo de página web, con la particularidad importante de la facilidad que supone para su creador el publicar contenidos en ella, ya que a través de distintos sistemas de publicación el usuario dispone de una suite donde introduce los datos necesarios que luego serán publicados y que podrán ir acompañados no sólo de texto sino también de vídeo o audio. En cierto modo, sería similar a los sistemas de publicación que se utilizan cada día en los periódicos tanto para maquetar la edición en papel como para publicar la edición online. Esto da lugar a que un usuario con niveles básicos de informática pueda disponer de su propio medio de comunicación de masas, que en muchos casos puede alcanzar audiencias muy superiores a los medios tradicionales (Moragas, 2000, p. 2).

### **Rúbrica para la coevaluación de entradas**

Según Martínez y Raposo (p. 2), “El uso de la rúbrica se concibió como una estrategia de innovación didáctica en el proceso de Convergencia Europea” (Martínez y Raposo, 2009 [8], 2010a [9] y b [10]; Raposo y Martínez, 2010, [12]), de forma que con ella pudiésemos responder tanto a una serie de objetivos vinculados con la formación del alumnado, como a otros más directamente relacionados con nuestra práctica profesional en un momento de investigación-acción. En cuanto a los primeros, planteamos como primordial:

- Fomentar la implicación de los estudiantes en sus procesos de formación y evaluación.
- Facilitar a los estudiantes criterios que permitan identificar las cosas bien hechas junto con los logros alcanzados.

- Diseñar un recurso que permita realizar una autoevaluación y una evaluación entre pares.
- Orientar el trabajo en equipo y dotar de sentido las tutorías grupales.

Señalan los autores Martínez y Raposo que hacer uso de rúbricas permite conocer si el instrumento no sólo favorece el proceso de enseñanza aprendizaje al actuar como guía, en tanto que de la misma manera permite tener más objetividad sobre los resultados, dados los lineamientos establecidos para calificar de manera adecuada al estudiante. Un punto señalado por Martínez y Raposo es el hecho de afirma que los alumnos están de acuerdo con el uso de estas estrategias, con las cuales se les permite tanto evaluarse como co-evaluar a otros compañeros cuando las reglas están ya establecidas y los objetivos planteados sobre los alcances que se pretenden.

A continuación se presenta un cuadro que se propone como rúbrica para el sistema ViajArte, con la finalidad de saber la manera en que éstos deben otorgar la calificación a otros usuarios o incluso a ellos mismos, y así saber el nivel de conocimiento que han logrado alcanzar.

Categoría	MB (Muy Bien)	B (Bien)	S (Suficiente)	NA (No Aprobado)
<p>Establecer y comprender las características de la obra.</p>	<p>El alumno identifica claramente tres características formales; iconográficas, iconológicas de la obra.</p> <p>Emplea al menos tres términos del glosario de la Ruta pertinente al análisis de la obra muestra.</p> <p>Cita al menos tres fuentes de los textos sugeridos o de los audio guías proporcionados en el catálogo.</p> <p>Implementa material visual para apoyar su análisis.</p>	<p>El alumno identifica dos características formales; iconográficas, iconológicas de la obra.</p> <p>Emplea al menos dos términos del glosario de la Ruta pertinente al análisis de la obra muestra.</p> <p>Cita al menos dos fuentes de los textos sugeridos o de los audio guías proporcionados.</p> <p>Implementa material visual para apoyar su análisis.</p>	<p>El alumno identifica una característica formal; iconográficas, iconológicas de la obra.</p> <p>Emplea al menos un término del glosario de la Ruta pertinente al análisis de la obra muestra.</p> <p>Cita al menos una fuente de los textos sugeridos o de los audio guías proporcionados en el catálogo.</p> <p>Implementa material visual para apoyar su análisis</p>	<p>El alumno no identifica las características formales; iconográficas, iconológicas de la obra.</p> <p>No emplea el vocabulario del glosario de la Ruta pertinente al análisis de la obra muestra.</p> <p>No hace mención de las fuentes de los textos sugeridos.</p> <p>La implementación de material visual para apoyar su análisis es pobre.</p>



Por tanto, es vital no perder de vista que nos encontramos frente a usuarios que buscan y generan información de una manera diferente en tan solo unos años, estas afirmaciones las podemos obtener de nuestra propia experiencia y de las observaciones que hacemos a diario con los nuevos migrantes tecnológicos. “Los estudiantes del siglo XXI han experimentado un cambio radical con respecto a sus inmediatos predecesores. No se trata sólo de las habituales diferencias en *argot*, estética, indumentaria y ornamentación personal o, incluso, estilo, que siempre quedan patentes cuando se establece una analogía entre jóvenes de cualquier generación respecto de sus antecesores, sino que nos referimos a algo mucho más complejo, profundo y trascendental: se ha producido una discontinuidad importante que constituye toda una singularidad; una discontinuidad motivada, sin duda, por la veloz e ininterrumpida difusión de la tecnología digital, que aparece en las últimas décadas del siglo XX” (Prensky, 2010, 65 ).

Ahora bien, una vez conformada la estrategia de comunicación, enseñada se hace el planteamiento que requiere el sistema para poder llevar a cabo las actividades planteadas, considerando que en la actualidad las herramientas tecnológicas no solo ofrecen a la educación elementos importantes para el mejor desarrollo de esta, sino que se requiere el planteamiento de plataformas con diseños que obedezcan a las necesidades emergidas con cambios en la manera de acceder información, compartirla e interactuar con ella.

Jakob Nielsen afirma que en esencia existen dos enfoques básicos del diseño: el ideal artístico, en el cual se expresa uno mismo, y el ideal de ingeniería, donde se resuelve un problema específico para un cliente. El diseño de una webApp abarca distintas actividades técnicas, donde ingenieros web, diseñadores gráficos, desarrolladores de contenido, especialistas en determinado tema y otros participantes, colaboran en la creación de la aplicación, pero es el diseño lo que permite a un ingeniero web crear un modelo que puede valorarse en calidad y mejorarse antes de que se genere el producto que el usuario verá finalmente a través de la interfaz; es aquí donde radica la importancia de hacer un diseño pensando en ese usuario final.

## 6.2 Propuesta desde la línea de Diseño

### 6.2.1 Elementos que componen la propuesta de Diseño

Para la interfaz del sistema ViajArte estamos considerando conceptos desarrollados por Jesse James Garret, pensando en el usuario y su experien-

cia, y al conocerlo podemos ofrecerle un diseño más adaptado a sus necesidades. El diseño de una webApp consta de diferentes fases, iniciando con un análisis o *Fase de Análisis*, en la que tomamos en cuenta los aspectos más globales del proyecto, tales como la temática, la plataforma, el grupo de disciplinas que deben participar, el estudio de campo, la usabilidad del proyecto y los objetivos que debe cumplir.

La segunda etapa es la de *Diseño*, en ésta participan todas las disciplinas generando una lluvia de ideas sobre conceptos y metáforas, se desarrolla el flujo de pantallas y el modelo de navegación, además se crean los primeros prototipos de “baja fidelidad” y sus pruebas necesarias; posteriormente, se desarrollan los prototipos de “alta fidelidad” en la cual intervienen ya los elementos definitivos de diseño y también pruebas de usuario, además se crean las especificaciones gráficas del proyecto.

La *Fase de Implementación* se desarrolla junto con el equipo de diseño y de la mano de evaluaciones heurísticas, el proyecto se programa de acuerdo con el diseño y lenguaje seleccionado y, finalmente, se realizan pruebas de usabilidad. En esta misma fase o en una siguiente se realizan encuestas o *focus group* para obtener retroalimentación por parte de los usuarios, se organizan estudios de campo para obtener información del uso de la aplicación, y lo más importante, comprobar los objetivos para los que ha sido desarrollada.

## **Tamaño propuesto**

Pensando en los distintos soportes desde los cuales se puede acceder al sistema ViajArte se propone un tamaño de interfaz de 960 x 700 pixeles, retomando los datos de estudios de Nielsen y las estadísticas de *Statcounter*, que indican que la resolución promedio de los monitores en México es de 1366 x 768, y en tabletas 1024 x 768 pixeles (información hasta el 1 de julio de 2014).

La propuesta de interacciones del sistema ViajArte está enfocada para que el usuario se traslade al sitio de interés para realizar las “Rutas” de aprendizaje, por lo que suponemos que el uso de las tabletas será mayor cuando el usuario realice estas tareas, y si es el caso de que el usuario acceda por vía de una computadora de escritorio o una computadora portátil, el tamaño propuesto no se verá afectado al tener que adaptarse a uno u otro medio.

## Retícula

Otra característica que se busca para el tamaño de la interfaz de ViajArte, se propone uno que se adapte a una retícula simple y que permita la lectura de acuerdo a la forma natural en que el usuario lee en pantalla, como mencionamos antes. Nielsen propone que ésta es en forma de “F”, es decir, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Se propone el uso del marco de trabajo o framework *960 Grid System*, que es un sistema de retículas estandarizado para diagramar páginas con 960 píxeles de ancho, en el que se usan columnas de distintas medidas, pero siempre se mantendrá el mismo ancho total de la página de 960 píxeles. Se ha elegido este valor porque 960 es divisible por una buena cantidad de números, y permite utilizar retículas de un variado número de columnas, lo que lo hace más versátil para poder alcanzar páginas de gamas variadas.

Utilizando la retícula de 960 píxeles con 24 columnas, se adaptará el contenido planeado hasta en 24 diferentes medidas de ancho. La medida de cada columna es de 30 píxeles, y la separación entre cada columna de 10 píxeles. Si se desea incluir un contenido con el ancho de dos columnas, por ejemplo, éste medirá 70 píxeles, contando el espacio de 10 píxeles entre ambas columnas. Es importante mencionar que el uso de este sistema de retícula se utiliza tanto en la etapa de diseño como en la de programación del sistema o aplicación mediante el uso de las hojas de estilo en cascada o *css (Cascade Style Sheet)*.

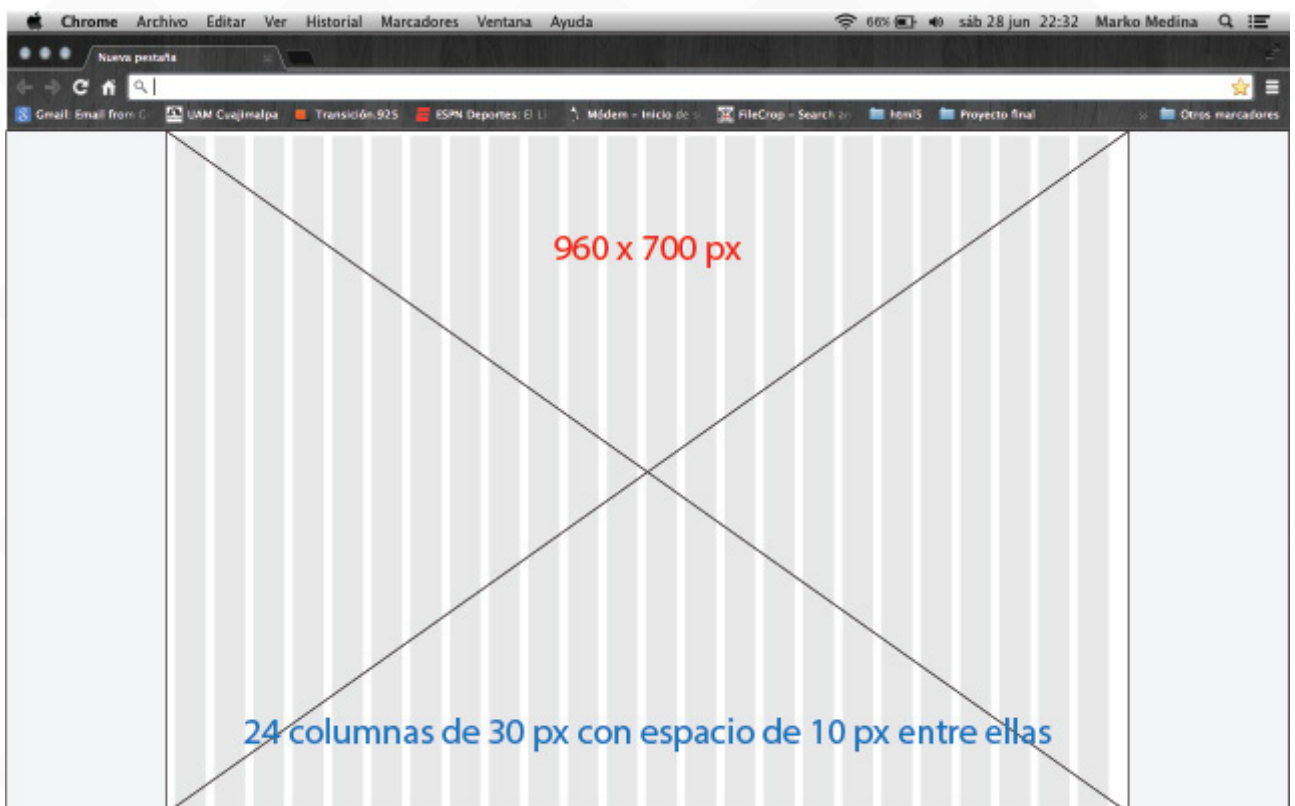
Para esto, el diseñador tomará el aspecto gráfico de la retícula y hará el diseño de acuerdo con los tamaños que se elijan; el programador deberá trasladar esas especificaciones gráficas a código para obtener el estilo que se mantendrá a lo largo de todo el proyecto.

A continuación una imagen de la maquetación inicial propuesta con la medida de 960 x 700 píxeles y las 24 columnas que componen la retícula (Fig. P5) y una imagen de la maquetación con la retícula y las diferentes zonas de información de ViajArte (Fig. P6).

Fig. P5 Tamaño de interfaz propuesto sobre navegador.



Fig. P6 Tamaño de interfaz propuesto, con retícula de 960 píxeles sobre navegador.



## Estructura

Retomando lo descrito en el capítulo 4, sobre la forma en que se lee en pantalla, se ha decidido que la estructura de los elementos que componen el sistema ViajArte se organizará según lo descrito por el *Nielsen Norman Group*, donde han encontrado en diversos estudios que el usuario frente a la pantalla lee de una manera muy similar que frente a un libro, pero a diferencia de éste, el usuario no lee palabra por palabra, sino que hace saltos buscando una palabra, imagen o elemento que le dé pistas de lo que está buscando.

Proponemos que de acuerdo a los resultados de esos estudios, es mejor usar elementos gráficos, imágenes, íconos, palabras solas y frases cortas para ayudar a que el usuario se ubique dentro del sistema. La organización de ViajArte contará con un menú superior donde el usuario podrá hacer un recorrido visual para localizar las secciones: *Destinos, Mi Perfil, Mis Redes e Instrucciones*; además de un buscador que permitirá hacer búsquedas por autor, obra, ruta, etc. También proponemos un submenú en la parte inferior de la interfaz que servirá como ayuda o apoyo al usuario con contenido extra al que llamamos *Guías de viaje*, y que mantenemos separado del menú principal, ya que la información que contiene es distinta y lo que se busca es que el usuario considere la *Guía de viaje* como una sección que tiene una relación con el contenido que se espera que aprenda y genere y no con un menú que está relacionado con el funcionamiento del sistema.

Asimismo, se proponen diferentes secciones para la interfaz donde el usuario encuentra diferentes tipos de contenido, a continuación se muestra el diseño de las pantallas tipo.

### Pantalla tipo 1. Principal

Es la pantalla que el usuario encontrará cuando inicie su sesión en el sistema, aquí podrá seleccionar un “destino” para comenzar su viaje por la historia del arte de forma visual (Fig. P7).

### Pantalla tipo 2. Secundaria

El usuario encontrará la interfaz dividida en cuatro zonas. Dos menús superiores que pueden también presentar contenido informativo o de consulta, imágenes para hacer zoom o mapas de ubicación. Dos submenús donde el usuario podrá seleccionar cómo hacer una ruta, seleccionar una ruta, escuchar audios y también tendrá información detallada de determinado tema (Fig. P8).

Fig. P7 Pantalla principal de ViajArte.

