

**Proyecto presentado por:  
PAOLA ANDREA BARRIGA  
JUAN MANUEL ANDRADE**

**Tutores:  
ENRIQUE JOSÉ PEÑA  
HECTOR JAIME MEJÍA**

**PROYECTO DE GRADO  
DMI  
UNIVERSIDAD ICESI  
2012**

**OTTO**  *line*  
crea, comparte, explora

**HERRAMIENTAS DIGITALES PARA FACILITARLA CONSTRUCCIÓN DE  
CONOCIMIENTO A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE ESPACIAL QUE  
DESARROLLEN LAS CAPACIDADES INTELECTUALES DE ORDEN SUPERIOR  
DE ANÁLISIS Y CREACIÓN**



## Contenido

TABLA DE ILUSTRACIONES .....	4
INTRODUCCIÓN .....	5
AGRADECIMIENTOS .....	6
1. PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN .....	7
1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: .....	8
2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....	9
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
2.3 HIPÓTESIS .....	9
3. MARCO TEÓRICO .....	10
3.1 TEORÍA CONSTRUCTIVISTA DIDÁCTICA .....	10
3.2 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .....	11
3.3 CAPACIDADES INTELECTUALES DE ORDEN SUPERIOR PARA LA ERA DIGITAL .....	12
3.3.1 La taxonomía de Bloom para la Era Digital .....	12
3.3.2 Capacidades intelectuales de orden superior: Analizar y Crear .....	13
3.4 COMPUTADORES COMO HERRAMIENTAS DE LA MENTE .....	15
3.5 DISEÑANDO PARA LA EDUCACIÓN .....	16
3.6 APRENDIZAJE VISUAL Y ESPACIAL .....	19
4. JUSTIFICACIÓN .....	21
5. ESTADO DEL ARTE .....	25
5.1 INVESTIGACIONES SIMILARES .....	25
5.2 PRODUCTOS SIMILARES .....	27
5.3 TEORÍAS SIMILARES .....	30
6. METODOLOGÍA Y TRABAJO DE CAMPO .....	34
6.1 LA METODOLOGÍA .....	34
6.1.1 Herramienta digital: evaluación de la interfaz .....	35
6.1.2 El desarrollo de la Herramienta Digital .....	35
6.1.3 más allá del desarrollo de OTTO line .....	36
6.2 TRABAJO DE CAMPO 6.2.1 Trabajo de Campo: Entrevistas .....	37
6.2.2 Trabajo de campo: Instituto Nuestra Señora de la Asunción .....	40
6.2.3 Evaluación de usuarios .....	43
6.3 CONCLUSIONES DEL TRABAJO DE CAMPO .....	43





7. DETERMINANTES DE DISEÑO .....	45
7.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES .....	45
7.2 REQUERIMIENTOS DEL USUARIO .....	45
7.3 DETERMINANTES DE USABILIDAD.....	45
7.4 DETERMINANTES TÉCNICOS.....	46
8. PROPUESTA DE DISEÑO .....	47
9. LLUVIA DE IDEAS.....	53
10. LA METÁFORA .....	55
11. FACTORES DE INNOVACIÓN.....	56
12. VISUALIZACIONES .....	57
12.1 PANTALLA DE INICIO .....	57
12.2 PANTALLA EXPLORAR.....	57
12.3 PANTALLA MIS COSAS.....	58
12.4 PANTALLA CREAR LÍNEA DE TIEMPO .....	59
12.5 La Revisión de la Propuesta .....	60
13. FACTORES HUMANOS .....	64
13.1 ERGONOMÍA .....	64
13.2 EXPERIENCIA DE USUARIO.....	67
13.3 LA INTERFAZ Y SUS VISUALIZACIONES .....	68
14. NORMATIVIDAD APLICADA .....	70
14.1 BLOQUEO DE CONTENIDO .....	71
15. ETAPA DE VIABILIDAD .....	72
15.1 VIABILIDAD TÉCNICA .....	72
15.1.1 Descripción del proceso .....	72
15.1.2 Desarrollo de software .....	73
15.1.3 Descripción de las tecnologías y requerimientos técnicos .....	73
15.1.4 Planos y Esquemas Técnicos.....	74
15.1.5 Tiempos y metodología de producción .....	74
15.1.6 Plan de producción .....	74
15.2 VIABILIDAD ECONÓMICA .....	75
15.2.1 Costos de Equipos .....	75
15.2.2 Costos de personal.....	76
15.2.3 La comunicación .....	77
15.2.4 Costo final del producto .....	78
15.3 ANALISIS DE MERCADO .....	79



15.3.1 Aspectos generales del sector.....	79
15.3.2 Clientes potenciales.....	82
15.3.3 Análisis de la competencia.....	83
15.3.4 Barreras de entrada.....	84
15.3.4 Modelo de negocio.....	85
15.4 PLAN DE COMUNICACIONES Y ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN.....	86
15.5 TABLAS.....	88
15.5.1 Infraestructura.....	88
15.5.2 Gastos de Personal.....	89
15.5.3 Costos de producción.....	90
16. PRUEBAS DE USUARIO Y CORRECCIONES FINALES.....	92
16.1 pruebas de usuario: instituto nuestra señora de la asunción.....	92
16.2 Las correcciones finales.....	93
17. EL PRODUCTO FINAL.....	95
18. BIBLIOGRAFÍA.....	100
19. ANEXOS.....	103
19.1 ANEXO 1.....	103
19.1.1 Preguntas Y Temas Que Se Abordaron Con El Profesor José Hernando Bahamón.....	103
19.2 ANEXO 2.....	104
19.2.1 Preguntas Y Temas Que Se Abordaron Con El Profesor David Jonassen.....	104
19.3 ANEXO 3.....	106
19.3.1 Encuesta Aplicada A Los Estudiantes De Grado Décimo Del Instituto Nuestra Señora De La Asunción: Uso Y Apropiación De Tic.....	106
19.4 ANEXO 4.....	108
19.4.1 Evaluación Heurística Aplicada A La Alternativa De Diseño Planeada Para El Proyecto De Investigación.....	108
19.5 ANEXO 5.....	112
19.5.1 Tabulación Y Resultados De La Encuesta Aplicada A Los Alumnos De Grado Décimo Del Instituto Nuestra Señora De La Asunción.....	112
19.6 ANEXO 6 19.6.1 Evaluación De Aplicación De Proyecto.....	116
19.7 ANEXO 7:.....	118
METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA EVALUACIÓN DE USUARIOS EN EL INSTITUTO NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN, CON LA VERSIÓN PRELIMINAR DE LA HERRAMIENTA OTTO LINE.....	118



**TABLA DE ILUSTRACIONES**

**Ilustración 1:** Taxonomía Revisada de Bloom..... 12

**Ilustración 2:** Taxonomía de Bloom de 1956 (Fuente: Eduteka)..... 12

**Ilustración 3:** Cambio estructural en la taxonomía revisada de Bloom. Fuente: <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html>..... 13

**Ilustración 4:** Estructura de la Taxonomía de Bloom para la Era Digital, se omiten los verbos de las habilidades diferentes a Crear y Analizar. Adaptación del cuadro presentado por Eduteka ..... 14

**Ilustración 5:** Proceso de Conocimiento a través de las capacidades de conocimiento superior. Fuente: Eduteka..... 15

**Ilustración 6:** Disposición geográfica de los elementos en pantalla y su jerarquización. Fuente: No solo Usabilidad ..... 19

**Ilustración 7:** OTTO Line versión 0.5.9. Sección Explora ..... 36

**Ilustración 8:** OTTO Line Versión 0.6, Sección Explora ..... 37

**Ilustración 9:** Pantalla modo explorar. Relacionar posición en mapa, con información y línea de tiempo. Barra de Estado de usuario registrado, desde la cual, se pueden crear nuevas líneas de tiempo, agregar una nota o buscar más líneas de tiempo relacionadas. .... 49

**Ilustración 10:** Pantalla de Bienvenida a OTTO Line, registrarse, iniciar sesión, o explorar sin sesión iniciada ..... 49

**Ilustración 11:** Al hacer clic sobre cualquier hecho, desde la línea de tiempo, la ventana de información o el mapa, se desplegará la información que el creador de la línea de tiempo ha creado para ese hecho. Se puede añadir a favoritos y consultar bibliografía 50

**Ilustración 12:** Se puede buscar por palabra clave, nick de usuario, suceso o fecha, se desplegará información del título del hecho, y la línea de tiempo en la que se encuentra ..... 50

**Ilustración 13:** Se pueden comparar hasta tres líneas de tiempo, el slider de las líneas de tiempo crecerá para abarcarlas, y todas tendrán el mismo rango de fechas en pantalla ..... 51

**Ilustración 14:** Modo Crear: Se pueden crear fácilmente líneas de tiempo agregando información a los campos solicitados ..... 51

**Ilustración 15:** Perfil de usuario, podrá acceder a todas sus líneas, anotaciones y consultas, así como modificar sus líneas de tiempo e información..... 52

**Ilustración 16:** Pantalla de inicio ..... 57

**Ilustración 17:** Pantalla Explorar ..... 58

**Ilustración 18:** Pantalla Mis cosas (perfil de usuario)..... 59

**Ilustración 19:** Fragmento crear nueva línea de tiempo..... 59

**Ilustración 20:** Iconografía propuesta. En su orden: Mapa, Favoritos, Mis cosas, Mi Multimedia, Opciones de configuración, Editar, Anotaciones, Mis líneas de tiempo, crear nueva línea de tiempo, buscar/comparar línea de tiempo..... 68

## INTRODUCCIÓN

### Se inicia con un pensamiento:

*“Las TIC tienen un potencial inmenso para desarrollar la inteligencia en los estudiantes, pero en la mayoría de las escuelas estamos frenando su eficacia de tal manera que, no solo no los está ayudando, sino que los está cohibiendo. ¿Se puede realmente hablar de progreso si se pasa del tablero tradicional de tiza, al de superficie sintética blanca y luego al tablero digital interactivo, cuando lo único que está cambiando es la superficie de escritura? Posiblemente no. ¿Escribir en un Procesador de Texto es diferente a escribir a mano, o es simplemente más fácil? Las TIC son una herramienta, no una solución.” (Thompson, 2010).*

Un cambio drástico y acelerado en el ritmo y costumbres de la cotidianidad de las personas, hace que la apropiación y necesidad de emplear las últimas tecnologías en todos los ámbitos de la vida, diversifiquen y malinterpreten la verdadera función de estas herramientas de trabajo. Nuestras generaciones tienen ahora el poder de encontrar infinidad de información a unos cuantos clics, desde diferentes dispositivos. Esto ha hecho nuestra cotidianidad mucho más llevadera, de alguna forma, ha despertado nuestro sentido de asombro y curiosidad hacia nuevos conocimientos, pero a la vez, nos ha estancado en el verdadero provecho que puede darse a estas herramientas tecnológicas.

¿Estamos preparados para saltar definitivamente a una educación en donde las pantallas replacen lápices, tableros y libros de texto? Mientras no haya herramientas digitales que fomenten la construcción de conocimiento, faciliten el análisis de información, y conviertan a la tecnología en una herramienta de la mente, éste salto quedaría en una mera actualización de dispositivos.

Desde éste proyecto de grado, buscamos crear una solución, en la que se pueda facilitar la construcción de conocimiento, a la luz del análisis y creación de la información a partir de lo ya creado y disponible, para así, enriquecer capacidades intelectuales de conocimiento superior en estudiantes, que deben estar preparados, para los retos que implica el nuevo siglo de la información.

OTTO Line, nace como una herramienta digital, capaz de ofrecer la posibilidad de crear líneas de tiempo enriquecidas, con contenido multimedia, y un sistema de información geográfica, permitiendo facilitar el análisis y creación de la información, todo esto acompañado de diversas herramientas que enriquecen la experiencia de usuario y facilitan la labor investigativa. A partir de esta introducción, verá la tecnología como la herramienta para llegar a soluciones, y no como la solución *per se*.

## AGRADECIMIENTOS

Antes de comenzar, el equipo desarrollador e investigativo de este proyecto de grado, conformado por los estudiantes de diseño de medios interactivos Paola Andrea Barriga, y Juan Manuel Andrade, quieren hacer un reconocimiento a todas las personas, entidades y amigos, interesados en el desarrollo de la herramienta.

En primera instancia queremos agradecer a nuestras **familias**, por estar siempre pendientes del proyecto, y aportando desde lo que han aprendido.

Agradecemos la buena disponibilidad de nuestros tutores: **Enrique Peña** y **Héctor Mejía**, quienes a lo largo de todo el desarrollo en investigación del proyecto, han estado pendientes del mismo, aportando importantes sugerencias, y estando siempre disponibles para dar una mano al proyecto.

De manera muy especial, queremos reconocer el interés y entusiasmo que el equipo de trabajo de la **Fundación Gabriel Piedrahita Uribe**, ha puesto en el proyecto de investigación. Queremos agradecer principalmente sus aportes y buena disponibilidad para enriquecer el proyecto. Agradecimientos especiales a Claudia Uribe, su directora, Juan Carlos López, editor de contenidos, y experto en temáticas TIC educativas, Boris Sánchez, web master y desarrollador, y el resto del equipo de trabajo: Gloria Aranzu, Andrés Ávila y el profesor Willy Figueroa.

Este proyecto tiene la fortuna de contar con el aval de grandes mentes en educación, TIC y tecnología. Agradecemos al profesor **David Jonnassen**, de la Universidad de Missouri, en Estados Unidos, gran teórico de las herramientas digitales para el conocimiento, quien compartió con nosotros sugerencias y catalogó el proyecto como una “herramienta de la mente”.

A José Hernando Bahamón, director académico de la Universidad Icesi, quien compartió su conocimiento con nosotros. A todos los profesores y directivas del Instituto Nuestra Señora de la Asunción, quienes abrieron sus puertas para que este proyecto pudiera ser corregido y probado, y han puesto gran entusiasmo en el desarrollo del mismo. De igual forma un reconocimiento especial a todos los amigos, compañeros, profesores, diseñadores y profesores que han estado interesados, y que han aportado excelentes ideas al desarrollo de la herramienta.

OTTO Line es el resultado de un proceso de creación de una herramienta, exploración de diversas fuentes de información, y que ha sido construido, gracias al compartir conocimiento de todos los aquí mencionados.



## 1. PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN

El mundo tecnológico, y en especial internet, cuenta con una diversa gama de herramientas que sugieren nuevas e innovadoras formas de visualizar, administrar y acceder a la información. Estos insumos, en algunas ocasiones, son empleados sólo para digitalizar la información, y se convierten en versiones más “llamativas” del mismo contenido que ofrecen los textos y enciclopedias<sup>1</sup>. Los recursos digitales que permiten a los estudiantes comunicarse entre ellos, así como acceder a la información y construirla, pueden contribuir a evidenciar **la importancia de desarrollar capacidades intelectuales de orden superior, a partir de la concientización de la construcción del conocimiento individual y colectivo.**

Debido a los inmensos volúmenes de información que deben manejar los estudiantes en la actualidad, es importante que al enfrentarse a mares de posibles recursos que puedan servir para sus investigaciones, aprendan a interpretarlos, explicar, y escogerlos<sup>2</sup>. Germán Escocia, Ingeniero de Sistemas de la Universidad de los Andes de Colombia, especializado en Cibernética, Telemática y Ciencias Políticas, plantea una reinención del aprendizaje, de cara a los nuevos retos de la educación en el Siglo XXI. Refiriéndose al pensamiento crítico: “*Es una habilidad permanente, enfocada más en el proceso de transformación que en el de repetición de la información*” (Escocia, G. 2007). Siendo consecuente con esta realidad, y hablando de las capacidades intelectuales de orden superior “*el espacio de aprendizaje debe fomentar más la construcción que la memorización, basándose en retos estimulantes, simulaciones, aprendizaje basado en ensayo y error, y en el desarrollo del razonamiento lógico y crítico*” (Ibíd.).

Las habilidades de conocimiento superior son particularmente importantes dentro del ámbito del nuevo siglo de la información, en donde será mejor remunerado y considerado, quien tenga mayores competencias en la construcción de su propio conocimiento, y habilidades en pensamiento crítico. Eduteka, página web de la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe<sup>3</sup>, enfatiza en los *logros indispensables para los estudiantes del siglo XXI*, propuestos por la asociación norteamericana “21st Century Students Outcomes”, en la que se dedica un apartado al desarrollo de habilidades de conocimiento superior y resolución de problemas “*Entender la interconexión entre sistemas, Identificar y formular preguntas significativas que aclaren varios puntos de vista y conduzcan a mejores soluciones*” (Eduteka, 2007).

El análisis y estudio que realiza el estudiante al construir su propio conocimiento, al tiempo que desarrolla habilidades en pensamiento crítico, debe ser apoyado y complementado por insumos, que le permitan visualizar e interpretar la información de manera más efectiva, a través de insumos que faciliten la re interpretación y organización de la información, obteniendo, de esta forma, habilidades en conocimiento espacial<sup>4</sup>. National Research Council, publicó a través de

<sup>1</sup>Se entiende por insumos en este contexto, a todas aquellas herramientas y recopilaciones estáticas o dinámicas, cuyo contenido es orientado a propósitos académicos. Aquí pueden incluirse enciclopedias interactivas de CD-ROM, así como herramientas en internet con este tipo de información.

<sup>2</sup>Capacidades intelectuales de Orden superior: Analizar, evaluar y crear.

<sup>3</sup>Entidad sin ánimo de lucro, dedicada por más de diez años a la investigación y creación de artículos y recursos para educadores en tecnologías de la información y las comunicaciones en el contexto de la educación básica y media de Latinoamérica.

<sup>4</sup>Algunos insumos de pensamiento espacial incluyen líneas de tiempo, mapas conceptuales, y sistemas de información geográfica, ampliamente reconocidos por ser empleados como herramientas para la construcción de conocimiento.





The Congress Press de Washigton D.C. en Estados Unidos, su denominado “*Learn to Think Spatially*”, un libro que resume investigaciones, estudios y conceptos alrededor del pensamiento espacial. En uno de los apartados, los autores enlazan sus teorías, con competencias en conocimiento superior, a través de los sistemas digitales de información geográfica<sup>5</sup>: “*las respuestas de los estudiantes están basadas en un proceso de **razonamiento espacial**, que involucra la **observación, la crítica la exploración, el cuestionamiento, el crear hipótesis**, y generar interrogantes y respuestas*” (National Research Council, Ed. 2006).

### **1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:**

¿Cómo se puede contribuir al desarrollo de las capacidades intelectuales de orden superior: Análisis y Creación, en estudiantes de educación media del Instituto Nuestra Señora de la Asunción, a través de la creación de una herramienta digital con insumos de aprendizaje espacial, para facilitar la construcción de conocimiento?

---

<sup>5</sup>SIG por su sigla en español (GIS en inglés), son herramientas interactivas que enlazan la información proveniente de bases de datos y estadísticas, con herramientas de representación visual, como lo son los mapas geográficos.



## **2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una herramienta digital con insumos de aprendizaje espacial, que facilite la construcción de conocimiento, y permita desarrollar las capacidades intelectuales de orden superior de análisis y creación de información

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar el uso y apropiación de las herramientas digitales actualmente ofertadas en estudiantes de educación media.

Justificar la relevancia de facilitar la construcción de conocimiento en los procesos de aprendizaje, a través del aprendizaje espacial, para desarrollar habilidades de conocimiento superior: analizar y crear.

Desarrollar, a partir de los criterios planteados, una herramienta digital, con insumos de aprendizaje espacial, que facilite el proceso de construcción de conocimiento en estudiantes de educación media

Implementar la herramienta desarrollada en un contexto de problema real en estudiantes de educación media, para demostrar las ventajas que surgen al facilitar la construcción de conocimiento, para el desarrollo en habilidades de conocimiento superior.

### **2.3 HIPÓTESIS**

El uso apropiado de las herramientas digitales, permite facilitar la construcción de conocimiento en los estudiantes de educación media del Instituto Nuestra Señora de la Asunción, permitiendo desarrollar habilidades de conocimiento superior, empleando insumos del aprendizaje visual.



### 3. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo y construcción del marco teórico, se partirá desde la **teoría Constructivista didáctica** propuesta por Piaget, la cual encierra las principales ideas y bases que fundamentan la construcción del conocimiento. Luego se pasará al **Aprendizaje Significativo** propuesto por Ausubel, el cual sentará las bases para la adquisición de **capacidades intelectuales de conocimiento superior**, que se abordarán desde lo propuesto por el profesor José Hernando Bahamón de la Universidad Icesi, y lo resumido y propuesto en la web de la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe, desde la **taxonomía de Bloom para la era digital**, en la que también se dedica un apartado a la importancia de la construcción colectiva de conocimiento, como complemento a la construcción individual. Finalmente, se analizará la pertinencia e integración de estas teorías, con el uso de la **computadora como herramienta de la mente** (Propuesta por David Jonassen), teoría que será sustentada y afianzada por otra serie de estudios e investigaciones que se han realizado en torno a este principio; y la importancia del **pensamiento espacial** dentro de este marco, desde lo abordado por el National Research Council.

#### 3.1 TEORÍA CONSTRUCTIVISTA DIDÁCTICA

Se partirá entonces de la teoría que sienta las bases para pensar en la construcción del conocimiento, y su papel dentro del desarrollo de las personas y la forma en que se adquiere la información. **Jean Piaget**, el famoso psicólogo suizo, es quizá el autor que más ha influenciado la teoría constructivista de aprendizaje, en la cual, se asimila el conocimiento adquirido con el que ya se había obtenido con anterioridad.

*“Estudios procedentes de todos estos campos (constructivistas) coinciden en afirmar que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente que va construyendo progresivamente modelos explicativos cada vez más complejos y potentes. Conocemos la realidad a través de los modelos que construimos para explicarla, siempre susceptibles de ser mejorados o cambiados.”*

(Angulo, 2009).

Así, desde los aportes de Piaget, esta construcción del conocimiento surge de la relación estrecha entre estudiante y objeto de conocimiento, y no se trata de darle el título de conocimiento, al objeto únicamente (Adaptado de Piaget, 1974). Así, el psicólogo suizo defiende una concepción constructivista de adquisición de conocimiento, adaptando su modelo y describiéndolo en diferentes estadios.

*“- Entre sujeto y objeto de conocimiento existe una **relación dinámica y no estática**. El sujeto es activo frente a lo real e interpreta la relación proveniente del entorno.*

*- Para construir conocimiento no basta con ser activo frente al entorno. El proceso de construcción es un **proceso de reestructuración y reconstrucción**, en el cual todo conocimiento nuevo se genera a partir de los otros previos. **Lo nuevo se construye siempre a partir de lo adquirido y lo trasciende.***

- *El sujeto es quien construye su propio conocimiento. Sin una actividad mental constructiva propia e individual, que obedece a necesidades internas vinculadas al desarrollo evolutivo, el conocimiento no se produce.*” (Angulo, 2009).

De esta forma, Piaget encontró, desde la teoría constructivista, la forma de explicar cómo se adquiere conocimiento. Esto nos lleva a un panorama mucho más general a la vez, pues, analizando el punto de vista constructivista propuesto e influenciado por este autor, podemos afirmar que **la construcción de conocimiento se da en cualquier proceso de aprendizaje**. Al leer, somos conscientes del contenido del texto, y a la vez, asimilamos lo que nos presenta con sucesos o conocimiento pasado, de igual forma funcionará si se trata de una clase cátedra, o incluso el observar un esquema gráfico.

Esto lleva a un nuevo estado dentro de los conceptos, pues, al saber que cualquier proceso de aprendizaje involucra una construcción del conocimiento, los propósitos se centrarán ahora en la **concientización de este proceso de construcción de conocimiento**, para brindar mejores herramientas, al momento de adquirirlo.

### 3.2 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Al conocer que la construcción de conocimiento está en cualquier proceso de aprendizaje, se hace necesario encontrar la forma de que este proceso sea realizado de manera consciente, para brindar mejores herramientas y resultados. Después de las teorías propuestas por Piaget, desde el constructivismo, y de todos los autores que influenciaron este movimiento (destacan la Italiana Montessori, creadora del modelo que lleva su nombre, centrado en la experiencia individual del niño; Vygotsky, creador de la teoría de los mapas conceptuales), algunos autores dedicaron sus investigaciones a centrar y estructurar de la mejor manera posible estas herramientas y teorías del conocimiento que surgían. Uno de ellos, es David Ausubel, Psicólogo y pedagogo estadounidense (también importante dentro del constructivismo), al referirse a la forma en que el nuevo conocimiento adquirido, se asimila con el que se tenía con anterioridad, dentro de lo que es conocido como **“Aprendizaje significativo”**.

*“Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se **relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-litera) con la estructura cognitiva de la persona que aprende**. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto. Para Ausubel (1963, p. 58), el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento.”* (Moreira, M., 1999).

Así, lo más importante dentro de un proceso de aprendizaje es la interrelación que puede existir entre el nuevo conocimiento, y lo que la mente ya tiene almacenado con anterioridad. Cabe aclarar, que esta relación, de acuerdo a lo planteado por Ausubel, no sucede de manera arbitraria, sino que parte de todo un proceso cognitivo, en el que las ideas principales se entrelazan, y dan con aspectos o conocimientos relevantes que relacionen directamente la nueva información, con conocimiento previo. Además, el aprendizaje significativo sostiene que el conocimiento adquirido se organiza a través de patrones de ideas principales, y no a través de palabras exactas aprendidas mecánicamente, de esta forma, se puede expresar la misma idea, en



términos diferentes. “Queda, entonces, claro que en la perspectiva ‘ausubeliana’, el conocimiento previo (la estructura cognitiva del aprendiz) es la variable crucial para el aprendizaje significativo.” (Ibíd.).

### 3.3 CAPACIDADES INTELECTUALES DE ORDEN SUPERIOR PARA LA ERA DIGITAL

Sentadas las bases en construcción de conocimiento, la forma en que se adquiere y se asimila a través del aprendizaje significativo, además de comprender la importancia de generar competencias que concienticen este proceso, es momento de estudiar las consecuencias de una construcción de conocimiento acertada y consciente. Para este apartado dentro del marco teórico, se partirá desde los conceptos, ideas, análisis y síntesis que han hecho diversos autores alrededor de las **capacidades intelectuales de orden superior**, y su integración e implementación en las demandas que conllevan una democratización de las tecnologías de la información y las comunicaciones dentro de la educación. Este tema será abordado desde la propuesta de la Taxonomía de Bloom, sus derivaciones, modificaciones y adaptaciones, para así, dejar sentadas las bases teóricas que sustenten esta idea, y la necesidad de desarrollar capacidades intelectuales de orden superior, en especial en los procesos de **análisis** y **creación** de la información.

#### 3.3.1 La taxonomía de Bloom para la Era Digital



Ilustración 2: Taxonomía de Bloom de 1956  
(Fuente: Eduteka)

Para comprender un poco mejor el origen e importancia de las capacidades intelectuales de orden superior dentro del proyecto educativo de cada persona, hay que echarle un vistazo a la denominada teoría de la taxonomía de Bloom para la era digital. En la década de los cincuenta, surgió la necesidad de crear una lista de objetivos educativos primordiales en el nivel cognitivo de aprendizaje de los alumnos. A este grupo de características se les denominó la Taxonomía de Bloom, dentro de la misma se crean las capacidades intelectuales de orden inferior y superior, un modelo de habilidades escalonado, en el que no necesariamente, se necesita que se sigan los pasos en su orden natural, pero las capacidades de orden superior sí son sustentadas por las de orden inferior.



Ilustración 1: Taxonomía Revisada de Bloom  
(Fuente: Eduteka)

Ya en la primera década del Siglo XXI, un discípulo de Bloom, fue capaz de hacer algunos ajustes estructurales y nominales a la teoría que por casi cincuenta años definió muchos de los aspectos de los objetivos educativos en estudiantes, se denominó entonces la **taxonomía revisada de Bloom**, y al igual que su antecesora, fue revolucionaria en el medio. Desde el



siguiente gráfico, se notan los cambios sustanciales después de la taxonomía revisada, en la que la **creatividad**, entra al grupo de capacidades superiores de conocimiento superior.

Para los propósitos de “digitalización” de esta teoría, otro autor, esta vez en 2008, tomó como base la taxonomía revisada, y añadió a su estructura, una serie de verbos y definiciones que aclaran la participación de este modelo escalonado de capacidades cognitivas dentro del manejo de las TIC como herramientas para la construcción de conocimiento.

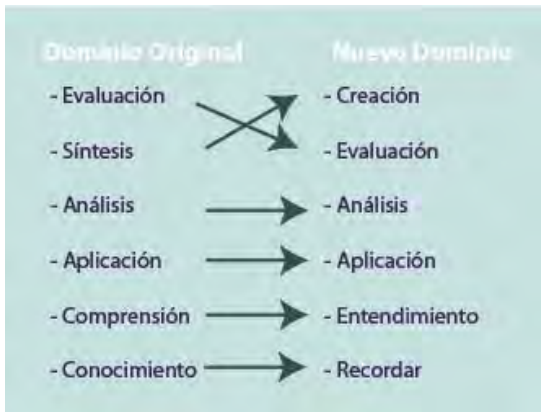


Ilustración 3: Cambio estructural en la taxonomía revisada de Bloom. Fuente: <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html>

Dentro de la era digital, y la adaptación de la taxonomía de Bloom, surge el concepto de construcción colaborativa de conocimiento para el siglo XXI. Desde el apartado que dedica Eduteka a La taxonomía de Bloom para la Era Digital, se afirma que “*La Colaboración no es una habilidad del Siglo XXI, es esencial en el Siglo XXI*” (Eduteka, 2009). Este concepto no resulta obligatorio dentro del proceso de aprendizaje, pero es una alternativa que facilitan las herramientas digitales, y puede

complementar el aprendizaje

“[...] *Para las personas la colaboración no es parte integral de su proceso de aprendizaje, puesto que no tienen que colaborar para aprender, pero con frecuencia su aprendizaje se refuerza al hacerlo. La colaboración es una habilidad del Siglo XXI de importancia creciente y se utiliza a todo lo largo del proceso de aprendizaje*” (Ibíd.).

### 3.3.2 Capacidades intelectuales de orden superior: Analizar y Crear

Es necesario conocer que es necesario inculcar en los estudiantes un proceso de aprendizaje constructivista, que no se vuelva obsoleto a lo largo del tiempo, y que perdure para toda su vida, y sea consecuente y transversal a todas las áreas de conocimiento (Adaptado de Eduteka, 2009). Así, entonces:

“*Las habilidades de pensamiento son fundamentales. Mientras que mucho del conocimiento que enseñemos será obsoleto en unos años, las habilidades de pensamiento, una vez se adquieren, permanecerán con nuestros estudiantes toda su vida*” (Eduteka, 2009).