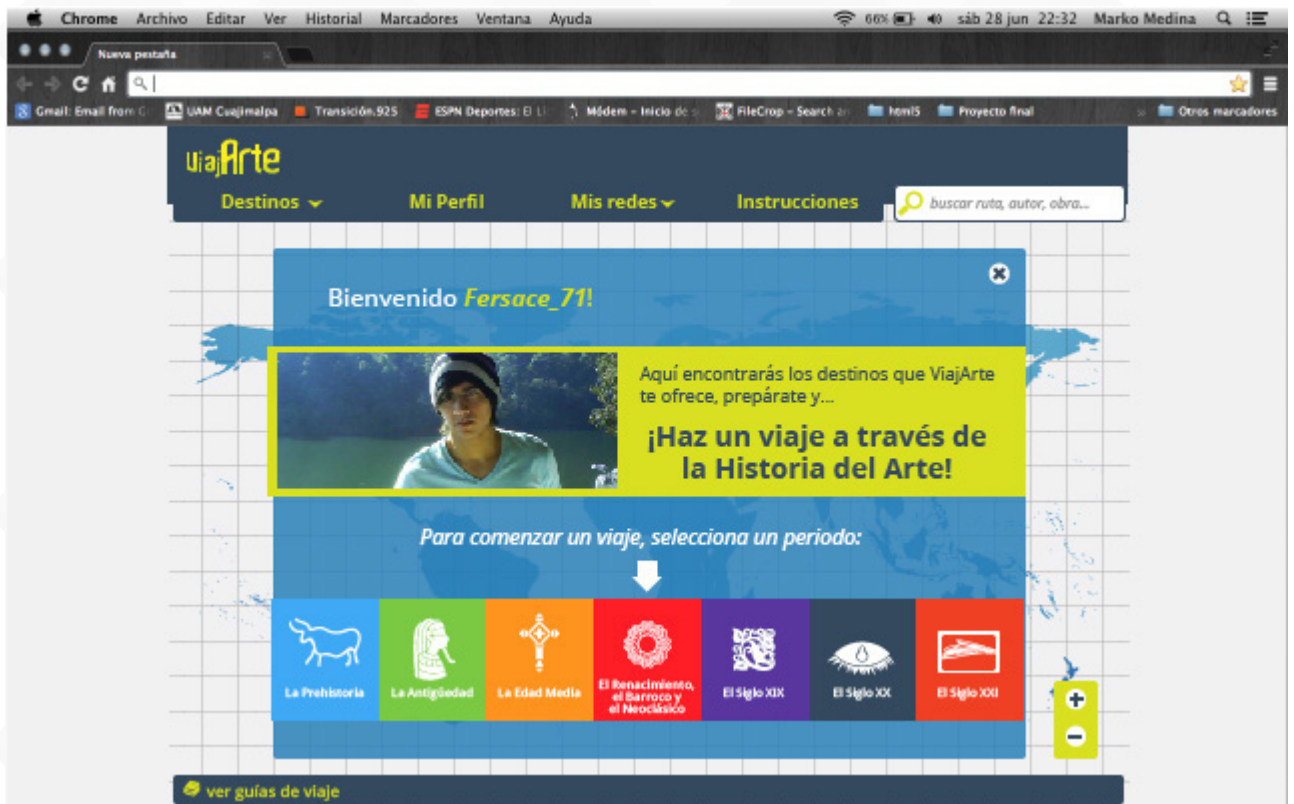


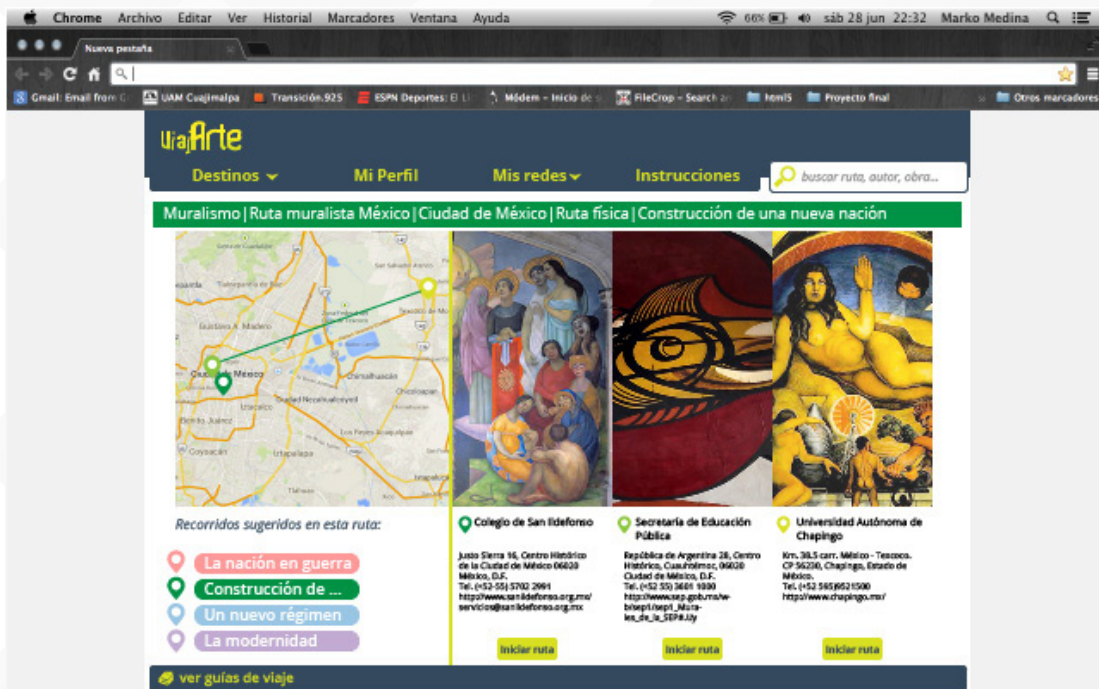
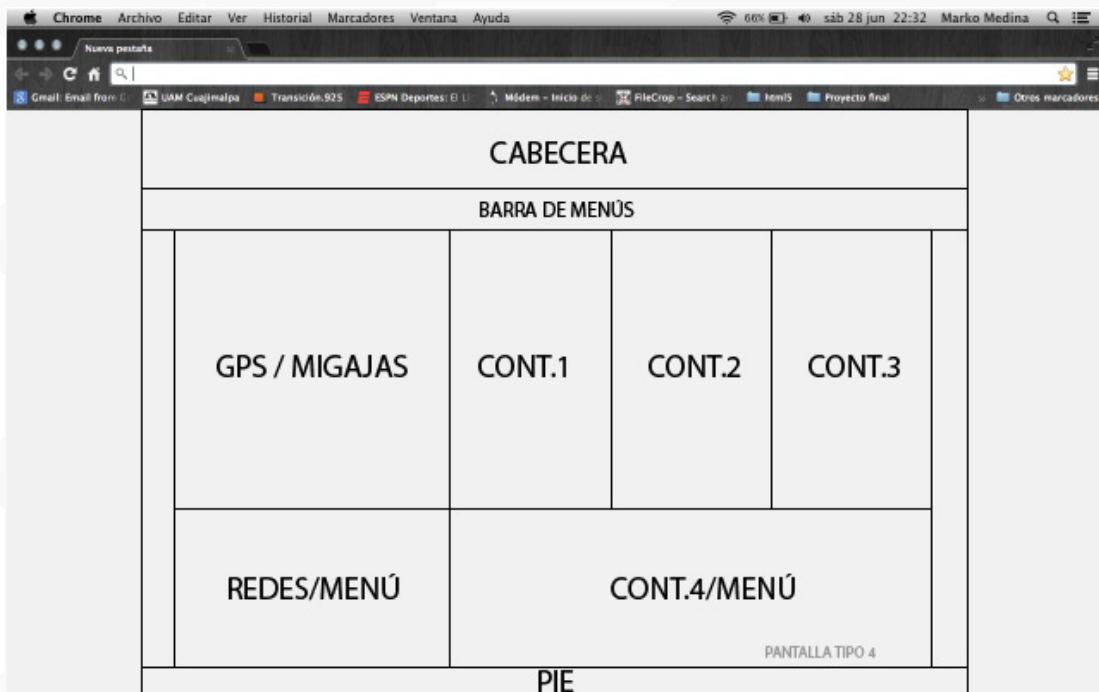
Fig. P8 Pantalla secundaria de ViajArte.



Pantalla tipo 3. Rutas

El usuario encontrará esta pantalla cuando haya seleccionado hacer una ruta de forma física o virtual, la interfaz se divide para seleccionar un punto de la ruta a recorrer, saber dónde se encuentra geográficamente el usuario, acceder a contenido u opciones específicas de cada ruta, así como a las ventanas de conexión a redes (Fig. P9 y P10).

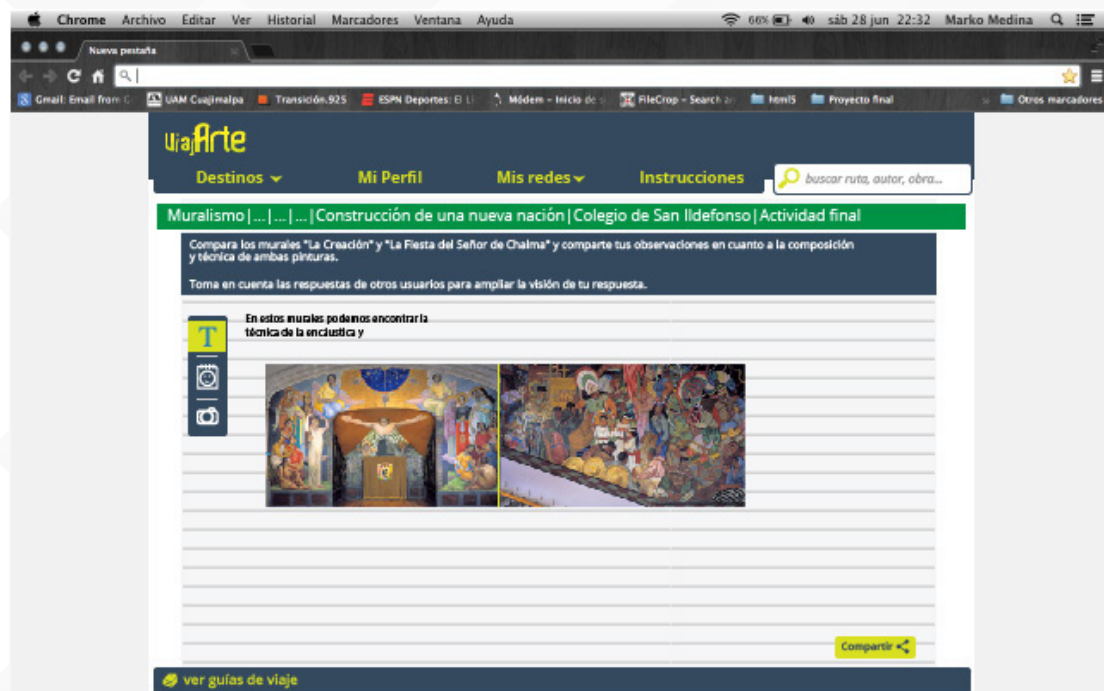
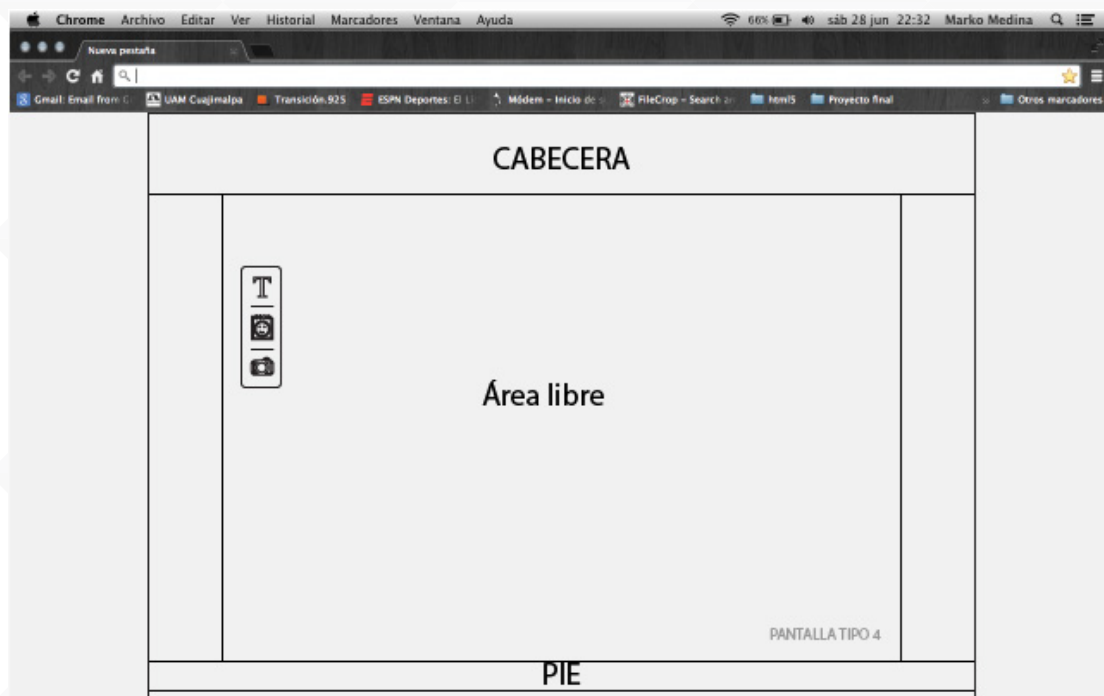
Fig. P9 y P10 diagrama y contenidos



Pantalla tipo 4. Bitácora

Esta pantalla está pensada para funcionar en tamaño completo para que el usuario pueda usar las herramientas propuestas de dibujo, escritura y cámara. Con éstas el usuario puede generar las bitácoras para compartir, generar y evaluar información (Fig. P10 y P12).

Fig. P10 y P11 diagrama y contenidos





## Color

Al crear un sitio web, una aplicación o un sistema al que tendrá acceso un usuario con un perfil muy específico, la elección de los colores es una tarea delicada, a pesar de parecer fácil. Seleccionar una correcta paleta cromática es importante para comunicar eficazmente un mensaje, crear una conciencia de la marca o producto y alcanzar a nuestra audiencia. El esquema de colores que utiliza un sitio o aplicación web puede ser una herramienta muy eficaz para lograr que los usuarios se sientan cómodos e interactúen con el sitio, por el contrario, una paleta de colores errónea puede hacer que el visitante no permanezca en un sitio ni siquiera unos minutos, ya que puede ser molesto si se usan colores poco adecuados para la temática del mismo.

Cuando visitamos un sitio web, los colores, junto al contenido y los otros elementos visuales, son los que determinan si nos quedamos o nos vamos, pero el 60% de la aceptación de ese sitio se ve influenciado por el color que éste tiene, y también por la habilidad para acceder y entender el significado de los colores de cada elemento dentro del sitio (Sharma, 2005). En este sentido, Sharma afirma que hay un alto grado de universalidad cultural y geográfica en los colores, es decir, que si alguien dice verde, uno piensa en plantas, árboles, entre otros, si alguien dice azul, se piensa en agua, en algo fresco, etcétera.

Son muchos los estudios y encuestas realizadas por diferentes grupos y autores como ColorMatters, Colorcom, Eva Heller (2008) o Joe Hallock (2003), en los que se demuestra que la preferencia hacia el color azul no distingue edad ni género. Una encuesta en tiempo real, hecha por colormatters.com, arroja resultados al instante sobre las sensaciones que los colores producen en el usuario. La confiabilidad, la dignidad y el color favorito de esos 130 mil usuarios es el azul (colormatters.com, 2014). En una consulta estadística sobre los 10 sitios más visitados con contenido educativo a nivel mundial, se ha identificado en seis de ellos el color azul como base. En dos más se usa como apoyo para encabezados e hipervínculos y los dos restantes emplean otra gama de colores (Alexa.com, 2014). El color más popular en internet es el azul, muchos de los sitios web de tecnología utilizan el azul, ya que es sinónimo de tecnología e innovación; varias investigaciones exponen que las personas tienden a confiar de inmediato en la información proveniente de los sitios que usan este color (Clay, 2014). Tomemos como referencia los sitios que al igual que ViajArte, están orientados a la convergencia social y emocional como *Facebook*, *Twitter*, *LinkedIn*, *Foursquare*, *Skype*, *LiveJournal*, *Tumblr*, etcétera.

Consideramos que la gama cromática para ViajArte brindará al usuario seguridad en los contenidos e invitará a usarlo con confianza. Esta gama se basa en colores luz con código hexadecimal que, como ya explicamos, son aquellos optimizados para visualizarse en un medio digital. Se compone de una tríada, es decir, tres colores equidistantes en la rueda de color a partir del color azul #34495E, que da como resultado una paleta de cuatro colores, generada con la herramienta *Adobe Kuler*. El color principal es el azul, del cual se ha generado un segundo color azul análogo #007FFF y finalmente el color verde #A1B309.

Se ha seleccionado esta gama de colores de acuerdo al sentimiento que el sistema ViajArte quiere reflejar en sus usuarios; Eva Heller, en *Psicología del color* (2008, p. 18), menciona:

“Un acorde cromático se compone de aquellos colores más frecuentemente asociados a un efecto particular. Los resultados de nuestra investigación ponen de manifiesto que colores iguales se relacionan siempre con sentimientos e impresiones semejantes”.

Azul, #34495E

Azul, #007FFF

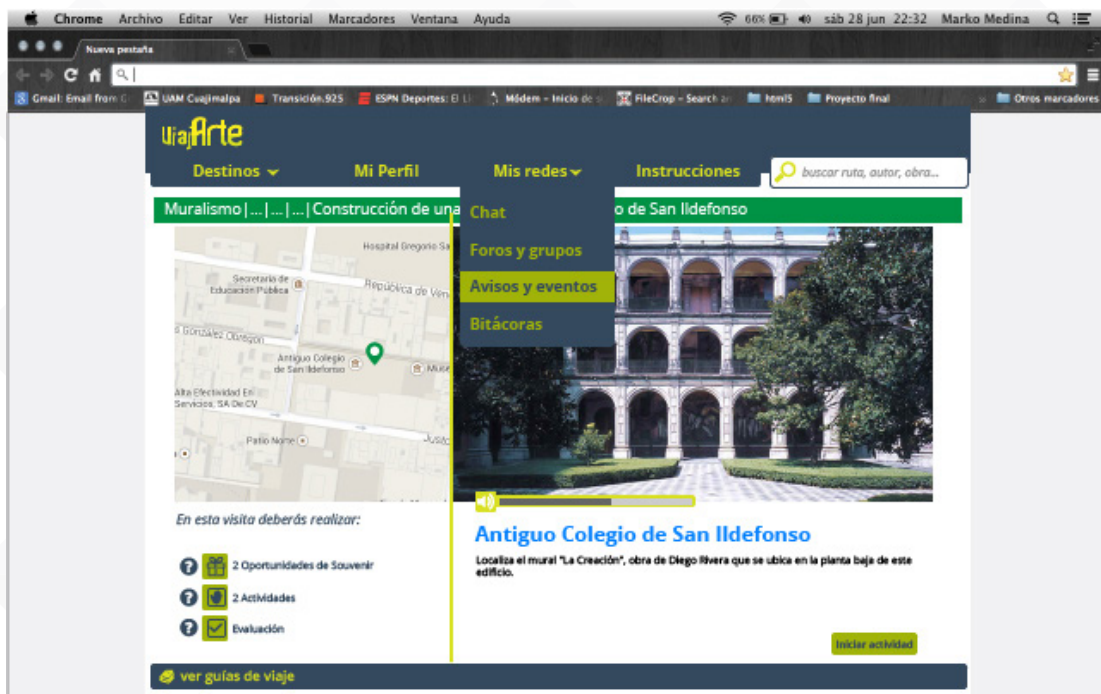
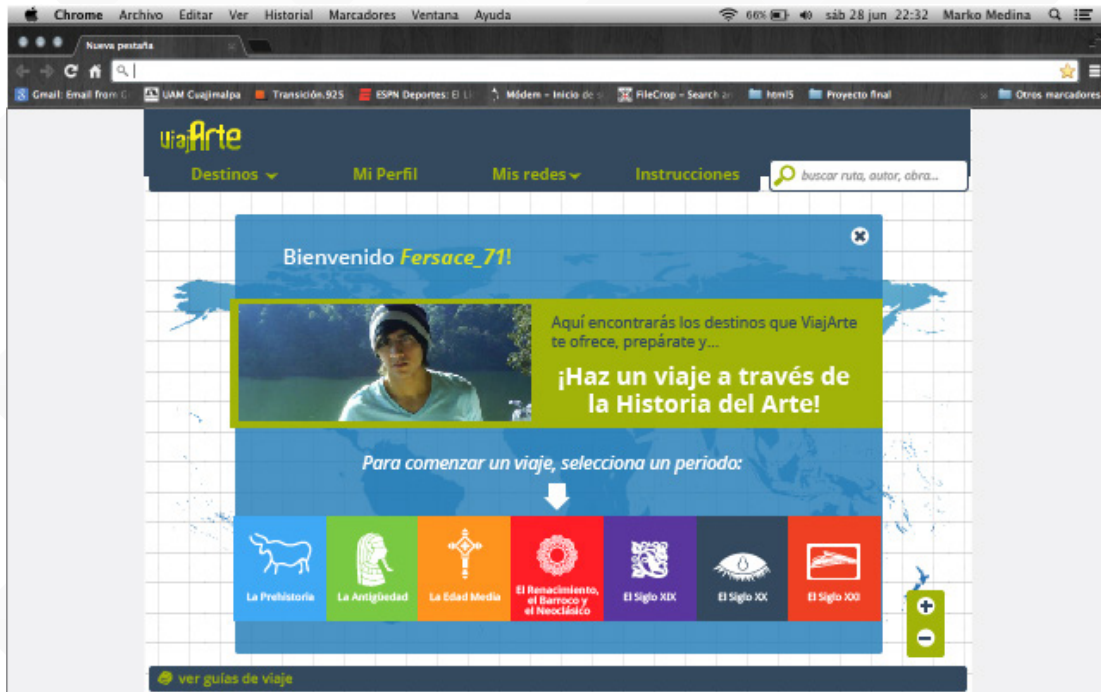
Azul: Este color ha resultado el favorito en las encuestas de Heller, por ser un color que se asocia a la simpatía, armonía, amistad y confianza (2008, pp. 23-32). Aunado a esto, refleja las cualidades y sentimientos que ViajArte quiere representar: inteligencia, ciencia, concentración e independencia.

Verde, #A1B309

El verde resulta ser el segundo color más apreciado, si se combina con el color azul el resultado genera una gran armonía, además da la sensación de tranquilidad, seguridad, simpatía y juventud (Heller, 2008, pp. 49-52, 109).

Uso de los colores en la interfaz. Esquemas de los colores

Fig. P13 y P14 diagrama y contenidos



## Tipografía

En el capítulo 4 hablamos de los detalles técnicos que tiene seleccionar la tipografía para un medio digital; en el caso de ViajArte se ha tomado la decisión de seleccionar una tipografía sin serifa o remates que adornen cada carácter debido a la complicación de las pantallas para interpretar correctamente estos detalles.

Se ha seleccionado la tipografía *Open Sans* debido a que cumple con esta característica y se encuentra dentro del catálogo de fuentes en línea que cualquier navegador puede encontrar, en caso de no estar instalada en la computadora del usuario, y de hecho, se la puede acceder desde un dispositivo portátil como tableta y Smartphone; se busca también generar un contraste entre los colores de la tipografía que permitan al usuario leer y diferenciar la jerarquía entre los textos.

Muestra de la tipografía Open Sans Regular a 12 puntos

El uso de la tipografía

Texto general: Open Sans Regular 14 puntos #34495E

El Colegio de San Ildefonso fue una de las instituciones educativas más importantes de la capital de la Nueva España. Para encabezar la recién creada Secretaría de Educación Pública, Obregón nombró a José Vasconcelos (1881-1959), quien ocupó dicho cargo del 10 de octubre de 1921 al 28 de enero de 1924. Como parte de su programa, Vasconcelos se propuso educar a las masas por medio ideas e imágenes plasmadas en los muros de edificios públicos.