## MAPA DE LA TAXONOMÍA DE BLOOM PARA LA ERA DIGITAL

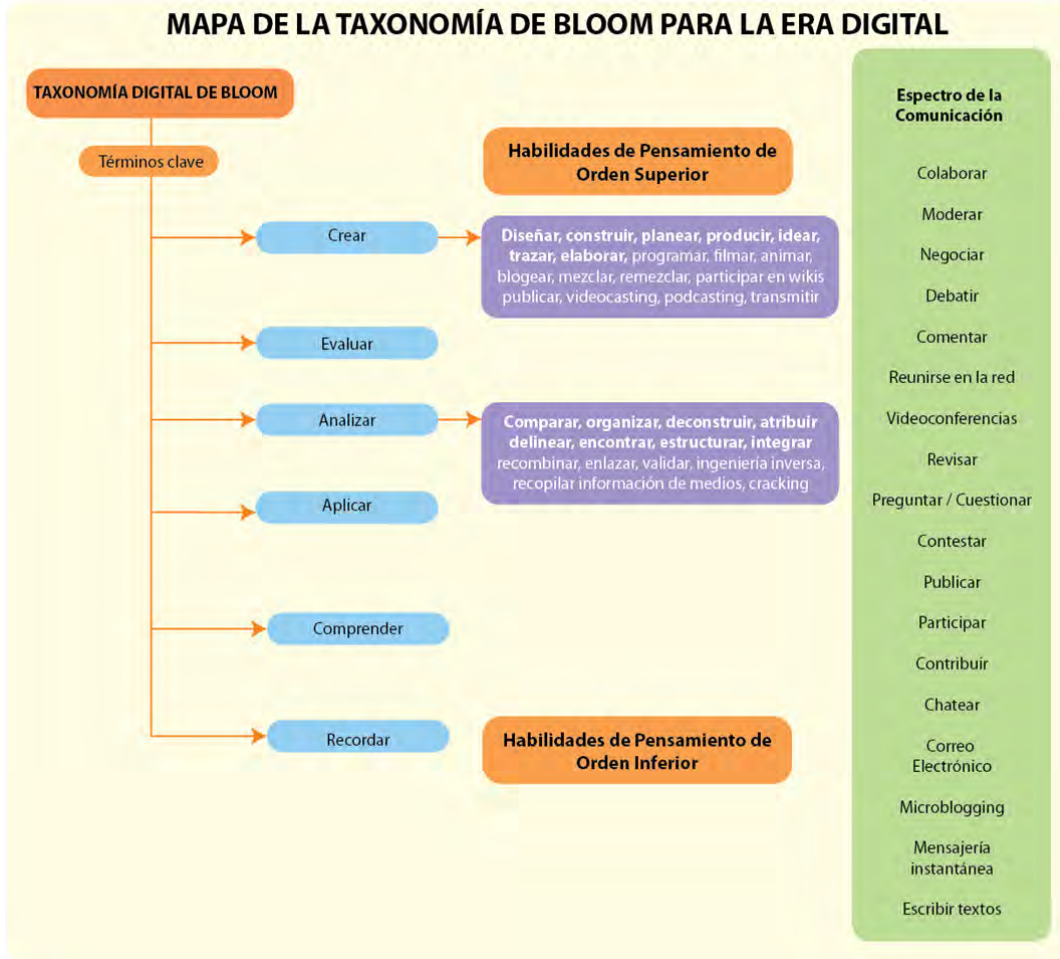


Ilustración 4: Estructura de la Taxonomía de Bloom para la Era Digital, se omiten los verbos de las habilidades diferentes a Crear y Analizar. Adaptación del cuadro presentado por Eduteka

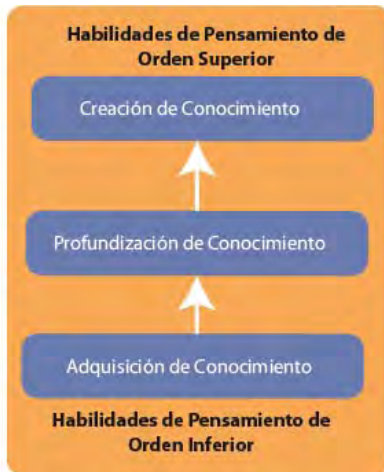
Dentro de este orden de ideas entonces, los propósitos de éste proyecto de investigación y futura propuesta de diseño están enfocadas en la consecución de habilidades en Analizar y Crear, propias de las capacidades intelectuales de orden superior, al encontrarlas presentes en casi cualquier proceso de construcción de conocimiento empleando herramientas digitales, se vuelven fundamentales para buscar, sintetizar y reinterpretar la información, para que otros puedan comprenderla.

**“Analizar:** Descomponer en partes materiales o conceptuales y determinar cómo estas se relacionan o se interrelacionan, entre sí, o con una estructura completa, o con un propósito determinado. Las acciones mentales de este proceso incluyen diferenciar, organizar y atribuir, así como la capacidad para establecer diferencias entre componentes” (Eduteka, 2009). Para esta competencia, y su mejor comprensión, dentro de su uso en las TIC, “Comparar, organizar, de construir, atribuir, delinear, encontrar, estructurar, integrar, recombinar, enlazar, validar, hacer ingeniería inversa, ‘cracking’, recopilar información de medios y mapas mentales.” (Ibíd.).

**“Crear:** Juntar los elementos para formar un todo coherente y funcional; generar, planear o producir para reorganizar elementos en un nuevo patrón o estructura. Verbos clave – Crear:



*Diseñar, construir, planear, producir, idear, trazar, elaborar, programar, filmar, animar, bloguear, video bloguear, mezclar, remezclar, participar en un wiki, publicar “videocasting”, “podcasting”, dirigir, transmitir” (Ibíd.).*



**Ilustración 5: Proceso de Conocimiento a través de las capacidades de conocimiento superior.** Fuente: Eduteka

Estas competencias en habilidades de conocimiento superior (Analizar y crear), son las que principalmente deben desarrollarse a partir de una concientización y significancia del proceso de construcción de conocimiento, a la luz de lo que ofrecen y complementan las teorías de aprendizaje significativo y la corriente constructivista. Si bien la taxonomía original planteada por Bloom sostiene que estas habilidades se presentan en un orden jerárquico, los procesos de aprendizaje y adquisición de conocimiento no necesariamente deben contemplar el uso y desarrollo de todas a la vez, es por esto que se hace especial énfasis en Analizar y Crear, que están muy presentes en el contexto de las TIC para la construcción de conocimiento. **El hecho de emplear la construcción de conocimiento, y el aprendizaje significativo,**

**contempla el desarrollo de estas habilidades.** Internet y las herramientas digitales, demandan una gran cantidad de tiempo y dedicación en buscar en diferentes fuentes, hacer comparaciones, indagar qué información es relevante y cuál definitivamente, aunque esté muy completa, no entra a ser muy significativa en el proceso de investigación; todo esto se resume en un **análisis** de la información, para descomponerla y al tiempo, sintetizarla para que tenga un hilo conductor. Al tener las partes descompuestas y a la vez en un todo, el estudiante tendrá la capacidad de crear su propia versión del conocimiento, desde lo relevante y cuál definitivamente, al estar muy completa, analizada, interpretada y encontrada, es capaz entonces de **crear**, de diversas formas, una nueva versión de lo que ha investigado, para la comprensión de cualquier persona que desee consultarlo. Esto es alcanzable en la medida en que las herramientas digitales se conviertan en un insumo, y no en un tutor.

### 3.4 COMPUTADORES COMO HERRAMIENTAS DE LA MENTE

Diferentes teóricos permiten comprender la importancia de un correcto proceso de construcción de conocimiento, a la luz del desarrollo de algunas habilidades en pensamiento crítico que se desarrollan en este proceso. Después de haber sentado estas bases teóricas en las estructuras de construcción de conocimiento, es momento de conocer las propuestas, desde los medios interactivos, que se han dado teóricamente para facilitar este proceso.

David H. Jonassen, profesor distinguido de la Escuela de Ciencias de la Información y Aprendizaje de Tecnologías en la Universidad de Missouri, acuñó el término “Mindtools” (en español, Herramientas de la mente), para referirse a la nueva relación que debe existir entre estudiante y herramientas digitales, un mutualismo, muy distante, del simple hecho de copiar y pegar información.

*“Las Herramientas de la Mente son aplicaciones de los computadores que, cuando son utilizadas por los estudiantes para representar lo que saben, necesariamente los*



*involucran en pensamiento crítico acerca del contenido que están estudiando (Jonassen, 2002.). Las Herramientas de la Mente sirven de andamiaje a diferentes formas de razonamiento acerca del contenido. Es decir, exigen que los estudiantes piensen de maneras diferentes y significativas acerca de lo que saben.” (Eduteka, 2007).*

De esta forma, se garantiza el uso de la tecnología como un insumo para la construcción del conocimiento, una idea que sustenta el verdadero propósito de las herramientas digitales en los ámbitos y competencias de la educación del nuevo siglo, en la que no debe existir una relación estudiante – tutor (desde la tecnología), sino una relación estudiante – herramienta.

*“El apoyo que las tecnologías deben brindar al aprendizaje no es el de intentar la instrucción de los estudiantes, sino, más bien, el de servir de **herramientas de construcción del conocimiento**, para que los estudiantes aprendan con ellas, no de ellas” (Jonassen, 2002).*

Así, el estudiante, al aprender con el uso e implementación de las herramientas digitales, y no de su rol como reemplazo de profesor, se garantiza la construcción de conocimiento, tomando como base las habilidades y destrezas que debe desarrollar, implementar y aplicar el estudiante al emplear las herramientas digitales como insumos para su trabajo, **un proceso de inferencia, evaluación, interpretación y análisis constante de la información que se le ofrece**, para que de esta forma, sea el protagonista de la construcción de su propio conocimiento.

### 3.5 DISEÑANDO PARA LA EDUCACIÓN

Además de los elementos conceptuales que pueden sustentar la relevancia y curso de este proyecto como creador de herramientas facilitadoras para la construcción de conocimiento, es necesario analizar también la forma en que los recursos dentro de la herramienta digital serán dispuestos para los usuarios finales, para que puedan cumplir efectivamente su propósito como facilitadores del proceso de la construcción de conocimiento.

La revista especializada “*No solo Usabilidad*” de México, está dedicada a ofrecer publicaciones de diferentes profesores, que dedican líneas a tratar temas de interactividad, arquitectura de la información y experiencia de usuario en herramientas digitales. En uno de sus números se publica “*Diseñando para la educación*” (Herrera, B. y Latapie V., 2010), en el que se inculca la importancia de ser conscientes que al momento de crear insumos tecnológicos para educación, no se debe tener en cuenta únicamente el contenido y la accesibilidad, sino también el diseño, entendido como un elemento de disposición de elementos para su mejor comprensión.

De esta forma, resulta importante comprender algunos aspectos que dirigen directamente su atención a herramientas digitales para educación.

*“Debemos tener en cuenta que los elementos visuales, junto con sus atributos (color, textura, proporción, tamaño, etc.) y su ubicación en la interfaz, generan sensaciones específicas en el usuario (equilibrio-tensión o reposo-estrés, por ejemplo) que pueden favorecer o inhibir el proceso de aprendizaje”. (Ibíd.).*

De esta forma, se adoptan principios de la psicología, e incluso de la arquitectura y la pedagogía, para crear entornos favorables para el proceso de aprendizaje en las TIC.

*“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”. (Ibíd.)*

La disposición de elementos dentro de la retícula pensada para desarrollar herramientas digitales para facilitar la construcción de conocimiento, debe partir del hecho de que los estudiantes, y en general, los usuarios, pueden producir mejores resultados en el uso de la herramienta, en la medida en que se sientan seguros, tranquilos y confiados en la herramienta que están empleando. Teniendo ya las bases suficientes en el conocimiento de las herramientas digitales que empleamos a diario, éstas mismas se pueden enfocar en propósitos educativos, y el diseño, y el papel del diseñador en particular dentro de este ámbito, puede emplear los mismos principios estéticos (forma, color, contraste) y conceptuales que puede emplear dentro de cualquier aplicación artística.

*“Latapie (2007) propone una reorganización en siete categorías de acuerdo con su aplicación en el diseño de material multimedia educativo”:*

*Principios de carácter multimedia, Principios derivados de la sobrecarga cognitiva, Principios que atienden la manera de presentar ante el usuario el material multimedia,*

**Principios referentes a la actividad del usuario.** *Comprende aquellos principios que permiten planear las actividades del estudiante **para la construcción del conocimiento**, como el principio del descubrimiento asistido, el del ejemplo trabajado, el de colaboración y el de auto-explicación.*

**Principios referentes a la animación instruccional.** *Se refieren a las animaciones educativas, incluyendo los principios de aprehensión, congruencia, interactividad, atención dirigida y flexibilidad.*

*Principios de apoyo a la navegación. Principios que se refieren a las características específicas del usuario” (Ibíd.).*

Estos principios ponen en manifiesto la importancia de un proceso de diseño realizado de una manera consciente, para dotar de los mejores insumos al usuario final. Basados en los principios de usabilidad y accesibilidad planteados anteriormente, resulta importante también hacer notar al usuario un ambiente propicio (dentro de la herramienta digital) para el desarrollo de capacidades intelectuales de orden superior a través de la construcción de conocimiento.

*“Aquí entendemos la habitabilidad dentro de los entornos virtuales como las condiciones necesarias de usabilidad y confort sensorial (principalmente visual) que requiere el usuario para el desarrollo efectivo de sus actividades” (Ibíd.).*

Así, es importante conocer las demandas, costumbres y cultura del usuario final, para comprender de qué manera su habitabilidad puede ser mejorada, por condiciones de diseño, estética y arquitectura de la información. Finalmente, la usabilidad juega un papel crucial dentro de la experiencia de usuario para entornos digitales que promueven la construcción de conocimiento. Los autores de *“Diseñando para la educación”* (Herrera, B. y Latapie V., 2010), citan a Nielsen, reconocido en el ámbito de la usabilidad y la experiencia de usuario en las interfaces multimedia. En el apartado dedicado a este autor, y para complementar la importancia



de un buen diseño enfocado a material educativo, se emplean los principios de usabilidad para este tipo de proyectos.

*“**Learnability** o capacidad que tiene un sitio para ser comprendido por el usuario. Indica cómo de fácil es realizar tareas básicas la primera vez que se enfrenta a la interfaz o diseño.*

***Efficiency** o eficiencia. Es la rapidez con la que un usuario puede realizar sus tareas una vez que conoce la interfaz.*

***Memorability** o perdurabilidad en la memoria. Está referida a la facilidad con que los usuarios recuerdan el manejo de la interfaz o recuperan su habilidad para usarla después de un tiempo sin utilizarla.*

***Errorso** grado de propensión al error. Se refiere a la cantidad de errores potenciales que puede cometer el usuario como consecuencia del diseño de la interfaz, cómo son de graves y con qué facilidad se pueden solucionar.*

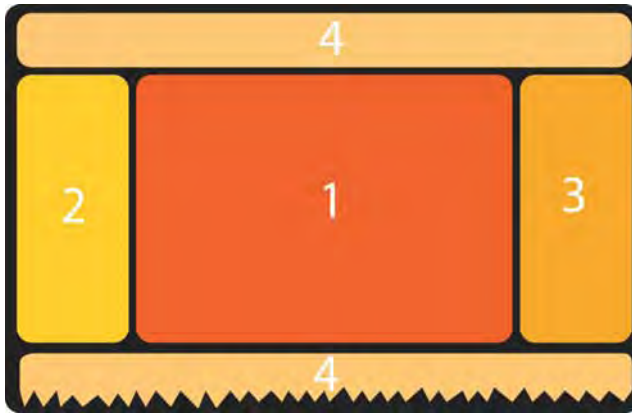
***Satisfaction** o nivel de satisfacción. Es la valoración subjetiva del usuario acerca de la facilidad de uso del diseño” (Nielsen, 2003. En Herrera, B. y Latapie V., 2010).*

Todos estos aspectos deberán ser tomados en cuenta al momento de crear las determinantes de diseño y la propuesta como solución para los propósitos de este proyecto de investigación. Dentro del apartado dedicado a metodología, estas teorías de diseño, usabilidad, experiencia de usuario y arquitectura de la información, estarán ligadas con la evaluación a realizar a la interfaz desarrollada, el trabajo de campo y la indagación de funcionalidad con los usuarios finales.

Además de los aspectos cognitivos, psicológicos y perceptivos que juegan un papel muy importante dentro de la experiencia de usuario para herramientas digitales que promueven la construcción de conocimiento, es importante conocer también la forma en que los usuarios acceden a la información dentro del ámbito digital. Si bien las herramientas digitales ofrecen textos y columnas de información, similares a las que podemos hallar en libros impresos, es necesario denotar que, en una interfaz digital, el usuario no lee, sino que ve la información relevante.

*“Los usuarios en la Web no leen, o por lo menos no lo hacen de la misma forma secuencial que cuando tienen entre manos un periódico, un libro, un artículo o un cómic.” (Montero, Y., 2002).*

Así, diversos estudios de experiencia de usuario y test de habilidades dentro de interfaces en internet han hecho notar que, evidentemente, no existe una ruta que indique con certeza hacia dónde dirigirá a continuación su atención en usuario, hace saltos, trata de encontrar insumos relevantes en forma de subtítulos, texto resaltado, gráficos y tablas que puedan sintetizar la información que se le presenta. Estos aspectos se vuelven indispensables no solamente al momento de conocer de qué forma el usuario



**Ilustración 6: Disposición geográfica de los elementos en pantalla y su jerarquización. Fuente: No solo Usabilidad**

será capaz de hacer una construcción efectiva de conocimiento, sino que también da los recursos necesarios para conocer, al menos a través de un acercamiento, la posible jerarquización de los elementos dentro de la herramienta digital a desarrollar. Éste gráfico muestra la representación de una pantalla en la cual, se despliega información a través de columnas y diagramada de una forma horizontal en la disposición de sus elementos, es como habitualmente se puede encontrar información en medios como internet. Los números indican la jerarquía y relevancia de la información que se dispone en cada cuadrante, siendo 1 el más relevante y el que primero verán los usuarios, y los espacios 4 los menos importantes en esta escala. “El usuario, ante una página, ojea a saltos la información contenida. No podemos 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” (Ibíd.). Todos estos aspectos serán determinantes al momento de crear una propuesta o solución de diseño a la problemática planteada desde el tema de investigación. La composición de los elementos en pantalla, de acuerdo a su jerarquía, tamaño y función, deben estar orientados, unificados e integrados de tal forma, que el usuario pueda comprender que el uso integrado de todos, en efecto, facilitará su experiencia dentro de la herramienta digital, para la construcción de conocimiento.

Todos estos aspectos de espacialidad dentro del diseño de la solución o propuesta de diseño, son determinantes también al momento de comprender la forma más efectiva y accesible en la que los usuarios podrán resolver problemas desde su experiencia construyendo y re creando su propio conocimiento. Es por eso que se hace evidente la necesidad de incluir, dentro del marco teórico, aspectos relevantes del espacio, como facilitador para el desarrollo de capacidades intelectuales de orden superior, a través de la construcción de conocimiento.

### 3.6 APRENDIZAJE VISUAL Y ESPACIAL

Finalmente, el uso e implementación de la tecnología como una herramienta de la mente, para facilitar la construcción de conocimiento, y de esta forma ganar habilidades en pensamiento crítico, contempla también la integración de otra teoría desde el constructivismo, en la cual, se emplean recursos distintos a los textos y párrafos, para comprender, interpretar o explicar el conocimiento que se construye.

*“La clave del pensamiento espacial está en la construcción e integración de tres elementos: concepto de espacialidad, herramientas de representación, y un proceso de razonamiento. Es el concepto de espacio, lo que hace del pensamiento espacial, una forma particular de pensar”* (National Research Council, Ed. 2006).

Es aquí en donde se integran diferentes conceptos de pensamiento crítico y aprendizaje significativo, de la mano con la construcción de conocimiento. De esta forma, el aprendizaje espacial se convierte en una herramienta, capaz de traer las habilidades de razonamiento y análisis necesarias y propias del **pensamiento crítico**, con la idea de conectar conceptos y aprendizaje adquirido con anterioridad, con la nueva información que se presenta desde el **aprendizaje significativo**, y la interpretación y diferentes formas de ver e interpretar la información, guardándola por ideas y no por palabras, propuesta por el **constructivismo**.

De esta forma, el aprendizaje espacial, desde sus herramientas, puede convertirse en un integrador de conceptos y recursos, necesarios para facilitar la construcción de conocimiento. A la luz de lo propuesto por Jonassen, las herramientas digitales deben convertirse en insumos para la construcción de conocimiento, y no tutores. *“los medios de representación espacial como un sistema de apoyo, una herramienta, no como un sustituto de la persona”* (Ibíd.). De esta forma, el pensamiento espacial nos presenta una de sus herramientas más indispensables para comprender el todo de una idea, a través de sistemas visuales: Los Sistemas de Información Geográfica digitales (SIG).

*“Capacidad de SIG como apoyo para pensamiento espacial:*  
1) *Espaciar o ubicar grupos de datos proveyendo estructuras de datos espaciales*  
2) *Visualizar resultados proveyendo múltiples formas de representación*  
3) *Desarrollar funciones que manipulen las relaciones estructurales de grupos de datos”* (Ibíd.)

**Los SIG como herramientas de la mente, pueden ayudar a facilitar la construcción del conocimiento, empleando habilidades en pensamiento espacial, y desarrollando algunas destrezas en pensamiento crítico, propios de un proceso consciente de transformación de la información.** *“los SIG revelan su verdadero potencial al ser empleados como herramientas para transformar, operar y analizar la información”* (Ibíd.).

Así, se garantiza una integración entre las diferentes ideas, teorías y corrientes intelectuales que fundamentan y apoyan el proceso de construcción de conocimiento, individual y diferente de cada persona. Garantizando, con la concientización de una transformación de la información, y asociación del nuevo conocimiento con el adquirido previamente, desarrollar habilidades propias del pensamiento crítico, siendo apoyados en este caso, por el correcto uso de las herramientas digitales como insumos de trabajo, desarrollando también destrezas en un aprendizaje visual, empleando Sistemas de Información Geográfica digital, para integrar todos estos conceptos. *“Información geográfica enlaza tres elementos: lugar, tiempo y características”* (Ibíd.).



#### 4. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, internet, y en su todo las computadoras, cuentan con una amplia gama de herramientas, insumos, colecciones, enciclopedias y recursos, que sugieren nuevas formas de adquirir el conocimiento a través de las nuevas tecnologías. El estado del arte nos sugiere que las nuevas herramientas y tendencias tecnológicas se encuentran dispersas (en cuanto a su facilidad de uso y en cuanto a las herramientas que ofrecen<sup>6</sup>), así el estudiante no se ve involucrado – enteramente – en la investigación o la construcción de su conocimiento.

A lo largo de la carrera de Diseño de Medios Interactivos, existen materias que abordan temas que permiten conocer las necesidades de los usuarios, y la mejor forma de presentar la información. Cursos como diagramación y tipografía, arquitectura de la información, Interacción hombre – computador (I y II), programación web, fundamentos de programación, así como percepción y cognición, dan las herramientas adecuadas para sugerir que, más allá de la funcionalidad o importancia en cuanto a diseño de un proyecto, se deben tener en cuenta la manera en que esta información llega al usuario final, y de la misma forma, pensar en la mejor manera de emplear las herramientas, insumos y proyectos que se ponen a disposición del usuario.

Existen diversos recursos que sugieren una necesidad de involucrar a los niños en el proceso de aprendizaje, en la construcción de conocimiento, para de esta forma, sacar provecho de las ventajas que surgen al articular el uso de las herramientas tecnológicas existentes, con el pensamiento crítico, los proyectos colaborativos y la construcción del conocimiento.

Por una parte, **el computador debe ser una herramienta, no un tutor.** *“El apoyo que las tecnologías deben brindar al aprendizaje no es el de intentar la instrucción de los estudiantes, sino, más bien, el de servir de herramientas de construcción del conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas, no de ellas”* (Jonassen, 2002). Además, no es suficiente con conocer las herramientas, sin darles un uso adecuado. Para esto, **el niño debe desarrollar el pensamiento crítico:** Uno de los **logros indispensables para los estudiantes del siglo XXI** (Eduteka, 2007), pues al contar con competencias en un conocimiento superior, podrán desarrollar habilidades en la toma de decisiones, ejercer razonamientos completos, entender la interconexión entre problemas, formular interrogantes, y sintetizar la información a fin de resolver los interrogantes que se plantean.

Se debe partir por concientizar el uso adecuado de las tecnologías, desde el mismo hardware, que los niños pueden emplear para realizar sus investigaciones: el computador. Este dispositivo, más que convertirse en una ventana de conocimiento, o una representación digital actualizada de lo que ofrecen los textos convencionales, puede convertirse en una **“herramienta de la mente”** (Jonassen, 1996). *“Las Herramientas de la Mente son aplicaciones de los computadores que, cuando son utilizadas por los estudiantes para representar lo que saben, necesariamente los involucran en pensamiento crítico acerca del contenido que están estudiando (Ibíd.). Las Herramientas de la Mente sirven de andamiaje a diferentes formas de razonamiento acerca del contenido. Es decir, exigen que los estudiantes piensen de maneras diferentes y significativas*

---

<sup>6</sup>Organización de la información, recursos visuales (mapas conceptuales, líneas de tiempo), o recursos gráficos interactivos, que no distan mucho de los libros convencionales



acerca de lo que saben.”(Eduteka, 2002). De esta forma, se garantiza la utilización del **pensamiento crítico** por parte del niño / usuario, y todo lo que este logro significa para el proceso de construcción del conocimiento de quien es capaz de implementarlo y aplicarlo.

Algunas ventajas del uso de las herramientas de la mente, de acuerdo a Jonassen son:

***“El papel del estudiante como diseñador<sup>7</sup>, y su papel en la construcción del conocimiento***

*No reproducción del contenido abordado e investigado*

*El aprendizaje con tecnología<sup>8</sup> y la distribución del procesamiento cognitivo: los estudiantes utilizan los computadores como socios, y descargan en él algunas de las improproductivas<sup>9</sup> tareas de memorización. Esto les permite pensar más productivamente”*

(Jonassen, 1996). A estas ventajas se suman los ahorros en recursos y esfuerzos, para su implementación.

El estudiante, al activar todas sus facultades de razonamiento, análisis, síntesis, comprensión y justificación, comienza a desarrollar competencias en la construcción de su propio conocimiento, gracias a la ayuda de las herramientas digitales, es capaz de mejorar sus competencias en capacidades intelectuales de orden superior. *“Además de convertirse en mejores consumidores de información, los estudiantes también están en capacidad de utilizar nuevas tecnologías para convertirse en productores y editores de información”* (Crompton, H., en Eduteka, 2010). De esta forma, el desarrollo de esas habilidades de orden superior se convierte en un punto determinante dentro de la importancia de la construcción propia del conocimiento, un ejercicio personal, íntimo y sincero de determinación, evaluación, crítica, análisis, fundamentados en diversos recursos, contextos y conceptos previamente fundamentados. *“De hecho, algunas de estas herramientas (Digitales) exigen ese nivel de reflexión (de orden superior), puesto que editar, revisar, criticar y comentar, hacen parte integral de su uso”* (Ibíd.).

Pero no vale de nada que, al avanzar la tecnología, y ser integrada a la educación, se siga empleando como los recursos tradicionales, y no se profundice en el correcto uso y potencial que pueden tener como herramientas de la mente.

*“¿Se puede realmente hablar de progreso si se pasa del tablero tradicional de tiza, al de superficie sintética blanca y luego al tablero digital interactivo, cuando lo único que está cambiando es la superficie de escritura? Posiblemente no. ¿Escribir en un Procesador de Texto es diferente a escribir a mano, o es simplemente más fácil? Las TIC son una herramienta, no una solución.”* (Thompson, A. En Eduteka, 2010).

Además de desarrollar una capacidad individual para la construcción del conocimiento y el análisis de la información que encuentra, el estudiante debe ser capaz de colaborar y cooperar con otros, a través de la tecnología, para también, junto con los demás, construir el

<sup>7</sup>“La gente que más aprende en el diseño de materiales de instrucción son los diseñadores, no los estudiantes a quienes van dirigidos los materiales. El proceso de articular lo que sabemos, con el fin de construir una base de conocimientos, obliga a los estudiantes a reflexionar en forma novedosa y significativa acerca de lo que están estudiando” (Jonassen, 1996).

<sup>8</sup>“Las computadoras deben ser herramientas, no tutores” (Jonassen, 1996).

<sup>9</sup>El ejercicio de memorización pasa a segundo plano, y el computador se convierte en el espacio de almacenamiento de información, ocupando a la mente del estudiante en los procesos de analíticos principalmente.



conocimiento en conjunto. Existen diversas herramientas en internet, que, gracias al crecimiento acelerado de esta red, y su introducción a la cotidianidad, posibilitan algunas tareas, y crean nuevas formas de participación y trabajo en equipo:

*“El aprendizaje en ambientes colaborativos y cooperativos busca propiciar espacios en los cuales se dé el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre estudiantes, al momento de explorar nuevos conceptos, siendo cada quien responsable tanto de su propio aprendizaje como del de los demás miembros del grupo” (Eduteka, 2007).*

Estos principios del aprendizaje a través de proyectos colaborativos, pueden ser fácilmente aplicados en la interacción entre niños y estudiantes que, sin importar el lugar del mundo en el que se encuentren, pueden involucrarse en diversos proyectos, que lo único que buscan es un fin común: la construcción del conocimiento. Así pues, la red se convierte en una plataforma de intercambio de conocimiento. Lo que propicia que, sin importar las fronteras o la distancia, los niños y estudiantes converjan en diferentes grupos de trabajo, en equipos capaces de lograr un objetivo.

La disposición y variedad de estas herramientas en internet, y el aprovechamiento y uso que se les ha dado alrededor del mundo (teniendo en cuenta que un gran porcentaje ofrecen todos sus servicios de manera gratuita), han hecho que incluso las redes sociales más comerciales y convencionales (casos como *Facebook*, *Twitter*, *Myspace* o *Linkedin*), sean centro de actividades académicas, en la que sus usuarios, explotan al máximo sus aplicaciones y herramientas, para construir colectivamente el conocimiento.

Masters in Education<sup>10</sup> es una organización estadounidense, en la que se recopilan datos de interés para profesores, alumnos, profesionales, y personas que desean seguir aprendiendo más acerca de la educación y sus ramas de especializaciones. Con una muestra poblacional de un poco más de 1.100 estudiantes, determinaron y concluyeron que, aquellos que emplean más tiempo en las redes sociales, tienen mejor rendimiento y mejores calificaciones, respecto a quienes no las utilizan tan habitualmente. Entre las conclusiones a las que llegan los investigadores, afirman que además de emplear las redes sociales para estar en contacto con sus amigos y como medio de entretenimiento, hay un 25% que emplea las redes sociales como plataformas de discusión de los temas de estudio de clase<sup>11</sup>, asegurando que se crean debates en torno a diversos tópicos, sin la “incómoda” presencia de sus profesores<sup>12</sup>.

La forma en que es presentada la información a los estudiantes en el ámbito TIC, debe ser considerado como una variable importante dentro del proceso de construcción de conocimiento. La teoría nos señala que la información mostrada en bases de datos, que puede ser accedida desde una herramienta de información geográfica, un gráfico o mapa de ideas, es más susceptible a desarrollar competencias en análisis e inferencia de información (Adaptado de

<sup>10</sup> Masters in Education (2011), <http://www.mastersineducation.org> Consultado el 10 de Agosto de 2011.

<sup>11</sup> En una muestra donde cerca del 80% de los encuestados emplean estas plataformas también como medios de Entretenimiento y un 90% con fines netamente sociales

<sup>12</sup> Se han generado diversos debates en torno al tema de las redes sociales en la educación. Realizando un sondeo en fuentes, las opiniones son divididas. Pero estudios como los realizados por la Universidad de New Hampshire y North Western, indican que el uso de redes sociales no afectan negativamente el desempeño de los estudiantes. El estado del arte enfatiza también la diversidad en herramientas digitales con un impacto positivo en los propósitos educativos.





National Research Council, Ed. 2006). Es por esto que el **aprendizaje visual** juega un papel importante dentro del desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior.

*“Los Sistemas de información geográfica SIG tienen potencial para facilitar el aprendizaje a través de diferentes materias y motiva el aprendizaje interdisciplinario y multidisciplinario.”* (National Research Council, Ed. 2006).

Es así como las diferentes herramientas digitales, en cooperación, colaboración y construcción del conocimiento, deben ser aprovechadas para afianzar, promover y facilitar en los niños, la construcción de su propio conocimiento, tomando como base su conocimiento previo, y lo que se construye colectivamente en la red.



## 5. ESTADO DEL ARTE

La construcción de conocimiento y el desarrollo de capacidades intelectuales de orden superior, apoyados en el uso de las herramientas digitales, es un tópico tratado ya por expertos en la pasada década, principalmente. Arrancando la segunda década del siglo XXI, la importancia de competencias en este tipo de aspectos, así como la necesidad de generar modelos de aprendizaje aplicables a cualquier área, se hace más latente. A continuación se presenta el estado del arte en estos temas, resaltando teorías, investigaciones y productos que se aproximan a la hipótesis planteada en esta investigación.

### 5.1 INVESTIGACIONES SIMILARES

Existen diversas investigaciones similares y afines a la problemática planteada en este proyecto. Inspiration Software<sup>13</sup>, es la compañía desarrolladora del programa Inspiration, que permite al usuario organizar sus ideas y conceptos en mapas conceptuales de diversas formas. A través del aprendizaje visual y en pantallas, realizaron una investigación en la que se concluye:

*“El proceso de desarrollar y utilizar organizadores gráficos ha demostrado incrementar en los estudiantes el pensamiento crítico o las capacidades intelectuales de orden superior.”* (Inspiration Software, 2007).

Desde una perspectiva de organizadores visuales, herramientas que ayudan a esquematizar las ideas en un plano visual con dos o tres dimensiones, se encuentran características propias del desarrollo capacidades intelectuales de orden superior, enlazado con competencias en aprendizaje visual.

Este tipo de investigaciones deben servir como un punto de partida, para considerar la inclusión de modelos constructivistas, que incentiven el desarrollo de esas habilidades de conocimiento superior, aprendizaje espacial y construcción de conocimiento desde el aula de clase, pues los alumnos no están acostumbrados, en muchas ocasiones, a responder con sus propias palabras, a problemas o temáticas muy abiertas.

La profesora Frida Díaz Barriga, es investigadora de la facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de México (UNAM), realizó en 2001 una investigación denominada *“Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de Bachillerato”* (Díaz, B., 2001). En resumen, el objetivo de la profesora Díaz era evidenciar el nivel de habilidades en conocimiento superior que presentaban los estudiantes de educación media de una institución oficial, y la importancia de estas destrezas en su experiencia individual de adquisición de conocimiento a lo largo de su vida. Se destinaron entonces tres grupos de 25 alumnos cada uno. En una primera etapa, se dio una cátedra convencional sobre el imperialismo. Después de hacer una prueba de la primera etapa, se inculcó, a través de cada docente, un modelo constructivista de conocimiento, para conocer si esto motivaría a los estudiantes a desarrollar habilidades de conocimiento superior.

Más allá de los resultados cuantitativos de la prueba que se aplicaba después de recibir la cátedra a cada grupo (resultados que no dejan bien librado ninguno de los grupos), es interesante analizar lo que arrojan los resultados cualitativos. *“Los resultados obtenidos nos llevan a considerar que el grado de avance obtenido por los alumnos está condicionado, en gran*

<sup>13</sup> Inspiration Software (2011), <http://www.inspiration.com> Consultado el 14 de Agosto de 2011.



medida, por el tipo de contenido de la enseñanza recibida, pero también por el perfil y habilidades de estudio poseídas por éstos” (Ibíd.). Dentro de las conclusiones que surgen a partir de esta investigación, hay un apartado relacionado con el aprendizaje espacial, y el factor didáctico que este tipo de herramientas introdujeron a los resultados de la investigación:

*“...En la segunda toma de datos se observó una mayor comprensión del texto, a nuestro juicio debida a una mayor supervisión y seguimiento de los alumnos de parte de las profesoras tanto en la preparación como en la exposición del tema, así como la introducción de diversos recursos didácticos (mapas conceptuales y geográficos, cuadros sinópticos)” (Ibíd.).*

Dentro de esta investigación, la carencia de competencias para desarrollar temas desde la construcción de conocimiento en estudiantes, fue reforzada con actividades en las que se les pidió, a partir del concepto de “imperialismo”, llevarlo al contexto contemporáneo de México. Dentro de éste apartado, se logró, al menos en uno de los tres grupos, que los estudiantes desarrollaran habilidades en inferencia, análisis, síntesis y evaluación de la información (Adaptado de Díaz, B., 2001).

Desde lo estudiado por la profesora Díaz en su investigación, se hace evidente una inclusión de modelos y herramientas que ayuden a desarrollar habilidades de conocimiento superior en estudiantes de educación media. Pero es un proceso y son herramientas que no deben quedar sesgadas al simple uso dentro del aula de clase, y condicionadas únicamente por la buena labor del docente como guía. Se deben crear entonces herramientas que trasciendan del aula, para que involucren enteramente al estudiante en el caso de estudio, sin las barreras de un modelo educativo impuesto.

El doctor Edgar Parra Chacón, es vicedecano de la facultad de Medicina de la Universidad de Cartagena, y dedica un apartado en sus investigaciones al desarrollo de habilidades en pensamiento crítico. Dentro de su publicación *“Didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes Universitarios”* evidencia- una vez más- la carencia de competencias en construcción de conocimiento en estudiantes. *“Sólo el 10 % de los estudiantes había recibido instrucción sobre el uso de herramientas para construcción de conocimiento”* (Parra C., 2002). Dentro del ámbito de la investigación del Doctor Parra, se refiere a herramientas de pensamiento crítico, principalmente, a mapas conceptuales, mentefactos y resúmenes cognitivos<sup>14</sup>.

Concluye en su investigación el Doctor Parra *“El uso de instrumentos para la construcción de conocimiento, son una alternativa a la enseñanza tradicional, pues el estudiante aprende conceptos y proposiciones”* (Ibíd.).

Una vez más, se evidencia la estrecha relación entre los sistemas de aprendizaje visual, y su potencial uso como herramienta del desarrollo de habilidades de conocimiento superior. Continúa el autor haciendo una aproximación a lo propuesto por David Jonassen desde las herramientas de la mente, en la que se enfatiza en el uso de las computadoras, ligadas a todo un proceso de construcción de conocimiento, que no pretende reemplazar el tutor o sustituir la información. *“El objetivo del uso de los instrumentos, no es reemplazar los contenidos de las*

<sup>14</sup>Herramientas que pertenecen al ámbito del aprendizaje espacial, y competencias que desarrolla el mismo, al ubicar espacialmente conceptos e información.



*asignaturas, sino proveer un suplemento que ayude a los estudiantes a aprovechar al máximo las oportunidades de aprendizaje y crecimiento personal” (Ibíd.).*

Finalmente, el uso de estas herramientas de construcción de conocimiento (volviendo nuevamente al marco teórico) promueve y necesariamente involucra competencias en habilidades de conocimiento superior, principalmente, cuando se realiza a través de herramientas de pensamiento espacial, como ocurrió en esta investigación. Esto ligado también a la transformación de conocimiento, que permite a cada estudiante, la individualización de su proceso de conocimiento, y la interiorización de la información.

*“Las herramientas o diagramas que se construyen alrededor del conocimiento, exigen procesos cognitivos u operaciones intelectuales para cada estadio: dirigir, integrar, nominar, supraordinar, isoordinar, deducir, argumentar, derivar, inferir, etc. Su dominio va a incidir de manera definitiva en la habilidad para aprender en forma crítica y autónoma.” (Ibíd.).*

## 5.2 PRODUCTOS SIMILARES

Hay una gran oferta de herramientas interactivas que promueven la construcción del conocimiento. Los sitios y herramientas consultados logran suplir una de las muchas necesidades de desarrollo del pensamiento crítico, y algunas se quedan, en representaciones digitales de lo que los libros convencionales ofrecen, justificando la “interactividad” en menús, botones y barras de navegación. Un ejemplo de ello es Conflict History<sup>15</sup>, que representa en un mapa y una línea de tiempo, las guerras más importantes de todo el mundo. Emplea recursos del aprendizaje visual, pero no invita al usuario a sintetizar la información ni aportar a la misma. Otro ejemplo es Story of Suff Project<sup>16</sup>, emplea diferentes herramientas web 2.0 para explicar a estudiantes de todo el mundo la realidad política, social y económica del mundo. Emplea la arquitectura de la información en un proyecto social interesante, permite análisis y crítica por parte del usuario. Pero nuevamente, queda corto en permitir una construcción del conocimiento. Por último, recursos como Timetoast, X-timeline y Edmodo<sup>17</sup>, invitan al usuario a construir sus propias líneas de tiempo, con diversos temas, y estas páginas se encargan de agruparlos de acuerdo a las etiquetas sugeridas. Desde aquí se maneja un “qué” (el tema a investigar) y un “cuándo” (la fecha), además que se fundamenta dentro de un espacio visual con la línea de tiempo. Estas herramientas no permiten una profundización de los temas de investigación, pues el contenido que crea el usuario, pese a que se puede compartir, no puede ser complementado por alguien más, que tendrá que realizar una nueva línea de tiempo (del mismo tema), para completar la información. Edmodo permite crear diagramas de ideas, asociarlas y visualizar árboles conceptuales entre usuarios y compartirlos, pero no va más allá de facilitar la visualización de ideas.

Es interesante encontrar en un apartado de productos similares para este proyecto de investigación, estén involucradas entidades tan importantes para el desarrollo e innovación tecnológicas de la presente década, como lo es el caso de **Intel® Corporation**. Dentro de su proyecto por involucrarse en panoramas estudiantes y su preocupación por mejorar la calidad tecnológica en recursos educativos, dedica unos apartados a recursos educativos para profesores

<sup>15</sup> Conflict History (2011), en <http://www.conflicthistory.com>, consultado el 10 de Agosto de 2011

<sup>16</sup> Story of Suff (2011) <http://www.storyofstuff.com/>, Consultado el 10 de Agosto de 2011

<sup>17</sup> Véase <http://www.timetoast.com>, <http://xtimeline.com> y <http://www.edmodo.com/#>



y estudiantes, con el objetivo de promover espacios de discusión e insumos necesarios para desarrollar habilidades de conocimiento superior.<sup>18</sup> Este apartado contiene tres herramientas diferentes:

**Herramienta Clasificación Visual:** Software con apoyo de grupos de discusión, en el que los estudiantes son capaces de crear listas, y el profesor, más adelante, puede comparar las tendencias que se realicen en determinados grupos, para de esta forma, ofrecer a los estudiantes, retroalimentación del resultado, a través del aprendizaje visual, que en palabras de Intel® “*Los estudiantes usan destrezas de pensamiento de orden superior cuando crean y comparan listas clasificadas.*” (Intel, 2011).

**Herramienta Explicando una Razón:** software que permite a los estudiantes diagramar temas de estudio e investigación dentro de árboles conceptuales y demás insumos de pensamiento espacial, para ser compartidos y mostrados a otros. Es una herramienta relevante dentro de la construcción y transformación de conocimiento “*Los estudiantes traducirán de una forma de conocimiento a otra.*” (Ibíd.).

**Herramienta Mostrando Evidencias:** Herramienta desarrollada para facilitar a los estudiantes de educación media la elaboración de argumentos sólidos y sustentados, a través de diagramas, tablas, gráficos y calificativos que interconectan los temas y argumentos. “*Los estudiantes utilizan destrezas de pensamiento de orden superior cuando aprenden a construir, evaluar y defender críticamente sus argumentos.*” (Ibíd.).

Las herramientas presentadas por Intel® Corporation, proveen grandes aportes a la relación profesor estudiante, facilitando los procesos de construcción de conocimiento, análisis de información y creación de conocimiento. Sin embargo, su verdadero fuerte es la capacidad de compartir el contenido entre estudiantes y alumnos, provee herramientas de aprendizaje espacial, pero sólo permite el análisis de un tipo de insumo en cada herramienta, no hay una evidencia clara de integración de insumos de diferentes tipos de aprendizaje.

**Microsoft® Research**, es la división de investigación y estudios de Microsoft Corporation. Dentro de sus investigaciones, se ha preocupado por brindar herramientas a científicos y teóricos para facilitar la consecución de resultados, entre otras prioridades, basan su plataforma de programas comerciales, para enlazarlos e integrarlos con nuevas herramientas. Es precisamente allí donde aparece **Microsoft Zentity**, una herramienta que los laboratorios Microsoft vienen desarrollando desde 2009. Se trata de una aplicación que se integra a la suite de Microsoft Office, desde la cual, los investigadores y científicos, pueden realizar investigaciones mucho más profundas, y de una manera más sencilla. Se trata de archivos interconectados, por autor, tema de interés o tipo de archivo. Así, la telaraña de información lleva de una referencia a otra, de una manera práctica (a través de nodos e interconexiones que se pueden visualizar fácilmente en una interfaz gráfica amigable). De esta forma, Microsoft facilita la consecución de información, invita a los usuarios a aportar con sus documentos a la red de conocimiento, y lo más importante, se pueden visualizar en una línea de tiempo de documentos e información interconectada.

Zentity es un gran avance en temas de arquitectura de la información, y un gran referente al momento de desarrollar una línea de tiempo. Además, incorpora el componente colaborativo

<sup>18</sup> Véase <http://www.intel.com/education/la/es/tools/index.htm>



dentro de la investigación, lo que motiva a los usuarios a compartir su información, discutirla con otros, y accederla más rápidamente. Sin embargo, el componente visual se limita a la organización de la información en el espacio, y no constituye un elemento central dentro de la construcción de conocimiento.

Agencias de prensa internacionales y con gran trayectoria, está empleando herramientas como la línea de tiempo para representar hechos y noticias de una forma más organizada e interactiva. Tal es el caso del diario “The guardian” de Reino Unido, que en su edición digital de 5 de Enero de 2012, publicó la versión más reciente de su “Arab Spring Timeline”, una línea de tiempo interactiva, que muestra los hechos revolucionarios más importantes que se están dando actualmente en los países de Medio Oriente<sup>19</sup>.

La representación de hechos y lugares, a través de mapas interactivos, en especial después del lanzamiento de la herramienta “Google Maps”, se está convirtiendo también en una herramienta importante, al momento de enriquecer la información de un sitio Web, una noticia o simplemente una entrada de blog. Tal es el caso de una web denominada “Clic2map”, este grupo de desarrolladores programó, con base en el API de Google Maps, un editor de mapas. Así, cualquier persona, puede emplear su herramienta gratuitamente, para insertar mapas personalizados dentro de sus páginas web.<sup>20</sup>

En la búsqueda de diferentes alternativas para el desarrollo de una herramienta como OTTO Line, se investigaron diversas aproximaciones técnicas y herramientas similares a la propuesta de diseño que se está investigando. Es así como se da con un producto similar, en el cual, el grupo desarrollador se está apoyando, para la creación de la herramienta definitiva. Nick Rabinowitz, es un investigador independiente norteamericano, quien desarrolló un framework denominado “timemap”<sup>21</sup>. En síntesis, Rabinowitz desarrolló un programa que funciona con base en dos diferentes productos: Google Maps, la reconocida herramienta de google para la geolocalización<sup>22</sup>, unida con una creación del proyecto denominado SMILE Project<sup>23</sup>, una serie de desarrollos creados por un grupo de investigadores en tecnología e internet del Massachusetts Institute of Technology MIT. La principal misión de este proyecto, es proveer herramientas útiles y necesarias para el manejo de volúmenes importantes de información, así como facilitar su análisis.

Es así como nace Timemap con base en Google Maps y SMILE widgets Timeline, la base técnica en la que se apoyará el proyecto OTTO Line, por lo menos durante su etapa de creación y desarrollo. Este proyecto no habría sido posible sin la cooperación y trabajo de Nick Rabinowitz, quien es un convencido de las ventajas que trae el unir una línea de tiempo con un sistema de información geográfica.<sup>24</sup>

Bajo el motor de desarrollo proporcionado por Timemap, hay un producto que se asemeja mucho a los requerimientos en el análisis de información buscado por este proyecto de

<sup>19</sup> Consultado el 1 de Febrero de 2012 en

<http://www.guardian.co.uk/world/interactive/2011/mar/22/middle-east-protest-interactive-timeline>

<sup>20</sup> Consultado el 1 de Febrero de 2012, en <http://www.click2map.com/>

<sup>21</sup> Consultado el 1 de Abril de 2012 en <http://code.google.com/p/timemap/>

<sup>22</sup> Consultado el 23 de Febrero en <http://maps.google.com/>

<sup>23</sup> Consultado el 1 de Abril en <http://www.simile-widgets.org/timeline/>

<sup>24</sup> El proyecto Timemap está licenciado bajo el modelo de MIT License, que lo libera de cualquier cargo económico y es usado bajo la responsabilidad del usuario.



investigación. El proyecto GeoDia<sup>25</sup>, fue desarrollado bajo la premisa de ser una herramienta “didáctica, fácil e intuitiva, que muestre los hechos y características de las civilizaciones antiguas del mediterráneo”. Dentro de su interaz, se encuentra un mapa, la línea de tiempo, y una ventana en la que se despliega información multimedia que complementa los hechos listados en la línea de tiempo y el mapa. Tanto la interfaz y el producto desarrollados en Timemap y específicamente el caso de GeoDia, son productos que se asemejan bastante a la idea desarrollada en OTTO Line. Sin embargo, la documentación e información brindada por Timemap, no contempla el desarrollo de herramientas en las que usuarios diferentes al desarrollador, sean capaces de crear sus propias líneas de tiempo, o contar con una base de datos en la que puedan guardar toda su información.

### 5.3 TEORÍAS SIMILARES

Existen también teorías que sostienen la relevancia de este proyecto. En primera instancia, la implementación de las herramientas digitales al currículo escolar no es una novedad, es algo que se ha estado intentando desde hace ya algún tiempo (Castañeda, 2007).

Así también, dentro del ámbito de internet como herramienta de construcción individual y colectiva de conocimiento, existen herramientas web 2.0<sup>26</sup> estáticas y dinámicas, diferenciadas por el nivel de intervención de los usuarios dentro de la creación del contenido. Algunas funcionan simplemente como grandes bibliotecas de información, a la que se puede acceder en cualquier momento. En cambio, existen algunas herramientas con tecnología web 2.0, que se permiten ser más “Dinámicas”, a que además de convertirse en grandes bibliotecas de información, permiten al usuario visualizarla en líneas de tiempo y diagramas. Estas últimas herramientas, son las que facilitan, en internet, la **construcción del conocimiento** (Ibíd.).

Las herramientas que facilitan la construcción de conocimiento pueden llegar a ser mucho menos populares y reconocidas que las plataformas que sirven de bibliotecas o inmensas bases de datos para estudio y/o entretenimiento (YouTube, Slideshare, Flickr, entre otras). Es una revolución de conocimiento que debe empezar desde la misma educación y conocimiento que se transmite en el aula de clase, y trasciende a todos los ámbitos de la vida del estudiante.

En una visión mucho más ambiciosa, un autor afirma que el modelo educativo está obsoleto, pues los tiempos cambian, y la personalización, la colaboración y la creación están en el nuevo modelo educativo (Peachey, 2010):

*“Las nuevas herramientas digitales permiten la creatividad: Se pueden crear productos genuinos, en una combinación de diversas herramientas, con un público real. Además de Compartir: Se puede compartir lo que se crea y aprender de lo que los otros crean”* (Ibíd.).

Pese a que la visión de Peachey respecto al modelo educativo pueda ser muy radical y extrema, su preocupación por el uso y aprendizaje desde herramientas que permitan crear y reconstruir el conocimiento a los estudiantes, se puede complementar con lo planteado por investigaciones como las estudiadas en los casos del Doctor Parra y la profesora Díaz, en la que se hace

<sup>25</sup> Consultado el 2 de Abril de 2012, en <http://geodia.googlecode.com/svn/trunk/timemap.html>

<sup>26</sup> Web 2.0 es un nombre genérico, que reúne aplicaciones y portales web con ciertas características en común, que permiten al usuario construir la información que el portal mostrará al resto de usuarios. De esta forma, la plataforma web sirve como una herramienta a la construcción, modificación e individualización del contenido que publican los usuarios.



evidente, una falta de formación en aspectos de construcción de conocimiento, **y un vacío, respecto a lo que las herramientas digitales pueden ofrecer en este campo.**

La problemática crece aún más, si agregamos a esta fórmula la inmensa cantidad de información a la que los estudiantes, y en general, todos, nos vemos involucrados, al momento de analizar un caso o tema de estudio. En palabras del escritor de “*El camino del líder*”, David Fischman:

*“Hoy en día, la aparición y distribución de conocimientos es más rápida que la velocidad con que el ser humano puede aprenderlos. [...] Un día las botellas (de conocimiento) se convirtieron en cilindros, pero nuestro embudo (de la mente) no creció, no pudimos captar todo”* (Fischman, D., 2000).

Si bien las habilidades de conocimiento superior ayudan al estudiante a poseer una mejor estrategia frente a los innumerables volúmenes de información a los que puede acceder, no se estarían haciendo avances significativos, si este desarrollo de habilidades no va de la mano con la construcción de su propio conocimiento, un aspecto clave dentro de este proceso.

La revista “*El Educador la revista de educación*” del Grupo Editorial Norma en el Perú, realizó en una de sus publicaciones, un extenso apartado dedicado a exaltar la importancia del pensamiento crítico dentro de estudiantes de educación media. Dentro de la publicación, hay una entrevista realizada a la fundación para el pensamiento crítico de Perú. Entre otras cosas, resaltan las ventajas de contar con un modelo de desarrollo en habilidades de pensamiento superior en estudiantes:

*“Incentiva al alumno a construir su propio conocimiento.  
Está orientado al logro de una comprensión profunda y a su vez significativa del contenido de aprendizaje.  
Incidirá de manera positiva en el manejo de una serie de capacidades subordinadas.  
Desalienta el tipo de aprendizaje en el que el alumno es un elemento pasivo.”*  
(Ed. Norma, 2009)

De nuevo surgen las claras ventajas de implementar un modelo constructivista en el conocimiento, para así, crear generaciones que sean capaces de aplicar este mismo modelo a lo largo de toda su vida, como pensadores críticos, en las diferentes áreas de conocimiento. En palabras de David Fischman “*Crear un modelo educativo que trascienda el tiempo y las áreas de conocimiento, que no venza, tal y como ocurre con el actual*” (Fischman D., 2000).

Finalmente, y sentadas las bases en la importancia de implementar un modelo constructivista de conocimiento en estudiantes, es necesario comprender también las herramientas que facilitarían este proceso, principalmente, en el campo de las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC. Si bien, existen diversas fuentes y herramientas, capaces de brindar apoyo y de servir como herramientas de la mente para los estudiantes, al momento de enfrentarse a la construcción de su propio conocimiento, cada una se enfoca en un principio o propósito, lo que obliga al usuario, a realizar una integración de las mismas, para facilitar su proceso de construcción y estructuración de información.

El profesor Eulises Domínguez Merlano, de la Universidad del Norte, propone dentro de su investigación “*Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la*





*construcción activa de conocimientos*”, el apoyo como herramientas de la mente que ofrecen las TIC, a los procesos de construcción de conocimiento y aprendizaje activo.

*“Se analizan las diversas estrategias didácticas que promueven el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante el uso de las TIC, a la vez que el fomento del uso de las TIC como herramientas para investigar, organizar, evaluar y comunicar información”* (Domínguez, M., 2009).

Dentro de lo propuesto por el profesor Domínguez, nuevamente se evidencia la importancia de contar con un modelo educativo, basado en los proyectos y que sea perdurable y trascendente a todas las disciplinas del conocimiento. También, resalta la importancia de las herramientas y tutores en este proceso, que más allá de ser reproductores de la información, deben convertirse en facilitadores entre la gran cantidad de información que se suministra, y las habilidades en pensamiento superior que se desarrollan, al momento de analizarla (Adaptado de Domínguez, M., 2009). Resulta también interesante encontrar, dentro de esta teoría, el uso e implementación de herramientas propias del pensamiento visual, representadas aquí en diferentes software que facilitan la representación gráfica de ideas, en el desarrollo de la investigación.

*“Comprometer el cerebro del estudiante: estimular y comprometer a los alumnos a crear representaciones no lingüísticas estimula y aumenta la actividad cerebral”* (Gerlic, I., & Jausovec, N., 1999 en Domínguez, M., 2009).

Esa estimulación y aumento en la actividad cerebral, desarrollos capaces de ser concebidos desde el uso e implementación de herramientas de conocimiento espacial, puede ser sustentado de mejor forma, conociendo, la estrecha relación que existe entre las habilidades de pensamiento espacial, con el desarrollo de capacidades intelectuales de conocimiento superior. *International society for Technology and Education ‘ISTE’*, es una fundación norteamericana dedicada a publicar y fomentar la investigación en recursos tecnológicos para la educación, tomando como premisa lo que describen como “las habilidades de pensamiento superior para el siglo XXI”<sup>27</sup>, dedica dentro de su encuentro de 2011, un espacio para un curso particular que se presenta como “*Semestre geo espacial: Desarrollo de las habilidades de pensamiento superior para el siglo XXI para estudiantes empleando sistemas de información geográfica*”:

*Pensamiento espacial es la habilidad de visualizar e interpretar la posición, distancia, relación, movimiento y cambio a través del espacio de los elementos (Sinton, 2009. En ISTE, 2011). Por lo tanto, puede resultar útil en un ámbito más allá de la geografía. La habilidad de pensar espacialmente en estudiantes los impacta en su diario vivir, en la forma en que interactúan con el mundo que los rodea (“Pensar en el espacio”). Los estudiantes también “piensan sobre el espacio” al momento de realizar proyectos que involucran modelos a escala de la tierra, mapas o cualquier otro dispositivo espacial, al tiempo que obtienen mejores calificaciones (National Research Council, 2006. En ISTE, 2011).* (ISTE, 2011).

Es así como los insumos del pensamiento espacial, pueden ayudar al desarrollo de capacidades intelectuales de conocimiento superior, sirviendo como una representación mucho más gráfica y algunas veces “interesante” de la información, lo que permite, a la par con insumos como líneas

<sup>27</sup>Esta nueva versión de las capacidades intelectuales de orden superior, se integran con el pensamiento crítico, como habilidades primordiales para el manejo de volúmenes grandes de información.



de tiempo o bloques de texto, a los estudiantes comprender y encontrar tendencias de tiempo, espacio, lugar y hechos entre diferentes tópicos, algo que refuerza las capacidades de análisis, a la vez que se vuelve a generar la información (crear), y ayuda a la construcción propia del conocimiento.



## 6. METODOLOGÍA Y TRABAJO DE CAMPO

### 6.1 LA METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto de investigación, se tendrán en cuenta diferentes procesos y estados, que garantizarán la recolección de información, su ordenamiento, síntesis y evaluación, a la luz de llegar a resolver el interrogante de investigación, y proponer una salida desde medios interactivos. La búsqueda de la situación – la problemática requirió acudir a profesionales en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y personas que se desenvuelven en campos de aprendizaje y educación<sup>28</sup>. A partir de la información recolectada de estas fuentes, se hizo evidente la falta de una integración de diferentes herramientas digitales, con el fin de facilitar la construcción del conocimiento, y a partir de allí, desarrollar el pensamiento crítico y espacial en estudiantes, con todas las consecuencias positivas para su formación.

Al plantearse la situación problemas y hacer evidente la problemática, se acudió a bibliografía propuesta en parte por la Fundación Gabriel Piedrahita, que fue base de muchas referencias bibliográficas que se han tenido en cuenta. Dentro de estos autores, artículos y referencias, se encontraron los fundamentos suficientes para justificar el por qué es importante plantear una situación problema dentro de este aspecto del conocimiento. A partir de esta justificación se buscan también proyectos similares, investigaciones con algún grado de similitud con la problemática a abordar, así como diferentes referencias, desde las cuales, se estudia una posible solución desde medios interactivos.

Al tener listos el planteamiento de la situación, su justificación, objetivos, pregunta de investigación, estado del arte e hipótesis, se debe ahora indagar acerca de la forma de medir los posibles resultados de esta investigación. Por una parte, se consultará, a través de entrevistas, los diferentes métodos existentes y aplicables para medir el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de educación media en el Instituto Nuestra Señora de la Asunción en Cali, métodos que se tomarán como herramienta indispensable al momento de medir los alcances de la integración de las herramientas digitales en este ámbito. Como apoyo para la fundamentación de la hipótesis, se aplicará una entrevista, a profesores que trabajan en la implementación de las TIC en la educación, además de una encuesta orientada a los estudiantes de educación media, para indagar el uso que le dan a las herramientas digitales, su relación con ellas, para de esta forma, encontrar la mejor integración de las mismas.

Todas estas variables se tomarán y sintetizarán para llegar a una propuesta de diseño sólida, fundamentada en los hallazgos del trabajo de campo, que a su vez estarán sustentados en la investigación previa realizada, tanto en autores y teorías, así como en el estado del arte.

<sup>28</sup> **Juan Carlos López:** Editor del portal Eduteka, de la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. Experto en coordinación de materiales educativos y capacitación para docentes. **Boris Sánchez:** Programador portal Eduteka, director de Proiectus ([www.proiectus.net](http://www.proiectus.net)) orientada a la aplicación de las TIC al currículo educativo. **Willy Figueroa:** Profesor de informática, investigador de implementación de TIC



### **6.1.1 Herramienta digital: evaluación de la interfaz**

Al momento de tener planteada la determinante de diseño y la propuesta solución al proyecto de investigación, se realizará una propuesta de diseño de interfaz, usabilidad, arquitectura de la información y disposición de los elementos en el espacio virtual. Para todo esto, se empleará una evaluación heurística, previa al montaje final de la aplicación, para conocer, de primera mano y antes de ser desarrollada por completo, los requisitos que deberá cumplir la herramienta, y saber si se están cumpliendo. Para esto se aplicará una evaluación heurística, consistente en realizarle preguntas a la interfaz ya diseñada, y conocer si es una alternativa de diseño válida y qué debe mejorarse, antes de saltar a la salida de campo en donde se probará con usuarios finales. Para estos propósitos, se aplicará la evaluación detallada en el anexo 4.