Títulos: Open Sans Bold 24 puntos color #007FFF

**El Colegio de San Ildefonso**

Subtítulos: Open Sans Regular 18 puntos color #007FFF, #FFFFFF

Muralismo | Ruta muralista México | Ciudad de México

Menú principal: Open Sans Bold 18 puntos color #A1B309

Destinos ▾

Mi Perfil

Menú principal resaltado: Open Sans Bold 18 puntos color #34495E

Destinos ▾

Mi Perfil

Ventanas de texto:

- Título: Open Sans Regular 12 puntos color #FFFFFF (Blanco)
- General: Open Sans Regular 12 puntos color #000000 (Negro)



### Resolución de imágenes

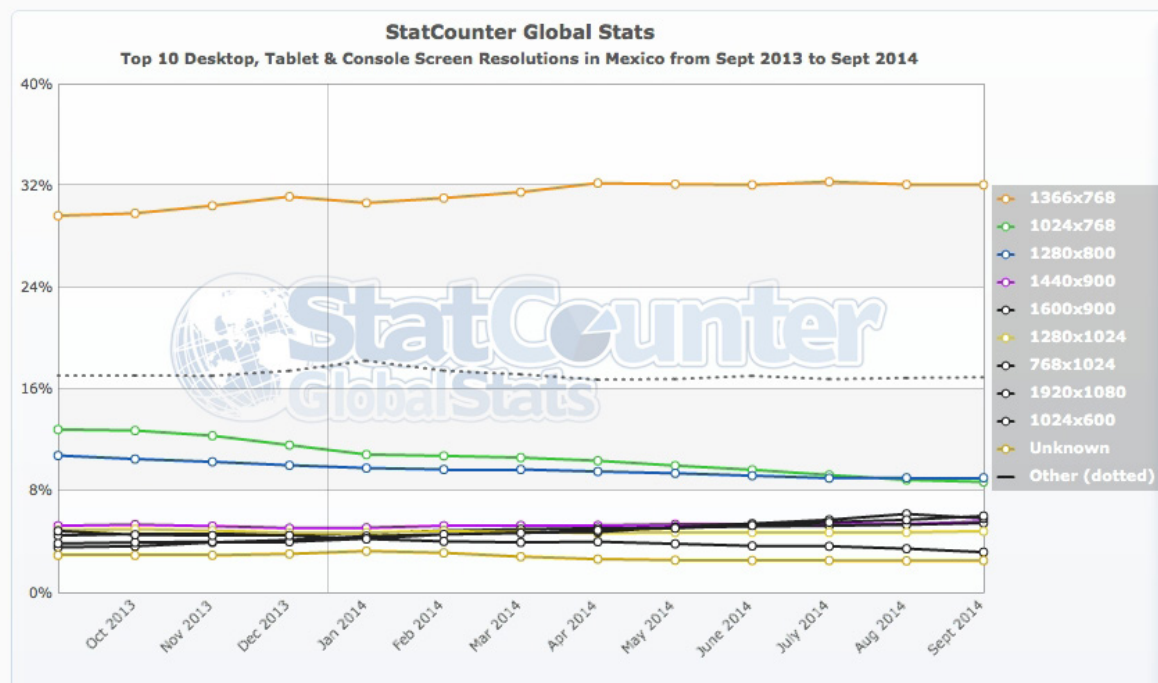
Cuando se trabaja con imágenes debe tenerse cuidado con la resolución; usualmente se mide el número de píxeles por pulgada y en la web las imágenes siempre se despliegan en monitores de baja resolución, así que las imágenes preparadas para impresión son innecesarias. En la web, por lo regular los diseñadores trabajan gráficos a una resolución de 72 píxeles debido a que no hay suficiente espacio para colocarlos en alta resolución, y desafortunadamente esto tiende a mostrar las imágenes más granuladas o pixeladas.

Cuando se muestra un gráfico en una página web, los píxeles de la imagen se empatan uno a uno con la resolución del monitor. Los monitores con una resolución de pantalla más alta utilizan píxeles más pequeños. Por tanto, un gráfico que parece medir cerca de una pulgada cuadrada en un monitor de 72 píxeles por pulgada, en realidad puede verse más pequeño en un monitor con una resolución cercana a 100 (Niederst, 2006, p. 735).

Se ha decidido que la resolución de las imágenes para ViajArte tengan una resolución de 96 px. debido a dos factores:

1. La calidad de los monitores y dispositivos actuales, que cuentan con una resolución mínima de 1024 x 768 px.
2. La posibilidad de que el usuario acerque la imagen para cumplir con los objetivos que el sistema propone.

Fig. P15. Estadística de la resolución de pantallas de computadora en México hasta junio de 2014.



### 6.2.2 Arquitectura de la información

En punto relevante dentro de las propuestas de diseño, sin duda alguna es la arquitectura de la información, pues a través de ella el usuario puede lograr una mejor comprensión de lo planteado en el sistema, y así evitar que no solo pierda tiempo sino que no se pierda en ella misma.

La forma propuesta para la organización del sistema ViajArte se basará en:

- 1) Periodo de tiempo.** El usuario seleccionará del menú un periodo de la historia.
- 2) Disciplina.** El usuario seleccionará una de las tres disciplinas propuestas. Arquitectura, Pintura, Escultura.
- 3) Corriente artística.** Seleccionará una corriente artística dentro de la disciplina.
- 4) Ubicación de la corriente.** En el mapa, seleccionará el área propuesta.
- 5) Ruta.** En el área seleccionada, se desplegarán las rutas disponibles.
- 6) Tipo de visita.** El usuario podrá hacer una ruta de forma física o virtual.

Fig. P16. Diagrama de la Arquitectura de la Información para el sistema ViajArte.





## 6.3 Propuesta desde la línea de Sistemas para la Interacción

Para la selección final de los elementos de sistemas de interacción (software de autor, lenguaje de programación, dispositivos, niveles de interacción, entre otros) que serán utilizados en la realización del prototipo, se consideró también la metodología constructivista y el conectivismo, así como el concepto de aprendizaje situado y los requerimientos técnicos que necesitaría el área de diseño de información (creación de la metáfora ViajArte). Los resultados obtenidos del estudio previo dieron la base primero para establecer el concepto que se manejaría en el área de sistemas de interacción: sistemas de interacción enfocados al aprendizaje situado.

Dentro de esto se consideran también las necesidades técnicas para poder generar conocimiento. Movilidad y conectividad son un binomio indispensable dentro del proyecto, debido a esto, se consideró internet como el medio ideal para lograr lo anterior, incluyendo así a lo largo de todo el proceso de aprendizaje los diversos dispositivos electrónicos a los que tienen acceso los estudiantes (usuarios) hoy día. Como internet será el medio de distribución base del sistema, se analizaron las características de la web actualmente, así como sus diferencias con versiones anteriores y su posible evolución. En estos momentos se considera el inicio de la versión 3.0 de la web, la cual incluye inteligencia artificial, tridimensionalidad y geo-referencia.

Para entender lo anterior veamos lo siguiente: “La web 3.0 será una revolución en internet, ya que no solo representa el futuro en lo que a gestión de contenidos se refiere, sino que también aportará una nueva forma de utilizar la Web, sacándola del ámbito exclusivo de las computadoras y los dispositivos móviles para llevarla a casi a cualquier objeto cotidiano.

Entre las aplicaciones educativas de la Web 3.0 se encuentran las de inmersión, las cuales permite que los usuarios participen directamente en ambientes virtuales” (Peñalosa, 2013, p. 28).

### 6.3.1 Elementos que componen la estrategia de Sistemas para la interacción

Con el objetivo de comprender a fondo el funcionamiento que debe tener el sistema ViajArte se realizaron diversos diagramas que muestran el comportamiento del mismo.

El primero es el Diagrama de casos de uso (ver figura P.17). En este diagrama se identificaron primero los actores y después las acciones básicas en las que estarán involucrados los actores. Como resultado se identificaron ocho funciones básicas o generales del sistema dentro de las cuales se llevarán a cabo otras funciones de menor complejidad e importancia en el sistema.

Fig. P17. Diagrama de Caso de Uso.



Fig. P18. Diagrama de flujo. Ingreso al sistema

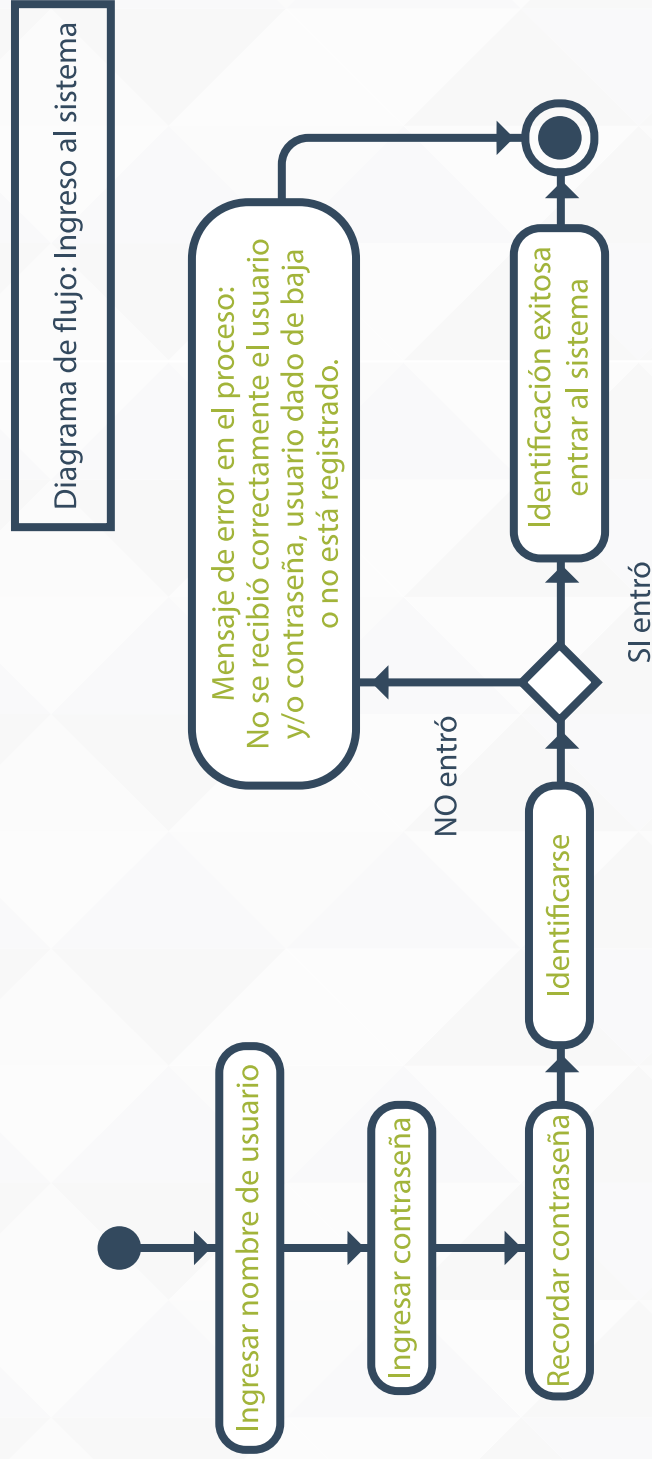


Fig. P19. Diagrama de flujo. Registro en el sistema



Diagrama de flujo: Registro

Fig. P20. Diagrama de flujo. Seleccionar destino.

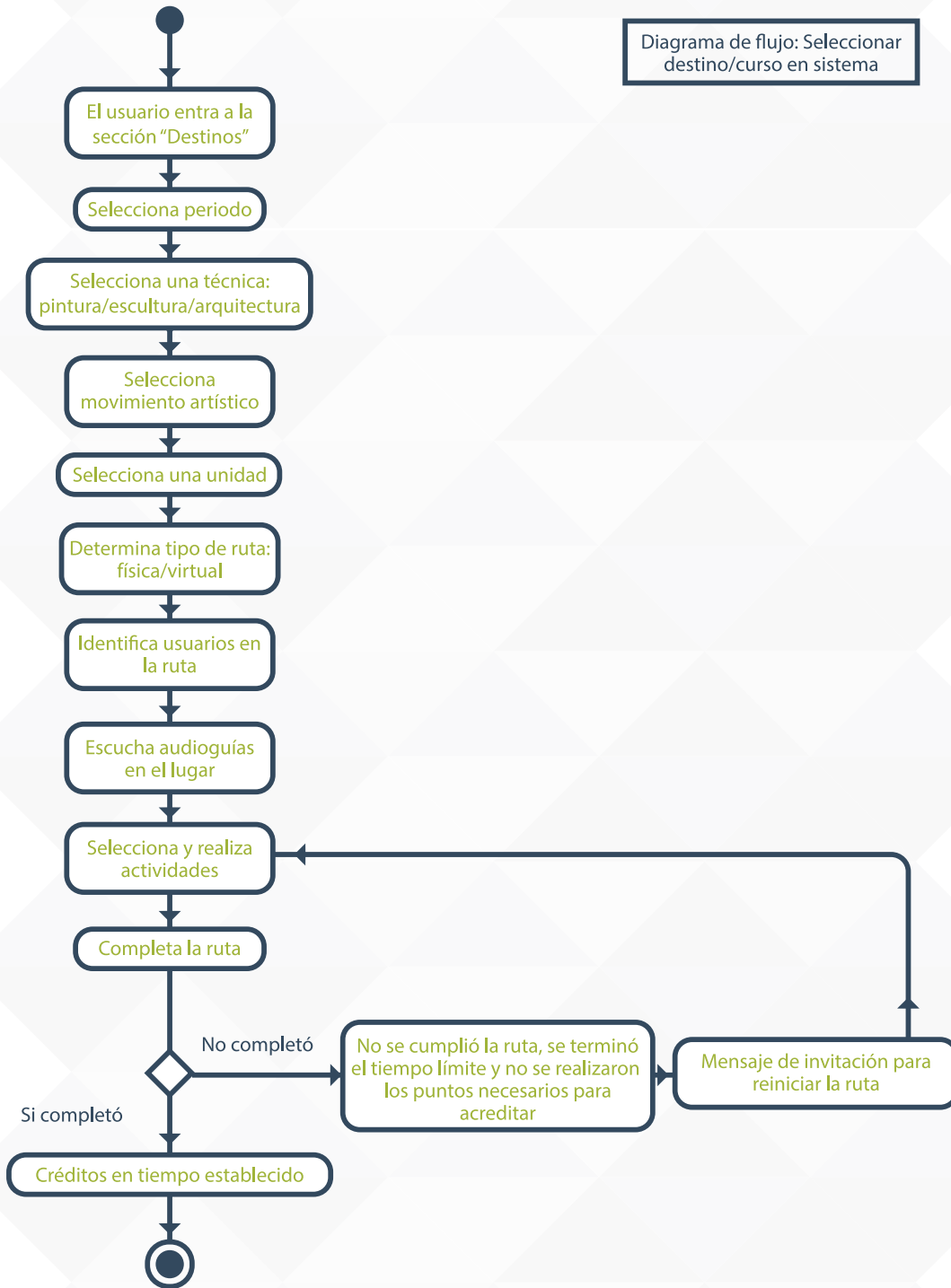
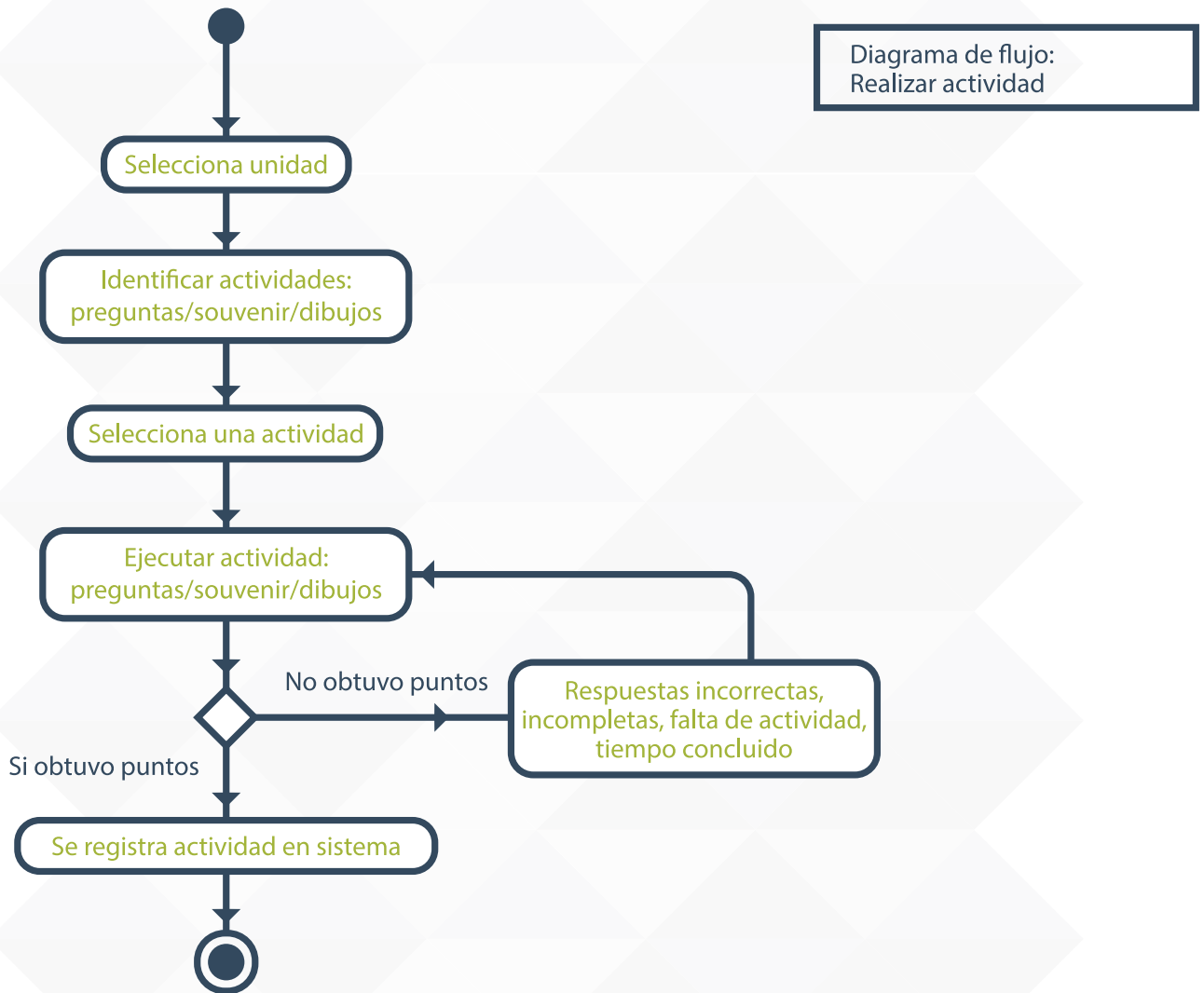


Fig. P21. Diagrama de flujo. Realizar actividad



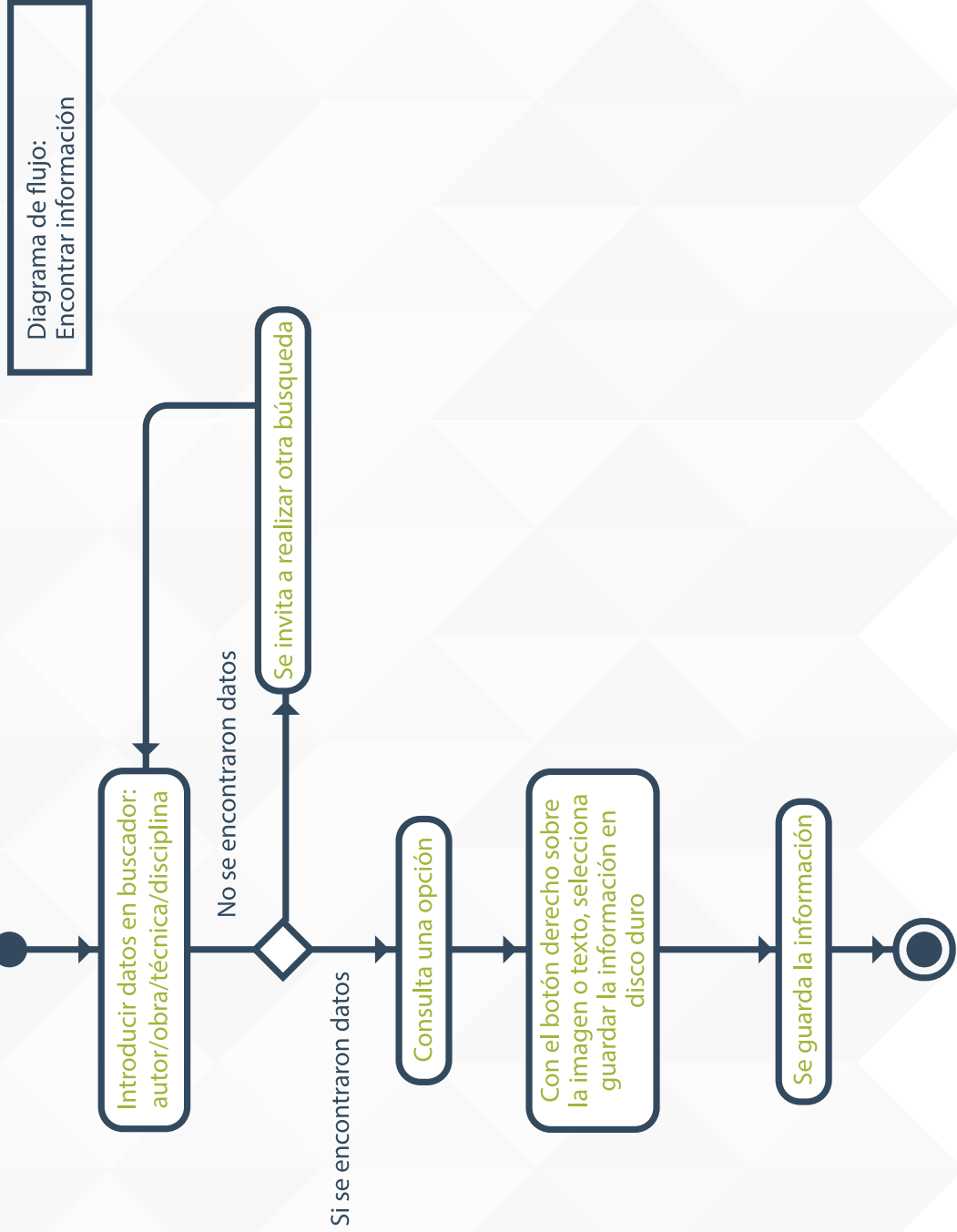


Fig. P22. Diagrama de flujo. Encontrar información

Fig. P23. Diagrama de flujo. Participar en foros.