### **6.1.2 El desarrollo de la Herramienta Digital**

Una vez sentadas las bases teóricas, de usabilidad y requerimientos, se procede al desarrollo de la herramienta como tal. Vale la pena aclarar que antes del desarrollo total de la herramienta, se tuvieron en cuenta diversos aspectos. Uno de los más importantes, fue la discusión de la mejor alternativa, en la que se integraran diferentes herramientas para facilitar la construcción de conocimiento, como un todo, dando como resultado, el verdadero objetivo de OTTO Line como herramienta digital para el conocimiento. Dentro de este desarrollo, se conjugaron sugerencias, ideas y comentarios de expertos en diferentes campos no solamente de desarrollo web y diseño de medios interactivos, sino también en TIC y educación.

Entre ellos sobresalen, el tutor de la primera mitad del proyecto, el profesor Enrique José Peña, de la Universidad Icesi, experto en experiencia de usuario, interacción humano computador y diseño y desarrollo de videojuegos; Héctor Mejía, tutor de la segunda parte del proyecto, también profesor de la Universidad Icesi, y experto en temas concernientes a la programación web, experiencia de usuario y diseño, diagramación y desarrollo de contenido interactivo. A ellos se unieron un grupo de profesores del Instituto Nuestra Señora de la Asunción (de donde viene el público objetivo) y los expertos de la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe, en desarrollo web, contenido digital, integración de las TIC en la educación, y una experiencia de un poco más de diez años, en temáticas afines al desarrollo de herramientas digitales para el conocimiento.

Así, se tienen opiniones y aportes desde todos los campos de acción en los que la herramienta entrará a influir directamente. Sentadas todas estas bases para la creación, el siguiente paso fue la consecución de los diferentes insumos tecnológicos necesarios para el desarrollo de la herramienta. Durante un período aproximado de un mes, el desarrollo se centró únicamente en la investigación de proyectos, códigos, foros, personas, tutoriales o frameworks, que pudieran complementar y fueran capaces de fusionarse para comenzar a crear la herramienta final.

Después de un arduo trabajo de investigación en tecnologías, se escogieron los frameworks que armarían definitivamente las versiones preliminares y la primera versión definitiva de OTTO Line:



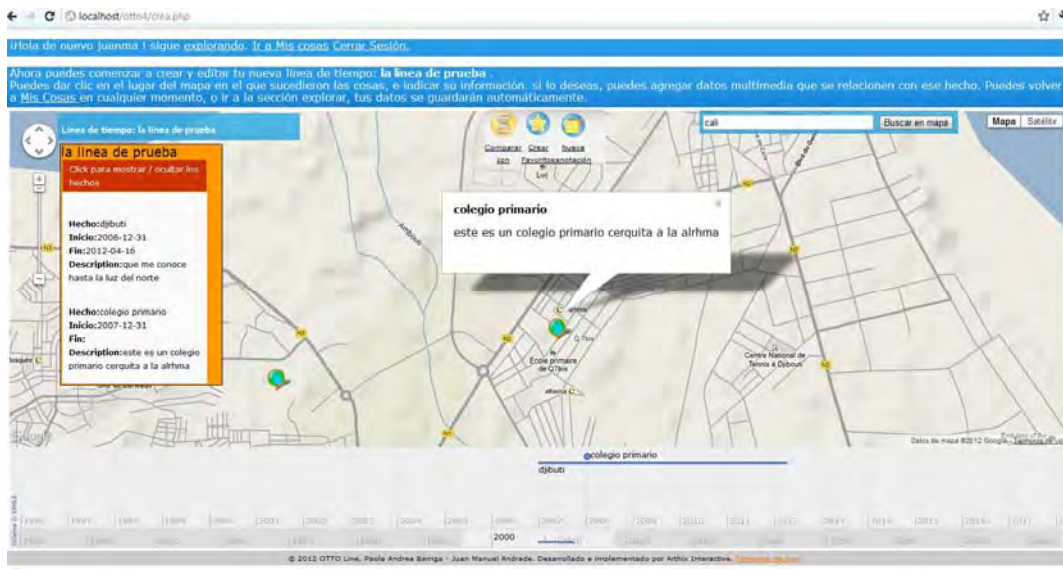
**Timemap SMILE Project – Google Maps Project<sup>29</sup>:** Un proyecto en el que se unen una línea de tiempo interactiva, creada por SMILE Project, del MIT, junto con un mapa proveniente de google maps, bing maps o de openlayers, la idea, desde la filosofía del autor, es proveer de un sistema de análisis visual de la información, que permita representarla mucho más fácil para diversos usos e interpretaciones. Timemap es el motor principal de las secciones “Crea” y “Explora” de las primeras versiones de OTTO Line.

**Bases de Datos PHP MySQL:** Una integración ya conocida en el medio del desarrollo web, es la que dan el lenguaje de programación orientado a manejo de información para web PHP, que permite, entre otras cosas, filtrar, administrar, guardar, eliminar o editar información, que proviene o es almacenada en una base de datos, que en el caso específico de la herramienta, se administra bajo el protocolo SQL, que permite versatilidad y facilidad en el manejo de información al antojo del usuario, sin dejar de lado la seguridad.

**Lenguajes HTML, JavaScript, JQuery, Ajax:** Una de las grandes ventajas de desarrollar interfaces y herramientas para web, es la gran cantidad de elementos que se pueden encontrar al alcance de todos. Y bien, OTTO Line está diseñado bajo una filosofía de compartir y crear información. Es por esto que algunas de las cosas desarrolladas en OTTO Line estarán también al servicio de otros desarrolladores. Para enriquecer la experiencia de usuario dentro de la herramienta, se cuenta con la ayuda de diversos complementos y frameworks, que permiten facilitar las cosas del lado del usuario, y por supuesto, del lado desarrollador.

### 6.1.3 más allá del desarrollo de OTTO line

La primera versión de la herramienta liberada a la web, a través de un servidor de prueba gratuito, fue la versión 0.5.9.



**Ilustración 7: OTTO Line versión 0.5.9. Sección Explora**

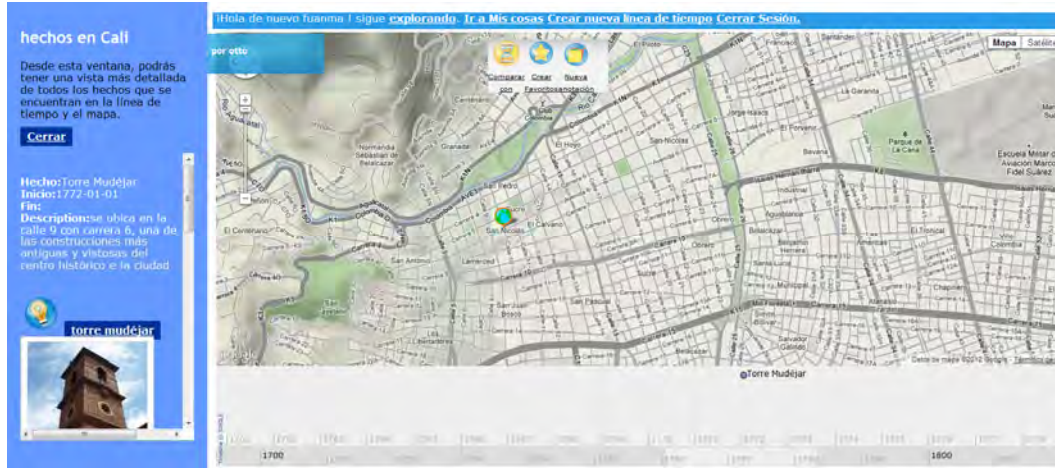
Esta primera versión preliminar, contó con la inclusión de herramientas básicas para la creación de líneas de tiempo, así como de administración de la información por el usuario. Así, en esta primera versión, se podrían agregar anotaciones, crear líneas de tiempo, y explorar las que otros

<sup>29</sup> Web del Autor: <http://code.google.com/p/timemap/>



ya habían creado con anterioridad. Permitía también las funciones de crear cuenta de usuario, administrar elementos multimedia agregados, desde la línea de tiempo o desde la sección “Mis cosas”, y exploración de la línea de tiempo, desde el mapa, la línea de tiempo en sí, o la ventana de lista de hechos. Esta primera versión vino acompañada también de pequeñas ayudas para los nuevos usuarios, invitándolos a la intuitiva creación de líneas de tiempo enriquecidas.

Para las pruebas de usuario, se utilizó la versión 0.6 de OTTO Line.



**Ilustración 8: OTTO Line Versión 0.6, Sección Explora**

Algunas mejoras sustanciales fueron agregadas en esta versión preliminar. Por ejemplo, se insertó un buscador de sitios en el mapa para la sección “Crea”, para poder localizar el lugar donde sucedieron las cosas y marcarlo más fácilmente. Se añaden funciones de eliminar y editar contenido multimedia, anotaciones y líneas de tiempo, estas últimas, pueden ahora ser retomadas en cualquier momento, para que el usuario las siga desarrollando.

Para las pruebas de usuario y estas versiones preliminares, quedó pendiente la programación del comparador de líneas de tiempo, la adición de líneas de tiempo como favoritas en la colección del usuario, y un buscador de líneas de tiempo con más criterios. De igual forma, los primeros conceptos y propuestas fueron en algunas ocasiones, radicalmente modificadas, en parte por las sugerencias dadas, y en parte también por una evaluación mucho más rigurosa de los requerimientos de usuario y los alcances que el código puede dar.

Después de las pruebas de usuario, se tomarán en cuenta las apreciaciones, comentarios y sugerencias que la población objetivo tenga al utilizar la herramienta, para hacer las correcciones pertinentes, y continuar así, el desarrollo hacia la primera versión definitiva de la herramienta.

## 6.2 TRABAJO DE CAMPO

### 6.2.1 Trabajo de Campo: Entrevistas

Para profundizar un poco más en la opinión de los expertos respecto a la viabilidad y relevancia de un proyecto de esta naturaleza, se programaron dos entrevistas dentro del trabajo de campo. La primera, cuenta con la participación del profesor **José Hernando Bahamón**, actual director académico de la Universidad Icesi, quien trabajó junto al profesor José Hipólito Gonzáles, en



diversos temas, para dar herramientas conceptuales y sustentables para la aplicación de un proyecto de aprendizaje activo dentro de la metodología de dicha universidad. El anexo 1 presenta las preguntas y temas que se abordaron con el profesor Bahamón.

#### **6.2.1.1 Conclusiones recogidas en la entrevista al Profesor José Hernando Bahamón**

Al momento de realizar la entrevista con el profesor Bahamón, el proyecto aún contemplaba la incorporación de las habilidades en pensamiento crítico (Análisis, Síntesis, Evaluación, Explicación). Sin embargo, en la charla sostenida con el director académico de la Universidad Icesi, y uno de los exponentes más importantes de la teoría e implementación del desarrollo de habilidades en pensamiento crítico en un modelo curricular, no puede ser posible que una sola herramienta pueda desarrollar todas estas habilidades al tiempo:

*“El pensamiento crítico es la amalgama o reunión de todos los procesos que le permiten al estudiante descomponer y analizar la información que recibe, a modo de asociarla con la que ya ha obtenido con anterioridad, y a partir de todo esto, generar su propio punto de vista” (Bahamón, J., 2011).*

Desde este punto de vista, entonces, y defendiendo la teoría en la cual ha investigado por ya bastante tiempo, el profesor Bahamón concluye:

*“El pensamiento crítico es la reunión de un todo, un proceso que exige todas esas habilidades intelectuales que van más allá de la mera recepción de información. [...] al afirmar que van a desarrollar algunas habilidades de pensamiento crítico, se está diciendo, efectivamente, que no se va a desarrollar el pensamiento crítico como tal, sino que se van a desarrollar esas habilidades para integrarlas en un solo proceso” (Ibíd.).*

Los aportes del profesor Bahamón, en materia de pensamiento crítico y desarrollo de habilidades de conocimiento superior, son importantes para destacar que, evidentemente, algunos autores omiten la diferencia entre el pensador crítico y las meras habilidades de analizar información. De esta manera, dentro de la entrevista, el aporte del profesor fue determinante para el desarrollo del marco teórico del proyecto de investigación:

*“No puede existir una herramienta que sea capaz de reunir, en un solo proceso, todos los aspectos que el pensamiento crítico demanda para llegar a la omisión o creación de un juicio. Es mucho más sano y centrado, desde los recursos que planean (Aprendizaje visual, sistemas de información geográfica) concentrarse en las habilidades intelectuales de conocimiento superior, Análisis y Síntesis, que en últimas, son las que más se desarrollan al momento de emplear una construcción de conocimiento consciente” (Ibíd.).*

Las habilidades de conocimiento superior son las que permiten al estudiante pasar de la mera retención de información, a la resolución de problemas para la vida real. Precisamente en este apartado, la entrevista tuvo tiempo también para hablar de las demandas y retos de la educación para el siglo XXI:

*“Mire, las universidades y las empresas ya no están buscando tanto a aquel estudiante que tenga un nivel de conocimiento universal de las cosas, aquel que sea capaz de retener más información que el resto. Ahora se están enfocando en formar y crear*

*personas capaces, de utilizar ese conocimiento que tienen, para resolver problemas en la vida real, personas, entre otras cosas, críticas” (Ibíd.).*

El profesor Bahamón resalta la importancia de generar contenidos específicamente en esta materia, la de formar personas capaces que sean capaces de utilizar la información correctamente para resolver problemas en cualquier circunstancia, materia o tópico. Resurge la importancia de crear un sistema de aprendizaje que sea transversal a todas las áreas de conocimiento, como el planteado por Peachey. La entrevista abordó también la pertinencia del proyecto, desde el aprendizaje colaborativo, y las nuevas mecánicas estudiante – profesor que predomina en la contemporaneidad.

*“Las redes sociales e internet facilitan la creación de grupos de discusión, y por supuesto, el compartir información. El ser humano es una criatura que es capaz de aprender individualmente, pero a la vez, es un ser social, y es capaz de construir conocimiento colectivamente.” (Ibíd.).*

Finalmente, se debatió acerca de la forma adecuada de poder evaluar el proceso o desarrollo de las habilidades intelectuales de conocimiento superior.

*“Mire, un proyecto que tenga como propósito principal ‘desarrollar habilidades intelectuales de conocimiento superior’ está destinado a tener que hacer un proceso de apropiación y desarrollo bastante largo y tedioso, pues debe evaluar muy bien cognitivamente a su población. [...] Hoy en día, pruebas como la de Icfes Saber Pro, antes ECAES, supuestamente miden el desarrollo de estas capacidades, pero no es así, no se pueden medir capacidades intelectuales de conocimiento superior sometiendo al estudiante a una tediosa prueba de selección múltiple. Lo único que se puede hacer es facilitar los procesos para que puedan desarrollarse de manera efectiva, y la única forma de hacerlo, es resolviendo problemas, en la vida real” (Ibíd.)*

Por otra parte, la importancia y relevancia de la integración de conceptos teóricos y conceptuales con temáticas pertenecientes a las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC, también fue tema de discusión dentro de las entrevistas. Para la justificación y marco teórico de este proyecto, se referenció el trabajo realizado por el profesor estadounidense David Jonassen, quien actualmente está a cargo de diversas cátedras en la Universidad de Missouri, en las que se debaten temas relacionados con el uso de las computadoras como herramientas de la mente. El anexo 2 presenta las preguntas que se realizarán al profesor Jonassen dentro de la videoconferencia que se sostuvieron con él.

#### **6.2.1.2 Conclusiones recogidas en la entrevista al Profesor David Jonassen**

El profesor Jonassen dedicó un poco de su apretada agenda, como profesor de diversas cátedras en la Universidad de Missouri en Estados Unidos, para debatir sobre el proyecto de investigación que se plantea. Jonassen, creador del término “mindtools”, para referirse a las computadoras como herramientas de la mente. En la entrevista, el profesor Jonassen comparte la forma en que este término nace.

*“El término surgió finalizando la década de los noventa, como una preocupación personal por el papel que desarrollaría la tecnología en la cotidianidad de las personas. Al entrar el computador de a poco a la vida de las personas, comienza a*



*preocuparme seriamente la connotación psicológica que un aparato como éste tendría en el desarrollo de las personas.” (Jonassen, 2011).*

El profesor Jonassen con su teoría, logra que las personas puedan volver a ver a las computadoras desde la concepción misma de su invención, como aparato personal. Si bien las computadoras siempre han sido consideradas “herramientas”, en algún momento de la historia, este rol fue reemplazado por el de una gran biblioteca con información ilimitada.

*“El desarrollo tecnológico de la primera década del siglo XXI nos dejó como legado la interconexión entre computadoras, internet, y también su desarrollo, ha hecho que la sociedad llegue incluso a valorar más la red que la misma herramienta para acceder a la misma.” (Ibíd.)*

Estas herramientas, si son empleadas para la mente, pueden ser capaces de desarrollar habilidades que permitan a los estudiantes analizar la información de una manera crítica. *“Las herramientas digitales, al ser empleadas de manera correcta, pueden desarrollar capacidades de conocimiento superior” (Ibíd.).*

Las herramientas de la mente, de acuerdo a lo planteado por su autor, surgen entonces, para responder a la demanda de un mundo cada vez más centrado en una efectiva y rápida acción respecto a los retos que se interponen en el camino. Respecto a los retos de la educación en el nuevo siglo, Jonassen es enfático en afirmar que, evidentemente, el proyecto de investigación va por buen camino:

*“La educación en el nuevo siglo debería centrarse en la resolución de problemas, ya no gana quien retenga la mayor cantidad de información, sino quien sepa resolver mejor los problemas. Ahora se trata de analizar, descomponer y transformar la información que se tiene” (Ibíd.)*

Así, las herramientas de la mente, facilitarían estos procesos de análisis y creación de la información. Y además de facilitar el desarrollo de estas habilidades, las herramientas de la mente se convierten en un referente perfecto, para la construcción colectiva de conocimiento.

*“Está bien que un alumno pueda crear la información por sí mismo, pero al hacerlo colectivamente, le ayuda a comprenderla mejor, a reconocer errores que ignoraba, y en síntesis, a enriquecer su conocimiento, apoyado en el aporte de los demás.” (Ibíd.)*

Por último, se repasó la importancia del aprendizaje espacial dentro de la definición de las computadoras como herramientas de la mente. Desde la perspectiva de Jonassen, aunque no constituyen una herramienta de la mente por sí solos, tienen un potencial importante al momento de ser integradas.

*“Las líneas de tiempo y mapas no pueden ser herramientas de la mente por sí solos. Sirven para ubicar espacialmente los conceptos y fomentan la interrelación entre temas y temas, así pueden facilitar el análisis de la información.” (Ibíd.)*

## **6.2.2 Trabajo de campo: Instituto Nuestra Señora de la Asunción**

El Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA) es un colegio fundado en 1992 por la comunidad de padres Basilianos, en lo que fue hasta ese entonces el colegio Comfandi, ubicado



en el barrio Andrés Sanín, al oriente de la ciudad de Cali. Desde el año 2000, recibe asesoría directa por parte de la fundación Gabriel Piedrahita Uribe, en temas concernientes a metodología de clases de informática, recursos tecnológicos, y se ha convertido al INSA en el piloto de una serie de proyectos iniciados por la fundación. El más importante y relevante, es el denominado “Aprendizaje por proyectos”, una metodología en la que se enseñan diversas herramientas digitales a través de la integración de materias curriculares con la clase informática. Así, por ejemplo, para aprender la diagramación en sitios web, se puede crear un proyecto, en el que los estudiantes deban desarrollar una página en la que enseñen a otros diversos aspectos de la vida silvestre en los alrededores de Cali.

“Aprendizaje por proyectos” se ha convertido en uno de los factores diferenciales más importantes dentro del proyecto INSA, un modelo que ha sido perfeccionado y ahora se está comenzando a implementar en otras instituciones educativas de la ciudad, de la mano de la fundación Gabriel Piedrahita Uribe. La implementación de este proyecto dentro de la metodología INSA ha dotado a sus estudiantes y egresados de herramientas únicas en la resolución de problemas para su vida profesional y laboral. Además, ha sentado las bases para hablar de temas que involucren, entre otras cosas, la implementación de las TIC al currículo escolar, y la forma en que deberían darse dentro del proyecto metodológico de cada institución.

El colegio se encuentra en el sector norte oriente de la ciudad de Cali, un sector de estratos 1,2 y 3. Aunque hay registros que sostienen que hay estudiantes que, motivados por el modelo educativo del colegio, llegan desde diferentes sectores del norte y oriente de la ciudad, incluso se han registrado estudiantes de estratificación número cuatro. Dentro de esta institución, y estos estudiantes, se aplicarán las pruebas más importantes del proyecto.

Para la primera etapa del proyecto, se enfocarán los esfuerzos en conseguir información del entorno en el cual se desarrollará la solución interactiva, es decir, en los estudiantes de educación media del Instituto Nuestra Señora de la Asunción. Se trabajará únicamente con los alumnos de los grados décimo, pues el calendario académico culmina clases a finales de año, lo que conlleva que para el semestre 2012-1, comiencen a cursar su grado undécimo.

Primero, se aplicará una encuesta (ver anexo 3), en la que se indagará la forma en que los estudiantes emplean las TIC al momento de resolver problemas que les dejan dentro de las asignaturas tradicionales. Después, se realizarán trabajos en grupos focales, en los que primero, se medirá cualitativa y cuantitativamente, el desempeño de los estudiantes al momento de plantearles una problemática que deberán resolver con TIC. Después, con la herramienta implementada, un grupo desarrollará, nuevamente, una problemática empleando las TIC, mientras que el segundo grupo empleará la herramienta desarrollada. Se compararán los resultados, tanto del desempeño de ambos grupos en la primera actividad, como de la segunda actividad, en la que uno utilizará la herramienta desarrollada. Esto determinará el grado en el que la herramienta facilitará la construcción de conocimiento en estudiantes.

#### ***6.2.2.1 Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del Instituto Nuestra Señora de la Asunción***

Algunos de los resultados más significativos, relevantes e importantes para los propósitos del proyecto de investigación son expuestos a continuación. Dentro de la encuesta aplicada a los



estudiantes de grado décimo del INSA<sup>30</sup>, se pretende conocer la forma en que la población objetivo (con las características explicadas con anterioridad) emplea las tecnologías de la información y las comunicaciones a la resolución de problemas de su cotidianidad académica, es decir, las tareas y trabajos del colegio.

En términos generales, se resumen aquí los hallazgos más relevantes (Ver anexo 5 para consultar los gráficos detallados de cada pregunta y su porcentaje de respuesta):

Los estudiantes, en su mayoría dedican un estimado de 15 a 20 minutos a la investigación. Sólo un 5% dedica más de 30 minutos a una investigación. Esto denota que están habituados a resolver de manera rápida los problemas que involucren investigación, y a buscar una solución práctica. Esto se confirma aún más, cuando se descubre que el 62% recurre a dos o tres fuentes de información habitualmente.

Es interesante encontrar que Wikipedia, con un 25% de respuesta, y “Versiones PDF de libros y revistas” con otro 25% de respuesta, son las fuentes más confiables de consulta de los estudiantes. Si bien Wikipedia es una fuente que se construye colectivamente, puede ser editada por cualquier persona no calificada. Resulta relevante encontrar que en igual proporción, se consultan recursos colaborativos y editados por profesionales.

En cuanto a la información encontrada en internet, un 45% afirma leerla y analizar si es relevante, el primer paso para desarrollar habilidades intelectuales de conocimiento superior. Sin embargo, un 33% de los estudiantes no cita debidamente la fuente consultada, y otro 22% no la referencia cuando siente que no sacó mucha información de la misma. De igual forma, un 43% confirma que la mejor forma de analizar si la información en internet es relevante, es armando una idea global del texto, echando un vistazo a títulos, subtítulos y recursos visuales como tablas y gráficos.

Finalmente, se indagó la forma de realizar tareas y proyectos colaborativos en red. Se muestra una clara tendencia en este aspecto, pues el 74% de los encuestados afirma que prefiere realizar tareas en internet de manera individual. Esto es, sin ningún tipo de reunión virtual o asesoría en línea. Sin embargo, cuando el trabajo es estrictamente grupal, el 38% comparte e intercambia información por medios sociales como correo electrónico o chat, ante un 42% que prefiere reunir la información al final y trabajar individualmente.

Los resultados de reuniones virtuales frente a reuniones presenciales no son tan contundentes como los anteriores. Un 26% balancea la mitad de reuniones presenciales y la mitad de reuniones on-line. Contra un 28% que le da importancia a las reuniones presenciales, y un 36% que prefieren más reuniones virtuales que presenciales.

Esto indica que, es una población que aunque está acostumbrada a trabajar de manera individual, también es capaz de trabajar en equipo. Así, la determinante de diseño debe centrar su progreso en un trabajo individual, dándole la posibilidad al estudiante de emplear la construcción colectiva de conocimiento, compartiendo lo que hace y generando grupos de discusión y facilidades de comunicación como cuentas de usuario y chat.

---

<sup>30</sup>El público objetivo son estudiantes de educación media (Grados décimo y undécimo). Sin embargo, el colegio maneja calendario A, por lo que no se contaría con el grupo de undécimo para la segunda parte del proyecto, es decir, su desarrollo y aplicación



### 6.2.3 Evaluación de usuarios

A una muestra representativa de 20 estudiantes de grados décimo y undécimo del instituto Nuestra Señora de la Asunción, se les aplicó la prueba de evaluación de usuarios, con la versión 0.6 de la herramienta OTTO Line, publicada en un servidor de prueba.

La metodología, resultados y correcciones de este apartado, serán compartidas en la sección “Evaluación de usuarios”.

### 6.3 CONCLUSIONES DEL TRABAJO DE CAMPO

Después de haber realizado las entrevistas con expertos en el tema, exponer el planteamiento de la situación y el proyecto de investigación en discusiones y entrevistas informales con profesores, teóricos, y conocedores de temas de tecnologías de la información y las comunicaciones, educación media y profesores conocedores en temas de usabilidad y diseño para la interactividad, se arrojaron importantes hallazgos, que determinan el rumbo de la investigación, y de esta forma, transforman el proyecto, haciéndolo más relevante e interesante para otras áreas de conocimiento.

**A continuación, se resumen los hallazgos y conclusiones más importantes dentro del trabajo de campo:**

El proyecto basó su teoría principal en el **pensamiento crítico**, relevante para las habilidades que deben desarrollar los cursos y la educación en el Siglo XXI. Gracias a los aportes del profesor José Hernando Bahamón, se determinó que el pensamiento crítico es una gran amalgama de teorías y habilidades, que en conjunto, conforman la teoría como tal. Así, al desarrollar “Algunas habilidades en pensamiento crítico”, se desata de la teoría. Por eso, gracias a sus observaciones, se determinó establecer la teoría fundamental en las **capacidades intelectuales de orden superior**, principalmente, análisis y síntesis, las más relevantes dentro de este orden.

En la entrevista realizada al profesor David Jonassen, se discutieron las nuevas tendencias en comunicación, educación y retos para el siglo XXI en materia de conocimiento. Dentro de sus aportes, se concluye que la tendencia lleva a los estudiantes y en general, a las personas que se enfrentan a la construcción de conocimiento, a realizarlo no sólo de manera individual, sino también generar una construcción de conocimiento colectiva. Esto debido a las facilidades que el nuevo siglo ofrece en este campo. Además, de esta forma, las personas pueden enfrentarse a discusiones, defender o refutar puntos de vista, armar grupos de trabajo interdisciplinario y en general, a intercambiar información para la **construcción individual y colectiva de conocimiento**.

En vista de los resultados arrojados por las diferentes entrevistas y puestas en común del proyecto, así como el análisis que se realiza del entorno actual en el que las TIC juegan un papel cada vez más significativo dentro de la educación y la cotidianidad, así como las tendencias en compartir información, **se plantea que la herramienta digital a desarrollar será implementada en un entorno colaborativo y de fácil acceso**. Se consideraría internet como la plataforma de más fácil acceso para compartir información, así como la más habituada y democratizada dentro del público objetivo.



Realizando diversas reuniones informales y algunos trabajos de observación, se denota que hay una clara tendencia, especialmente en los colegios de estratificación más alta, y en aquellas instituciones educativas, avaladas o apoyadas por alguna fundación que fomenta el uso y desarrollo de las TIC en el currículo escolar, **a crear espacios propicios para la construcción de conocimiento individual y colectiva**. Esta tendencia direcciona la preocupación evidente, por generar habilidades y competencias propias de las nuevas exigencias en educación y formación.

Afortunadamente, la población a la que va dirigida la herramienta a desarrollar, presenta claras tendencias en análisis de la información a la que acceden a través de internet, cuando se enfrentan a una tarea real. Sin embargo, la gran mayoría prefiere resolver sus tareas y trabajos de manera individual, pero las reuniones virtuales y presenciales, se realizan prácticamente en igual cantidad. Así, podemos concluir que **es una población habituada a compartir y descargar información constantemente, así sea sólo para un grupo cerrado de personas**.

**Las herramientas de aprendizaje visual, por sí solas, no constituyen una herramienta de la mente**, y no pueden ser empleadas para la construcción de conocimiento como tal. Si bien son herramientas que facilitan la visualización de la información, para denotar y descubrir tendencias y relaciones entre los datos, sólo su integración con otras herramientas, pueden constituir una verdadera solución para facilitar la construcción de conocimiento.

El proyecto se enfocará en realizar una herramienta digital que facilite la construcción de conocimiento. Su relevancia, uso y aplicación será evaluada teniendo como base los criterios de evaluación diseñados para la prueba **SIMCE TIC** de Chile, a aplicarse en Noviembre de 2011 (Ver anexo 6).

Al culminar el trabajo de campo y revisar los hallazgos, inevitablemente surgen nuevos interrogantes: Al ver un claro equilibrio de consulta en estudiantes de Wikipedia vs. Versiones PDF de libros ¿Exactamente qué libros son los que consultan? ¿Cómo los encuentran? Al ver que muy poco porcentaje realiza un trabajo de construcción colectiva de conocimiento en red ¿No se realiza por estar habituados a la resolución individual de problemas, o porque no se conocen herramientas propicias para realizarlo?



## **7. DETERMINANTES DE DISEÑO**

A partir de los resultados arrojados por el trabajo de campo y la investigación se presentan las determinantes de diseño, que delimitarán la propuesta y el desarrollo de la misma.

### **7.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES**

La herramienta deberá permitirle al usuario ver la información ya creada por otros y construir información propia.

La herramienta permitirá al usuario crear líneas de tiempo, enriquecidas con datos multimedia que cree o enlace, y un sistema de información geográfica (SIG).

La herramienta permitirá al usuario comparar hasta tres líneas de tiempo ya creadas.

La herramienta deberá permitirle al usuario registrarse para crear su perfil.

La herramienta deberá permitirle al usuario elegir entre registrarse, iniciar sesión y explorar sin necesidad de cuenta.

La herramienta deberá permitirle al usuario señalar el autor y fuente de los recursos multimedia empleados en la creación de sus líneas de tiempo.

La herramienta le permitirá al usuario visualizar y descargar su línea de tiempo en texto.

La herramienta deberá permitirle al usuario el introducir texto, enlazar información y archivos multimedia.

La herramienta deberá permitir al usuario anotar observaciones y comentarios respecto a su investigación

### **7.2 REQUERIMIENTOS DEL USUARIO**

Lo que debe saber el usuario:

Los usuarios deberán tener conocimientos básicos en el manejo del computador

Los usuarios de esta aplicación deberán ser personas con un nivel básico de manejo de internet: emplear búsquedas e investigaciones, además de manejar plataformas como chat, correo y redes sociales.

### **7.3 DETERMINANTES DE USABILIDAD**

La herramienta deberá integrar insumos del aprendizaje visual y espacial: el sistema de información geográfica (mapa) y la línea de tiempo.

La herramienta ofrecerá una breve introducción a modo de orientación al uso de las diferentes opciones que ofrece.



La plataforma facilitará una breve introducción al manejo e interpretación de líneas de tiempo y los SIG, con el fin de orientar al usuario novato en estos temas.

La herramienta contará con un editor de referencia bibliográfica integrada, como respuesta a la tendencia que tiene la población objetivo de generalmente no citar adecuadamente las fuentes que consultan<sup>31</sup>.

La herramienta deberá tener un editor de información donde se podrá editar texto y enlazar información o archivos multimedia.

La interfaz deberá tener múltiples modos de visualización, de tal forma, que el estudiante pueda editar información, o visualizar la ya creada.

#### **7.4 DETERMINANTES TÉCNICOS**

Se necesitará dispositivo con conexión a internet y un explorador de internet.

La herramienta digital a desarrollar, debe facilitar la interconexión entre bases de datos creadas por los usuarios y la representación visual en pantalla, es decir, la información editada o insertada por el usuario será almacenada en una base de datos que será accedida por el SIG y la línea de tiempo.

La herramienta deberá ser accesible gratuitamente desde cualquier explorador de internet.

La herramienta podrá visualizarse correctamente en dispositivos con cualquier sistema operativo, que soporte navegación por internet.

---

<sup>31</sup> Similar al administrador de fuentes bibliográficas de Microsoft Word.



## 8. PROPUESTA DE DISEÑO

OTTO Line será una plataforma web, en la que los usuarios, principalmente estudiantes de educación media de INSA, podrán crear líneas de tiempo de sus temas de interés, enriquecidas con un sistema de información geográfica, e información propia o de otras fuentes que enlazan a su tema.

Desde la plataforma, habrá dos niveles principales de interacción:

**Explorar:** desde allí, el usuario podrá ver líneas de tiempo propias y de otros, y comparar temas, para encontrar datos, tendencias y encontrar nueva información. **Aquí el usuario estará analizando la información.**

**Edición:** desde allí, el usuario podrá crear nuevas líneas de tiempo enriquecidas, o editar una que haya creado con anterioridad. **Es aquí donde el usuario puede crear la información.**

**Estos dos niveles de interactividad están enfocados en facilitar la construcción de conocimiento.**

OTTO Line permitirá manejar cuentas de usuario, que funcionarán como la base de datos e historial de cada usuario, allí se almacenarán sus líneas de tiempo e información.

La plataforma ofrecerá también herramientas complementarias para facilitar aún más la construcción de conocimiento. Así, el usuario podrá guardar sus hallazgos, notas, observaciones o tendencias que encuentre al comparar líneas de tiempo, en forma de una bitácora organizada. De igual manera, OTTO Line permitirá al usuario guardar las líneas de tiempo de otros, como favoritas, para accederlas en el futuro.

La plataforma permitirá a usuarios no registrados explorar líneas de tiempo y compararlas, pero no podrá almacenar sus comparaciones ni crear líneas de tiempo hasta no registrarse.

El sistema contará con sección de soporte, políticas de privacidad y términos de uso, formulario de contacto y un buscador integrado al modo de explorar, para hallar más fácilmente la información a través de palabras clave, que serán los “tags” con los que los usuarios identifiquen sus líneas de tiempo.

El usuario de OTTO Line registrado, tendrá la oportunidad de crear líneas de tiempo enriquecidas públicas, que se indexarán en resultados de búsqueda, así como líneas privadas, con un link que sólo él podrá suministrar.

Para crear una nueva línea de tiempo, el usuario podrá realizarlo cuando desee, dentro de la sección de explorar, habrá siempre un botón que lo invite a realizar una nueva línea de tiempo, a la cual deberá agregarle su título de cabecera, una breve descripción acompañada de una imagen, y la lista de hechos. Cada hecho tendrá fecha de inicio y final (si el usuario solo agrega fecha de inicio, o ambas fechas coinciden, se dibujará en la línea de tiempo una sola línea, indicando que es un hecho único), las los rangos de fechas serán representados como cuadrados que abarcan las fechas especificadas. Después, el usuario podrá agregar el lugar o lugares que se relacionan con este hecho. Finalmente, podrá relacionar contenido multimedia con su hecho.





Esto es, agregar URL de sitios que enriquezcan la información del hecho, subir un documento o imagen propios (formatos .html, PDF, PNG, JPG), o agregar un enlace multimedia embebido, ya sea desde YouTube, Vimeo, Slideshare, Tiching, Viddler, DailyMotion, o incluso desde portales como Grooveshark o Goear.<sup>32</sup>

Al momento de crear una línea de tiempo, el usuario podrá agregarla dentro de una de las categorías ofrecidas por la plataforma, estas son:

**Biografía:** si el tema central y hechos de la línea de tiempo enriquecida exaltan la labor de un personaje en la historia y conocimiento del usuario.

**Histórico / Geográfico:** Si el tema de la investigación se relaciona directamente con hechos históricos de que alguna manera, han influido en la geografía o sociología de determinados sectores en el mapa del mundo. Aquí cabrían, desde conflictos bélicos, hasta grandes migraciones o colonizaciones.

**Científico:** Si la línea de tiempo aborda temas concernientes a las ciencias de la vida. El trabajo de científicos, descubrimientos físicos o tecnológicos, así como la labor de centros de investigación tendrían cabida en este apartado.

**Cultural:** Sección dedicada a las líneas de tiempo que desean abordar hechos o hitos culturales de las diferentes civilizaciones. Evolución de estilos musicales, surgimiento de grupos étnicos, entre otras, constituyen temas de interés dentro de esta sección.

**Ocio:** como si no fuera suficiente, la plataforma de OTTO Line puede emplearse para representar casi cualquier hecho histórico que cumpla con los tres principales elementos: Lugar, época y hechos. Así, un usuario puede generar líneas de tiempo sobre la historia de su género musical favorito, la banda que ha escuchado toda su vida, el barrio en el que ha crecido, o cualquier cosa dentro de su imaginario e intereses.

**Otra:** Los usuarios pueden especificar una nueva sección, si creen que ninguna de las mencionadas anteriormente, cumple con los criterios para indexar su línea de tiempo, puede proponer una nueva categoría. Las nuevas categorías que los usuarios creen, serán tomadas en cuenta dentro de OTTO Line, para que puedan ser consideradas como categorías fijas en el futuro.<sup>33</sup>

Cada uno de los hechos y elementos insertados de la línea de tiempo, será obligatorio insertar la fuente o referencia bibliográfica del mismo. De esta forma, el usuario también creará una base de datos de fuentes consultadas, y un nuevo usuario, al momento de ver su línea de tiempo, podrá acceder, de igual forma, a la ficha bibliográfica de la misma, para enriquecer sus fuentes de información.

Adicional a todos los servicios ofrecidos dentro de OTTO Line, el usuario registrado podrá descargar la información que ha indexado dentro de su línea de tiempo en forma de base de datos, que podrá guardar en su disco duro en formato .html si lo desea. De esta forma, no tendrá

<sup>32</sup> Para la versión preliminar, al momento de terminar este documento de investigación, la aplicación tiene soporte para reproducir contenido proveniente de Youtube, e imágenes en cualquier formato.

<sup>33</sup> Esta opción de categoría de línea de tiempo estará disponible a partir de la versión 0.9.



la necesidad de acceder al portal al momento de mostrar el resultado de su investigación, y tendrá un soporte impreso, organizado y sintetizado de lo que ha realizado.

A continuación se muestran los primeros diseños conceptuales de la herramienta, de los cuales se partió para la creación definitiva de OTTO Line.



Ilustración 10: Pantalla de Bienvenida a OTTO Line, registrarse, iniciar sesión, o explorar sin sesión iniciada

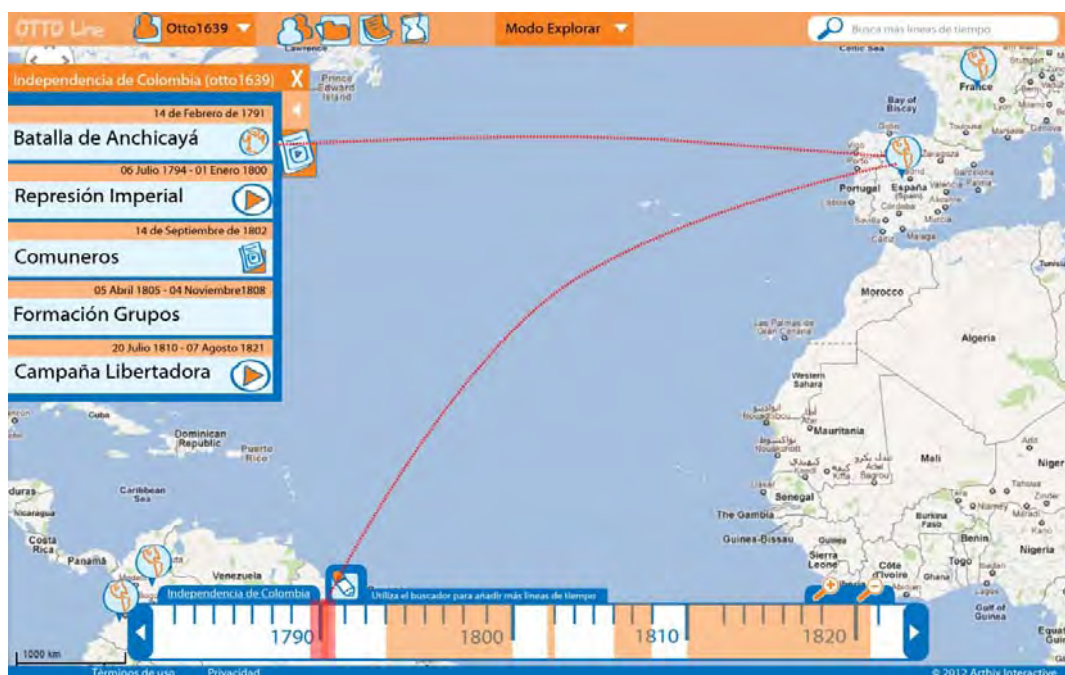


Ilustración 9: Pantalla modo explorar. Relacionar posición en mapa, con información y línea de tiempo. Barra de Estado de usuario registrado, desde la cual, se pueden crear nuevas líneas de tiempo, agregar una nota o buscar más líneas de tiempo relacionadas.



Ilustración 11: Al hacer clic sobre cualquier hecho, desde la línea de tiempo, la ventana de información o el mapa, se desplegará la información que el creador de la línea de tiempo ha creado para ese hecho. Se puede añadir a favoritos y consultar bibliografía

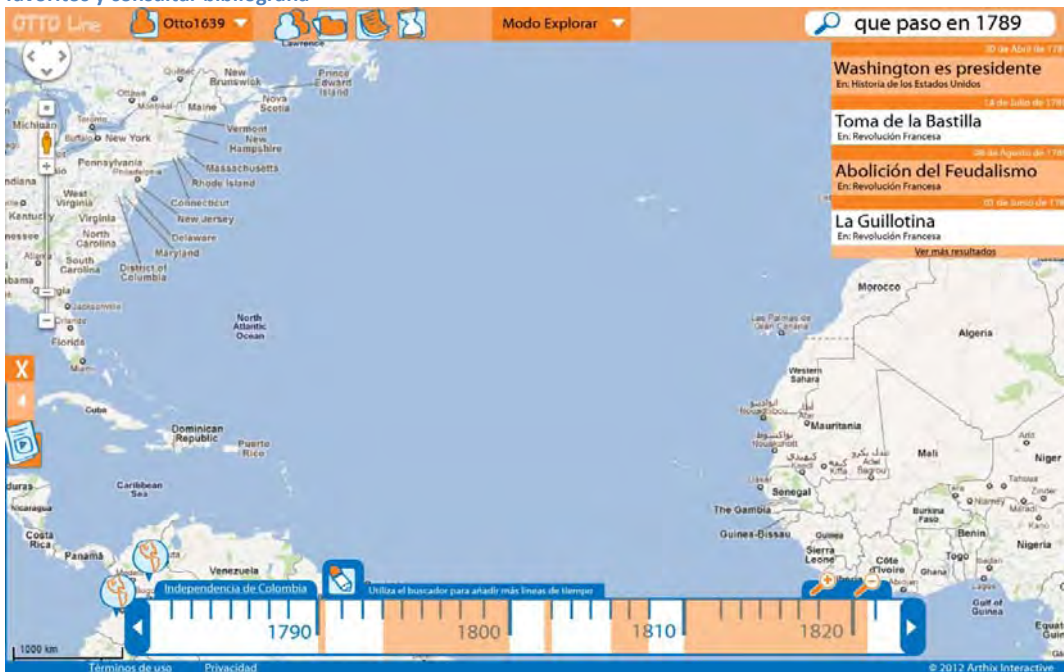


Ilustración 12: Se puede buscar por palabra clave, nick de usuario, suceso o fecha, se desplegará información del título del hecho, y la línea de tiempo en la que se encuentra

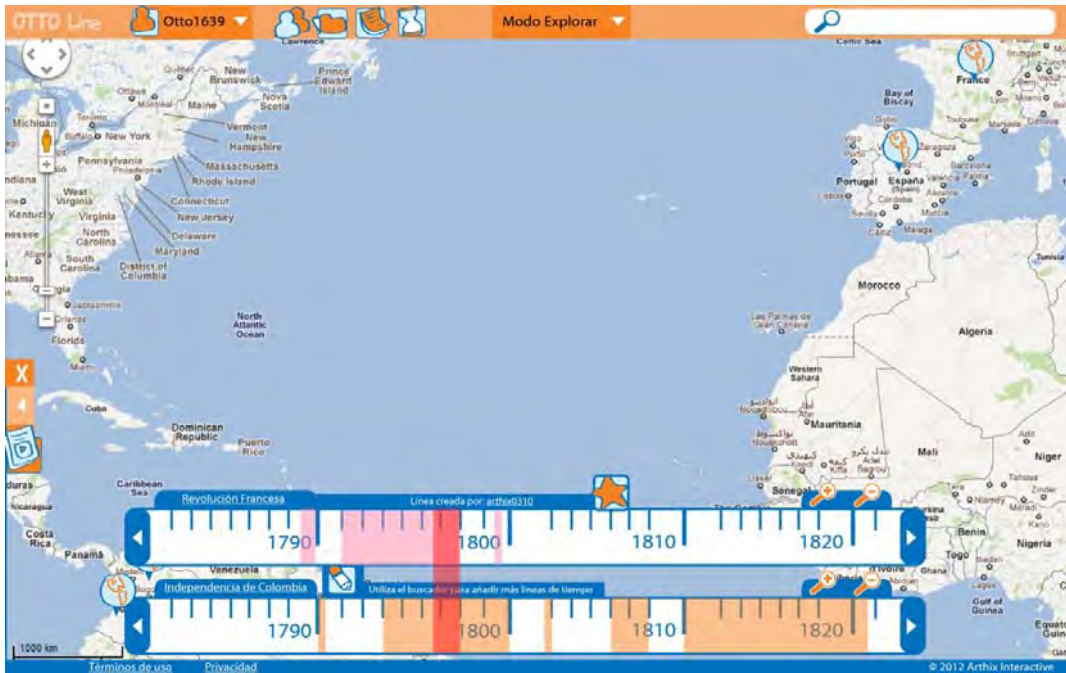


Ilustración 13: Se pueden comparar hasta tres líneas de tiempo, el slider de las líneas de tiempo crecerá para abarcarlas, y todas tendrán el mismo rango de fechas en pantalla

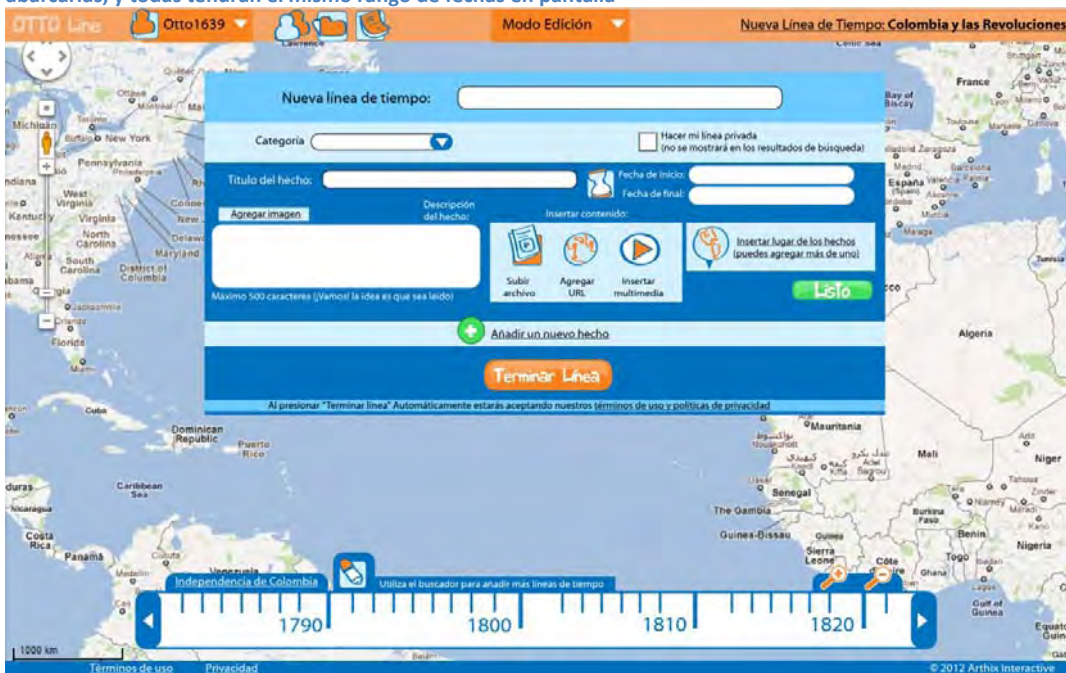


Ilustración 14: Modo Crear: Se pueden crear fácilmente líneas de tiempo agregando información a los campos solicitados

Ilustración 15: Perfil de usuario, podrá acceder a todas sus líneas, anotaciones y consultas, así como modificar sus líneas de tiempo e información



## 9. LLUVIA DE IDEAS

En un proyecto de investigación, son muchas las variables y problemáticas que se pretenden resolver a través de una herramienta o una solución dentro del proceso de desarrollo y puesta en común. En el caso puntual del OTTO Line, se tuvo que realizar un largo camino, para finalmente, llegar a una idea concisa, realista e innovadora, desde la construcción de conocimiento.

En primera instancia, el equipo desarrollador tenía la inquietud de realizar soluciones que involucraran a las nuevas tecnologías, con la enseñanza tradicional dentro del salón de clase. Si bien sabemos que vivimos en un mundo cada vez más tecnológico y mediático, y que gracias a las nuevas tecnologías e internet, tenemos la información en nuestras manos a unos cuantos clics de distancia. La inquietud, desde el inicio, siempre fue la misma: Cómo pasar de las representaciones digitales de un libro convencional, a un verdadero aprovechamiento de los insumos digitales para enriquecer la experiencia del estudiante.

A partir de allí, el camino fue largo, tedioso y lleno de inquietudes y a veces, algunos callejones sin salida. Las primeras propuestas, muy vagas y a la vez muy abiertas a cualquier solución, no pasaban de ser muy idealistas o específicas para una sola área del conocimiento. Fue entonces cuando se presentaban las posibles ideas a un grupo de desarrolladores de la fundación Gabriel Piedrahita, quienes publican y mantienen el portal de Eduteka, en la que debatiendo temas como la construcción de conocimiento, el pensamiento crítico, y las TIC como herramientas dentro de la educación, se comenzó a consolidar la idea de un servicio web, gratuito, para facilitar la construcción de conocimiento, principalmente, en estudiantes de educación media, al ser quienes tienen más acceso a las TIC dentro de la educación básica.

Como parte del enriquecimiento de las diferentes teorías y estudios que sustentaban la idea de las TIC dentro de la educación, se fueron adhiriendo diversas teorías, autores e insumos a la idea original. Fue así, como las herramientas de la mente entraron como parte del proceso, contando con los valiosos aportes directos de su creador, el profesor David Jonnassen, quien sentaría uno de los pilares teóricos principales dentro de la investigación, la computadora como una herramienta, y no como una biblioteca de la cual sólo se extrae información.

Las diversas teorías y estudios que fueron llegando, trajeron consigo también diversas herramientas, insumos y referencias de las cuales apoyarse. Por ejemplo, el estudio dejó de centrarse en pensamiento crítico, pues no se podía contar con una sola herramienta que fuera capaz de desarrollar todos los aspectos que componen esta teoría. Así, y gracias a las diversas opiniones de las personas con las que se compartió el tema de estudio, se centraron los esfuerzos en dos de las denominadas capacidades intelectuales de conocimiento superior: análisis y síntesis de información. Se incorporaron al proceso también los insumos del pensamiento espacial, principalmente los sistemas de información geográfica (SIG) y las líneas de tiempo. Dentro de los hallazgos de esta investigación, si bien estas herramientas constituyen una herramienta de la mente, su integración, junto con una ventana de información, pueden llegar a facilitar aún más el proceso de construcción de conocimiento, y de esta forma, fomentar esas capacidades intelectuales de orden superior.



Es así como nace finalmente la idea de incorporar todos estos hallazgos y herramientas en un solo lugar, aprovechando las ventajas de un mundo interconectado, en el que el conocimiento no se construya solamente individualmente, sino también, colectivamente. Se crean entonces las primeras determinantes y lineamientos que comprenderían esta nueva herramienta. A la par que se le incluyen cada vez más nuevas herramientas, como una colección de referencias bibliográficas (gracias a los resultados de una encuesta aplicada) y un sistema de notas rápidas, para hallazgos, todo esto unido a la posible comparación de diversas líneas de tiempo enriquecidas, para encontrar tendencias y hallazgos en temas diferentes.

El proceso de lluvia de ideas no se realizó únicamente en un lugar, o con solamente el equipo de desarrollo de la idea del proyecto de investigación. Lo verdaderamente interesante en el proyecto OTTO Line, es la versatilidad que ha tenido el equipo de trabajo, para ser capaz de compartir la idea con diversos profesionales en las áreas de educación y tecnologías de la información. Es un proyecto nutrido por los aportes, observaciones, correcciones y referencias de diversas fuentes, lo que lo convierte en una alternativa bastante sólida, de cara a facilitar la construcción de conocimiento en estudiantes de educación media del Instituto Nuestra Señora de la Asunción.



## 10. LA METÁFORA

OTTO Line ofrece un conjunto de herramientas que ayudan a facilitar la construcción de conocimiento, promoviendo el desarrollo de capacidades intelectuales de conocimiento superior, de análisis y creación de información, a través de la organización de fuentes de referencia, y la posibilidad de crear líneas de tiempo enriquecidas, con información enlazada de diferentes lugares y formatos, con un sistema de información geográfica (SIG), lo que permite una interpretación y presentación de material investigativo mucho más estructurada.

Así, los insumos ofrecidos por la plataforma de OTTO line parten de algunos insumos provenientes del mundo real, más exactamente, de la labor realizada por los exploradores. Intrépidos y aventureros hombres y mujeres, que tuvieron su auge histórico a principios del Siglo XX, especialmente en Sudamérica, Medio Oriente y Lejano Oriente. Estos héroes de la investigación y el descubrimiento de reliquias, antigüedades, y civilizaciones que la historia de la humanidad conocía. Su labor es muy similar a la que un investigador o estudiante hará dentro de la plataforma de OTTO Line: explorar, hallar pistas, y encontrar hallazgos en donde nadie más había encontrado, reuniendo información de diferentes fuentes.

Así, un explorador no podía ir por sí solo encontrando estos grandiosos descubrimientos, sin poder documentarlos, debía armarse con distintas herramientas que facilitarían sus tareas. Comenzando por los instrumentos de orientación, que le ayudaban a posicionarse más fácilmente en el lugar donde sospechaba encontraría los principales descubrimientos. Así, los primeros instrumentos son una brújula, y un mapa, con distintas indicaciones y posicionamiento, representado en OTTO line en el sistema de información geográfica.

Un explorador también debía documentar todo lo que encontraba. Las libretas de navegación o documentos de exploradores, han hecho que grandes descubrimientos puedan ser publicados a toda la sociedad. OTTO line ofrece, dentro de sus herramientas, una libreta de anotaciones, para documentar los diferentes hallazgos que se den al momento de comparar e investigar información.

La mochila de un explorador, además de tener los elementos anteriormente mencionados, debe contener, entre otras cosas, las pistas que lo llevarán al descubrimiento, debidamente organizadas y listas para consulta. Es así como OTTO line permite guardar todas las referencias bibliográficas investigadas organizadas, y listas para ser consultadas en el futuro.





## 11. FACTORES DE INNOVACIÓN

Uno de los factores más importantes al momento de enfrentarse al desarrollo de una herramienta interactiva, son los factores de innovación. Si bien en la revisión del estado del arte, y el proceso de investigación y puesta en común de la idea, se encuentran productos, investigaciones y teorías similares, siempre el desarrollo de la herramienta, se debe caracterizar por ciertos insumos o ventajas, que lo diferencian de lo ya creado.

En el caso puntual de OTTO line, la innovación está principalmente, en la integración de diferentes herramientas que facilitan la construcción de conocimiento, en un solo espacio, y trabajando conjuntamente, para el mismo fin. Así, una línea de tiempo, un sistema de información geográfica y un espacio para complementar información, se convierten en los principales factores de innovación de la herramienta.

Otro de los factores diferenciales que pueden caracterizar a OTTO Line, es el manejo de las referencias bibliográficas. Como respuesta a un mundo en el que no se respetan muchas veces los derechos de autor, o no se citan debidamente las fuentes de información, es necesario poner al alcance de los usuarios, herramientas que les permitan organizar esta información fácilmente, para su futura consulta. Esta bibliografía organizada se integrará también con una herramienta, que le permita anotar los hallazgos que vaya descubriendo al momento de investigar dentro de OTTO Line (algo similar a lo que productos como “*evernote*” pueden ofrecer).

Finalmente, las líneas de tiempo enriquecidas se vuelven una parte importante dentro de los elementos a resaltar de la herramienta. Si bien hay varios servicios que permiten la integración de líneas de tiempo con información externa, pero pocos permiten poder comparar estas líneas de tiempo entre sí, y de esta forma, hallar nuevas tendencias o información que los usuarios de cada una de las líneas de tiempo han descubierto por aparte.



## 12. VISUALIZACIONES

Si bien en la primera etapa de investigación y definición de solución desde el diseño, se presentó una alternativa de diagramación y pantalla de lo que será el servicio ofrecido por OTTO Line, estas alternativas fueron evaluadas por el jurado de la presentación de la culminación de la primera etapa de desarrollo, así como también han pasado por diversos expertos en temas de diseño de medios interactivos (profesores, director de carrera), así como expertos en desarrollo web (webmaster de Eduteka). Es así, como gracias a las observaciones y sugerencias de diversos profesionales en áreas concernientes al desarrollo de este proyecto, se presentan las siguientes visualizaciones del diseño final de interfaz de OTTO Line.

### 12.1 PANTALLA DE INICIO

Es la pantalla que dará la bienvenida a los nuevos usuarios, y la que se desplegará por defecto si no se tiene una contraseña almacenada. Desde esta interfaz, se invita al nuevo usuario a ver el video que explica las diferentes características de la herramienta y sus ventajas, así como a crear su propia cuenta, o comenzar a explorar, si lo desea sin crear cuenta, para que conozca de primera mano el funcionamiento de la página.



Ilustración 16: Pantalla de inicio

### 12.2 PANTALLA EXPLORAR

El núcleo del funcionamiento de OTTO Line. Desde aquí, se pueden ver las últimas líneas de tiempo, cuenta con un buscador, pues cada línea de tiempo creada tendrá tags asociados por el usuario para facilitar la búsqueda. Desde esta pantalla, se invita al usuario no registrado a observar todo lo que la herramienta ofrece. Así como funciona como plataforma de investigación para los usuarios ya registrados. Desde aquí también se acceden a todas las herramientas de la página, tales como las anotaciones, las referencias bibliográficas, colección

de líneas de tiempo, ocultar o mostrar información de cada evento en la línea de tiempo, comparación de líneas de tiempo, o acceso a los elementos personales del usuario.

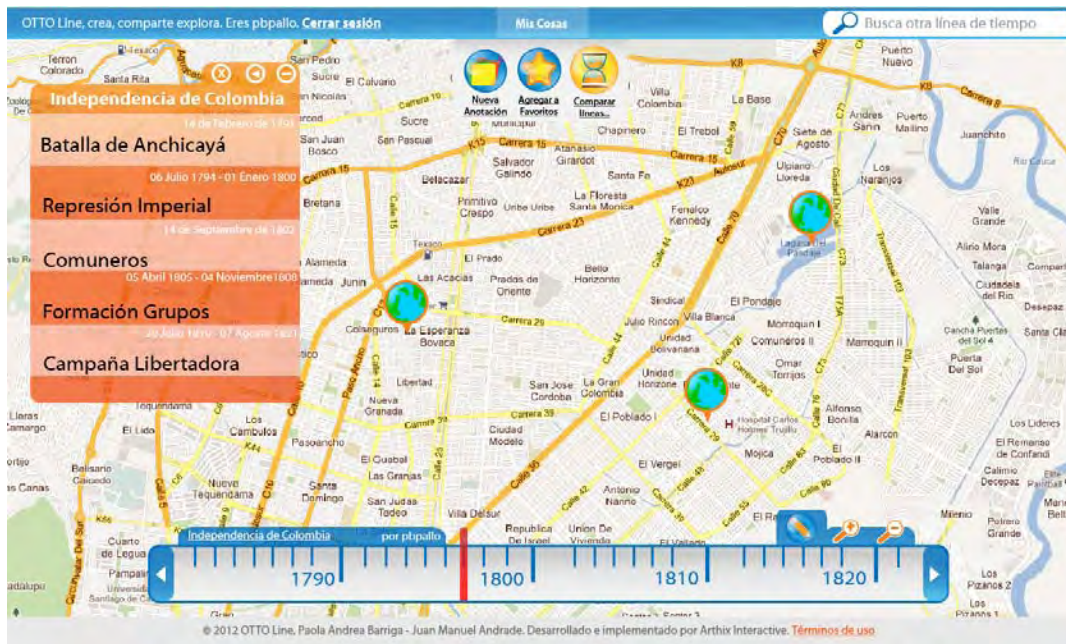


Ilustración 17: Pantalla Explorar

### 12.3 PANTALLA MIS COSAS

Es la colección personal de cada usuario, aquí se visualizarán las líneas de tiempo creadas, las referencias bibliográficas, las anotaciones, favoritos y colección de cada usuario.



Ilustración 18: Pantalla Mis cosas (perfil de usuario)

## 12.4 PANTALLA CREAR LÍNEA DE TIEMPO

Una variación de la pantalla explorar, pero con un editor, que facilita la inserción de hechos dentro de una línea de tiempo enriquecida.