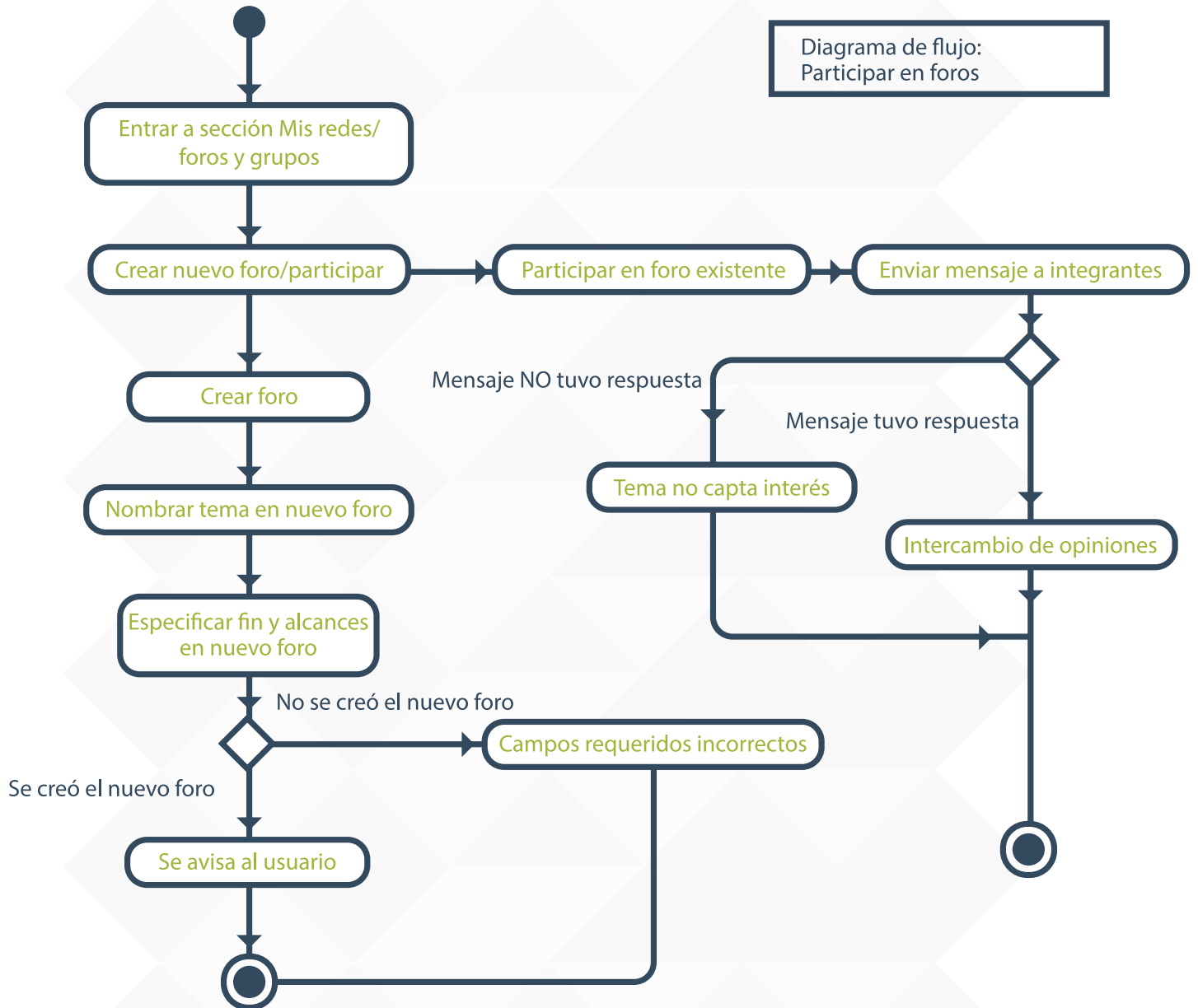




Fig. P24. Diagrama de flujo. Bitácoras /Co-evaluar

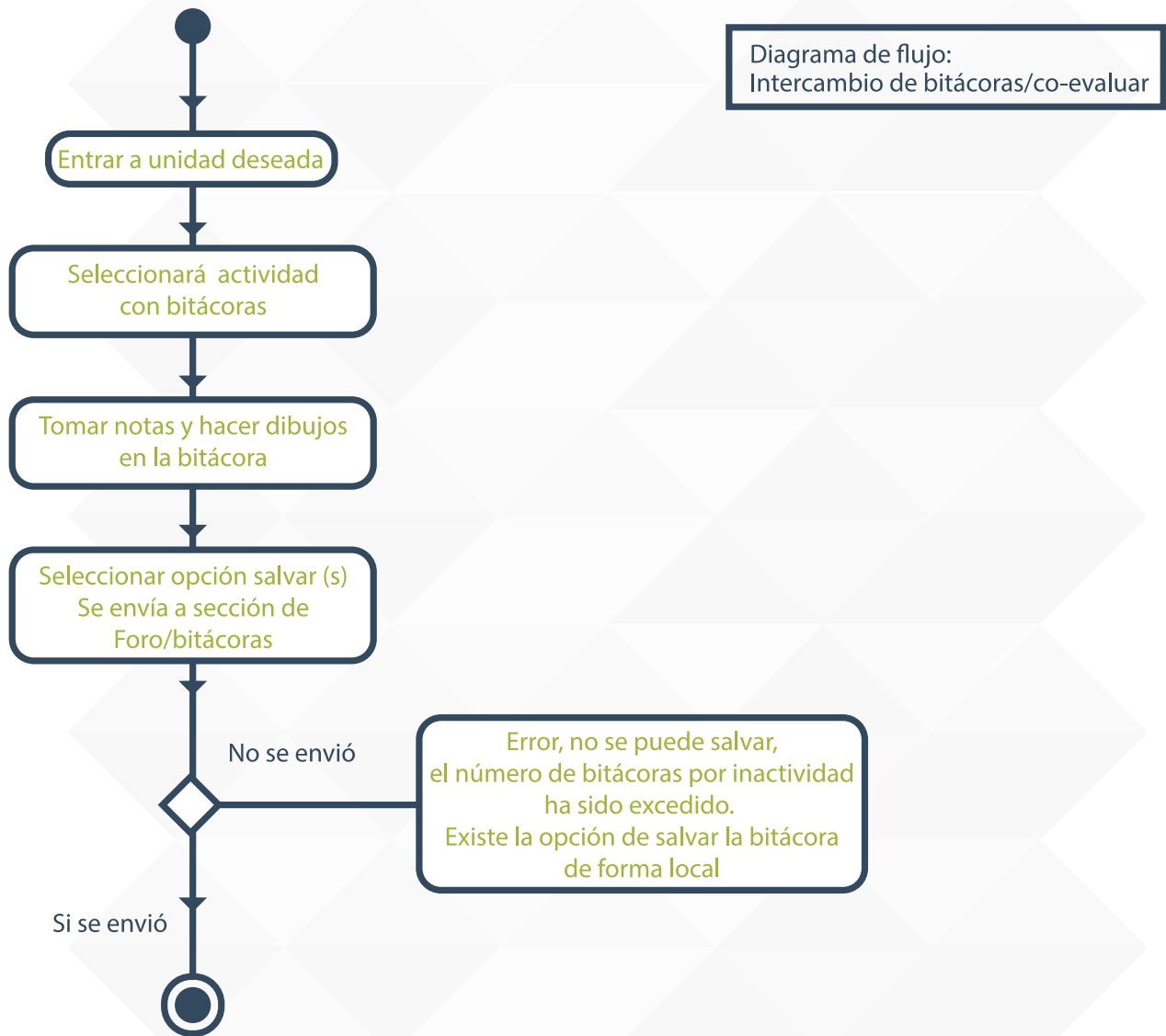
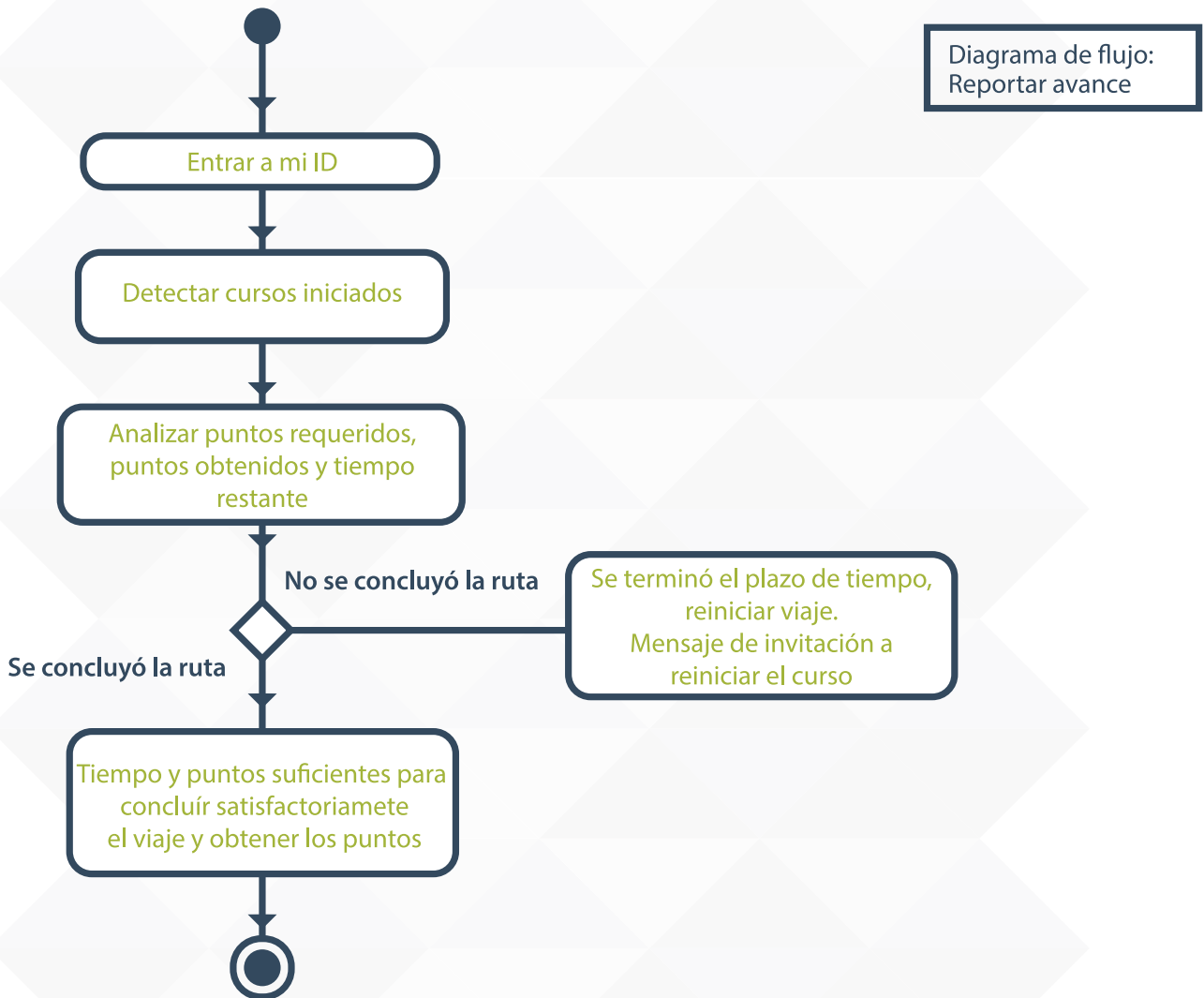


Fig. P25. Diagrama de flujo. Reportar avance.



## Flujos básicos y alternos del sistema

Al terminar los diagramas de casos de uso se contó con los elementos necesarios para entender los flujos básicos y alternos que se presentarían dentro del sistema para anticipar problemas y proponer optimización en el proceso. Los flujos se presentan a continuación:

### Registrar

#### Flujo básico:

1. Seleccionar nueva cuenta
2. Llenar campos requeridos (obteniendo nombre de usuario y contraseña)
3. Mensaje de bienvenida
4. Activar cuenta desde correo
5. Ingresar al sistema

#### Flujos alternos:

- A.1. No se llenaron los campos requeridos y aparece mensaje de error.
- A.2. No se activó bien la cuenta desde el correo al que se envió.
- A.3. No llegó mensaje de activación a cuenta (se escribió mal la dirección de correo), el programa debe avisar que no llegó el mensaje a la cuenta que se escribió.

Nota: No se debe permitir el registro más de una vez con el mismo correo, es la única certeza de que es la persona que declara ser.

### Entrar

Acceso de usuarios registrados.

#### Flujo básico:

1. Ingresar nombre de usuario
2. Ingresar contraseña
3. Recordar contraseña (opcional)
4. Identificarse
5. Entró al sistema

#### Flujos alternos:

- A.1 Usuario no registrado
- A.2 No se escribieron bien la contraseña o nombre del usuario
- A.3 Usuario dado de baja por inactividad

Seleccionar Destino-curso en el sistema

Flujo básico:

Paso a paso (ya está dentro del sistema)

1. Seleccionar destino
2. Seleccionar periodo
3. Selección de técnica: pintura, escultura y arquitectura
4. Selección de unidad
5. Determinar modalidad de viaje (físico o virtual)
6. Visualizar usuarios en ruta (opcional)
7. Escuchar audioguías
8. Escoger actividades: tomar notas, crear bocetos, responder preguntas
9. Terminar contenido
10. Visualizar avance y tiempo

Flujo alterno:

- A.1 Se terminó el tiempo límite para actividades (reinicia el curso)
- A.2 No se obtuvieron los puntos necesarios y ya no hay tiempo para cumplirlos (invitación del sistema a reiniciar)
- A.3 Se seleccionó equivocadamente la ruta en función de su locación y acceso a dispositivo (Ejemplo: vivir cerca del lugar pero no se cuenta con el dispositivo adecuado para realizar las actividades)
- A.4 Las actividades o metodología del sistema no fueron del agrado del usuario – abandona el sistema, éste permite hacerlo en cualquier momento.

Nota: Los puntos son borrados cuando se reinicia el sistema. Sólo se tomarán en cuenta las actividades marcadas en el manual.

Realizar actividad

Flujo básico:

1. Seleccionar unidad
2. Identificar actividades: souvenir, preguntas, dibujar
3. Seleccionar actividad
4. Ejecutar actividad (cargar imagen, dibujar, responder)
5. Obtención de puntos que permitan su avance

Flujos alternos:

- A.1 Respuesta errónea a la pregunta
- A.2 La imagen y los dibujos no están relacionados con las instrucciones
- A.3 Concluyó el tiempo límite para completar las rutas

Buscar: información

Flujo básico:

1. Introducir nombre de autor, obra, palabra
2. Presionar en “buscar”
3. Obtención de datos
4. Seleccionar

Flujo alterno:

A.1 No se encontró información

A.2 Se escribió mal el dato y el sistema no lo interpretó

Participar en foros

Flujo básico:

1. Entrar a sección Foros y grupos
2. Seleccionar crear nuevo foro o participar en uno
3. Crear foro / enviar mensaje a integrantes
4. Nombrar tema de foro
5. Especificar alcances
6. Se creó el foro / se obtuvo respuesta
7. Intercambio de ideas

Flujos alternos:

A.1 No se llenaron los requisitos correctamente, no se creó foro

A.2 No hubo respuesta por parte de los otros usuarios (no obtiene puntos ni intercambio de ideas)

Intercambiar bitácoras y coevaluar

Flujo básico:

1. Entrar a unidad determinada
2. Seleccionar actividad con bitácora
3. Realizar dibujo y tomar notas en área de dibujo
4. Seleccionar opción salvar –enviar a foro bitácoras–
5. Bitácora compartida
6. Entrar al foro y seleccionar bitácora para evaluarla (opcional)

Flujos alternos:

A.1 El dibujo no está relacionado con el tema (no obtiene puntos)

A.2 No se completó la bitácora al compartirla

A.3 Ya concluyó el tiempo límite y no cuenta

Reportar avance

Flujo básico:

1. Entra a mi ID
2. Detectar cursos iniciados
3. Analizar cursos iniciados
4. Analizar puntos requeridos, puntos obtenidos y tiempo restante
5. Tiempo y puntos suficientes para concluir satisfactoriamente el viaje y obtener los puntos

Flujo alterno:

- A.1 Se terminó el plazo de tiempo, se reiniciará el sistema
- A.2 Los puntos y el tiempo no son los esperados por el usuario, decidirá dejar el viaje hasta que se reinicie el sistema.

## **Requerimientos finales del sistema ViajArte**

Como resultado de la elaboración de los diagramas previos se lograron definir los requerimientos finales del sistema ViajArte: se requiere un sistema digital interactivo que se adapte a dispositivos electrónicos (celulares, tabletas, computadoras desktop y Laptop) permitiendo el aprendizaje de historia del arte a través de rutas de aprendizaje virtuales y físicas. El sistema debe permitir la generación e intercambio de información entre usuarios (estudiantes involucrados en el aprendizaje de historia del arte), así como proporcionar los registros para su avance, facilidad de operación y de autogestión.

## **Elección de Software**

Joomla 3.0 y los lenguajes de programación para realizar el sistema

En respuesta a los requerimientos del sistema y las necesidades de la web 3.0 (que es a través de la cual se va a distribuir la plataforma) se consideraron sólo las herramientas que han surgido en la última década que entienden estas necesidades, entre ellas encontramos los gestores de contenido. Según Luis Enrique Baltazar, en la revista electrónica de la UNAM, Entérate en línea: “los gestores de contenido ayudan a mejorar la calidad de las páginas en Internet, además de que facilitan la producción, la administración, la actualización y el mantenimiento de los sitios web; desde uno muy simple, hasta un portal con una considerable cantidad de elementos” (Disponible en: <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2006/octubre/sistemas.htm>, 14/07/14).

La ventaja de usar gestores de contenido ya se comenzó a plantear previamente: proporcionan opciones automatizadas para manejar la información en los blogs y sitios, permiten la personalización de sus secciones, así como ediciones css que hacen posible una libertad de diseño más amplia, facilitan el mantenimiento de los sitios web (Drupal, 2013, p. 20); también consideran los nuevos requerimientos técnicos de los dispositivos móviles: *Responsive Design* (diseño responsivo) que permite ajustar el contenido a las distintas resoluciones de pantalla de los dispositivos.

Entre estos gestores encontramos muchas opciones disponibles, sin embargo, un análisis profundo llevó a la selección del software de autor Joomla 3.0. Al analizar la página de la organización de Joomla encontramos que “el sistema le da seguimiento a cada elemento del contenido y como una biblioteca pública ordena y da seguimiento a cada libro y lo almacena” (Disponible en: <http://www.joomla.org/about-joomla.html>, 14/07/14). Si consideramos el número elevado de estudiantes al que se pretende hacer llegar la herramienta, la cantidad de contenido que se va a generar será enorme, por tanto ésta deberá estar bajo un sistema capaz de administrarla de forma ordenada y ágil.

Por otro lado, dentro de la información que se da en el sitio *joomla.org* se considera a este software muy flexible al momento de editar el código, las extensiones, los módulos, incluso permite interacción con Moodle u otros gestores utilizando extensiones que ahorran tiempo de programación, pero a su vez permiten ser editadas para generar el diseño adecuado, además de ser software libre que constantemente está en evolución, esto permitirá la adaptación del sistema a cambios tecnológicos que se presenten.

En cuanto a la usabilidad, se realizó un acercamiento a la interfaz de Joomla, ahí se encontró un diseño amable y fácil de entender (esto desde el punto de vista del responsable del área de sistemas). A manera de resumen de todo lo anterior podemos deducir que el software nos permite manejar grandes cantidades de información, generarlas, compartirlas, actualizarlas y dar seguimiento a los usuarios, esto en respuesta a las comunidades de aprendizaje, además, a través del diseño responsivo, el sistema se adaptará a cualquier dispositivo electrónico que el usuario tenga a su alcance.

Aunque Joomla es el software seleccionado para realizar el sistema ViajArte se tomarán en cuenta varias alternativas (programas de autor y lenguajes de programación) más como complemento para construir el prototi-

po, los cuales pueden ayudar a obtener resultados satisfactorios. El sistema llegará a los usuarios a través de internet, la selección de los lenguajes de programación está pensada en lo anterior: HTML, HTML5 Canvas, Java Script y PHP. Referente a los niveles de interactividad que se establecerán en el proyecto, se deben considerar los procesos a los cuales tendrá que adaptarse el usuario: conocimiento del sistema, participación y creación de contenido. Lo anterior establece que los tres niveles de participación mencionados en capítulos anteriores son los que se llevarán a cabo dentro del sistema ViajArte: participación selectiva, participación transformativa y participación constructiva.