### CREAR NUEVA LÍNEA DE TIEMPO

*Información general acerca de la línea de tiempo*

Nueva línea de tiempo:

Categoría:   Hacer mi línea privada (no se mostrará en los resultados de búsqueda)


*Agregar un hecho (Una misma línea de tiempo puede tener diversos hechos)*

Título del hecho:  Fecha de inicio:   
 Descripción del hecho:  Fecha de final:

Insertar contenido:

  
 Subir archivo

  
 Agregar URL

  
 Insertar multimedia


  
 Insertar lugar de los hechos (puedes agregar más de uno)

Ilustración 19: Fragmento crear nueva línea de tiempo



## 12.5 La Revisión de la Propuesta

A partir de las primeras ideas conceptuales del diseño, diagramación y disposición de los elementos dentro de la interfaz de OTTO Line, se realizaron diversas correcciones, aportes, comentarios y recomendaciones al desarrollo de la herramienta. Así, se pasó a las nuevas versiones, iniciando desde el logo símbolo.



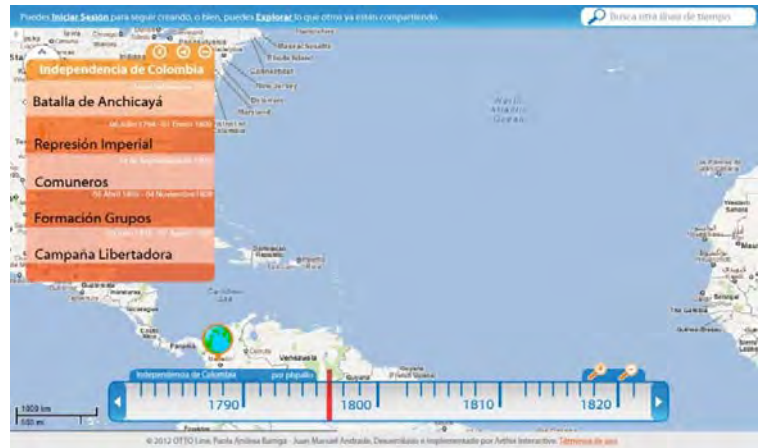
El logo símbolo fue adecuado a las sugerencias principalmente de profesionales en diseño de medios interactivos. Se le dio un visual más orientado hacia la población objetivo, determinando que el primero logo, estaba muy orientado a una población mucho más joven. Se escogió un balance de azul y naranja que se ha preservado desde el inicio, y el slogan cambió por “Crea, Comparte, Explora”, que resume en pocas palabras, todas las posibilidades, opciones y ventajas que ofrece el uso de la herramienta. Vale la pena señalar que el diseño definitivo de logo símbolo, fue determinada por una pequeña encuesta realizada a un grupo de aproximadamente 20 jóvenes, entre un grupo de 4 posibilidades y combinaciones.



El diseño del portal cambió drásticamente. Siguiendo los consejos de expertos en desarrollo web, y examinando las propuestas y desarrollos actuales en diversos portales educativos y que ofrecen herramientas similares, se optó por una página principal en la que se resumieran los principales beneficios de la herramienta, además, un acceso directo a crear cuenta, registrarse o enterarse de todo lo relacionado con OTTO Line.



La sección “Mis cosas” ahora ofrece un resumen detallado de todas las cosas que el usuario tiene en el portal. Así, se optó ahora por un diseño un poco más amable con todos los elementos, resaltando con colores que generen un contraste profundo, y así ayudar a la legibilidad de los textos.



**la salsa en Cali**

Desde esta ventana, podrás tener una vista más detallada de todos los hechos que se encuentran en la línea de tiempo y el mapa.

**Cerrar**

**Salsa brava**

**Hecho:** Grupo Niche  
**Inicio:** 1980-01-01  
**Fin:**  
**Description:** El grupo Niche fusiona ritmos antillanos con la riqueza musical del pacífico colombiano

¡Hola de nuevo fuanma! sigue **explorando**. Ir a **Mis cosas** **Crear nueva línea de tiempo** **Cerrar Sesión**.

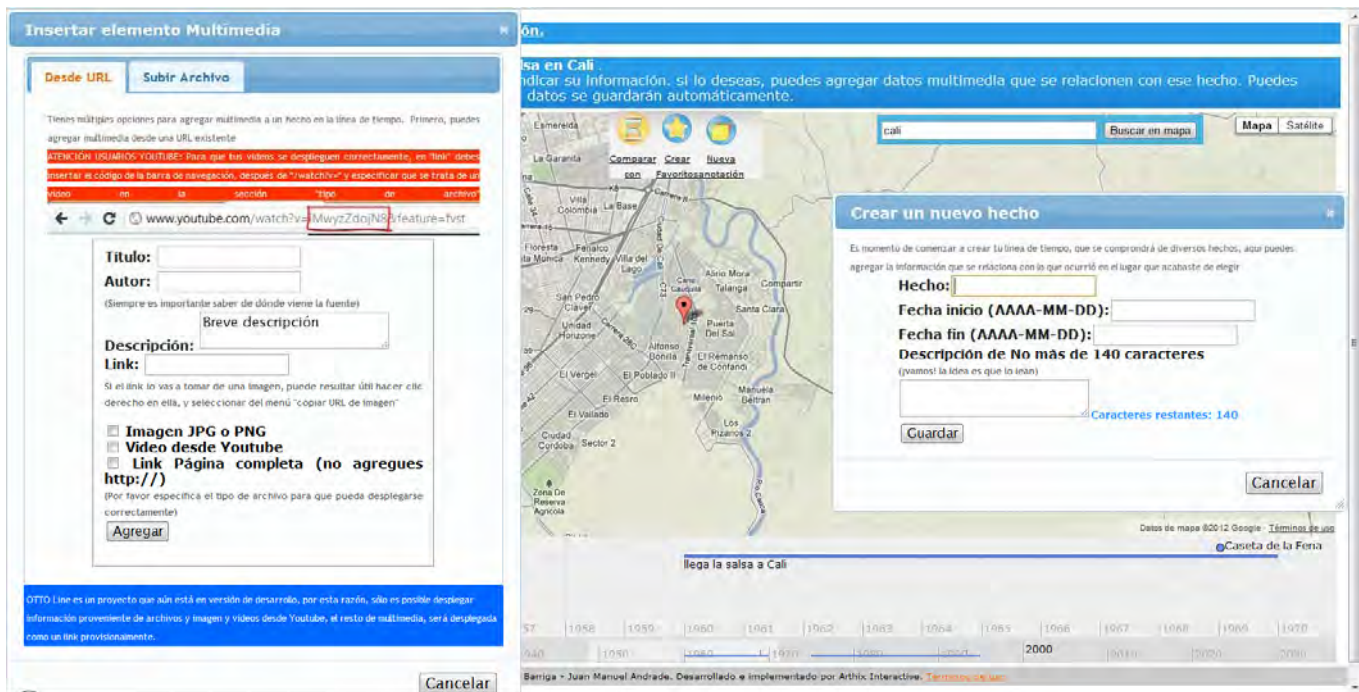
per fuanma

Google

Agualulo

1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000

La sección de Explorar sufrió drásticos cambios. Estos cambios se determinaron por cuestiones de desarrollo, contraste, experiencia de usuario, diagramación y versatilidad en usabilidad. La ventana flotante con la lista de hechos, fue remplazada por una ventana deslizante fija, en la que se despliegan con más espacio y con la información completa, uno de los principales problemas de la ventana flotante, era su acomodación en el espacio, y su manejo al momento de tener muchos hechos listados. Ahora la línea de tiempo puede mostrar más hechos que sucedan en la misma época, y cuenta con un mejor contraste, respecto a los elementos dentro de ella, y el resto de elementos en pantalla.



El desarrollo de la herramienta delimitó incluso la forma en que se realizarían las líneas de tiempo. La sección “Crea” también fue modificada drásticamente, y la metodología para insertar líneas de tiempo también. Primero, ahora se pueden crear líneas de tiempo desde cualquier sección, basta con oprimir la opción “crear línea de tiempo” ubicada en la parte superior de la



interfaz, para establecer el título y ser lanzado a la pantalla de edición. Antes, todo se administraba desde una sola ventana en la que se agregaba información de cada hecho. Ahora, basta con hacer clic en el lugar donde sucedieron las cosas, para comenzar a llenar la información pertinente. Así, en un lado, se puede asociar la multimedia, ya sea desde un autor externo o crear la propia, y en el otro, agregar los datos básicos, con una ventana de descripción que exige sintetizar la información en 140 caracteres. De igual forma, la información ya no será mostrada en una ventana emergente, sino que saldrá de cada uno de los marcadores en el mapa, facilitando y agilizando el proceso de explorar.

Es así como la idea se ha ido desarrollando, hasta llegar a un estado, en el que se pueden concluir grandes cambios, en pro de la experiencia de usuario, sin dejar atrás los verdaderos objetivos de la herramienta, de facilitar el análisis y creación de información, a través de un insumo digital.





### 13. FACTORES HUMANOS

El diseño de interfaces, es uno de los aspectos más complicados dentro de las profesiones afines al mundo digital. Si bien es uno de los elementos más importantes dentro de la experiencia de usuario, es una disciplina que debe tomar muy en serio, factores como la diagramación, la experiencia de usuario, su comodidad, la fácil recordación, el uso adecuado de los elementos dispuestos en pantalla, así como también factores psicológicos y cognitivos, que afectan su forma de percibir la interfaz, utilizarla, y a largo plazo, recordarla y volverla a utilizar. Así, el diseño de interfaces plantea retos, no solamente dentro del ámbito del diseño, sino también, en disciplinas tan importantes como la psicología, la sociología, la antropología, la ingeniería y el diseño de medios interactivos.

#### 13.1 ERGONOMÍA

Uno de los aspectos más importantes dentro de los factores humanos a considerar al momento de trabajar en el desarrollo de una interfaz, es la comodidad y buena disposición del usuario al momento de utilizar la herramienta. La ergonomía es una herramienta muy útil en estos casos. Si bien éste término es asociado de manera directa con disciplinas como el diseño industrial o algunas ingenierías, la correcta disposición de las cosas, con el fin de brindar comodidad y una buena experiencia al usuario, es aplicable al diseño de interfaces en su totalidad.

Afortunadamente, en el aspecto de la ergonomía para interfaces, hay diversos insumos que pueden ayudar a la concientización de la importancia de tener en cuenta aspectos cognitivos, más allá del diseño y el desarrollo a través de la programación. La ergonomía visual, es una rama de la ergonomía, pensada especialmente para disciplinas afines al diseño gráfico y digital. En este aspecto, se debe tener en cuenta la experiencia de usuario, desde el contraste, tamaño, disposición y diagramación de los elementos en pantalla. Cada vez que se requiera diseñar una interfaz, se debe tener en cuenta que el usuario pueda pasar una cantidad de tiempo adecuada, para realizar las tareas que permite la interfaz, sin producirle cansancio o agotamiento visual, por el alto contraste o el diseño elegido. Todos estos aspectos los resume la profesora Ma. de la Concepción Cueva Tazzer, respecto a la ergonomía visual en el diseño gráfico *“El tipo y cantidad de información, el contraste de fondo – figura, el tamaño de la tipografía tomando en cuenta la distancia de lectura, investigar los criterios de identificación y carácter y por último considerar el diseño universal.”* (Cueva, 2009).

Si bien OTTO Line no constituye una herramienta para ser usada en ámbitos de oficina, o en un horario laboral de muchas horas, es una interfaz que demandará cantidades de tiempo prolongado para el desarrollo de líneas de tiempo enriquecidas, organización de fuentes, u otros elementos dentro de la aplicación. En éste ámbito, Carmen Aránega Pardo, experta en usabilidad de la revista española No Solo Usabilidad de la universidad de Salamanca, realizó una investigación acerca del grado de satisfacción de algunos trabajadores con los programas tecnológicos que emplean para realizar los trabajos cotidianos. En la investigación, plantea como hipótesis, que los grados de satisfacción con el uso de las TIC, dependen de su buena usabilidad. *“Determinadas características de las TIC que tienen que ver con la Usabilidad de las mismas pueden cambiar la forma que tienen las personas de interactuar con ellas en su lugar de trabajo.”* (Aránega, 2009). Dentro de sus conclusiones, una buena interfaz, es aquella, que es capaz de cumplir con los requisitos de usabilidad, fácilmente reconocibles por el usuario *“Hemos visto cómo nuestra muestra se siente más satisfecha, en general, cuando puede hacer*



*uso de TIC usables que cuando no puede hacer uso de los requisitos básicos de Usabilidad en las mismas.” (Ibíd.).*

Cabe recordar que una fácil recordación de una interfaz, la correcta elección de aspectos como la diagramación y el contraste, así como evitar elementos que puedan provocar fatiga visual, son los elementos que podrían asegurar una excelente experiencia de usuario.

Además de los elementos conceptuales que pueden sustentar la relevancia y curso de este proyecto como creador de herramientas facilitadoras para la construcción de conocimiento, es necesario analizar también la forma en que los recursos dentro de la herramienta digital serán dispuestos para los usuarios finales, para que puedan cumplir efectivamente su propósito como facilitadores del proceso de la construcción de conocimiento.

La revista especializada “*No solo Usabilidad*”, está dedicada a ofrecer publicaciones de diferentes profesores, que dedican líneas a tratar temas de interactividad, arquitectura de la información y experiencia de usuario en herramientas digitales. En uno de sus números se publica “*Diseñando para la educación*” (Herrera, B. y Latapie V., 2010), en el que se inculca la importancia de ser conscientes que al momento de crear insumos tecnológicos para educación, no se debe tener en cuenta únicamente el contenido y la accesibilidad, sino también el diseño, entendido como un elemento de disposición de elementos para su mejor comprensión.

De esta forma, resulta importante comprender algunos aspectos que dirigen directamente su atención a herramientas digitales para educación.

*“Debemos tener en cuenta que los elementos visuales, junto con sus atributos (color, textura, proporción, tamaño, etc.) y su ubicación en la interfaz, generan sensaciones específicas en el usuario (equilibrio-tensión o reposo-estrés, por ejemplo) que pueden favorecer o inhibir el proceso de aprendizaje”. (Ibíd.).*

De esta forma, se adoptan principios de la psicología, e incluso de la arquitectura y la pedagogía, para crear entornos favorables para el proceso de aprendizaje en las TIC.

*“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”. (Ibíd.).*

La disposición de elementos dentro de la retícula pensada para desarrollar herramientas digitales para facilitar la construcción de conocimiento, debe partir del hecho de que los estudiantes, y en general, los usuarios, pueden producir mejores resultados en el uso de la herramienta, en la medida en que se sientan seguros, tranquilos y confiados en la herramienta que están empleando. Teniendo ya las bases suficientes en el conocimiento de las herramientas digitales que empleamos a diario, éstas mismas se pueden enfocar en propósitos educativos, y el diseño, y el papel del diseñador en particular dentro de este ámbito, puede emplear los mismos principios estéticos (forma, color, contraste) y conceptuales que puede emplear dentro de cualquier aplicación artística.

*“Latapie (2007) propone una reorganización en siete categorías de acuerdo con su aplicación en el diseño de material multimedia educativo”:*

*Principios de carácter multimedia, Principios derivados de la sobrecarga cognitiva, Principios que atienden la manera de presentar ante el usuario el material multimedia,*

**Principios referentes a la actividad del usuario.** *Comprende aquellos principios que permiten planear las actividades del estudiante **para la construcción del conocimiento**, como el principio del descubrimiento asistido, el del ejemplo trabajado, el de colaboración y el de auto-explicación.*

**Principios referentes a la animación instruccional.** *Se refieren a las animaciones educativas, incluyendo los principios de aprehensión, congruencia, interactividad, atención dirigida y flexibilidad.*

*Principios de apoyo a la navegación. Principios que se refieren a las características específicas del usuario” (Ibíd.).*

Estos principios ponen en manifiesto la importancia de un proceso de diseño realizado de una manera consciente, para dotar de los mejores insumos al usuario final. Basados en los principios de usabilidad y accesibilidad planteados anteriormente, resulta importante también hacer notar al usuario un ambiente propicio (dentro de la herramienta digital) para el desarrollo de capacidades intelectuales de orden superior a través de la construcción de conocimiento.

*“Aquí entendemos la habitabilidad dentro de los entornos virtuales como las condiciones necesarias de usabilidad y confort sensorial (principalmente visual) que requiere el usuario para el desarrollo efectivo de sus actividades” (Ibíd.).*

Así, es importante conocer las demandas, costumbres y cultura del usuario final, para comprender de qué manera su habitabilidad puede ser mejorada, por condiciones de diseño, estética y arquitectura de la información. Finalmente, la usabilidad juega un papel crucial dentro de la experiencia de usuario para entornos digitales que promueven la construcción de conocimiento. Los autores de “*Diseñando para la educación*” (Herrera, B. y Latapie V., 2010), citan a Nielsen, reconocido en el ámbito de la usabilidad y la experiencia de usuario en las interfaces multimedia. En el apartado dedicado a este autor, y para complementar la importancia de un buen diseño enfocado a material educativo, se emplean los principios de usabilidad para este tipo de proyectos.

**“Learnability** o capacidad que tiene un sitio para ser comprendido por el usuario. Indica cómo de fácil es realizar tareas básicas la primera vez que se enfrenta a la interfaz o diseño.

**Efficiency** o eficiencia. Es la rapidez con la que un usuario puede realizar sus tareas una vez que conoce la interfaz.

**Memorability** o perdurabilidad en la memoria. Está referida a la facilidad con que los usuarios recuerdan el manejo de la interfaz, o recuperan su habilidad para usarla después de un tiempo sin utilizarla.

**Errors** o grado de propensión al error. Se refiere a la cantidad de errores potenciales que puede cometer el usuario como consecuencia del diseño de la interfaz, cómo son de graves y con qué facilidad se pueden solucionar.

*Satisfaction o nivel de satisfacción. Es la valoración subjetiva del usuario acerca de la facilidad de uso del diseño” (Nielsen, 2003. En Herrera, B. y Latapie V., 2010).*

### 13.2 EXPERIENCIA DE USUARIO

Si bien los aspectos descritos dentro de la sección de ergonomía, garantizan la recordación y buena disposición del usuario con todo lo que ofrece la interfaz, todo debe estar encaminado, en una buena experiencia de usuario. A fin de cuentas, una interfaz exitosa, será aquella que debido a sus características de facilidad y aspectos de usabilidad, generarán recordación, y serán usados nuevamente por los usuarios.

Uno de los aspectos más importantes dentro de la conceptualización de una interfaz, son los elementos gráficos representativos, que si bien no comunican algo directamente, ayudan a enriquecer la interfaz gráfica, y a la vez, se convierten en canales iconográficos, que enriquecen la experiencia de usuario. Para que esto se pueda encaminar correctamente, se debe tener en cuenta la asociación de una metáfora conceptual, un aspecto del mundo cotidiano, que se relacione con los elementos o herramientas mostrados en pantalla.

El profesor Luis Correa Alfaro, creó un modelo de comunicabilidad, en el que se resumen las principales fases de comunicabilidad en la interacción humano computador. Para que esta comunicación sea efectiva, se debe pasar por diferentes estadios de codificación, desde el código binario, hasta la percepción visual, pasando por la asociación de imágenes y la experiencia previa del usuario. Dentro de su artículo “*Comunicabilidad, paradigma de la Interacción Humano-Computador*”, se refiere a la relación entre la metáfora y la experiencia del usuario desde el HCI “*De algún modo el uso de metáforas en la interfaz permite que éstas nos comuniquen algo, disminuyendo el esfuerzo en la decodificación del significado y potenciando más el reconocimiento que la comprensión. La metáfora enriquece al concepto, es un instrumento de conocimiento aditivo y no meramente sustitutivo (Eco; 1990).*” (Alfaro, 2009).

Estos canales de comunicación, complementados con una interfaz correctamente diseñada (teniendo en cuenta los aspectos de ergonomía visual), y asociados con una acertada metáfora, pueden enriquecer la experiencia de usuario, principalmente en la recordación de procesos, iconografía y *mapping*. Continúa el profesor Alfaro “*Una interfaz, para que adquiera significado para el usuario, debe articular equilibradamente la eficacia de los estímulos visuales para crear un contexto como canal de comunicación, sensibilizar desde la emocionalidad que provoca, y comunicar con fuerza y claridad las funciones de uso del sistema.*” (Ibíd.).

Cada interfaz cuenta con un público objetivo definido, que puede dar diversas pistas, que complementan y enriquecen la conceptualización y creación de la herramienta a desarrollar. En el caso puntual de OTTO Line, los usuarios principales serán estudiantes de educación media, principalmente del colegio Nuestra Señora de la Asunción. Conociendo esta población, por ejemplo, se añadió una nueva herramienta a OTTO Line, el gestor de fuentes consultadas a través del modelo de Biblioteca. Este pensamiento es compartido por el profesor Alfaro, quien resalta la importancia de conocer al usuario, antes de desarrollar “*La definición del usuario busca obtener un perfil de usuario previo a la construcción de un sistema: quién es, qué características tiene, si pertenece a un grupo de usuarios con gustos específicos o si tiene características distintivas que puedan incidir en el diseño de la interfaz.*” (Ibíd.).



### 13.3 LA INTERFAZ Y SUS VISUALIZACIONES

Las interfaces propuestas en la sección “Visualizaciones” han sido ajustadas y adecuadas, siguiendo estos requerimientos de ergonomía visual y experiencia de usuario. Si bien los elementos en pantalla están dispuestos para dar una sensación de organización y evitar al máximo el caos cuando se emplean muchas herramientas en una sola pantalla, esta intención se refuerza con la elección de tonos azules, sutilmente mezclados con naranja y blanco en algunas aplicaciones, lo que ayuda a que la herramienta podría ser empleada por los estudiantes en una sesión de tiempo prolongada, sin generar agotamiento visual adicional.

De igual forma, tal y como se explicó en la sección “Metáfora”, OTTO Line es una herramienta para compartir, crear y explorar la información para construir conocimiento individual y colectivamente. Estas características son asociadas con los niños exploradores, una población reconocida por su curiosidad intelectual, y a la que se le plantean retos interesantes, y buscan siempre realizarlos. Desde esta metáfora entonces, se planteó la iconografía propuesta dentro de la interfaz. Así, tomando en cuenta el estilo gráfico y simbología empleada por los niños exploradores, combinada con algunos aspectos de experiencia previa de usuario por parte de la población objetivo, en sistemas operativos convencionales, se llegó a la propuesta actual de iconografía.



**Ilustración 20: Iconografía propuesta.** En su orden: Mapa, Favoritos, Mis cosas, Mi Multimedia, Opciones de configuración, Editar, Anotaciones, Mis líneas de tiempo, crear nueva línea de tiempo, buscar/comparar línea de tiempo

Así, la iconografía propuesta se vuelve en un vehículo de comunicación que, complementado con leyendas que expliquen la funcionalidad de cada una de las opciones, además de enriquecer gráficamente la interfaz, la hace más amable para el desarrollo de tareas al utilizar las diferentes herramientas. En una encuesta pequeña, realizada directamente al público objetivo, y algunos estudiantes de grado noveno de educación básica, así como estudiantes de primeros semestres



de educación superior, se indagó acerca de la funcionalidad y claridad en el factor de comunicación de la iconografía propuesta. Entre los resultados arrojados por esta encuesta, el ícono correspondiente a crear línea de tiempo, tuvo varias interpretaciones. Es por esto, que de este ícono, se crearon un par de nuevos íconos, uno para crear nueva línea de tiempo, otro para comparar línea de tiempo, y otro para buscar línea de tiempo. Así, con la ayuda de los nuevos símbolos, se tendrá mayor claridad entre las diferentes funcionalidades de la interfaz.

Otros resultados ratifican la intención de comunicación de los demás íconos propuestos, el ícono correspondiente a favoritos, es el de más fácil recordación. El botón correspondiente a mis anotaciones, debió ser alterado, pues su intención comunicativa se veía afectada en gran parte por la cantidad de información que contenía en un espacio pequeño. De igual forma, la disposición de la interfaz denota tranquilidad y organización para los encuestados, y la pantalla de línea de tiempo, para el 90% de ellos, facilita el proceso de agregar datos y hechos, así como el de crear una nueva línea de tiempo.



## 14. NORMATIVIDAD APLICADA

Para el desarrollo de una aplicación, que necesariamente transferirá datos de diferentes usuarios, se empleará en algunas sesiones de horarios de clase, y tiene un público objetivo específico, hay una normatividad que debe aplicarse, que restringe y da sugerencias, para la correcta ejecución de las tareas dentro de la interfaz. A continuación, un resumen de la normatividad vigente que aplicada al caso puntual de OTTO Line.

El portal Colombia Aprende, es un sitio web creado por el ministerio de Educación Nacional de Colombia. Dentro de este portal, el gobierno publica diferentes convocatorias, espacios para conocer los procesos educativos legales vigentes dentro del estado colombiano, así como sugerencias para la creación de contenido para educación. Precisamente en este apartado, Colombia aprende propone la gestión de calidad dentro del software educativo a desarrollar. Así, se sugiere el garantizar la calidad de los productos.

*“A través del Portal Educativo Colombia Aprende, como un sistema de información y conocimiento en el que se producen y se comparten herramientas, contenidos y servicios para la generación de conocimiento en la comunidad educativa del país, para seis públicos específicos de la comunidad educativa de educación pre-escolar, básica y media y superior.”* (Colombia Aprende, 2009).

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), es una entidad con presencia en Latinoamérica, y busca promover el desarrollo de los países del hemisferio, de igual forma, gestiona la calidad de los productos que pueden patrocinar para ser desarrollados y beneficiar diferentes comunidades, en uno de sus reportes, Eugenio Severin C., representante de esta entidad, publica en *“Tecnologías de La Información y La Comunicación (TICs) en Educación Marco Conceptual e Indicadores”*, da pautas para la creación de TIC en el país. Vale la pena resaltar, el énfasis que realiza la entidad en el desarrollo de las capacidades intelectuales de conocimiento superior, necesarias para el nuevo siglo de la información.

*“Las oportunidades de acceso y construcción del conocimiento que ofrecen las TICs implican, para su aprovechamiento eficaz e integral, el desarrollo de nuevas prácticas de gestión educativa, el despliegue de nuevas estrategias y metodologías pedagógicas. Es bastante común señalar que el impacto de la introducción de las TICs en los procesos educativos se da en el desarrollo de nuevas o mejores competencias y habilidades por parte de los estudiantes. Dichas competencias han sido descritas como “habilidades de nivel superior” o “competencias del s.XXI” por la importancia que tiene su desarrollo en el contexto de desempeño de las personas en la sociedad del conocimiento.”* (Severin, 2010).

La televisión es la tecnología de la información que más ha prevalecido en el siglo XXI, y de las TIC tradicionales (radio, telefonía fija) es la más utilizada por el público objetivo de OTTO Line. Si bien, el contenido televisivo difiere en muchos aspectos del contenido generado para web, su normativa puede aplicarse a los contenidos en internet. La comisión nacional de televisión de Colombia, ha desarrollado diversas leyes, párrafos y normativas que regulan y restringen el tipo de contenido que, principalmente en franjas infantiles, debe prohibirse. Estas restricciones se realizan en conjunto con leyes tan importantes como la ley de infancia (que protege directamente a los menores de edad en su integridad) e incluso la constitución política de Colombia. Entre estos aspectos, los niños no pueden quedar expuestos a contenido para adultos, o contenidos que denoten mucha violencia. De igual forma, su integridad debe ser



protegida, así, por ejemplo, sus datos personales no pueden ser expuestos o compartidos a terceros, pues se verá amenazada su integridad gravemente.

La ley de TIC, creada en 2009 por el congreso de la república (Ley 1341 de 2009), pretende regular y normalizar el desarrollo para este tipo de tecnologías. Dentro de las prioridades trazadas en esta ley, se trazan los principios orientadores de la investigación, un grupo de artículos que priorizan los esfuerzos en desarrollo de TIC en Colombia. En este apartado, el desarrollo de contenido digital para la educación, está dentro de estos aspectos importantes:

*“Principios Orientadores. La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos inherentes y la inclusión social.” (Ley de TIC, 2009).*

El Congreso de la República de Colombia, está realizando diversos debates, acerca de un nuevo proyecto de ley, que busca incrementar la seguridad en la información y datos que los menores de edad comparten en internet. OTTO line es una herramienta especialmente desarrollada para este tipo de población, por lo que afectará directamente su desarrollo. De ser aprobada esta ley, se deberán realizar ajustes necesarios, para adaptarse a las normativas que entidades como UNICEF y el ICBF pauten, para la protección de datos cuando están siendo generados, compartidos o enrutados por menores de edad.

#### **14.1 BLOQUEO DE CONTENIDO**

Dentro de esta normativa, es necesario señalar también que, debido a todos los datos suministrados por diferentes entidades que reglamentan o regulan el desarrollo de este tipo de productos, se debe regular el contenido que los usuarios generan e insertan dentro de la herramienta. Se planea la creación de servicios como “Reportar abuso”, una regulación de contenido realizado directamente por los usuarios, para mantener la herramienta con la información debida. De igual forma, se tratara de regular la información que los niños traigan desde otros servicios en internet (bloqueo de contenido desde links detectados como potencialmente no deseados cuando se agregue a la biblioteca), advertencias al momento de traer contenido de otros servicios, y la creación de una base de datos en la que, el grupo desarrollador, identificará los sitios que pueden ser peligrosos para el público objetivo, o atente contra su integridad en cualquier ámbito.