## **Requerimientos técnicos para la realización del prototipo ViajArte**

A pesar de que el software seleccionado se puede instalar directamente en cualquier computadora (desktop o laptop) sirviendo ésta como hospedaje (*Localhost*), se tomó la decisión de contratar un servicio de hospedaje y dominio para disponer de la plataforma en cualquier tiempo y lugar, además así se pondría a prueba el sistema en condiciones más reales de conectividad (Lo anterior se puede comprobar en el dominio [www.ViajArte.net](http://www.ViajArte.net)).

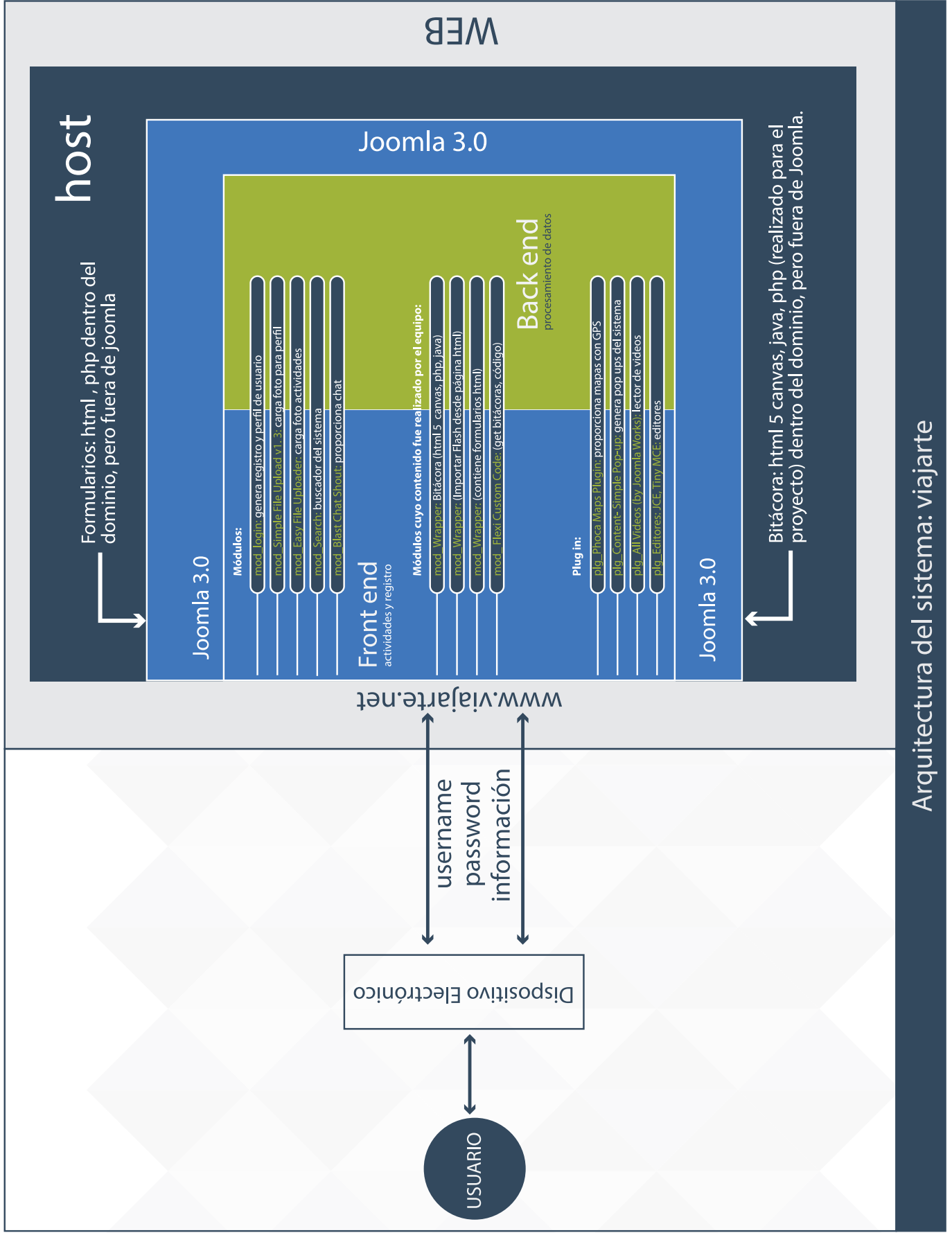
Es importante señalar que sólo una unidad (“Construcción de una nueva nación”) del muralismo será desarrollada en el prototipo. En lo que se refiere a la gestión de contenido del sitio, se utilizará el *back-end* (administrador) de Joomla y se apoyará el proceso con el software FileZilla, muy eficiente en la administración de sitios que usan FTP (*File Transfer Protocol*), esto agilizará la administración de información, imágenes y videos.

## **Arquitectura del sistema**

Al trabajar con otras áreas involucradas (comunicación y diseño de información) se lograron, por medio de diagramas, bocetos y pruebas en línea, los datos suficientes para definir los elementos necesarios que darían forma a la plataforma: componentes, módulos, plantillas, plug-ins, entre otros elementos. Con la información obtenida, se realizó el diagrama de arquitectura del sistema (figura P.26), proceso que no fue lineal, pues se concretó después de un ir y venir de pruebas y del intercambio de información con las otras disciplinas y asesores.



Figura P.26 Arquitectura del Sistema ViajArte

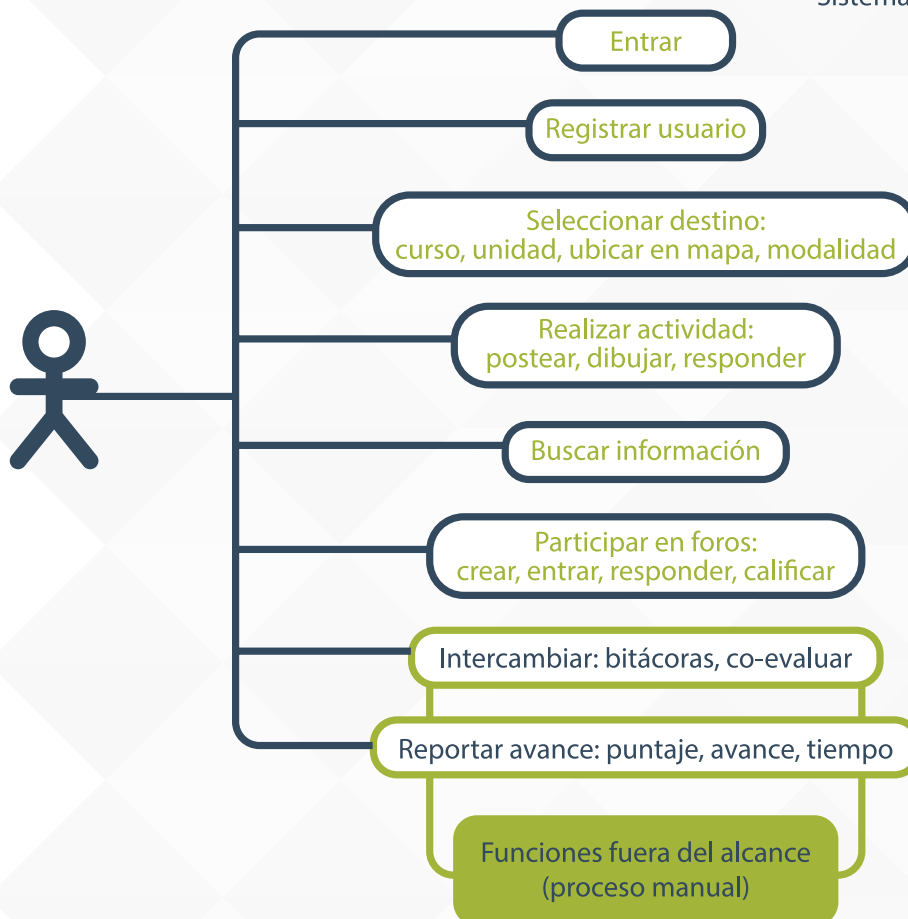


### Alcances establecidos para el prototipo

Tomando en consideración que este proyecto no es lineal entre las disciplinas que intervienen para su creación, así como el tiempo que se dispone para la finalización del estudio y pruebas de usuario, fue necesario establecer los alcances que tendrá el prototipo. Se revisó el diagrama de casos de uso, y de las ocho funciones principales que muestra, sólo se seleccionaron seis de ellas (ver figura P.27).

Las funciones seleccionadas permitirán el desarrollo de una plataforma para poner a prueba la estrategia de aprendizaje, el diseño de información y sistemas de interacción. Las funciones para intercambiar bitácoras, evaluar y reportar avances serán realizadas fuera del sistema de manera digital, y serán procesadas mediante un correo externo; la herramienta de bitácora en el sistema será simulada dentro del mismo pero de forma separada, es decir, la herramienta de dibujo, de texto y postear imágenes estará funcionando dentro de una sección mediante una estructura separada. Lo anterior no afectará las pruebas a las que estarán sujetos la estrategia de aprendizaje, el diseño de información y los sistemas de interacción para esta etapa.

Sistema ViajArte: Alcances del sistema



## Reporte de problemas técnicos y programación durante el desarrollo del sistema ViajArte

Durante la realización del sistema a través del software seleccionado se presentaron los siguientes problemas:

### 1. Problema de versión Módulos y plug-ins.

Sin duda, estos componentes que ofrece el software son de gran utilidad, sin embargo, la mayoría exige un pago para su uso, las opciones gratuitas tienen muchas limitaciones, además si se compra un componente de éstos tienen que asegurarse de que sean compatibles con la versión que se tiene, de otra forma no funcionan. El problema más grande es quizás el hecho de que muchas empresas o realizadores de estas extensiones son independientes y si el componente llega a fallar difícilmente regresan la inversión, lo único que puede hacerse es reportar al proveedor a la organización de extensiones. En resumen, las extensiones de Joomla fueron muy útiles a través del desarrollo ViajArte, pero el proceso de selección de las mismas es tardado, esto no había sido considerado en el análisis de inicio, son elementos en contra que no se mencionan en manuales o sitios de los desarrolladores del sistema.

### 2. Límites en diseño.

Es cierto que se pueden generar plantillas para estructurar casi todo tipo de diseño; en este sistema se utilizó el programa *Artisteer* para realizar las plantillas. Lo anterior resultó de mucha ayuda, pero cuando se usan módulos dentro de las plantillas muchos de éstos no permiten adaptarse a fondos con imagen de manera sencilla, la cercanía entre módulos o módulos y contenidos en muchos casos generan espacios en blanco difíciles de ajustar. Con esto los problemas de diseño no sólo abarcan el artículo, sino el módulo mismo.

### 3. Desempeño con navegadores.

Al visualizar el sistema en computadoras laptop y desktop, se encontró que *Firefox* y *Chrome* fueron los dos navegadores en los que el sistema funcionó mejor. Navegadores como *Safari* presentaron ciertos problemas en la lectura de algunos archivos de video *.mp4* debido a los derechos sobre determinadas extensiones. Otra observación fue que entre menos actualizada esté la versión del navegador mayor será el problema de adaptación al sistema.

#### 4. Problemas con dispositivos.

Al probar la herramienta de dibujo realizada con el programa *Processing*, ésta presentó mal funcionamiento en *iPads* y tabletas debido a que estos dispositivos detectan la función *Touch Screen* en lugar del cursor (el ratón); se intentó adaptar el código a este requerimiento, pero los resultados fueron malos funcionalmente hablando, esto ocasionó descartar *Processing* para cualquier parte del sistema y sustituirlo por HTML5 Canvas, Java y PHP. Con lo anterior se obtuvieron buenos resultados pero tomó más tiempo del que se tenía predestinado para dicha etapa. Las funciones roll over en botones realizados en Joomla presentaron fallas en *iPads*, para resolver esto el menú fue realizado por medio de una extensión, es decir, un módulo como menú el cual tuvo que ser editado.

Mientras se probaba el sistema en tabletas y *iPads* bajaron de rendimiento varias de sus herramientas, sólo al instalarse el navegador *Photon Flash Player* se lograron visualizar correctamente sus funciones, además brinda la opción cambiar el cursor de la tableta como si fuera de una desktop ayudando en el funcionamiento de imágenes roll over, y permitió visualizar animaciones hechas en *Flash*, que en un principio no había sido contemplado pero para resolver problemas de diseño fueron de gran utilidad. A pesar de lo anterior este navegador es lento en su ejecución y el usuario necesita pagar 60 dólares para poder cargarlo. Si consideramos que muchos estudiantes tendrán que pagar una cantidad extra, además de conseguir el dispositivo electrónico se vuelve un problema considerable.

#### 5. Problemas al importar código.

En el sitio Joomla.org se menciona que se puede importar código html directamente en los artículos incluso código *Java*, agilizando así el proceso, sin embargo, cuando se activan cualquiera de los editores de texto éstos generan errores en los artículos, ya que los editores del sistema detectan parte del código importado como errores, tratando de arreglarlo, pero el resultado es lo opuesto. Lo anterior se solucionó usando los módulos: *Wrapper* y *Flexi Custom Code*, éstos son módulos vacíos que permiten importar código dentro de ellos y no genere errores al activarse los editores.

#### 6. Problemas con formularios para preguntas.

Para resolver la programación en las preguntas por parte del sistema se

utilizaron en primera instancia extensiones como *JX forms* y *Breezing forms*, pero los resultados obtenidos no fueron los deseados, sobre todo en la libertad de modificar el diseño y funcionalidad, esto sin mencionar el pago que se tenía que cubrir para usar la mejor versión de ambas extensiones. Entonces se decidió hacer las preguntas utilizando HTML y PHP, al terminarlas se pusieron en línea pero fuera de Joomla y por medio de un módulo (*Wrapper*) se importaron al sistema para estar disponibles al usuario.



## Capítulo 7

Pruebas de usuario,  
Una leve introducción al tema

La evaluación permite conocer en caso de una propuesta educativa, cuanto el alumno aprendió, o sea la valorización respecto a la apropiación del conocimiento, la intención en este caso reviste importancia para obtener información sobre como orientar, regular y mejorar el proceso educativo aquí planteado. “(Castillo y Cabrerizo, 2009 p.5 ) El concepto de evaluación no es un concepto uniforme, y más bien podríamos considerarlo como la suma de muchos factores conjuntos, a veces diversos entre sí, que pretenden configurar un elemento o un concepto en común”. Por tanto la finalidad de las pruebas con el usuario son un medio para evaluar el sistema frente a quienes deseamos reaccionen de manera efectiva frente a este, y así observar los aciertos o desaciertos con el propósito de mejorar la propuesta.

## 7.1 Metodología de las pruebas

Con la finalidad de recolectar datos para la realización de una evaluación formativa se elaboró una descripción narrativa sobre las experiencias que reporta cada usuario participante, a través de una serie de entrevistas que se aplicarán antes y posterior a las pruebas para entender con profundidad la relación entre el usuario, la funcionalidad del sistema y los procesos de aprendizaje.

Se implementará una segunda evaluación, previa y posterior, a las pruebas con el objetivo de medir cómo contribuye el sistema a la comunicación de los conceptos, que los usuarios sean capaces de recordar y reconocer. Esta evaluación consiste en una serie de reactivos que nos proporcionará los contrastes en información que los usuarios poseían anteriormente y lo que adquirieron a través del sistema.

### 7.1.1 Métodos y línea de tiempo para desarrollo de las pruebas.

La siguiente evaluación formativa se aplicará al prototipo del webApp ViajArte, el cual presenta las siguientes características; herramientas conectivas para la creación de comunidades, herramientas de apoyo para la construcción del andamiaje para el proceso de aprendizaje individual y grupal, aparato de evaluación de los mismos procesos de aprendizaje situado.

La dinámica de las herramientas mencionadas será implementada por medio de una serie de actividades, entrevistas y observaciones con un grupo de seis alumnos de nivel licenciatura del área de diseño, que cursan actualmente la materia de “Historia del Arte”, cuyo desarrollo se encuentra en el

módulo del muralismo mexicano. Se reunirá información sobre los aspectos de la funcionalidad del sistema antes, durante y después de la realización por parte los participantes de un módulo de actividades a través del prototipo en sitio, en el Antiguo Colegio de San Ildefonso.

La evaluación de los procesos de aprendizaje generados por el prototipo será desarrollado de la siguiente forma:

Los participantes contestarán dos series de quince reactivos, el primero correspondiente al mural “La Creación”, y el segundo a “La Fiesta del Señor de Chalma”. Los quince reactivos de cada cuestionario se dividen en principio en ocho reactivos de opción múltiple, que medirán el nivel de reconocimiento de la información del participante, y siete de llenado completo, que medirán cuánto recuerda el participante de la información manejada en el módulo de prueba. Estos cuestionarios serán resueltos por los participantes en dos aplicaciones, una vez previo a la actividad prueba, y en la segunda, durante la realización de esta actividad.

Los usuarios trabajarán por medio de una bitácora con las opciones de tomar apuntes, dibujar, tomar fotografías para reunir información sobre los procesos de aprendizaje generados durante la actividad con los murales por medio del prototipo. Las actividades realizadas en la bitácora serán co-evaluadas por el grupo de participantes a partir de las rúbricas correspondientes a la evaluación proporcionada de manera individual.

Al concluir las actividades serán analizadas las rúbricas, dinámicas y resultados del aparato de evaluación, para determinar su eficiencia en la calificación de los procesos de aprendizaje individuales y grupales de los usuarios, además de su potencial por motivar a los usuarios.

En la semana once se propone la aplicación de:

Pre-actividad de prueba:

- Entrevista grupal informal y a profundidad
- Aplicación de reactivos

Durante la actividad de prueba:

- Los participantes se inscribirán al sistema, emplearán las herramientas de chat, audioguía para realizar las actividades de reactivos pop-up, souvenirs, y bitácora



Post-actividad de prueba:

- Entrevista grupal informal y a profundidad
- Coevaluación de bitácoras por pares. Entrega: dos días posteriores a la actividad de prueba

Producto:

- Resumen narrativo descriptivo de las entrevistas en grupo
- Registro de coevaluaciones
- Resultados de reactivos aplicados previo y posterior a la actividad de prueba

Los productos de la evaluación del prototipo del sistema ViajArte consisten en un resumen de entrevistas, realizadas previa y posteriores a la actividad de prueba cuyo valor se encuentra en la narrativa descriptiva sobre los procesos de uso de sus herramientas, que contribuirá a las mejorías que se aplicarán al desarrollo del sistema. Las co-evaluaciones de bitácoras proporcionarán información sobre el proceso de aprendizaje individual y grupal, además sobre el aparato de evaluación como las rúbricas y dinámicas empleadas. Los datos reunidos por la serie de reactivos aplicados de la misma forma antes y después de la actividad de prueba darán pautas sobre los aspectos específicos del proceso de aprendizaje.

### **7.1.2 Resultados de aprendizaje**

La estrategia educativa planteada comprende que el estudiante que acceda a ViajArte aprenda a través de diversas actividades primordialmente a través del conocimiento situado a partir de un contexto que el propio sistema le proporciona, ya sea con explicación respecto a las construcciones o con narraciones sobre los murales en el caso del prototipo sugerido en este trabajo. Así también que construya el conocimiento y lo comparta con otros estudiantes para lograr ser evaluado. Las observaciones respecto a este interés manifestado fueron las siguientes:

Al finalizar la primera etapa en el Antiguo Colegio de San Ildefonso los usuarios llenaron los cuestionarios, dado que en dicho lugar realizaron actividades en torno a dos murales pertenecientes a la primera ruta en el Anfiteatro Simón Bolívar, y en las escaleras del segundo piso del Colegio. La prueba se llevó a cabo con dos actividades: en la primera, cada integrante del grupo siguió a los usuarios en su realización de las actividades sugeridas por el sistema, cada uno llenó una evaluación del comportamiento de los usuarios. Observamos que los usuarios se detuvieron un tiempo en los

murales generalmente desde una sola perspectiva, pero concentrado en detalles del mural y escuchando detenidamente al audioguía. El chat no estaba conectado, pero sí observamos interacción entre los alumnos en el mismo espacio, parte de la conversación estaba relacionada con la actividad, otras veces hacían observaciones de situaciones relacionadas con el contexto.

En el Anfiteatro surgieron problemas de conectividad, que crearon dificultades para la realización de los ejercicios, problema que se resolvió en unos casos saliendo del anfiteatro y terminando la actividad en el exterior. Algunos alumnos se quejaron de que los pop-ups distraían el recorrido, entonces optaron por apagarlos. Utilizaron algunas herramientas, pero no sabían de la existencia de algunas herramientas. Hubo confusión sobre las secuencias de las actividades debido a la etapa en que se encuentra el prototipo. Sin embargo los usuarios se mostraron interesados en descubrir la forma de usar el sistema preguntando tanto al asesor como entre ellos mismos, se apreció el interés por parte de ellos respecto al conocimiento que se ofertaba en el sistema.

## 7.2 Resultados de usabilidad

Como ya se ha mencionado, todo producto, aplicación o sitio web, nace para satisfacer las necesidades de un público; por tanto, las pruebas que nos darán información precisa sobre el diseño que proponemos para esa audiencia deben ser específicas y en relación con el contenido de nuestra aplicación; expertos como Steve Krug y Jakob Nielsen recomiendan hacer pruebas desde la etapa de prototipo y no esperar a que el diseño esté completamente terminado para realizarlas.