## 15. ETAPA DE VIABILIDAD

### 15.1 VIABILIDAD TÉCNICA

#### 15.1.1 Descripción del proceso

Para crear una aplicación multimedia a la medida del cliente, o desarrollar cualquiera de los productos que ofrece la empresa, e implican una interacción de usuario directa, primero se celebra un contrato entre el equipo y el cliente, en el que se aclaran aspectos de derechos de autor, cronograma de trabajo, contrato de confidencialidad, contrato de prestación de servicios y responsabilidades, tanto del contratante, como del contratista. Cuando es aprobado por ambas partes este contrato, se procede a diseñar un cronograma de trabajo, responsabilidad del Diseñador Ejecutivo, quien lo discute con el Diseñador Senior, para llegar a un cronograma realista y completo. El cronograma de desarrollo es compartido con los diseñadores convocados para cada uno de los departamentos de producción, se ajusten ajustes, de ser necesario. El trabajo y personal son distribuidos en los tres departamentos productivos. El Dpto. de desarrollo y programación de encarga de diseñar esquemas de navegación, disposición y contenido de menús cantidad de clics para llegar a determinada información, entre otros aspectos de navegabilidad. Se encarga también de crear el diagrama de clases y diagrama lógico UML para el desarrollo de la plataforma, para después, realizar la programación de la lógica e interactividad. Paralelo a esto, el departamento de interactividad e investigación, sienta las bases para la aplicación en términos de interacción hombre computador (HCI), determinando público objetivo, necesidades, limitantes (si las hay) y experiencia del público objetivo. Se encarga también de determinar metáforas de producto, conceptos de usabilidad y psicología del mismo, aspectos que pueden ayudar al diseño y desarrollo de programación. Paralelamente también trabajará el dpto. De diseño, encargado de la diagramación y diseño de interfaz, navegabilidad (árbol de navegación, en conjunto con los esquemas de navegación), y diseño de la interfaz, personajes y demás aspectos visuales. Los departamentos trabajarán separadamente, se reunirán vía skype o compartirán información vía correo electrónico para casos en que se complemente la información. Al final de estas tres etapas separadas, todos los líderes de departamento se reúnen con el diseñador Senior a concatenar información, y luego, en conjunto con el diseñador ejecutivo, se realizan las primeras pruebas con todos los aspectos reunidos (responsabilidad del departamento de programación). El dpto. De interactividad hace las veces de puente intercomunicador, pues es quien sienta las principales bases del proyecto. Una vez probada técnicamente la herramienta, el departamento de investigación realiza la evaluación heurística del producto, una especie de test que determina la buena usabilidad del proyecto. Si se encuentran correcciones en este aspecto, son entregados al departamento correspondiente, y luego son reunidos todos los aspectos nuevamente. De tener una evaluación satisffecha, se procede a realizar una entrega parcial garantizada al cliente, en el que se le exponen los aspectos más sobresalientes del proyecto. Si el cliente encuentra correcciones, se procede de igual forma que en la evaluación heurística. De declararse satisfecho, se realiza una entrega oficial. En este paso, se le ofrece al cliente un paquete de mantenimiento del producto, para que pueda actualizarlo a un precio fijo, de ser afirmativa su respuesta, ingresa a la base de datos de productos con este servicio, se realizan actualizaciones y mantenimiento pertinente



mensualmente, o correcciones más profundas, de requerirlo. Si decide no aceptar el paquete de mantenimiento, el proceso termina allí.<sup>34</sup>

### **15.1.2 Desarrollo de software**

El producto bandera será OTTO line, una aplicación web de suscripción gratuita, que facilita la construcción de conocimiento, a través de la promoción de la tecnología como una herramienta de la mente, y no como el remplazo de los profesores. Los otros productos ya fueron descritos en la sección de análisis de mercado.

OTTO Line será una plataforma web, en la que los usuarios, principalmente estudiantes de educación media de INSA, podrán crear líneas de tiempo de sus temas de interés, enriquecidas con un sistema de información geográfica, e información propia o de otras fuentes que enlazan a su tema.

Desde la plataforma, habrá dos niveles principales de interacción. Primero, el de explorar: desde allí, el usuario podrá ver líneas de tiempo propias y de otros, comparar temas, para encontrar datos, tendencias y encontrar nueva información. Aquí el usuario estará analizando la información. El segundo nivel, será el de edición: desde allí, el usuario podrá crear nuevas líneas de tiempo enriquecidas o editar una que haya creado con anterioridad. Es aquí donde el usuario puede crear la información. Estos dos niveles de interactividad están enfocados en facilitar la construcción de conocimiento. OTTO Line permitirá manejar cuentas de usuario, que funcionarán como la base de datos e historial de cada usuario, allí se almacenarán sus líneas de tiempo e información, así como también se le suministrarán insumos necesarios para que pueda guardar las notas, observaciones o tendencias que encuentre al comparar líneas de tiempo. La plataforma permitirá a usuarios no registrados explorar líneas de tiempo y compararlas, pero no podrá almacenar sus comparaciones ni crear líneas de tiempo hasta no registrarse.

La página contará con sección de soporte, políticas de privacidad y términos de uso, formulario de contacto y un buscador integrado al momento de explorar, para hallar más fácilmente la información a través de palabras clave, que serán los “tags” con los que los usuarios identifiquen sus líneas de tiempo.

El usuario de OTTO Line registrado, tendrá la oportunidad de crear líneas de tiempo públicas enriquecidas, que se indexarán en resultados de búsqueda, así como líneas privadas, con un link que sólo él podrá suministrar.

### **15.1.3 Descripción de las tecnologías y requerimientos técnicos**

Como se ha explicado en apartados anteriores, para el plan de producción, la materia prima requerida es el kit de papelería, necesario para las reuniones entre departamentos, con clientes, para impresión y demás procesos creativos. Por cada unidad de producción, si se tiene estimado comprar un kit de papelería mensualmente (consistente en resma de papel, lapiceros, lápices, tinta para impresora, elementos de sujeta papeles y sticky notes, por valor estimado de 120.000), se gasta un 0,1 de 1 kit de papelería por desarrollo de producto. Se realiza este estimado, pues la conceptualización y lluvia de ideas son las actividades que principalmente, requieren de este insumo. El resto del proceso, puede realizarse adecuadamente directamente en los computadores. La tecnología requerida, está estimada dentro de la suite web premium de Adobe, la cual incluye todos los programas necesarios para el desarrollo y producción (Adobe

<sup>34</sup> Véase los anexos al final del documento, mapa de producción y descripción de proceso.



flash, illustrator, dreamweaver, photoshop, fireworks, Acrobat X pro, media encoder) con un costo de 3.170.000 pesos colombianos, esta licencia sólo puede adquirirse con distribuidores autorizados, o directamente por la web oficial de Adobe. En cuanto a la maquinaria, cada empleado tiene un computador apto para realizar las actividades dentro de la suite web premium, sin embargo, y para mayor comodidad y efectividad en las tareas, se estima la compra de computadoras con una pantalla ancha táctil, de 23 pulgadas, procesadores intel core i5, 500GB de espacio en disco y 4GB de memoria RAM, el modelo más adecuado en cuanto a costo y calidad es el Dell Vostro 360, con valor unitario de 2.000.000. En cuanto a mantenimiento, las computadoras contarán con garantía de un año con el fabricante. El resto de mantenimiento se realiza en la parte de software, con formateo de maquinaria cada 6 meses, para proteger su sistema de archivos y garantizar su correcto funcionamiento, este mantenimiento puede ser realizado directamente por los empleados fijos. En caso de requerirse un mantenimiento más exhaustivo, por parte de hardware o cambio de partes y suministros, se contratará en su debido momento un técnico especializado para estos fines. En cuanto a la mano d obra, se requiere personal capacitado en el manejar de los programas anteriormente expuestos, con experiencia en alguna de estas materias: Diseño web, maquetación de sitios y diagramación (lenguaje HTML, integración con CSS básico), programación web avanzada (lenguaje jQuery, CSS3, HTML5, PHP, bases de datos con MySQL, PHPmyAdmin), diseño y conceptualización (diseño grafico, portafolio de ilustración y diseño de personajes, así como competencias en narración audiovisual, Adobe Illustrator, Photoshop), diseño multimedia (manejo de programación en flash, actionscript 3.0 principalmente).

Para el desarrollo de productos en la empresa, se emplearán, principalmente, tecnologías que permitan la interacción de bases de datos con una interfaz y diagramación propias de una buena experiencia de usuario. Así, programas de licencia gratuita, como XAMMP, PHP MyAdmin, Aptana Studio y gestores de bases de datos como DataBaseDesigner, serán empleados cuando se requiera el manejo de estas tecnologías. De igual forma, software con licencia adquirida, como es el caso de Adobe Flash, Illustrator, Photoshop , After Effects , Dreamweaver se requerirán para el diseño de interfaz y experiencia de usuario.

#### **15.1.4 Planos y Esquemas Técnicos**

En el anexo “Diseño de base de datos”, se describe el plano y esquema de la base de datos y cómo se relacionan sus tablas entre sí, para el correcto flujo de la información dentro de OTTO Line.

#### **15.1.5 Tiempos y metodología de producción**

Actualmente, se está desarrollando la herramienta OTTO Line, plataforma de referencia para los posibles productos ofertados por la empresa. A la par, se están desarrollando diversas propuestas para insumos interactivos para niños entre 2 y 6 años, con el enfoque de construcción de conocimiento. OTTO Line se encuentra en etapa de diseño de bases de datos, programación y diseño de interfaz e iconografía. Se pronostica que para mediados del mes de Abril del año en curso, pueda ser liberada la versión beta de la herramienta, para realizar evaluaciones de experiencia de usuario.

#### **15.1.6 Plan de producción**

La producción y desarrollo dentro de OTTO line, contempla actividades netamente digitales, en las que no se requiere de materia prima física para su desarrollo. Sin embargo, todo proceso de conceptualización, producción y desarrollo, así como lluvias de ideas, reuniones entre miembros



del equipo y con clientes, requieren de un soporte en el cual, se puedan bocetar las diferentes alternativas de diseño y desarrollo. En el caso de OTTO line, se contempla la consecución de un kit de papelería mensual, avaluado en \$120.000, entre los que se incluyen resma de papel blanco, lápices, y tinta negra para impresora. Así, realizando un análisis lineal de gastos de kit de papelería (que ingresa como materia prima), se requeriría un 0,10 mensual para cada producto, de ese kit de papelería.

Adicional al kit de papelería, para el desarrollo de algunos productos dentro de la empresa, se contempla también la contratación de mano de obra por la modalidad de prestación de servicios. Esta mano de obra está cuantificada dentro de los insumos de materia prima, pues su coste se basa en la cantidad de horas que laborará para el desarrollo de cada elemento. Así, la hora de trabajo para un estudiante de medios interactivos o FreeLancer, está estimada en \$8.500, y para el desarrollo, por ejemplo, de una aplicación web estilo CMS se estiman 40 horas de mano de obra por prestación de servicios, 20 horas para aplicación multimedia y 20 horas para web con programación avanzada.

Dentro del análisis de mercado, en la sección proyección de ventas, se especifica detalladamente la cantidad de cada uno de los productos y/o servicios ofertados, que se planea vender por mes para hacer sostenibles las finanzas de la empresa. Nótese que en el desarrollo de aplicaciones multimedia, o páginas web que requieran programación avanzada, se tiene estimado vender uno de estos productos una vez cada dos o tres meses. Esto como respuesta a la capacidad instalada dentro de la empresa, así como el tiempo que se requiere para el desarrollo de este tipo de productos, que necesitan mucha planeación, programación y pruebas de usuario y evaluaciones para certificar su correcto funcionamiento en el futuro. Para servicios como el mantenimiento web y multimedia, se estima una venta mensual un poco más frecuente que la de otros productos, sin embargo, no se realiza una cuantificación exponencial de las aplicaciones que entrarían en la modalidad de mantenimiento, pues no necesariamente todos los clientes que realicen una web con la empresa, van a contratar este servicio.

## **15.2 VIABILIDAD ECONÓMICA**

### **15.2.1 Costos de Equipos**

En el cuadro anexo “Infraestructura”, se especifican los valores de cada uno de los equipos que se deben adquirir.

Como se puede ver en el cuadro adjunto, se menciona la adquisición de tres computadoras de escritorio, cada una de ellas con una capacidad estándar. Esto es, 500GB de espacio en disco duro, procesador Intel Core i5, y 4GB de memoria RAM. Para los productos a desarrollar por la empresa, no se requiere de maquinaria más sofisticada. El desarrollo web y multimedia necesita computadoras capaces de procesar gráficos en 2D con un rendimiento óptimo, además de un display generoso (en este caso pantalla touchscreen de 23 pulgadas ancha), a todo esto se suma una tarjeta gráfica AMD Radeon de 1GB de procesamiento, todo esto a un costo de \$2.000.000 con Dell. Estos computadores, estarían instalados en cada una de las residencias de los tres trabajadores fijos de la organización. Su función, además de la de generar los artes finales y concatenar todo el trabajo realizado, es la de servir como dispositivos de almacenamiento y respaldo de información. Dentro de la adquisición de materiales también se contempla la compra de escritorios y mueblería para cada uno de los trabajadores principales, consistente en



un escritorio, con valor unitario de \$150.000, y una silla ergonómica con apoyo de brazos, por valor unitario de \$100.000. Esto para generar un espacio cómodo y bien dotado en el cual trabajar para cada uno. Cabe aclarar que la empresa se establecerá en las instalaciones del startup café, un semillero de emprendimiento, en el que se cuenta con espacio, infraestructura en redes, buena iluminación, además de salones de reuniones. Es por esta razón que no se estiman gastos respecto a instalación de redes o adecuación de local. Cada uno de los socios cuenta con un computador portátil, en el cual trabajará, cuando se requiera reunirse dentro del startup café. Adicional a los gastos de muebles y enseres y computadores, se costea la adquisición del software licenciado para poder trabajar. En este caso, es la Adobe Web premium Suite, que contiene todos los programas necesarios para el desarrollo de herramientas multimedia (Adobe photoshop, Dreamweaver, Illustrator, Flash, Media Encoder), su licenciamiento tiene un costo de \$3.170.000 para la versión 5.5. Dentro del análisis de activos, estos insumos se conseguirán directamente, no se arrendarán. (Véase Tabla 15.5.1 Infraestructura)

### **15.2.2 Costos de personal**

En el cuadro adjunto “Gastos de personal” se puede ver un resumen de los principales cargos que se diseñarán para la creación de OTTO Line.

Para los primeros meses de operación de la empresa, el personal ejecutivo será a la vez la fuerza de trabajo. Esto debido a que inicialmente se arrancará con una etapa de desarrollo, en la que no se cuenta con mucho personal, solo la fuerza de trabajo de los dos socios, y la persona de mercadeo. La organización se compone por una junta directiva, inicialmente por los fundadores, aunque se proyecta que sea conformada por la figura importante en el proceso de creación de la empresa. Se contempla la creación de tres cargos principales: Diseñador Ejecutivo, quien hará las veces de gerente de la compañía, es también la cabeza visible de cada proyecto, y el responsable de realizar las entregas a los clientes. Diseñador Senior, el otro socio, estará encargado de coordinar el trabajo por equipos de desarrollo para cada proyecto. De igual forma, se encargará de administrar y aprobar los procesos creativos y conceptuales en lluvias de ideas y para cada proyecto. Finalmente, el experto en ventas, cuya función principal es la consecución de recursos, clientes, y el diseño de estrategias que posicionen a la empresa y sus productos dentro de la torta de mercado. Acompañará al diseñador Senior en las negociaciones.

Los departamentos de desarrollo, investigación y diseño, serán convocados, de acuerdo a los requerimientos, necesidades y complejidad de los productos que los clientes exijan. Así, al momento de ser creados para un nuevo proyecto, cada uno tendrá un líder de departamento, quien en conjunto con los líderes de otros departamentos, y el diseñador ejecutivo, serán quienes tracen las estrategias, cronogramas y plan de trabajo para cada proyecto. Para los propósitos de constitución de empresa, estos departamentos variarán de acuerdo a cada proyecto. Sin embargo, se planea su fijación dentro de la estructura de la empresa, una vez se cuente con la capacidad instalada y los recursos necesarios.

La cabeza administrativa y creativa de la empresa será el diseñador senior. El diseñador ejecutivo será el segundo al mando, y el experto en ventas, la tercera persona dentro de la línea de mando. El resto de contratados estarán en igual posición, independiente del rol que desempeñen dentro de cada proyecto, a menos que la división de departamentos de desarrollo, deje en la cabeza a un miembro más del equipo, esta será la línea de mando. Además de los dos socios fundadores (los diseñadores de medios y la persona de ventas) se tiene un perfil definido para los inversionistas y demás socios que crean en la idea, y deseen participar en el gestiona



miento y creación de esta empresa. Estos inversionistas, deben ser personas responsables, con alto poder adquisitivo, e interesados en invertir parte de su dinero en ideas que incentiven el impulso económico desde las TIC y la educación, a la vez que crean y sean conscientes del potencial que tienen las nuevas tecnologías en promover su uso como herramientas, para crear personas críticas, de cara al futuro de nuestro país.

Uno de los socios es Paola Andrea Barriga, estudiante de noveno semestre de Diseño de Medios Interactivos, especializada dentro de la carrera en áreas como la electrónica, el diseño de video juegos y la animación. Sus principales intereses están en la diagramación, la interacción hombre – máquina, el diseño de interfaces y el desarrollo web, así como el uso de las TIC dentro de la educación. Se caracteriza por ser una persona colaborativa, capaz de encontrar el lugar exacto en el que puede apoyar en un grupo de trabajo. Saber seguir órdenes y le gusta que su opinión respecto a un proyecto o concepto sea valorada y tomada en cuenta. Siempre está en pro del mejoramiento de los trabajos y proyectos. Se caracteriza por ser perfeccionista.

El otro socio es Juan Manuel Andrade, estudiante en práctica de Diseño de Medios Interactivos, especializado en animación profesional dentro de su carrera. Sus principales intereses están en el diseño web, las interfaces, los nuevos medios, y las nuevas formas de interacción, así como en la integración de las diferentes ramas de conocimiento de medios interactivos, como respuesta a un mundo que cada vez demanda productos y servicios más enfocados a una interacción natural. Se caracteriza por ser un gran líder, capaz de expresar claramente sus ideas frente a un auditorio, con excelentes cualidades para el dominio de temas relacionados con sus intereses y campos de acción. Es meditativo, paciente y muy estratega.

La persona experta en ventas pensada para este proyecto, es Alejandra Lozano, pese a que se encuentra en primeros semestres de la carrera de mercadeo internacional y publicidad, ha demostrado un gran interés en la empresa, su enfoque y posibles servicios. Muy allegada a la pareja de socios fundadores, se caracteriza por ser una persona extrovertida, capaz de hablar en público, poder vender una idea, aportar ideas desde sus campos de acción, así como de encontrar siempre la mejor salida a diversas situaciones. Muy centrada en su trabajo, colaborativa, y dispuesta a ofrecer sus habilidades para el desarrollo de la empresa. Se generarán así tres empleos fijos, correspondientes a los dos diseñadores administrativo y senior, así como el de la persona experta en mercadeo. El resto de empleos, y la conformación de equipos de trabajo, variarán, de acuerdo a las demandas de los productos a desarrollar.

Costos de desarrollo, producción y diseño

En el cuadro adjunto “Costos de producción”, se resumen los gastos concernientes al desarrollo de la herramienta en una proyección de tres años. (Véase tabla 15.5.2 Gastos de Personal)

### **15.2.3 La comunicación**

La herramienta desarrollada OTTO Line, servirá como vitrina de los alcances de producción, programación y calidad de herramientas que se desarrollarán dentro de la empresa. Como también se había compartido en títulos anteriores, la herramienta estará alojada dentro de la web oficial de la fundación Gabriel Piedrahita, EDUTEKA, con casi quince mil usuarios en toda Latinoamérica y parte de los Estados Unidos. Se convierte en una vitrina perfecta, para que no solamente profesores, sino también fundaciones, instituciones educativas de básica, media y superior la conozcan, y con ella, los servicios que el grupo puede ofrecer. Paralelo a esta promoción en forma de exhibición a través de la herramienta desarrollada, se suma la



divulgación y publicación de otras dos herramientas desarrolladas por la empresa. Una para un público objetivo plenamente identificado (diseño a la medida del usuario final), y otra, en la que se involucra la construcción de conocimiento, en niños entre 2 y 6 años, un verdadero reto cognitivo, de interacción y diseño, pues parte de esta población, carece de habilidades de lectoescritura. Estas dos herramientas nuevas a desarrollar, se conceptualizarán para poder ser enviadas a diversas convocatorias o concursos, para poder continuar consiguiendo capital semilla, o colaboraciones con otras empresas. No se estiman precios de publicidad o gastos en promoción, pues se considera, desde la empresa, que el empleo correcto de las tecnologías de la información, como canales de distribución de ideas, son la herramienta ideal para dar a conocer los principales productos y servicios ofertados. Para la publicidad se destinará el 0,9% del presupuesto, correspondiente a aproximadamente 60.000 pesos colombianos mensuales en gastos de publicidad, que se realizará principalmente, de forma viral, a través de redes sociales como Facebook, que segmente la población objetivo, y a través de Google Adwords, que permite visualizar la publicidad entre quienes busquen con palabras clave relacionadas con los productos ofertados por la empresa. (Véase tablas 15.5.3 Costos de Producción)

#### **15.2.4 Costo final del producto**

La asociación colombiana de la industria publicitaria ADGORA, es un gremio de diferentes profesionales en el área del diseño, el mercadeo, la publicidad y el desarrollo multimedia. A través de diferentes estándares internacionales, análisis, estudios e investigaciones, han diseñado un plan único de tarifas mínimas sugeridas para el sector en cuestión. La estrategia de precios de la empresa, contemplada dentro de este plan de negocio, está basada en las sugerencias que ADGORA hace desde su plantilla de estándares. Para el inicio de operaciones, no se realizarán cobros por encima de estos estándares, pues se planea ingresar, de igual forma, con una estrategia de precio preferencial, con valor agregado de investigación, conceptualización y referentes teóricos sólidos de por medio. La competencia, maneja precios ajustados principalmente a las medidas del cliente, ofreciendo así planes de desarrollo y diseño que van desde el maqueteador de páginas web sencillas, con poca exigencia de programación, hasta sofisticadas soluciones de CMS para sitios auto administrables por sus clientes. Sin embargo, dentro de la empresa se manejarán precios fijos en cuanto a desarrollo web estándar se trata. Así, por ejemplo, la competencia puede manejar una gama de precios que oscila entre los 330.000 pesos para un sitio web convencional con 4 links, hasta 1'150.000 por el desarrollo de un CMS avanzado, con programación de bases de datos y sesión de usuarios. Pese a que el principal atractivo de la empresa no es el diseño web plano, sino el desarrollo de herramientas digitales, estos precios son los manejados por la industria y la competencia en general, y se toman como base para el desarrollo de las herramientas a generar desde la empresa, pues demandan cantidades de tiempo similares, y se emplean las mismas tecnologías. Los precios que se manejan dentro de los anexos, son los mismos precios que se manejarán, por lo menos por el primer año de operaciones, a partir de allí, variarán dependiendo de la inflación anual. El impuesto de valor agregado está agregado en las tablas posteriores, cuando se realizan los balances generales, y las cuentas por cobrar y pagar. Además del IVA; no existe otro gravamen económico que deba aplicarse a la venta de los productos. La empresa siempre venderá sus productos, enfatizando el valor agregado, y el factor de innovación, de la construcción de conocimiento. Esto como valor adicional, y teniendo como base los precios estipulados por ADGORA, serán las estrategias promocionales que permitan justificar la política de precios y ventas de la empresa.



En cuanto al caso específico de la herramienta OTTO Line, si tomamos como base los precios de hora de trabajo hombre de \$8.500, se tienen en consideración las siguientes totales en horas de trabajo para:

Horas de diseño: 126 horas (intensidad diaria: 3 a 4 horas en promedio, tiempo estimado: 7 semanas)

Horas de programación: 299 horas de desarrollo, entre las que se incluyen las diferentes versiones e implementaciones que se le realizaron a la herramienta, además de las correcciones después de la evaluación de usuario.

Horas de promoción y ventas: 30 horas de trabajo, en las que se incluyen, entrevistas, visitas, pruebas de usuario, aplicación de encuestas, diseño de identidad corporativa y piezas gráficas para promoción y sustentación, además de reuniones con diferentes entidades interesadas en apoyar el proyecto.

En total, se contemplan 455 horas de desarrollo, entre los dos miembros del equipo. Esto da como gran total la suma de \$3'867.500, el costo de producción para una herramienta como OTTO Line, que no supone, necesariamente, el costo total para venta final, pues se debe tener en cuenta, gastos de transporte (se estiman \$80.000 mensuales), servicios públicos (se estiman \$150.000 mensuales), vale la pena aclarar que estos valores son la suma total de los gastos en los que incurre todo el equipo de trabajo). Esto suma al total la cantidad de \$230.000 mensuales, multiplicados a 10 meses, suman \$2'300.000. Ascendiendo al costo total de desarrollo de \$6'167.500.

Hay que tener en cuenta, que de acuerdo a la asociación colombiana de la industria publicitaria (ADGORA)<sup>35</sup>, el precio de una aplicación web con programación avanzada, está estandarizado a \$8'165.000 sin IVA incluido.

### **15.3 ANALISIS DE MERCADO**

#### **15.3.1 Aspectos generales del sector**

Es un momento histórico lleno de cambios a corto y mediano plazo. Las recientes dinámicas que avanzan a pasos agigantados y transmutan la economía colombiana, la vuelve mucho más prolifera y proactiva frente a nuevos sectores económicos, crean una oportunidad perfecta para constituir una idea o plan de negocio. Si bien la economía local se homogenizó a partir de los cambios culturales, políticos y económicos que desató la guerra fría entre Estados Unidos y la Unión Soviética, en la que Colombia ingresó al campo de la economía mundial como un país exportador de productos de primera necesidad no procesados (principalmente granos y café), las nuevas generaciones y los recientes cambios y revoluciones tecnológicas han puesto en manifiesto el potencial del capital humano en Colombia para generar empresa en nuevos sectores.

Esto impulsado en gran forma por la inclusión de Colombia como un país fuerte en materia de tecnologías de la información. Ciudades como Bogotá y Medellín han sido catalogadas como ciudades digitales dentro del ámbito latinoamericano (Fuente: Portafolio.co); el desarrollo de clústeres de información a través de la creación y consolidación de parques tecnológicos del software (iniciados por Parquesoft en Cali), como incubadoras de proyectos para desarrollo de

<sup>35</sup> Véase <http://adgora.org/php/home.php?ciudad=1>





herramientas digitales en talento joven; la creación de plataformas como apps.co, que facilitará las relaciones empresariales entre desarrolladores de tecnología; y el impulso que ha dado el estado, promoviendo espacios para contratar empresas de desarrollo tecnológico con presupuesto estatal.

Proexport Colombia, analiza los nuevos sectores productivos de nuestro país. A partir de la iniciativa “Programa de transformación productiva”, una alianza público privada, enfocada en consolidar sectores de clase mundial, está concentrada en diseñar valores agregados en industrias ya consolidadas (agricultura, ganadería), estimular la producción y desarrollo de sectores establecidos (telecomunicaciones, comunicación gráfica), y lo más importante, impulsar el desarrollo de sectores nuevos y emergentes, en el que sobresale, la industria del software y las tecnologías de la comunicación. Una de las razones para crear proyectos de esta naturaleza, es el notorio crecimiento de un sector tan importante como lo es el sector de servicios y tecnologías de la información (TI), que ha visto duplicadas sus inversiones e ingresos desde 2005. Este desarrollo se enfoca, principalmente, en ofrecer capacitación, regulación de servicios, fortalecimiento de la industria y la promoción, y por supuesto, una adecuada infraestructura.

De acuerdo a Karen Heshusius Rodríguez, dentro del libro COLOMBIA: DESAFÍOS DE UNA INDUSTRIA EN FORMACIÓN “El mercado del software colombiano tuvo de 2000 a 2004 la tasa de crecimiento más alta de la región (48%) y en 2005 informó la tasa de piratería más baja de América Latina (57%). Según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), entre 1995 y 2004 se duplicó la cantidad de empresas desarrolladoras de software en Colombia y los empleos generados por el sector de tecnologías de la información se triplicaron. Según dicha fuente, hoy día (2004) el país cuenta con 4.000 empresas en los negocios de desarrollo de software, comercialización de hardware, servicios de consultoría en tecnología y canales de distribución; generando alrededor 75.000 empleos calificados en tecnologías de la información, 31.665 de los cuales son generados específicamente por la industria de software (DATANALISIS, 2005).”

A estos vertiginosos cambios se suma también la ventaja que tiene Colombia como país frente a sus vecinos en la región, en materia de capital humano y desarrollo de nuevas tecnologías. Si bien es el tercer país más poblado de la región, la mayoría de su población está entre los 19 y 39 años, cuenta con una ubicación geográfica predilecta, en medio de cinco zonas horarias diferentes, y con importantes redes empresariales y de negocios de talla mundial. Esto se complementa con la creciente demanda y oferta en el sector tecnológico en nuestro país. El desarrollo de software ha ganado terreno dentro de los grandes segmentos de TI en Colombia, con un 12% como industria emergente, frente a 52% de hardware y 36% de servicios, industrias ya consolidadas para 2009. Eso ha hecho incrementar también el ingreso económico en este sector, pasando de 211 millones de dólares para 2007, a 465 millones para 2009 (Fuente: Proexport Colombia). A estos factores vale la pena agregar el importante aporte de las pequeñas empresas (entre 1 y 10 empleados) al desarrollo de la industria de software en Colombia. Con una industria emergente en constante desarrollo y crecimiento, son muchas las expectativas de participar en este cambio de mercados y de la economía colombiana. A todo este panorama positivo en aspectos tecnológicos, digitales, económicos y sociales, se suma la reciente aprobación del tratado de libre comercio (TLC) con Estados Unidos. Si bien era una negociación que llevaba casi siete años en desarrollo, finalmente se puede dar este importante paso para la economía del país, especialmente para sectores como el de servicios.

En palabras de la publicación especializada en economía PORTAFOLIO “En términos generales, el mayor potencial de aprovechamiento del TLC en materia de servicios lo tienen la industria gráfica, el software y las tecnologías de la información, la tercerización de los procesos



de negocios y el turismo de salud, todos ellos sectores incluidos dentro del programa de transformación productiva” .

“La inversión en medios digitales en Colombia para el año 2010 ascendió a \$77.910 millones de pesos, presentando un incremento de 55.77% frente al año 2009, cuando la inversión fue de \$50.016 millones de pesos. Esta es una de las principales conclusiones que se desprende del reporte de inversión en medios digitales, para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2010, del Interactive Advertising Bureau (IAB) Colombia, realizado por PricewaterhouseCoopers (PwC)” (Fuente: Interactive Adversitsemment Bereau Colombia). Los cambios y tasas de crecimiento están condicionados por la lenta pero ascendente confianza de los empresarios a pautar en internet, y aunque los medios digitales se lleven sólo el 5% de la torta de publicidad en el país para 2010, es un sector con bastantes promesas de llevarse más porcentaje en un futuro cercano.

“Nuestros cálculos de crecimiento, para el 2010, estaban en el orden del 40%, pero esas expectativas fueron ampliamente superadas. Esto se debe a varias razones: cada vez son más los anunciantes que comprenden que el consumidor cambió y que ahora es más digital; hay un mercado más abierto a las novedades que ofrece la web; y las marcas están integrando la publicidad en internet como un eje clave y complementario a su estrategia en medios de comunicación tradicionales, puesto que han comprobado que potencializa la efectividad. A esto se suma que la inversión en publicidad en internet, está en constante crecimiento y esa es una tendencia que se va mantener durante los próximos años”, señala Olga Britto, Directora Ejecutiva de IAB Colombia”.

Colombia se ha caracterizado en el entorno latinoamericano, por preocuparse en crear clústeres tecnológicos, capaces de cubrir demandas de diversos servicios de la industria tecnológica y de consumo. Entre ellos, evidentemente, figuran los denominados “software educativos” (que pueden ser tomados dentro de éste análisis como productos sustitutos) con características particulares dependiendo del enfoque, concepto, público objetivo e interactividad que obtengan. Así, podríamos diferenciar y agruparlos en:

***Enciclopedias Interactivas:*** Ofrecidas especialmente en CD-ROM para instalación en una computadora, son la versión digital y actualizada de la información que se puede encontrar en libros enciclopédicos convencionales. Destaca su arquitectura de la información, que reúne los temas por categorías e incorporan un buscador con palabras clave.

***Edutainment:*** Término que surge tras la necesidad de crear, dentro del diseño de video juegos, una categoría centrada en el papel de la interactividad como motivador e impulsador de la adquisición de contenido académico. Surge de la unión de las palabras “education” y “entertainment” en inglés, y difiere del diseño de videojuegos convencional, al incorporar, dentro de su equipo de trabajo, un departamento dedicado a asuntos psicopedagógicos.