### 7.2.1 Pruebas heurísticas

Las pruebas heurísticas son una serie de principios en los que se basa un evaluador. En este caso, son un método para encontrar problemas de usabilidad en el diseño de una interfaz, estos problemas deben ser atendidos por un equipo de profesionales desenvolviéndose en diferentes aspectos de la prueba, ya que según Nielsen y Molich, una sola persona no sería capaz de identificar todos los problemas que se encuentran en la misma (Nielsen y Molich, 1990). Las pruebas heurísticas son la mejor forma de identificar alguno problemas de diseño, y se sugiere realizarlas antes de una prueba con usuarios, ya que no exigen que quien las aplica sea un experto en determinada materia, sino solamente seguir los principios heurísticos básicos para

evaluar si determinada interfaz cumple o no con ellos. Los principios heurísticos de usabilidad escritos por Nielsen y Molich son:

**1. Visibilidad del estado del sistema:** ¿El usuario sabe qué está haciendo el sistema?

**2. Similitud entre el sistema y el mundo real:** Comprueba si el sitio se expresa de una manera comprensible para el usuario.

**3. Control y libertad del usuario:** Mide si el usuario puede volver atrás y deshacer (o rehacer) acciones.

**4. Consistencia y cumplimiento de estándares:** Comprueba si se cumplen los estándares que se usan para sitios web y aplicaciones online.

**5. Prevención de errores:** Mide la preparación del sistema para prevenir y gestionar errores, como la validación de los formularios, instrucciones al usuario, ayuda en pantalla, etc.

**6. Preferencia al reconocimiento que a la memorización:** Es relativo a elementos como la navegación por el sistema y ejecución de procesos, de modo que el usuario tenga visible la información o el acceso a ésta en vez de tener que memorizarla.

**7. Flexibilidad y eficiencia de uso:** Revisa si se ofrecen diferentes caminos para realizar un proceso o acceder a una información, y opciones adicionales para usuarios expertos.

**8. Estética y diseño minimalista:** Evaluar si es necesario que los elementos en pantalla tengan motivo para estar presentes.

**9. Ayuda ante errores:** ¿El usuario puede resolver problemas en el sistema?

**10. Ayuda y documentación:** Se verifica que el sistema ofrezca ayuda relevante al contexto del usuario.

### 7.2.1 Las pruebas de usuario

Estas pruebas son realmente importantes porque nos demuestran “los hechos”, como mencionan Hassan y Martín (2003): “Muchas veces es la mejor técnica para acabar con discusiones entre el equipo de desarrollo acerca de qué decisión sobre el diseño es la más adecuada. Los usuarios, su comportamiento y respuesta ante el diseño, serán los que determinen la usabilidad real del sitio web”.

Aunque los usuarios comparten algunas características comunes, como memoria, reconocimiento de elementos o tiempo de reacción, son individuos con un amplio abanico de habilidades, capacidades físicas, necesidades, expectativas y objetivos. En estas pruebas se mide la manera en que el usuario realiza una tarea concreta, el tiempo y número de clics que le lleva terminarla y los errores que comete durante el proceso; a diferencia de las encuestas o grupos de opinión, las pruebas de usabilidad son un proceso uno a uno que incorpora una solución a partir de observar y aprender. Según Ergoestudio, esta información se puede clasificar de la siguiente manera:

- **Datos empíricos sobre el funcionamiento de la aplicación.** El tiempo que los usuarios emplean en realizar cada una de las distintas tareas es uno de los criterios que se utilizan para medir la eficiencia de la interfaz de usuario.
- **Impresiones subjetivas de los usuarios.** Después de las pruebas, se pide a los usuarios que realicen comentarios significativos sobre su experiencia, como complejidad, esfuerzo requerido, etcétera.
- **Observaciones por parte del grupo de expertos.** Un equipo multidisciplinar examina las pruebas tanto en tiempo real como después por medio de las grabaciones, lo que permite un examen mucho más detallado para la conclusión de las diferentes soluciones (Ergoestudio, 2014).

En estas pruebas uno o varios moderadores observan en silencio y toman notas acerca de la navegación del usuario y de las actitudes hacia la interfaz. Las sesiones se pueden guardar en video y los entornos de prueba formales suelen estar provistos de distinta tecnología (tanto software como hardware), para obtener diferentes registros de la navegación del usuario.

Normalmente, se les pide a los usuarios para la prueba, que realicen alguna tarea que pueda parecer complicada. En su artículo “*Why you only need to test with 5 users*” (2000), Nielsen explica que contrario a lo que la mayoría de las empresas suele pensar, hacer este tipo de pruebas no es un gasto ni desperdicio de recursos, sólo es aplicable a proyectos raros o con agendas abultadas. Nielsen (2000) propone que haciendo pequeñas pruebas con algunas tareas puede ayudar significativamente a encontrar problemas de usabilidad sin tener que gastar tantos recursos y siempre haciéndolas antes de que el proyecto avance hacia su final.

Inicialmente, se sugirieron cinco participantes para realizar estas pruebas, Nielsen sugiere que el número máximo de usuarios sea 15, pero distribuidos en diferentes etapas de diseño-prueba iterativas, para así tener mejor control de los cambios o adecuaciones donde el 85% de los errores saldrán en la primera prueba, el 15% restante en la segunda y la tercera bastará para comprobar que se han corregido por completo (Nielsen, 2000).

Los principales problemas detectados aquí obedecían a una cuestión de reconocimiento del sitio, pues algunos participantes tuvieron la oportunidad de conocer el sitio previo a la realización de la prueba, sin embargo, estas dificultades no evitaron que los estudiantes realizaran adecuadamente los ejercicios. El plantear el conocimiento situado como una estrategia permitió que en su momento el estudiante al encontrarse inmerso en el sitio que representa la oportunidad de conocer esto resulte más efectivo con el ayuda de las audioguías y la realización de las actividades, aunque el chat no estuvo activado como tal, ellos tuvieron generaron comunicación en el lugar para resolver algunos temas auxiliándose entre sí.

Para realizar distintos tipos de tarea en una interfaz, existen pruebas como la “Prueba de árbol” o *Tree testing*, técnica de utilidad para la evaluación de la ubicación (*findability*), nivelado de temas y la estructura propuesta en un sitio web. Estas pruebas se realizan en una versión de texto simple de la estructura del sitio sin la influencia de ayudas a la navegación y el diseño visual, los resultados indicarán si los temas están organizados y ubicados en un lugar donde al usuario le sea familiar encontrarlos (Sauro, 2013). La Prueba de clic o *Click Testing* se basa en una herramienta que captura la zona en que el usuario presiona con el puntero del ratón, es muy útil para identificar si el usuario realmente ubica temas, secciones o hace determinada tarea. Los resultados de esta prueba se relacionan mucho con los mapas de calor y permiten ver claramente los errores y aciertos del diseño propuesto (Sauro, 2011).

### 7.2.2 Resultados de las pruebas de Árbol y Primer Clic

Las pruebas fueron realizadas a 6 usuarios dentro de *Optimal Workshop*, una empresa que ofrece una plataforma en línea gratuita con los servicios de Prueba de árbol (*Tree Jack*), Primer Clic (*Chalkmark*) y Clasificación de Tarjetas (*Optimal Sort*). *Optimal Workshop* permite el registro de un usuario para diseñar una prueba en cada categoría que puede aplicarse a 10 usuarios de forma gratuita.

Las pruebas efectuadas en la interfaz de ViajArte consistieron en Prueba de Árbol y Primer Clic.

#### a) Prueba de Árbol

1. Debido al tipo de aplicación que es ViajArte, se consideró hacer un primer acercamiento con 6 usuarios para que éstos se familiarizaran con el contenido, la interacción y el diseño propuestos.

2. Se realizó una visita al Museo de San Ildefonso con el grupo de usuarios para hacer el recorrido propuesto en la estrategia de aprendizaje y resolver las dudas que éstos tuvieran sobre la experiencia completa.

3. Se programó la prueba en *Optimal Workshop* planteando 3 preguntas sobre la ubicación de tres secciones dentro de la interfaz. El usuario deberá seleccionar del árbol de temas la ubicación de la sección cuestionada.

Preguntas, sin orden de aparición:

3.1 *La ruta de Muralismo en la Ciudad de México se encontraría en...*

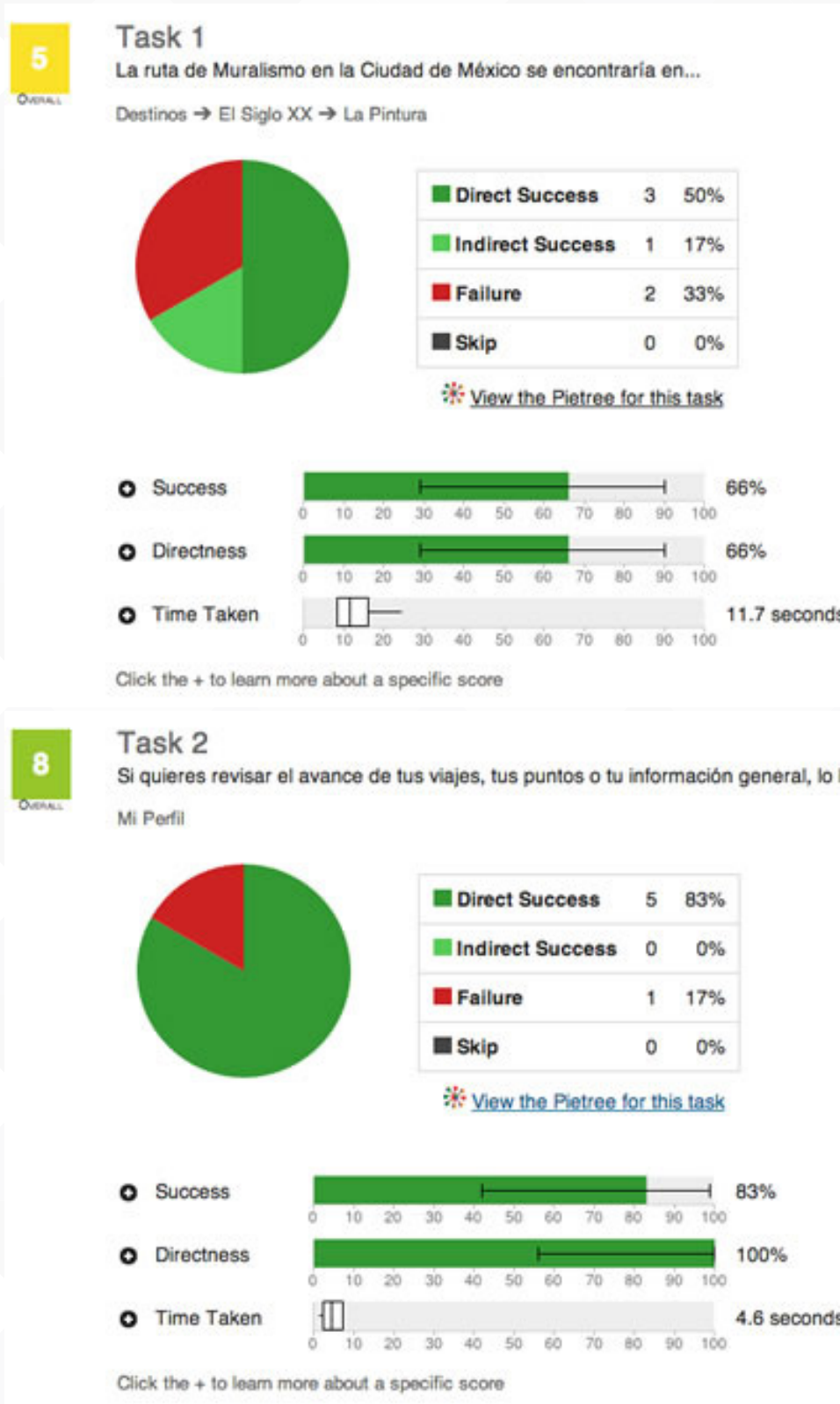
3.2 *Si quieres revisar el avance de tus viajes, tus puntos o tu información general, lo haces en...*

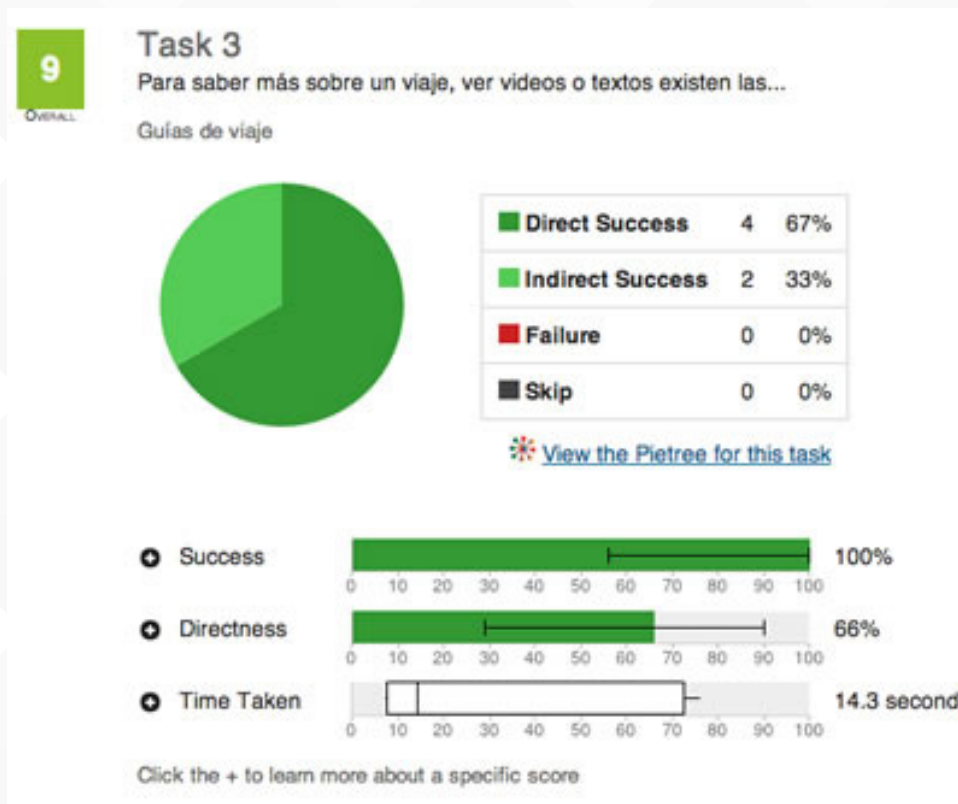
3.3 *Para saber más sobre un viaje, ver videos o textos existen las...*

4. Después del primer acercamiento con la interfaz, se solicitó a los usuarios que realizaran la prueba en la plataforma de *Optimal Workshop* ingresando su correo electrónico (es requisito de la plataforma).

5. La prueba contiene una introducción, instrucciones y agradecimiento para los participantes, se puede encontrar en la dirección: <http://ows.io/tj/2w4a568l>

6. Los resultados arrojaron una buena respuesta a la localización de los tópicos solicitados, como se puede ver a continuación:





Los resultados arrojaron que los usuarios reconocieron la zona donde podrían encontrar la respuesta dentro del árbol de los menús existentes en la interfaz; en su mayoría recurrieron al menú directamente, uno que otro revisó las opciones y solo un usuario hizo clic en el lugar equivocado.

Esto demuestra que el usuario reconoce satisfactoriamente la ubicación y la etiqueta de los menús debido a la familiaridad de uso en la navegación con diferentes páginas web.

#### b) Primer Clic

1. Se programó la prueba en *Optimal Workshop* donde se pide al usuario hacer clic en la zona donde tiene que realizar determinada tarea. Esta prueba se realizó con capturas de pantalla de la interfaz y la zona donde se hace clic queda registrada por el sistema y se genera un mapa de calor mostrando las zonas donde el usuario hace el primer clic.



Tarea A) “Haz clic donde puedes seleccionar un destino (2 posibles respuestas)”.



En esta imagen se observa que el 100% de los usuarios realizaron correctamente la tarea, haciendo clic en “Destinos” o en el icono de selección. El tiempo promedio que le tomó a los usuarios decidir su selección fue 20 segundos.

Tarea B) “Buscamos el viaje de Muralismo, ¿dónde lo encontrarías?”

La respuesta de esta tarea se encuentra en la opción “Pintura” del “Siglo xx”. El 67% de los usuarios completaron correctamente esta tarea. El tiempo promedio para elegir una respuesta fue 11 segundos.

The screenshot displays the UiajArte application interface. At the top, there is a navigation bar with the logo "UiajArte" and several menu items: "Destinos", "Mi Perfil", "Mis redes", and "Instrucciones". A search bar on the right contains the text "buscar ruta, autor, obra...". Below the navigation bar, a large dark grey panel is overlaid on a world map background. The panel contains the following elements:

- A header area with the text "Bienvenido *Fersace\_71!*" and a close button (X).
- A central section titled "El Siglo XX" with an eye icon. Below the title is a paragraph: "El arte del siglo XX presenta un cambio radical con respecto a la tradición artística que ha acompañado al hombre desde el Renacimiento. Nuevas teorías, imágenes, visiones, símbolos y técnicas irrumpen en un periodo histórico y cultural de tremendas convulsiones individuales y colectivas."
- A sub-section titled "Expresionismo Abstracto" with a corresponding abstract artwork.
- A prompt: "Selecciona una disciplina para comenzar tu viaje:"
- A list of three selectable options, each with an icon and a highlighted selection box:
  - "La Pintura" with a paintbrush icon.
  - "La Arquitectura" with a compass and square icon.
  - "La Escultura" with a chisel icon.
- Navigation controls on the right side, including a zoom-in (+) and zoom-out (-) button.

At the bottom of the interface, there is a dark bar with the text "ver guías de viaje" and a magnifying glass icon.

Tarea C) “¿Dónde puedes encontrar un grupo de discusión o un chat?”

Para esta tarea se le pidió a los usuarios que hicieran clic donde se puede acceder a la sección de Redes Sociales del sistema. La respuesta a esta pregunta se encuentra en la sección del menú “Mis Redes” y encontramos que los usuarios que reconocieron esta sección de la interfaz corresponden al 67% y les tomó 13 segundos responder.



Estas pruebas iniciales, se realizaron a 6 usuarios. Se aprecia que las secciones propuestas en la interfaz son reconocibles por la mayoría de los usuarios. Esta prueba se puede encontrar en: <http://ows.io/cm/58a0pjs6>

## 7.4 Resultados del sistema

Se realizó la prueba del sistema en el Museo Antiguo Colegio de San Ildefonso con ocho estudiantes de licenciatura, en cuyas carreras llevan un curso relacionado con historia del arte. Se les proporcionaron tablets *iPad*. Los resultados desde la perspectiva de sistemas fueron los siguientes:

**Conectividad:** La conexión a internet dentro de espacios de más de un siglo de construcción, como el Antiguo Colegio de San Ildefonso, se vio afectada por el ancho y el material de los muros. Las *iPads* tuvieron problemas de conexión sobre todo en el espacio donde se localiza el mural “La Creación”, al grado tal que los estudiantes tuvieron que compartir las tabletas donde sí se lograron cargar los audios. Pensando a futuro, es necesario considerar que muchos espacios arquitectónicos antiguos que albergan obras de arte presentarán problemas de conexión, por tanto se debe plantear alguna opción para que el sistema pueda funcionar en lugares donde la conexión se pierde como podría ser los parches NFC o *NearField Communication* por sus siglas en inglés.

**Preguntas pop-up:** Algunos usuarios se mostraron inconformes con las preguntas y mensajes de actividades en secuencia dentro de las ventanas pop-up, los cuales aparecen cada cuatro minutos sin su aprobación, esto les recuerda a los anuncios publicitarios. Una solución a lo anterior podría ser agregando algún elemento gráfico que active un mensaje (ya sea pregunta o actividad) para que aparezca en el momento en que el usuario así lo determine. Esta tarea se debe trabajar en conjunto con el área de diseño.

**Problemas de visualización:** en las tabletas, sobre todo *iPads*, algunas herramientas del sistema no funcionaron al ciento por ciento, como la herramienta de dibujo, y las preguntas pop-ups que no llegan al sistema al ser respondidas. Entre las causas encontramos: problema de compatibilidad entre módulos, en el código PHP y errores en la plantilla con el sistema.

**Problemas en bitácora:** a pesar de que se realizó un área de dibujo, se tiene que resolver el problema de edición del dibujo, que el usuario abra su boceto y lo edite las veces que lo desee. Actualmente, el usuario dibuja, salva el boceto, el cual se va a una base de datos, pero al abrirlo nuevamente no puede editarlo, a menos de que el usuario lo importe a un programa por su propia cuenta.





**Conclusiones**

La interdisciplina da la oportunidad de poder desarrollar productos con mayor eficacia en el objetivo planteado de uso, este trabajo permitió no sólo poner de manifiesto una herramienta que permite en sí misma desarrollar un curso sobre historia del arte, sino la posibilidad de conocer lo que paralelamente en una área como la educativa se está generando gracias a la combinación que se establece con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, lo cual abrió un panorama extra que inicialmente no había sido planteado con tanta relevancia.

Por tanto, la interacción de disciplinas ha otorgado la posibilidad de solucionar diversos hechos y fenómenos en áreas de la cotidianidad del hombre actual, incluso en el pasado, sobre todo en el caso específico de la comunicación y la educación, a lo largo del tiempo éstas han conjugado la estrategia para resolver aspectos de enseñanza-aprendizaje como una fórmula que ha permitido resolver dicha necesidad dentro de las posibilidades técnicas existentes de cada época, principalmente en la integración de métodos que divulgan y permiten la generación de conocimiento y, por ende, la apropiación del mismo.

Es importante señalar que en nuestros días las llamadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han acrecentado la posibilidad para establecer la pericia educativa, gracias al desarrollo de diversos dispositivos tecnológicos que poco a poco han permitido generar mejores alcances en cuanto a habilidades técnicas, así como aspectos relevantes como la distancia y accesibilidad desde cualquier punto en que se tenga acceso a ellas.

Es indudable que nos encontramos frente a tiempos revolucionados en la comunicación, conjugados con herramientas como el internet y una era cibernética con enormes posibilidades, que facilitan hoy en día la creación y distribución del conocimiento a cualquier parte del planeta de manera instantánea. Fenómeno que a la par nos coloca frente a individuos que con diversos dispositivos tecnológicos, principalmente teléfonos inteligentes, computadoras y tabletas, satisfacen su deseo de conocer a través de vías interactivas y de amplia posibilidad de conectividad.

Lo anterior ha dado pie al surgimiento de nuevos métodos y características de aprendizaje como fórmulas que complementan el uso de los nuevos medios, tales como el constructivismo, conectivismo y cognitivismo, basados en que los usuarios se apropian del conocimiento bajo el uso de aplicaciones o páginas web, ya sea de manera presencial o virtual, pero

siempre apoyados por tales tecnologías, tal hecho ha originado la creación de sociedades virtuales llamadas del conocimiento, donde el trabajo de enseñar y aprender se convierte en un trabajo colaborativo y, por tanto, mucho más nutrido en su contexto y contenido. Por tanto, se requieren soluciones que satisfagan el uso de tecnologías con novedosas maneras de aprender, en el caso de este prototipo como un sistema que permita la enseñanza del aprendizaje de la historia del arte fue necesario considerar todos estos tópicos mencionados y aprovechar la posibilidad de herramientas que desde el sentido de las comunicaciones ha evolucionado tecnológicamente.

En un sentido significativo, se cuenta el aprendizaje situado como un elemento que permite al usuario adquirir más datos, gracias al contexto en que se encuentra, dado que pudimos observar que lo situado aporta grandes posibilidades de aprendizaje como se comprobó a través del *focus group* realizado en donde se planteó tomar en consideración regresar a la experiencia como posibilidad de conocimiento, a la convivencia en línea como un medio para compartir la información y acrecentar los datos, a preguntas emergentes y cuestionarios como conceptos que permiten saber el nivel de aprendizaje del estudiante, a las audioguías como herramientas extra de aprendizaje, y las bitácoras como resumen de lo aprendido. Por otra parte, y aprovechando que con estas tecnologías nos hemos adentrado en el factor de aprobación y que han dado como resultado la autoevaluación y coevaluación, probados ya académicamente en otros sitios en línea, se pudo constatar que gracias a estos factores existe un interés por saber qué nivel de aprendizaje se tiene y qué opinan los demás, si se reduce a factores cotidianos es un elemento indispensable de las redes sociales.

Todos y cada uno de los elementos propuestos desde la parte de la comunicación educativa concibieron como tal un sistema que en efecto permite que el usuario aprenda cuando se han conjuntado elementos que en cuestiones de comunicación tienen tiempo existiendo, proponiendo como novedad la manera de conjuntarlos respecto al uso que se le da con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

A través de este trabajo hemos podido constatar uno de los grandes cambios con niveles nunca antes suscitados en relación con el proceso de enseñanza aprendizaje y su conjugación con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, individuos que han hecho de las redes interactivas una posibilidad para conocer lo que antes no se permitía debido a la distancia o simplemente no en la velocidad en que ahora se da. Se ha cons-



tatado también que las personas ahora aprenden de otra forma, conviven bajo reglas que ellos mismos establecen, la negación al conocimiento como nunca antes perdió sentido, los estudiantes basan gran parte de éste en el uso que las nuevas tecnologías les ofertan.

El sistema de aprendizaje que aquí se propone como prototipo es una herramienta que considera aspectos establecidos por los llamados nativos y migrantes digitales, cubre la necesidad de aprender desde un dispositivo que le permite interactuar con otros, generar información, apropiarse de ella y, a la vez, conocer qué tanto ha aprendido, elementos que se constatan no sólo en los varios textos estudiados para conformar nuestro marco de referencia, sino por la propia observación que esta misma indujo incluso dentro de un análisis involuntario.

Con el *focus group* que se aplicó bajo con la propuesta educativa planteada (conocimiento situado) se comprobó que la comunicación educativa se convierte en una herramienta importante para aportar elementos que en muchos de los casos no pueden ser observados en las aulas de clases y que permitan la posibilidad de ampliar el conocimiento, las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la actualidad permiten la interacción de los usuarios desde cualquier punto, en tanto que la retroalimentación no representa un obstáculo como tal.

Algo que es importante destacar es el hecho de que esta propuesta tiene la posibilidad de convertirse en un elemento de aprendizaje para cualquiera que este sea, su presentación, y después el hecho de ampliarlo incluso a un juego o sistema virtual que amplía las posibilidades para el usuario, sin embargo esto como tal implica un proyecto amplio y por ello mismo un trabajo específico. ViajArte es, sin duda, un producto que emerge de tres grandes disciplinas históricas y actuales, a la vez, comunicación educativa, diseño y sistemas para la interacción, y donde con cada una de ellas se logró concretar la interdisciplina planteada al inicio del proyecto.

A lo largo de esta investigación hemos podido observar la manera en que la aplicación de la interdisciplina como fórmula de solución a problemáticas o generación de productos, logra óptimos resultados gracias a los aportes que se alcanzan con los elementos desde la perspectiva de diversas áreas. En el caso particular de este trabajo que entrelaza: el diseño, la comunicación y sistemas interactivos, ha generado una estrategia conjugada para resolver un prototipo para la enseñanza de historia del arte a través de

un sistema interactivo digital, dado que la conjugación de tal trinomio ha permitido integrar una propuesta a una problemática planteada y analizada para su resolución desde estas tres disciplinas. Sin embargo, es importante señalar una más que fue necesario integrar: la educativa, dado que permitió generar una respuesta más cercana al planteamiento resolutivo.

Ahora bien, este trabajo ha permitido ampliar un panorama que se vislumbra con grandes posibilidades, gracias a la integración de las diversas miradas, experiencias y estudios de cada línea o disciplina, generando un análisis de necesidades y soluciones desde los cuatro ángulos mencionados. De esta manera y pese a que no puede ser considerada como una novedad o fenómeno de nuestros tiempos, la interdisciplina es una herramienta que considera la solución de grandes problemáticas planteadas no ahora, sino a lo largo de la historia del hombre. En la actualidad, por ejemplo, el acelerado desarrollo tecnológico obliga a reconsiderar las fórmulas de trabajo que aporten mejores resultados por medio de trabajos colaborativos.

Este proyecto inició con el objetivo de conjuntar las disciplinas de Comunicación, Sistemas para la Interacción y el Diseño de Información en un producto que proporcione una nueva opción al curso de Historia del Arte en la Licenciatura en Diseño, que imparte la Unidad Cuajimalpa; un producto atractivo que proporcione los materiales necesarios para adquirir ciertas habilidades por parte del usuario, que en este caso es el alumno de licenciatura. En el desarrollo de este proyecto, se reveló poco a poco lo extenso e interdisciplinario que en realidad es.

La necesidad de manejar y hacer visible la información de una forma eficiente y además eficaz, hace que el Diseño de la Información recaiga en diversos perfiles profesionales, los cuales tienen su propia visión de las tareas que deben realizar. Esta marcada interdisciplinariedad ha hecho que el proyecto necesite no sólo de las tres líneas de investigación que la Maestría en Diseño, Información y Comunicación imparte, sino además de una línea pedagógica que complemente y dé forma a los contenidos que se diseñen para hacer visible el curso de Historia del Arte. Este proyecto, al que llamamos ViajArte, se basa en una metáfora de realizar viajes, donde el usuario puede llegar a adquirir y generar conocimientos a través de rutas físicas a los lugares donde se encuentran las obras de arte.

Respecto al diseño de la aplicación se tomaron en cuenta los aspectos básicos del Diseño de Información para hacer documentos comprensibles

de manera rápida y eficaz al no saturar con texto, colores e imágenes la pantalla, de tal manera que el usuario pudiera encontrar los elementos necesarios para cumplir con las actividades propuestas en la estrategia por la línea de comunicación. Se creó una estrategia de interacciones con el fin de ubicar al usuario dentro del sistema, y que además le permita interactuar con otros usuarios, también una serie de instrucciones e introducciones para conocer el sistema. En cuanto al diseño gráfico, se propuso una tipografía sin adornos, colores que generan armonía y contraste para facilitar la legibilidad, imágenes con suficiente resolución para hacerlas accesibles y analizables.

Se encontró que el usuario reconoce cuándo y cómo puede realizar acciones por medio de un lenguaje visual al que ya está acostumbrado; pero éste debe ser adecuado a las necesidades tanto del usuario, como del contexto en el que éste se desenvuelva. El diseño de la interfaz se ha sometido a pruebas de las que resultó un reconocimiento de la temática, un reconocimiento adecuado de las secciones que lo componen y una estructura de información que el usuario comprende, de forma que reconoció por dónde debe comenzar. Se diseñó una interfaz que se adapta a diferentes dispositivos y condiciones de uso, y si bien, en las pruebas físicas y de diseño tuvo un desempeño aceptable y con buen nivel de reconocimiento, es un hecho que la falta de funcionalidad y programación afectaron al objetivo que la propuesta de diseño de información tenía planteado. Retomando la característica de interdisciplinariedad del Diseño de Información, es imperativo cubrir las necesidades de cada proyecto a través de una estrecha comunicación por parte de las diferentes profesiones que participan, ya que deben estar vinculadas e involucradas en el desarrollo del mismo.

Aunque creemos que la familiaridad es clave para el cumplimiento de los objetivos de nuestra propuesta, se comprobó que el usuario al que está dirigido este proyecto conoce la forma de interactuar dentro de él y espera muchas opciones para su uso; el siguiente paso es adaptar la accesibilidad de la interfaz de acuerdo con el tipo de dispositivo desde el que se acceda, mediante el uso de css; es muy importante usar el diseño responsivo y corregir detalles como la visualización de iconografía y elementos instruccionales que faciliten la navegación dentro del sistema. La generación de componentes visuales necesarios para las siguientes etapas dependerá de los temas que se desarrollen, aunque se tomarán como base los ya existentes.

Es indudable que en la actualidad el software se ha desarrollado igualmente de una forma acelerada, pues este complementa de manera medular

el desarrollo de cualquier dispositivo tecnológico, de esta manera se estudiaron diversos programas que permitieran desarrollar una plataforma con las características planteadas, y las cuales obedecían al uso de una serie de elementos ya desarrollados pero que debían conjuntarse para lograr un producto funcional, desde localizadores, chats, fotografía, posibilidad de dibujar, generar bitácoras entre otros ya mencionados.

Por tanto en este caso se tuvo que ser objetivo al momento de evaluar el software de autor seleccionado (Joomla) para este proyecto educativo. Por un lado, se logró visualizar y trabajar en él desde cualquier dispositivo permitiendo un buen alcance a usuarios, posean o no determinada computadora o sistema operativo. Además facilitó la labor de programación para cumplir con la prueba de usuarios en tiempo y forma, asimismo el diseño responsivo cumplió las expectativas de adaptabilidad.

El problema real se presentó en el desempeño del sistema en dispositivos, el cual bajó considerablemente en tabletas, *iPads* y celulares inteligentes, como se mencionó previamente (ejemplo herramienta de dibujo). Los problemas de funcionamiento y compatibilidad entre gestores de contenido y dispositivos es una constante, ya que mientras los primeros son software libre, los segundos son sistemas cerrados y las constantes actualizaciones no permiten ajustes entre sus componentes de forma inmediata. A pesar de lo anterior, no se debe descartar tan fácilmente a Joomla ni desechar sus posibilidades y ventajas para proyectos educativos, ya que es una herramienta con muchas opciones cuya utilidad sólo se encontró en proyectos comerciales, pero en la educación puede ser de gran ayuda para el desarrollo de sistemas enfocados al aprendizaje. Por otro lado, consideremos que es verdad que mediante un iPad o celular se pueden realizar los recorridos de forma cómoda en los espacios propuestos, pero al momento de realizar actividades siempre será más cómodo hacerlas en una pantalla más grande, en la hora y lugar que el usuario determine.

Tomando como base la información obtenida del focus group, las condiciones del aprendizaje situado, los diversos dispositivos, problemas de conexión en espacios antiguos y el estudiante mismo, desde sistemas de interacción, se propone continuar el desarrollo del concepto ViajArte a partir de dos sistemas:

ViajArte móvil: Ésta será una App para tableta, versión plus de ViajArte realizada en una primera etapa para iPads, que incluirá opciones avanzadas

de dibujo en la bitácora, secuencias de movimiento y animación. La experiencia de inmersión en este dispositivo llegará a un nivel alto y no se verá afectado su desempeño en lugar con problemas de conexión como el antiguo edificio de San Ildefonso, ya que el estudiante podrá realizar los recorridos en su iPad tengo o no conexión.

ViajArte.net: Será la versión básica del sistema, realizada con el software de autor Joomla, modificando sus funciones y diseño, de tal forma que se adapte su desempeño a las limitaciones y ventajas del software de mejor manera, algunas de las opciones de bitácora y evaluación serán replanteadas y limitadas para que funcionen al ciento por ciento en navegadores como Firefox, Safari, entre otros, sin obligar al usuario a descargar y pagar por un navegador extra. Por otro lado, este sistema será enfocado también a computadoras desktop y laptop, y se desarrollará tomando como base el sistema ViajArte.net propuesta de esta investigación.

Con lo anterior no sólo se propone dar cobertura a un mayor número de usuarios sin excluir a nadie, también se adapta la herramienta a cualquier dispositivo electrónico determinado, aprovechando los beneficios y considerando las limitaciones del mismo. Se pretende ofrecer opciones más adecuadas a las circunstancias y recursos de cada usuario sin disminuir el concepto de aprendizaje propuesto por ViajArte. La realización de estos dos sistemas dependerá de los recursos humanos, tecnológicos y del tiempo que se pretenda disponer en una etapa más adelante de esta investigación.

El proyecto sin duda es ambicioso, en este caso solo se puso de manifiesto una pequeña parte de un cúmulo de posibilidades. Si bien la propuesta recayó principalmente en ofertar una sistema de aprendizaje en donde el usuario tiene la posibilidad de ir al lugar de conocimiento del arte y usar las herramientas tecnológicas como medios para generar y compartir conocimiento, igualmente existe la posibilidad virtual para quienes por algún motivo no pueden estar en el sitio, ya sea porque viven lejano o por cualquier otra imposibilidad ajena. El extra del sistema es el desarrollo futuro de una plataforma virtual que proporcioné la posibilidad de realizar el curso en el sentido no presencial, pero que igualmente resulte efectivo para los usuarios, sin embargo en estos momentos esto conllevaría un proyecto específico como tal.

Dentro del desarrollo de este trabajo, igualmente se encontró la posibilidad de convertirlo en una especie de guía turística o incluso en un juego

didáctico, de lo cual existe la consciencia de que aún queda mucho por hacer en la propuesta de ViajArte, más aún considerando lo que en años posteriores pudiera ofertar el desarrollo de la tecnología combinada con la educación, un panorama que vislumbra grandes posibilidades considerando lo que en los últimos años ha ocurrido en tales ámbitos de las TIC combinadas con otras áreas del desarrollo humano específicamente concernientes al sector educativo. La exploración de posibilidades educativas en nuestros días es factor que cambia de manera continua lo que hoy es novedoso mañana requerirá de una implementación diferente que permita ubicarse dentro un sistema de comunicación educativa exigente de propuestas renovadas con resultados óptimos en una sociedad que a diario se tecnifica.



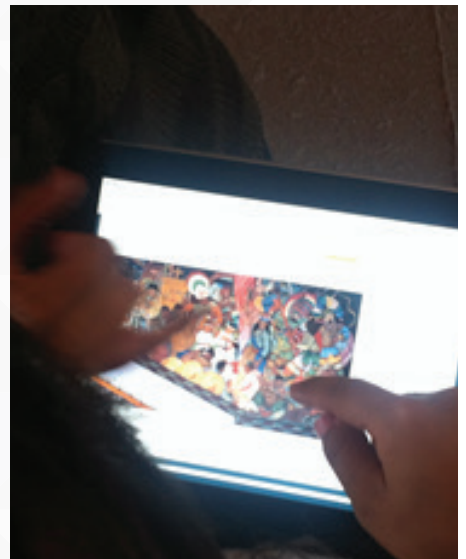
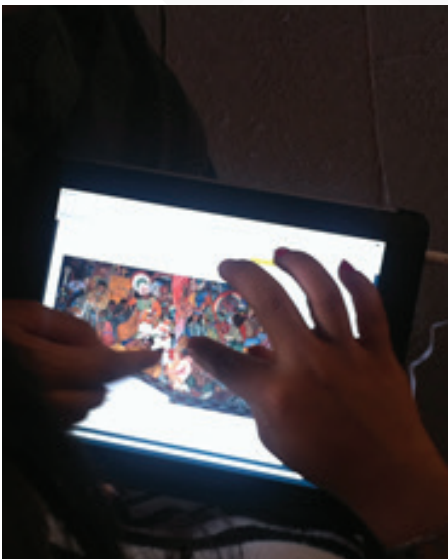


# Anexos



## Usuarios haciendo la ruta de "Muralismo" en el Colegio de San Ildefonso





Para escuchar lo que opinaron algunos usuarios, descarga con estos códigos:

(necesitarás un lector de códigos QR y conexión a internet)



## Relación entre elementos de la interfaz, los objetivos pedagógicos y contenido

Contenido	Opciones de elementos de interfaz
-Visión general del movimiento artístico y su relación con el entorno social	
-Principales exponentes	
-Análisis de obras (iconográfico, iconológico, cromático, compositivo, entre otros por definir)	
-Preguntas (anticiparse a las preguntas más comunes)	
-Notas y reflexión por parte del alumno (opcional)	
-Ejercicios interactivos de evaluación (opcional)	
<b>Las opciones de navegación e interactividad:</b> irán en función de la pericia y decisión del usuario quien junto con el andamiaje (diseño y modelo) propuesto ira construyendo poco a poco su aprendizaje...	

Crear rutas heurísticas de aprendizaje respetando el modelo seleccionado

**Video**

Informa  
Motiva  
Expresa  
Explica  
Investiga  
Ilustra  
Ambienta  
Lúdico  
Impone  
Dinámico  
Metalingüístico

**Imagen**

Ilustra  
contextualiza  
Impone  
Informa  
Expresa

**Animación**

Explica  
Informa  
Motiva  
Expresa  
Ilustra  
Ambienta  
Lúdico  
Dinámico

**Sonido**

Sonido:  
Recrea  
informa  
Guía  
Motiva  
Expresa  
Explica  
Ambienta

**Hipertexto**

Informa  
Navegación- interactivo  
Guía

**Texto**

Informa  
Guía  
Elemento de diseño

### Objetivos pedagógicos:

Objetivos que un estudiante universitario debe adquirir después de haber finalizado su curso en el sistema digital que se planea construir

- Establecer las características formales de una obra

- Situar estilísticamente dicha obra dentro del contexto histórico

- Analizar y describir el estilo al que pertenece la obra

- Encuadrar la obra a analizar en el marco del movimiento histórico artístico al que pertenece

### Definición del modelo

El modelo base sobre el cual la herramienta digital será construida considerará el modelo de aprendizaje con tecnologías para aprendizaje de educación superior de Penabasa, el cual contiene las siguientes características:

- Constructivo
- Interactivo
- Diseño sólido
- Considera pericia
- Autónomo
- Mixto



# Referencias

960 Grid System, (s.f.).

Disponible en: <http://960.gs>

Adell, J. (2003) Adell, J (2003). Internet en el aula: a la caza del tesoro. Revista electrónica de tecnología educativa. EDUTEC, # 16, abril.

Disponible en: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec16/adell.htm> (06/10/05)

Adobe Director 12, (2012) software User Guide for Windows and Mac OS.

Disponible en: <http://goo.gl/VxWXcj> (15/11/13)

Adobe Flash CC, (2012) Software User Guide for Windows and Mac OS.

Disponible en: <http://goo.gl/ymWiUB> (1/10/13)

AEG.com, (s.f.) Herencia de AEG

Disponible en: <http://goo.gl/3etMHU>

Aldana, M. (2000). Reseña de “La era de la información, realidades y reflexiones sobre la globalización” de Manuel Castells Espiral, vol. VI, núm. 18, mayo/agosto, 2000, pp. 285-316, Disponible en: <http://goo.gl/SWX46G> octubre 28 2013.

Alexa.com (2014) Top Sites in: All Categories/Reference/Education/Distance Learning.

Disponible en: <http://goo.gl/SQLkIL>

Almenara, J. y Tena, R. (2007). Diseño y producción de TIC para la formación.

Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Editorial UOC Barcelona.

Arredondo. S. Cabrerizo. J. (2009) Evaluación educativa de aprendizajes y competencias. Prentice Hall Editorial España.

Alvarado A. (2014) Aprendizaje colaborativo. Manual para la integración del trabajo colaborativo en la educación superior. Grupo Dinámico.

Anderson, J.R.; Reder, L.M.; and Simon, H.A. (1996) Situated Learning and Education. Educational Researcher 25, no. 4 (May 1996): 5-11.

Araújo, B., Chadwick, B. (1993) Tecnología educacional, teorías de la instrucción. Paidós Educador.

Area. M. (2008) Innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. Universidad de la Laguna.

Arques i Salvador, Neus (2006) Aprender Comunicación Digital. Paidós, Barcelona.

Balius, A. (2010) Tipografía en pantalla: hacia una solución definitiva.

Disponible en: <http://goo.gl/A713SX>

Barroso, Román, Llorente y Castaño (2007). Diseño y producción de TIC para la formación. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Editorial UOC Barcelona.

Beaird, J. (2007) The Principles of Beautiful Design. Sitepoint, Australia.

Bernal, D. Arte y pedagogía (s.f.)

Disponible en: <http://goo.gl/nvHE2S> 1 de octubre 2013

Biblioteca de Investigaciones. Software los programas de computadoras.

Disponible en: <http://goo.gl/X4yA2N> 23 de mayo 2014.

Bird, Steven, Ewan Klein & Steven Bird (2009) Procesamiento de lenguaje natural con Python. Software free. O´Reilly, USA.

Bourdieu, P. (1998 ). La distinción. España: Taurus.

\_\_\_\_\_y J. Passeron (1989). La reproducción: elementos para una teoría del sistema de enseñanza. México: Fontamara.

\_\_\_\_\_ (noviembre, 30 de 1979). "Los tres estados del capital cultural". En Sociológica, nº 5, pp. 11-17.

Buitrago, O. Apuntes de narrativa transmedia.

Disponible en: <http://goo.gl/E5l774> 22 de febrero 2014.

Cabero, J. (2007) Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. Universidad de Sevilla España. No.45

Disponible en: <http://goo.gl/XP431Q> 25 de Julio 2013.

Cabrero J., Romero R. (2007) Diseño y producción de la TIC para la formación.

Editorial UOC. Barcelona.

Cairo, A (2008) Interactividad en infografía de prensa. University of North Carolina at Chapel Hill, USA

Calonge, S. y Casado, E. (1998b). Interacción social Comunicativa. Trabajo de ascenso no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Castells, M. (1999). La era de la información: economía, sociedad y cultura. Vol. I, Alianza editorial. Madrid

Clay, B. Usisng Color in Web Design (s.f.)

Disponible en: <http://goo.gl/o1qtqj>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia Competencias TIC para el desarrollo del docente, Consultado en <http://goo.gl/OGnRVo> 17 de junio 2015

ColorMatters.com (s.f.) Global Color Survey

Usisng Color in Web Design <http://goo.gl/7P7d4H>

Crovi, D. (2007). Comunicación educativa y mediaciones tecnológicas: Hacia nuevos ambientes de aprendizaje. México: ILCE

Crovi, D. (2012). Jóvenes, migraciones digitales, y brecha tecnológica.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

Donis, A. (2012) La sintaxis de la imagen, Introducción al alfabeto visual.

Gustavo Gili, México

Dürsteler, J.C. (2001) Visualización de la información, Ed. Gestión. Barcelona

Drupal (2013) Gestores de contenido.  
Disponible en: <https://drupal.org/home>

Jaciel, Blogger. Educar, comunidades virtuales de aprendizaje colaborativo,  
Disponible en: <http://goo.gl/THOnJr> 18 de junio 2014

Eguiluz, J. (2013). Introducción a XHTML.  
Disponible en: <http://goo.gl/Xeuq8Y> (14/07/14)

Ellison, A. (2008) Guía completa de tipografía digital : uso creativo de la tipografía en el diseño gráfico. Parramón, Barcelona.

Emigre.com (2014) Zuzana Licko, Bios.  
Disponible en: <http://goo.gl/tG6Mm3>

Ergoestudio (s.f.) Pruebas de Usuario.  
Disponible en: <http://goo.gl/fuyNTu>

Errandosoro F. , Elissondo L. Nativos Digitales: características que influirán en la aplicación de TIC en el proceso educativo- Situación en la FCE-UNICEN. Documento digital de [www.issuu.com](http://www.issuu.com) consultado el 5 de julio 2014.

Error de resolución en Windows 8 (s.f.)  
Disponible en: <http://goo.gl/TDKOMb>

Felici, J. (2003) The Complete Manual of Typography. A Guide To Setting Perfect Type. Adobe Press.

Formación red. Competencia digital (2014).  
Consultado el 24 de junio de 2014. Disponible en: <http://goo.gl/a5C8mv>

Franco E. (2014) Diseño de ambientes de aprendizaje. Facultad de Estudios Superiores Acatlán Universidad Autónoma de México

Frisiello, A., Piccirillo, C., Zermeño, S. (2013) Interactividad en medios digitales. Universidad de León, México.

Gallegos, S. (2014) La nueva era de la información. En positivo.  
Disponible en: <http://goo.gl/q3zacX>

Garcia-Vera, A. (2004) Calidad de la educación en la sociedad de la información. Universidad Complutense de Madrid. Vol 5 No 2.  
Disponible en: <http://goo.gl/AgvSwl> 23 de Noviembre 2013

García B. (2011) imprescindible para atender la Diversidad en el Aula.  
Disponible en: <http://goo.gl/oyvXvm> 2 de octubre 2013.

García, C. , Espinoza, M. y Peñalosa, E. (2013?) Educación mediada por las nuevas tecnologías digitales. Problemáticas que enfrenta para su adopción.

Disponible en: García, N. (1979) La Producción Simbólica, Teoría y Método en sociología del arte. Siglo Veintiuno Editores, México D.F.

Garrett, J. (2003) The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond (2nd Edition). Berkeley, CA, EUA

Giménez, G. (2010). La sociología hoy. Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez. Santiago de Chile.

González, J. A.: (1999) "Tecnología y percepción social: evaluar la competencia tecnológica", en Revista Culturas Contemporáneas, Volumen V, N° 9, Junio.

Golombisky, K., Hagen R. (2010) White Space is not Your Enemy: A beginner's guide to communicating visually through graphic, web & multimedia design. Focal Press. EUA

Gómora D., González M. (2010) Tráfico de información amenaza seguridad nacional: expertos. Disponible en: <http://goo.gl/vQ1TCL> 13 de noviembre de 2013.

Graf, H. (2012). Joomla 2.5 Guía para principiantes. Disponible en: <http://ayuda.joomlaspanish.org/ayuda-joomla/j25es.pdf> 2 de abril 2014.

Graham, L. (1999) The principles of interactive design, Albany N.Y. Delmar Publishers.

Hall, E. T. (2011). La dimensión oculta. 24 ed. México: Siglo XXI.

Hallock, J. (2003) Color Preferences - Favourite Color. Disponible en: <http://www.joehallock.com/edu/COM498/preferences.html>

Haralambous, Y. (2007) Fonts & Encodings. O'Reilly Media, USA.

Hassan, Y. y Ortega, S. (2009) Informe APEI sobre usabilidad. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/13253/1/informeapeiusabilidad.pdf>

Hassan, Y. y Herrera, J.C. (2003) Análisis de la Web Semántica: estado actual y requisitos futuros. En: El Profesional de la Información, 2003, septiembre-octubre. Formato??

Heller, E. (2008) Psicología del Color, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

Herrera, M., Latapie, I. (2010) Diseñando para la educación. Disponible en: <http://goo.gl/qM26qX>

Hillner, M. (2009) Tipografía Virtual. Barcelona, Parramón.

Holtzschue, L. (2011) Understanding color: An introduction for designers. 4th Ed. Wiley. New Jersey.

Hymes, D. H. (1971). Acerca de la competencia comunicativa. En Llobera et al. (1995). Competencia comunicativa. Documentos básicos en la enseñanza de lenguas extranjeras. Madrid: Edelsa, pp. 27-47.



Horn, R. (1999) "Information Design: The Emergence of a New Profession." en Jacobson, R. (Ed.), Information Design, Cambridge MA, MIT Press.

ISO, The International Organization for Standardization (2012)

Disponible en: <http://www.iso.org> (10/10/13)

Salinas, J. (2008) Innovación educativa y uso de las TIC. Universidad Internacional de Andalucía. Disponible en: <http://goo.gl/Ej4xCe> 22 de Noviembre 25 de Mayo 2014

Itten, J. (1992) El Arte del Color. Limusa, México

Jacob, R.J.K. (1995). Eye Tracking in Advanced Interface Design.

Disponible en: <http://goo.gl/Ob4z1Z>

Jodelet, D. (2010). "El movimiento de retorno al sujeto y el enfoque de las representaciones sociales". En Giménez, G. (ed.). La sociología hoy: debates contemporáneos sobre cultura, individualidad y representaciones sociales. Santiago: Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez.

Joomla.com (2014). Manual Joomla.

Disponible en: <http://goo.gl/gfHykB>

Kerckhove, D. (1999) Inteligencias en Conexión Hacia una sociedad de la web Barcelona España: Gedisa Editorial.

Kirschner, D., and Whitson, J., (Ed.) (1997) Situated Cognition: Social, Semiotic, and Psychological Perspectives. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Lakoff, G. Johnson, M. (1995) Metáforas de la vida cotidiana. 2a. Edición. Cátedra, Colección Teorema, Portugal

Lara, T. (2009) La competencia digital en el área de Lengua, Alfabetizar en la cultura digital. Editorial Octaedro, Madrid

Lave, J. (1991). Situating learning in communities of practice. Cambridge, U.K: Cambridge University Press

Lizarazo, D. et al

Mac Luhan, M. (2000). El medio es el mensaje: un inventario de efectos. Argentina. Paidós.

Manovich, L. (2005) El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. Paidós Ibérica Barcelona.

Mansel, R. (2003). "La revolución de la comunicación: modelos de interacción social y técnica." Alianza Editorial.

Marquès, P. (1995). Software educativo: guía de uso, metodología de diseño. Barcelona: Editorial Estel.

Martínez, F. (2003) Redes de comunicación en la enseñanza. Editorial Paidós Buenos Aires Argentina.

mcimo88 (Blogger) (2012) List of 4:3 aspect ratio android tablets.  
Disponible en: <http://goo.gl/fIFtkl>

Microsoft (2014). Microsoft Typography.  
Disponible en: <http://goo.gl/0M52fl>

Moreno, I. (2002) Musas y nuevas tecnologías. El relato hipermedia. Paidós Barcelona.

Morville, P. (1998) Information Architecture on the World Wide Web. O'Reilly Media, USA

Múnera, P. (2003) Comunicación empresarial, una Mirada corporativa.  
Medellín Colección Hermes.

Nielsen, J. (1995) 10 Usability Heuristics for User Interface Design  
Disponible en: <http://goo.gl/p2ADFv>

Nielsen, J. (1999) Designing Web Usability. The Practice of Simplicity.  
Nielsen Norman Group. New Riders, UK

Nielsen, J. (2000) Why You Only Need to Test with 5 Users  
Disponible en: <http://goo.gl/p7C01Q>

Nielsen, J. (2006) F-Shaped Pattern For Reading Web Content  
Disponible en: <http://goo.gl/p8l9QY>

Nielsen, J. (2009) How to Conduct Eyetracking Studies, Free Report, Nielsen Norman Group. Disponible en: <http://goo.gl/cufYrn>

Nielsen, J. (2012) Computer Screens getting bigger.  
Disponible en: <http://goo.gl/gaoUQJ>

Nielsen, J. (2012) Horizontal Attention Leans Left  
Disponible en: <http://goo.gl/fvJYZx> 24 de enero 2014

Nierdest, J. (2006) Web Design in a Nutshell, 3rd. Edition, O'Reilly

Ortega, J.A., Medina A.(2007) Nuevas tecnologías para la educación en la era digital.  
Psicología Pirámide Madrid

Parra, C.(2013) Nativos Digitales.  
Disponible en: <http://goo.gl/u8u7SQ> 28 de junio 2014

Payer, M. Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría de Jean piaget. Disponible en: <http://goo.gl/VpclJC> 1 de octubre 2013

Peñalosa, E., García, C. y Espinosa, M. (2013) TIC y educación, un ejercicio En García, C. Martínez, O. Miradas de la comunicación entre la multidisciplinaria y la especialización (p. 13-37) México: Universidad Autónoma de Metropolitana Unidad Cuajimalpa

Peñalosa, E.(2013) Estrategias docentes con tecnologías: guía práctica. Pearson Educación de México S.A. de C.V.

- Pérez, A. (2012) Educarse en la era digital Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Piaget, J. (1960) Psicología y epistemología, Origen. Planeta, México, 1986
- Pilgrim, M. (2011). Dive into HTML5.  
Disponible en: <http://diveintohtml5.info/about.html>
- Prensky, M.(2010) Nativos e Inmigrantes digitales.  
Disponible en: <http://goo.gl/pZMWKO> (04/02/2014)
- Ralston, A., Reilly, E. y Hemmendinger D. (2000) Encyclopedia of Computer Science. Nueva Jersey, USA: John Wiley & Sons.
- Resnick, L , Levine, J, Teasley,S (Eds.), Perspectives on socially shared cognition (pages 63-82). Washington, DC, US: American Psychological Association
- Redish, J. (2007) Letting go with the words, Writing web content that works. The Morgan Kaufmann series in Interactive Technologies. USA
- Reimer, J. (2005) "A history of the GUI" en Ars Technica, 2005,  
Disponible en: <http://goo.gl/yBqK5v>
- Revuelta, F. (2009). Interactividad en los entornos de formación on-line  
Editorial UOC, Barcelona.
- Rizo, M. (2005) El interaccionismo simbólico y la Escuela de Palo Alto,. Hacia un nuevo concepto de comunicación.En:Aula Abierta, Lecciones Básicas. Portal de la Comunicación del Instituto de la Comunicación (InCom) de la Universidad Autónoma de Barcelona  
Disponible en: [http://www.portalcomunicacion.com/esp/n\\_aab\\_lec\\_1.asp?id\\_llico=17](http://www.portalcomunicacion.com/esp/n_aab_lec_1.asp?id_llico=17).
- Robles, M. (2012). El desarrollo de las competencias docentes en la educación normalista para impactar la educación básica. Editorial Sabes. Universidad Sabes. Córdoba, Argentina
- Rodríguez, J.L.(2004) El aprendizaje virtual, enseñar y aprender en la era digital. Ediciones Homo Sapiens, Argentina.
- Rosenberg, M.J. (2001). E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the digital age. U.S.A. McGraw-Hill.
- Royo, J. (2004) Diseño Digital. Paidós Diseño. Barcelona.
- Rubio, R. , Suárez, J. , Martín, S. , Gallego, R. y Morán, S. (2006) Diseño Gráfico de contenidos para Internet. Pearson Education. Madrid.
- Ruiz Bolívar 2010 Tesis del Dr. Ruiz Bolívar sobre Competencias - Blogspot 16 Nov 2010.... Tesis. Aprendizaje Colaborativo. Calzadilla O ...currículo y formación docente.blogspot.com/.../tesis-del-dr-ruiz-bolívar-sobre.html
- Ruiz Celaya M.V. (2013) Creación de ambientes de aprendizaje.Universidad Interamericana para el Desarrollo. Maestría en Educación.

Ruiz, M. (2013) Creación de ambientes de aprendizaje. Universidad Interamericana para el Desarrollo. Maestría en Educación.

Ruz, F. (2011) El futuro de los derechos de autor y los contenidos generados por los usuarios en la web 2.0. Editado por Rooter.

Sachs, J. (1999). Digital Image Basics. Digital Light & Color.

Disponible en: <http://goo.gl/3VKMdO>

Salazar, R. , Pimienta, M.C., Castañeda, C., P. Palomino, R. (2011) Los ambientes virtuales de aprendizaje dos, hacia la innovación en la educación. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá Colombia.

Samara, T. (2007) Los elementos del diseño : manual de estilo para diseñadores gráficos; versión castellana de Blanca Hueso. Barcelona, Gustavo Gili.

Sanders, S. (2013) Students find ways to hack school issued i-pads within a week.

Disponible en: <http://goo.gl/wWGduj>

Sanders, S., McCormick J., Ernest, 1992 (1976), Human Factors in Engineering and Design, 7ª. Edición, McGraw-Hill, Inc. Impreso Singapur.

Sánchez, A., Puerta, C.A., Sánchez L.M. (2010) Manual de Comunicación en Ambientes Educativos Virtuales. Fundación Universitaria Católica del Norte. Antioquia, Colombia.

Saperas, E. Coord. ( 2011) Estudio de comunicación y medios, Ed. Dykinson, Madrid

Sauro, J. (2011) Getting The First Click Right

Disponible en: <http://goo.gl/r3vzsP>

Sauro, J. (2013) Using Tree-Testing To Test Information Architecture

Disponible en: <http://goo.gl/4IGLuN>

Scott, R. G. (1977) Fundamentos del Diseño. Traducido del inglés por Marta Del Castillo De Molina Y Vedia. Ed. Limusa, México

Sharma, D. (2011) "The Psychology of color in web design".

Disponible en: <http://goo.gl/UzwdZm>

Shor, I. (1996) When Students have power: Negotiating Authority in a Critical Pedagogy. Chicago, University of Chicago Press.

Siemens, G. (2004) Conectivismo, una teoría para el aprendizaje en la era digital.

Disponible en: <http://goo.gl/4qfRjh> 2 de octubre 2013.

Silva, M. (2005). Educar en nuestro tiempo digital. En Educación interactiva. Enseñanza presencial y on-line. Barcelona: Gedisa, pp.21-44.

Software, explicación y definición de Software. Consultado en <http://goo.gl/X4yA2N> 20 de julio 2014.

Solanilla, L. (abril de 2002) ¿Qué queremos decir cuando hablamos de interactividad? El caso de los webs de los museos de historia y arqueología.  
Disponible en: <http://goo.gl/R0zx4K> 15 de septiembre 2013.

Soria M.(2012) Tesis: software libre, herramienta alternativa para la creación visual digital. Universidad Autónoma de México. Escuela Nacional de Artes Plásticas Posgrado en Artes Visuales.

Snowden, R., Thompson, P., Troscianko T. (2006) Basic Vision an introduction to visual perception, Oxford University Press.

Statcounter.com (2014) Top ten desktop screen resolution.  
Disponible en: <http://goo.gl/NlfpYo>.

Strate L. (2012). La tecnología, extensión y amputación del ser humano, el medio y el mensaje de McLuhan.  
Disponible en: <http://goo.gl/9jO4bh> 25 de octubre 2013.

Swann, A. (2001) Bases Del Diseño Gráfico, Gustavo Gili, México

Lauren, B., Teasley, S. (1991), Perspectives on socially shared cognition, Washington, DC, US: American Psychological Association

Usability.gov (s.f.) User Interface Design Basics  
Disponible en: <http://goo.gl/9JThj1>

Vargas, E.M., Ramírez, B.R. (2013) Nativos digitales e inmigrantes digitales. Universidad Panamericana, Curso Tecnología Educativa.

Villafañe, J. (2006) Introducción a la Teoría de la Imagen, Ediciones Pirámide.

Villalobos, M. (2006). Serie: La opinión de un experto. La generación net. CD. Módulo Psicopedagogía. México: CECTE - ILCE.

Visibone, (2010) 2010 Visibone´s 1068-Color Reference Chart.  
Consultado en: <http://goo.gl/qW9zuS>

Ware, C. (2008) Visual thinking for design, Morgan Kaufman, USA

Wegner, E. (2010) Communities of practice and social learning systems: the career of a concept. London: Springer

Wikipedia. Relación de aspecto.  
Disponible en: <http://goo.gl/LCLH6K>

Winkin, Y., et al (2005). La nueva comunicación. Barcelona: Ed. Kairós.

Wolfe, J.M., Horowitz, T. (2004) What attributes guide the deployment of visual attention and how do they do it? Nature Reviews, Neuroscience, VOLUME 5, JUNE 2004.  
Disponible en: <http://goo.gl/kfOsE2>