***Mini juegos educativos:*** Existe una gran variedad de juegos desarrollados en plataformas 2D para web y multimedia, que por lo general son ofrecidos de manera gratuita, en una parte, para poder ser reconocidos y así, los clientes puedan descargar la versión completa. Por lo general, las enciclopedias interactivas se complementan con mini juegos de este tipo, para enriquecer la experiencia de usuario.

Los productos que se pretenden desarrollar desde la empresa, entran dentro de la categoría de software educativo. Sin embargo, su enfoque conceptual y sustentación teórica los enfoca principalmente, en la construcción de conocimiento



### 15.3.2 Clientes potenciales

En cuanto a los clientes o posibles grupos que pueden generar interés en adquirir los productos desarrollados por la empresa, encontramos un panorama en el que priman las redes empresariales y las entidades sin ánimo de lucro y proyectos sociales. Entre las más grandes se encuentra fundación Telefónica, preocupada por formar espacios en los que se promuevan las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), y realiza alianzas con entidades locales para cumplir con tal motivo. Microsoft en la Educación, parte de la misión social de la compañía, cuenta con iniciativas y proyectos con entidades locales de cada ciudad y país en los que hace presencia, para promover el desarrollo de insumos tecnológicos para la educación. La corporación Intel, cuenta con una unidad especializada en herramientas para promover el pensamiento crítico, además de contar con convocatorias para desarrollo de tecnologías enfocadas en tecnología. De igual forma, resalta el trabajo en implementación de TIC en la región la Fundación Carvajal (con 50 años de trayectoria), la Fundación Karisma (con presencia en México y en España), así como Colciencias, Internexa en la costa atlántica y la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe en Cali. Todas estas entidades tienen en común la preocupación de la integración de las TIC al currículo escolar, razón por la que apoyan proyectos de desarrollo de software educativo, y son capaces de beneficiar a diversas instituciones. Las instituciones y entidades directamente interesadas en estar interesados en los productos ofrecidos, contempla la educación de educación superior de Colombia, institutos y entidades que no solamente prestan servicios de educación presencial, sino también cursos online pagos o gratuitos, que deben darse a conocer, desde su medio de uso, es decir, los medios digitales. A esta lista se suman también las entidades que dedican esfuerzos a la implementación de las TIC en la educación.

Colombia cuenta con un total de 292 instituciones de educación superior en todo el país. Para las bases de datos consultadas en internet, hay cerca de 30 instituciones que actualmente prestan servicios de educación a distancia en sus programas. En la ciudad de Cali existen un total de 259 colegios no oficiales, pertenecientes a las comunas 2, 17, 19, 22 y afueras de la ciudad, lo que garantiza que se encuentran en sectores de estratificación 4, 5 y 6, lo que los acredita como los que más inversión dan al tema de TIC y nuevos medios. La tendencia entre este tipo de instituciones educativas, especialmente en áreas de preescolar y educación media, es la implementación de las nuevas tecnologías al currículo convencional, lo que las hace también altamente innovadoras.

En Cali y Colombia hacen presencia 9 fundaciones cuyo propósito central es el uso e implementación de las TIC al currículo escolar, especialmente en educación media. Entre las que figuran nombres como la fundación Carvajal, la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe, la fundación Telefónica y parquesoft. Aquí se pueden incluir entidades como la Fundación Luker de Manizales, preocupada por brindar apoyo en educación de alta calidad, y portales como Universia, enfocados en un público universitario en Latinoamérica.

A este grupo de posibles clientes se suman también 5 entidades estatales, que estarían de igual forma interesadas en pautar y publicitar sus productos y servicios en la plataforma web, entre las que figuran la alcaldía de Santiago de Cali con la secretaría de educación, la gobernación del Valle del Cauca, el ministerio de educación y el ministerio de TIC, e Icetex.

Un número importante de institutos prestan el servicio de cursos de idiomas complementarios e independientes a los currículos convencionales. Este tipo de instituciones, aprovecha las ventajas que dan las nuevas tecnologías de la información para enriquecer la experiencia educativa en sus estudiantes. Es así como podemos contar, dentro del tamaño de mercado, con 43 instituciones de idiomas en la ciudad de Cali.



### 15.3.3 Análisis de la competencia

En el ámbito colombiano, hay un variado grupo de empresas que ofrecen el desarrollo y creación de insumos interactivos para educación. Se describen a continuación las empresas mejor posicionadas en el mercado, con un valor diferencial similar al que la empresa pretende realizar, y por la relevancia de sus productos como verdaderas soluciones digitales como insumos educativos. A continuación las principales empresas, ordenadas de la más relevante a la menos relevante en aspectos de similitud y modelo empresarial.

**The Ethereal Game Factory:** Colectivo de creación y diseño de video juegos para diversas plataformas, parte del clúster tecnológico de Parquesoft Armenia. En su amplia gama de productos, ofrecen “Edutainments”, entre los que destacan, productos para parques temáticos, enciclopedias, y mini juegos empleando metodologías de aprendizaje constructivo.

**Construweb:** “Es una empresa colombiana especializada en el desarrollo de software educativo, que ha trabajado con diferentes instituciones educativas del país, especialmente universidades, academias e institutos y está experimentando con programas de formación on-line en colegios”.

**Software Educativos:** Empresa con sede en Bogotá, especializada en el desarrollo y diseño de contenido educativo multimedia. Ofrecen “programas educativos para niños de 2 a 6 años de edad, de esta manera contamos con personal capacitado para la ejecución de los proyectos teniendo en cuenta la necesidad del cliente”.

**Joylabs:** Empresa perteneciente a Parquesoft Cali, en la que ofrecen juegos educativos y contenido multimedia para diversas plataformas. No se especifica el enfoque de los productos educativos, pero es una empresa comprometida con la innovación y las nuevas tendencias en herramientas digitales.

**MLC tecnología:** “es una empresa de la comunidad de ParqueSoft en Pereira-Colombia, dedicada a mejorar los procesos de aprendizaje de las instituciones educativas y empresas elaborando contenidos virtuales de aprendizaje y software educativo especializado. Cuenta con personal capacitado y especializado en la aplicación e introducción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el entorno educativo y empresarial”.

**Nuevos Medios:** Parte de Parquesoft Cali. “Es una empresa especializada en el diseño, desarrollo, implantación y soporte técnico de soluciones de software para la gestión del conocimiento. Se especializa en el desarrollo de LMSs “Learning Management Systems” y tecnología SCORM. Apoya el desarrollo de redes sociales de gestión del aprendizaje desde mykme.com y Edupyme”.

**MSD Ingeniería y Diseño:** Empresa con sede en Medellín, especializada en la creación de contenido multimedia y web para internet y otras plataformas. Su producto estrella es software educativo es la enciclopedia Colombiana multimedia, una enciclopedia interactiva que divide los periodos históricos de Colombia, para facilitar la consulta, además de estar enriquecida con diversas actividades y mini juegos.

**InterActiva Colombia:** Pese a que su foco principal es el diseño y montaje de páginas web para pequeñas y medianas empresas en el país, se han dedicado también a producir material multimedia para diversas plataformas, principalmente publicitario, pero también educativo, en el que sustentan el desarrollo de productos visuales para estimular el aprendizaje y la adquisición de conocimiento. Llama la atención en el análisis de la competencia, encontrar que



hay una gran variedad de servicios ofrecidos por cada una. Ya sea por la similitud en el desarrollo de dichos productos, o porque simplemente el software educativo no es su principal preocupación o fuente de ingresos, esta gran variedad de soluciones, sugiere que el modelo de empresa debería expandir sus alcances más allá del desarrollo de material educativo para facilitar la construcción de conocimiento, y aprovechar el capital humano y técnico para poder desarrollar diferentes productos que garanticen flujo de caja como parte de un plan de contingencia.

Aunque este análisis también sugiere que no hay una cantidad significativa de empresas en nuestro país, preocupadas exclusivamente o principalmente por el desarrollo de material educativo enfocado en promover las capacidades intelectuales de orden superior, lo que agregaría un nuevo factor diferencial al modelo de negocio propuesto por el grupo.

La competencia maneja precios para aplicaciones web o aplicaciones en flash para escritorio que oscila entre los \$2'000.000 y los \$3'000.000, dependiendo de la complejidad, demanda y tiempo de programación que se requiera. Vale la pena aclarar que ninguno de los competidores mencionados, maneja el desarrollo de productos digitales para construcción de conocimiento (sóloamente the ethereal game factory tiene un servicio de software para la educación en juegos constructivistas, pero se queda corto en conceptualización, interactividad y didáctica). Los precios de la empresa serán, en general, un 10% más bajos que los que la competencia viene manejando, esto como estrategia de posicionamiento. Cada uno de los competidores cuenta con un catálogo extenso de importantes clientes, entre los que destacan industrias con presencia internacional, y algunas entidades gubernamentales. Se caracterizan por su calidad, responsabilidad y experiencia en el campo del desarrollo multimedia. Ninguno de los competidores cuenta con un plan estructurado de mantenimiento de información de los productos que desarrollan, pero manejan estándares de mantenimiento mensual de páginas web, esto es, actualización de noticias, mantenimiento de base de datos, o correcciones mínimas, con valor mínimo de 250.000 mensualmente. Este valor es tomado como base para el desarrollo e implementación de planes estructurados de actualización y mantenimiento no solamente de herramientas web, sino también de insumos multimedia.

### **15.3.4 Barreras de entrada**

#### **15.3.4.1 Análisis DOFA:**

##### **DEBILIDADES:**

Dentro del modelo de negocio se estima la creación de servicios para diseño web y mantenimiento de sitios en internet. Esto no está directamente relacionado con la construcción de conocimiento, sino que hace parte de una estrategia de generar flujo de caja constante. Sin embargo, en este campo, ya hay muchas empresas muy adelantadas en cuestión de clientes, reputación, desarrollo, infraestructura y estrategias. Otra de las debilidades del plan de desarrollo de la empresa, es su poca experiencia en el manejo de estrategias de mercadeo, promoción y posicionamiento. Dentro de este apartado, se ha limitado a la consecución de clientes a través de promoción directa o redes de apoyo, una estrategia que puede no funcionar de la manera que se desea en algún momento. Para la mitigación de posibles efectos adversos en estas debilidades, se estima la creación de estrategias de promoción alternativa, a través de redes sociales, contenido viral, newsletter, y la creación de un directorio de clientes potenciales, a quienes se les ofrezca una valoración gratuita en construcción de conocimiento, de acuerdo a las necesidades y gustos. Para los productos que ya son ampliamente ofertados, se buscará, en lo posible entrar con una estrategia de precio más bajo, y la creación de planes fijos, que no variarán su precio mes a mes o de acuerdo a la complejidad que ponga el cliente.



#### OPORTUNIDADES:

Dentro del momento histórico en el que nos encontramos, hay diversos estímulos para las personas que quieran emprender en el país, principalmente, con planes y oportunidades de negocio afines a las nuevas tecnologías de la información. Es así como también, dentro de los planes de desarrollo de la presidencia de la república, la gobernación del Valle del Cauca, y la Alcaldía de Santiago de Cali, prima la inclusión de las nuevas tecnologías dentro de las zonas más apartadas, además de la ampliación de cobertura en términos tecnológicos, pero lo más importante, la concientización de la importancia de las TIC en el ámbito global actual, en la que ni el país ni la región, pueden quedarse atrás. Esto puede significar una fácil penetración de los productos ofertados al mercado nacional, a través de entidades estatales. Así como el reconocimiento del trabajo dentro del ámbito nacional. Basta con estar informado acerca de las convocatorias, concursos y circulares de este tipo de entidades, para comenzar a aplicar para proyectos para a diferentes entidades del estado.

#### FORTALEZAS:

Definitivamente el valor diferencial de la construcción de conocimiento, y las sólidas bases conceptuales y teóricas, se convierten en uno de los puntos más importantes dentro del valor diferencial de la empresa. Otro de los puntos fuertes es el respaldo académico conseguido, pues la fundación Gabriel Piedrahita Uribe, experta en temas de TIC y educación, con una publicación con 10 años de trayectoria en Latinoamérica y Estados Unidos, respalda los proyectos de la empresa. Dentro del plan de desarrollo, se buscará siempre la innovación, no solamente con los contenidos creados, sino también con la asociación de referentes teóricos, y el trabajo colaborativo con las organizaciones de apoyo. Al momento en que estas entidades que apoyan la empresa requieran de un producto a desarrollar, tendrán un precio y trato diferenciales.

#### AMENAZAS:

Los productos sustitutos se convierten en una grave amenaza para proyectos de emprendimiento como éste. Debido a que se debe realizar una concientización de la importancia de la construcción de conocimiento dentro del ámbito histórico actual, siempre habrá desventaja respecto a productos ya consolidados en el mercado como tradicionales, en el ámbito tecnológico (enciclopedias interactivas, foros en la web, mini juegos educativos). Es por esto, que dentro del plan de producción, se planea la realización de videos explicativos, en los que se deje en claro la importancia de los referentes teóricos manejados, en un tiempo corto, y lo suficientemente claros, para poder ser publicados y compartidos con toda la comunidad. De igual forma, se publicarán documentos oficiales de investigación propia del equipo, en los que se explica, a fondo, la importancia de este tipo de herramientas, una campaña en la que se estará compartiendo información, que quizá pueda ser usada por alguna empresa de la competencia, pero que a la larga, tiene como objetivo dar a conocer que ese valor diferencial, evidentemente, vale la pena desarrollarlo.

#### 15.3.4 Modelo de negocio

Para la primera etapa de concepción de la empresa, la que contempla la organización legal y consecución de los primeros inversionistas y clientes, los esfuerzos estarán enfocados en la herramienta que funcionará como prototipo funcional de la empresa, la aplicación web que



integra insumos de aprendizaje espacial para facilitar la construcción de conocimiento y desarrollar habilidades intelectuales de conocimiento superior. Esta aplicación se planea disponer de la funcionalidad de la aplicación web en el servidor de Eduteka, de la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. Este posicionamiento servirá para dar a conocer los servicios y alcances de calidad de productos que se pueden ofrecer. En esta primera etapa también se planea ofrecer servicios de web y multimedia para educación, para garantizar un flujo de caja constante.

Para la segunda etapa de la empresa, en la que se planean desarrollar aplicaciones para ser instaladas en computadoras para enriquecer la experiencia de la clase cátedra, facilitar la construcción de conocimiento y desarrollar aplicaciones enfocadas en las necesidades y experiencia de la población que la empleará, la mayoría de productos se adquirirán a través de descarga con un pago de por medio, de nuevo, que no sea muy costoso, basando el precio en accesibilidad y horas de desarrollo. Otros incluirán diseños y programación a la medida del cliente, de acuerdo a sus necesidades y especificaciones. Anexo a este servicio se ofrecerá el mantenimiento y actualizaciones críticas de la plataforma, para que el cliente no deba preocuparse por estos aspectos técnicos.

#### **15.4 PLAN DE COMUNICACIONES Y ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN**

La herramienta desarrollada OTTO Line, servirá como vitrina de los alcances de producción, programación y calidad de herramientas que se desarrollarán dentro de la empresa. Como también se había compartido en títulos anteriores, la herramienta estará alojada dentro de la web oficial de la fundación Gabriel Piedrahita, EDUTEKA, con casi quince mil usuarios en toda Latinoamérica y parte de los Estados Unidos. Se convierte en una vitrina perfecta, para que no solamente profesores, sino también fundaciones, instituciones educativas de básica, media y superior la conozcan, y con ella, los servicios que la empresa puede ofrecer. Paralelo a esta promoción en forma de exhibición a través de la herramienta desarrollada, se suma la divulgación y publicación de otras dos herramientas desarrolladas por la empresa. Una para un público objetivo plenamente identificado (diseño a la medida del usuario final), y otra, en la que se involucra la construcción de conocimiento, en niños entre 2 y 6 años, un verdadero reto cognitivo, de interacción y diseño, pues parte de esta población, carece de habilidades de lectoescritura. Estas dos herramientas nuevas a desarrollar, se conceptualizarán para poder ser enviadas a diversas convocatorias o concursos, para poder continuar consiguiendo capital semilla, o colaboraciones con otras empresas. No se estiman precios de publicidad o gastos en promoción, pues se considera, que el empleo correcto de las tecnologías de la información, como canales de distribución de ideas, son la herramienta ideal para dar a conocer los principales productos y servicios ofertados. Para la publicidad se destinará el 0,9% del presupuesto, correspondiente a aproximadamente 60.000 pesos colombianos mensuales en gastos de publicidad, que se realizará principalmente, de forma viral, a través de redes sociales como Facebook, que segmente la población objetivo, y a través de Google Adwords, que permite visualizar la publicidad entre quienes busquen con palabras clave relacionadas con los productos ofertados por la empresa.

Para los primeros cuatro meses de funcionamiento del equipo de trabajo, se enfocarán los esfuerzos en el desarrollo e implementación de los productos que funcionarán como prototipo de la empresa. El producto OTTO Line, que se está desarrollando también como parte del



proyecto de grado de dos de los fundadores de la empresa, es a la vez, la principal estrategia de promoción de la empresa, pues cuenta con el apoyo, aval y asesoría directa de expertos en programación web e integración de las TIC con la educación, de la fundación Gabriel Piedrahita Uribe, quienes desde su portal EDUTEKA , han ofrecido una ventana para mostrar el producto funcionando, e incluso, quieren integrar su base de datos de usuarios, con la nueva herramienta desarrollada. Los primeros clientes de la empresa serán privilegiados, pues serán tomados en cuenta para promociones, lanzamiento de nuevos productos inéditos, así como asesoría gratuita en diferentes aspectos de la integración de las TIC a la educación, y el uso de las computadoras como herramientas de la mente. El valor diferencial se enfocará en la conceptualización de la construcción de conocimiento, como herramienta para el desarrollo de capacidades intelectuales de conocimiento superior en todas las poblaciones escolarizadas. El plan de negocio, y su análisis de mercado, contempla la cuantificación de potenciales clientes en el área geográfica comprendida por la ciudad de Cal, principalmente pertenecientes a instituciones educativas especializadas en la enseñanza de lenguas modernas extranjeras. Sin embargo, contempla también algunos clientes a nivel nacional, tales como entidades estatales y universidades en todo el país. LA publicidad de lanzamiento se realizará a través de la herramienta OTTO Line, alojada en los servidores de EDUTEKA, se realizarán también menciones en redes sociales y correos corporativos a posibles clientes, todo con el fin de llegar a un número importante de potenciales contactos, minimizando al máximo los costos de publicidad, aprovechando, al tiempo, las ventajas de las TIC como herramientas de divulgación de la información. Como se mencionó anteriormente, la política de precios variará al cierre de cada año, y aumentará de acuerdo a la inflación. Esta variación anual se realiza para ser consecuentes con los gastos que acarrear el cambio de año, y a la vez, para que no haya una variación fuerte en los precios, y no afectar a los clientes habituales y a los nuevos.





## 15.5 TABLAS

### 15.5.1 Infraestructura

NOMBRE	FECHA DE COMPRA	PERIODOS DE AMORTIZACIÓN	SIS. DE DEPRECIACIÓN Y/O AGOTAMIENTO	% CRÉDITO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO/UNIDAD
<b>Planta e instalaciones</b>							
<b>Servidor y hosting web</b>	Agosto 1 de 2012	0		0%	1	1	\$ 150.000,00
<b>Estabilizador de energía</b>	Enero 1 de 2013	0		0%	1	3	\$ 25.000,00
<b>Maquinaria, Equipos y herramientas</b>							
<b>Dell All in one PC Vostro 360</b>	Enero 1 de 2013	3		0%	1	3	\$ 2.000.000,00
<b>Adobe Web Premium Suite CS6</b>	Agosto 1 de 2012	0		0%	1	1	\$ 3.710.000,00
<b>Muebles y Enceres</b>							
<b>Combo escritorio y silla ergonómica</b>	Enero 1 de 2013	0		0%	1	3	\$ 250.000,00
<b>TOTAL</b>							<b>\$ 10.685.000,00</b>



**15.5.2 Gastos de Personal**

CARGO	DEDICACIÓN	TIPO DE CONTRATACIÓN	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL	OTROS GASTOS
<b>Diseñador Ejecutivo</b>	Completa	Fija	\$ 1.200.000,00	\$ 14.400.000,00	\$ 7.465.248,00
<b>Diseñador Senior</b>	Completa	Fija	\$ 1.200.000,00	\$ 14.400.000,00	\$ 7.465.248,00
<b>Experto en Ventas</b>	Parcial	Fija	\$ 1.200.000,00	\$ 14.400.000,00	\$ 7.465.248,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 3.600.000,00</b>	<b>\$ 43.200.000,00</b>	



### 15.5.3 Costos de producción

#### 15.5.3.1 Tabla de Costos de Producción

TIPO DE INSUMO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
<b>Insumos</b>	\$ 4.582.000,00	\$ 6.452.500,00	\$ 8.681.440,00
<b>TOTALES</b>	<b>\$ 4.582.000,00</b>	<b>\$ 6.452.500,00</b>	<b>\$ 8.681.440,00</b>

#### 15.5.3.2 Proyección de Compras (Unidades)

TIPO DE INSUMO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
<b>Insumos</b>			
<b>Hora de trabajo</b>	380,00	500,00	640,00
<b>Kit de papelería</b>	6,00	8,50	10,80



*15.5.3.3 Proyección de Compras (Pesos)*

TIPO DE INSUMO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
<b>Insumos</b>			
<b>Hora de trabajo</b>	\$ 3.230.000,00	\$ 4.500.000,00	\$ 6.080.000,00
<b>Kit de papelería</b>	\$ 720.000,00	\$ 1.062.500,00	\$ 1.404.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.950.000,00</b>	<b>\$ 5.562.500,00</b>	<b>\$ 7.484.000,00</b>
<b>IVA</b>	<b>\$ 632.000,00</b>	<b>\$ 890.000,00</b>	<b>\$ 1.197.440,00</b>
<b>TOTAL MAS IVA</b>	<b>\$ 4.582.000,00</b>	<b>\$ 6.452.500,00</b>	<b>\$ 8.681.440,00</b>



## 16. PRUEBAS DE USUARIO Y CORRECCIONES FINALES

### 16.1 pruebas de usuario: instituto nuestra señora de la asunción

Como se había señalado en secciones anteriores, la prueba y evaluación de usuario definitivas, se realizaron con estudiantes de educación media del Instituto Nuestra Señora de la Asunción, quienes han sido la población que ha aportado sus conocimientos y buena disposición al proyecto desde el principio. A continuación, se presenta el cronograma de trabajo, en la sesión de evaluación de usuario:

#### EVALUACIÓN DE USUARIOS: Formato de cronograma sesión Mayo 16 de 2012

1. Mostrar video introductorio y explicación rápida de la aplicación
2. Pedirle a cada estudiante que cree una cuenta en OTTO line
3. Explicar las principales características de la sección “Mis cosas”
4. Se realizarán tres investigaciones diferentes:
  - a. Línea de tiempo Sobre el origen y desarrollo de internet (1950) (máximo 5 hechos)
  - b. Línea de tiempo sobre origen y desarrollo de las computadoras (1980) (máximo 5 hechos).
  - c. Línea de tiempo sobre la producción de películas comerciales (1985) (máximo 5 hechos).

A la mitad de los chicos se les pedirán que hagan una exposición respecto a la investigación que se les pidió en la aplicación que deseen mientras que a la otra mitad se les pedirá que la hagan en OTTO line y viceversa
5. Se elige a un estudiante de cada línea de tiempo para que exponga los resultados (10 min)
6. Se encuentran similitudes con los del grupo (5 min)
7. Se hace un grupo focal con las siguientes preguntas (7 min)
  - a. ¿Cuales fueron las dificultades al usar la aplicación?
  - b. ¿Que les parece la interfaz y que le cambiarían?
  - c. ¿Es fácil de usar?
  - d. ¿Es una buena herramienta para usar en el aula de clase?
  - e. ¿Es una buena herramienta para hacer tareas?

La sesión, que se prolongó por un período aproximado de una hora, contó con la participación de un total de veinte estudiantes que representan más de la mitad de la población objetivo dentro de la institución educativa. La prueba se llevó a cabo en la sala de cómputo que los estudiantes usan a diario para sus clases de informática, e integración con otras áreas de conocimiento. La púnica parte del cronograma que no puedo llevarse a cabo, fue la exposición de la línea de tiempo por parte de los estudiantes, debido a inconvenientes técnicos con el equipo de video beam del recinto.

Las principales características a evaluar dentro de esta prueba, fueron las de creación de líneas de tiempo. En términos generales, los estudiantes ya conocían los sitios web en los cuales



encontrar información relevante del tema que se les planteó investigar. El primer estudiante en terminar su línea de tiempo, con tres hechos (pues consideró que había sintetizado la información de su tema en estos tres marcadores) en un tiempo de 9 minutos. Confrontado con algunos estudiantes, que decidieron tomar otro tipo de metodologías, como sintetizar información en diferentes programas, o investigar un poco más a fondo.

Dos estudiantes se tomaron muy en serio la labor de sintetizar en 140 caracteres la descripción de cada hecho, al punto de resumir la información que han encontrado en menos caracteres. Precisamente en la opción de descripción de hecho, fue en donde más inconvenientes se tuvieron dentro de la prueba de usuario. Un grupo significativo de estudiantes, se rehusaba a considerar que el espacio fuera tan corto, y se sintieron obligados a resumir la información. Otra de las dificultades fue el momento de iniciar, pues muchos se sentían perdidos, algunos cliqueaban accidentalmente el mapa y descubrían que era la forma de realizar la línea de tiempo, y otros, definitivamente, necesitaron asistencia personal para poder comenzar hacer su línea.

## **16.2 Las correcciones finales**

Otro de los aspectos a resaltar dentro de la prueba, es la poca recepción que tuvo la idea de señalar la posición geográfica en la que sucedieron los hechos, pues la gran mayoría de los estudiantes, optó por señalar un lugar aleatorio en el mapa, sin aprovechar el localizador integrado, o preocuparse por investigar el lugar exacto en el que sucedieron los hechos. En general, sólo dos estudiantes, se preocuparon por señalar correctamente los hechos en el mapa.

Después de que los estudiantes con dificultades para iniciar la línea de tiempo, comprendieron la forma de trabajar dentro de la herramienta, su trabajo fue mucho más fácil. Tres estudiantes incluso señalaron que se trataba de un flujo de trabajo fácil y rápido.

Para el final de la jornada, sólo un grupo de diez estudiantes completaron a cabalidad la tarea impuesta para la sesión. La otra parte, bien estuvo investigando más a fondo, y otros, estuvieron muy atrasados al momento de iniciar. Vale la pena aclarar, que parte de la evaluación de usuario, consistía en un aprendizaje activo de la herramienta, esto es, no se les dieron instrucciones específicas a los estudiantes. De esta forma, se evaluó la usabilidad y facilidad de realizar las tareas dentro de OTTO Line.

Al final de la jornada, se tomó un tiempo prolongado para hacer una especie de grupo focal con todos los participantes. Algunos, todavía preocupados por terminar su línea de tiempo, prefirieron no participar. Otros, comentaron su experiencia, dificultades y apreciaciones.

El 100% de los estudiantes culminó con éxito el registro e inicio de sesión. Algunos sintieron curiosidad por revisar el video introductorio en la página principal, y la mitad de los estudiantes, iniciaron sesión inmediatamente crearon su cuenta de usuario. El profesor del colegio que acompañó la prueba de usuario, afirmó que la velocidad de conexión, para tener 20 estudiantes empleando insumos de google maps al tiempo, estaba bastante buena, considerando, que el re uso de conexión a internet del colegio, es de 1 a 8.

Con esta prueba entonces, se llega a un estado bastante avanzado dentro del proyecto de investigación y desarrollo. Así, los usuarios finales tuvieron un acercamiento de primera mano con la herramienta, conociendo sus ventajas y probándola al máximo de su capacidad, obteniendo buenos resultados. Quedan por corregir algunos insumos, que salen de los aportes y



experiencia de esta prueba de usuarios. Las principales dificultades, se centran en no conocer desde el principio cómo crear una nueva línea de tiempo, y cómo agregar el primer hecho. Debido a la resolución de pantalla de algunos equipos, la interfaz de OTTO Line tendía a verse estrecha, debido a la gran cantidad de opciones presentes, principalmente en la ventana de edición. Para el explorador de internet, Internet Explorer, hay que ajustar algunos detalles de visualización. Al momento de insertar una fecha en la descripción del hecho, un 90% de los usuarios no escribió correctamente la fecha, en el formato que se sugiere, lo que ocasiona, en algunos casos, que la información de la línea de tiempo se pierda y con ella, todo el trabajo realizado.



## 17. EL PRODUCTO FINAL

Para términos de la entrega de este documento de investigación, la herramienta se entregará en su versión 0.9, en la cual, quedan pendientes los siguientes aspectos a desarrollar e implementar:

- Integración de la lista de hechos en la ventana deslizable, con los elementos de la línea de tiempo, y el mapa.
- Reconocimiento automático del multimedia que se está insertando, para efectos de utilizarlo como información complementaria en el desarrollo de la línea de tiempo.
- Editor de referencia bibliográfica integrado, para los insumos multimedia agregados.
- Adición de diversos puntos en el mapa a un solo hecho
- Líneas de tiempo colaborativas

Estos elementos se seguirán desarrollando, para llegar a una versión definitiva de la herramienta en el menor tiempo posible. En este punto, vale la pena aclarar que la herramienta, ha cambiado mucho desde los primeros conceptos, hasta su desarrollo final. Nótese por ejemplo, que en el concepto inicial, la información de los hechos, se desplegaba en una ventana emergente, lo que más tarde fue estudiado, y determinado como una acción que restaría tiempo de consulta al usuario, pues debe cerrar y abrir nuevamente la ventana para ver un nuevo hecho. Es por esto que se optó por una ventana deslizable, que fusionaba, la ventana emergente de información, y el cuadro flotante de resumen de hechos. Este es quizá el cambio más sustancial e importante realizado a la interfaz y la experiencia de usuario.



Ilustración 21: Home





La página principal de OTTO Line no varió mucho desde su concepto cuando se cambió la imagen de la herramienta. Se adicionó una ventana denominada “*OTTO Tips*”, cada vez que el usuario abra la pagina, aparecerá un consejo diferente. Los consejos, son concernientes a datos curiosos, tips de uso y pistas para tener una mejor experiencia dentro de la herramienta.



**Ilustración 22: Explorar sin sesión iniciada**

En el modo explorar, se integró un buscador en lenguaje AJAX, el cual, lanza sugerencias de líneas de tiempo, que contengan en su título, la frase o grupo de letras que el usuario ingrese. Desde este modo también, se habilita la opción de insertar anotaciones. El modo explorar no varía entre la ventana que se despliega sin haber iniciado sesión, y la que se despliega cuando se ha iniciado sesión. Vale la pena aclarar que todas las paginas dentro del sitio, cuando se ha iniciado sesión, contienen una barra de estado, en la que informa al usuario con su nombre, que está conectado, y tiene acceso directo a crear nueva línea de tiempo, visitar su colección de cosas, o cerrar sesión.

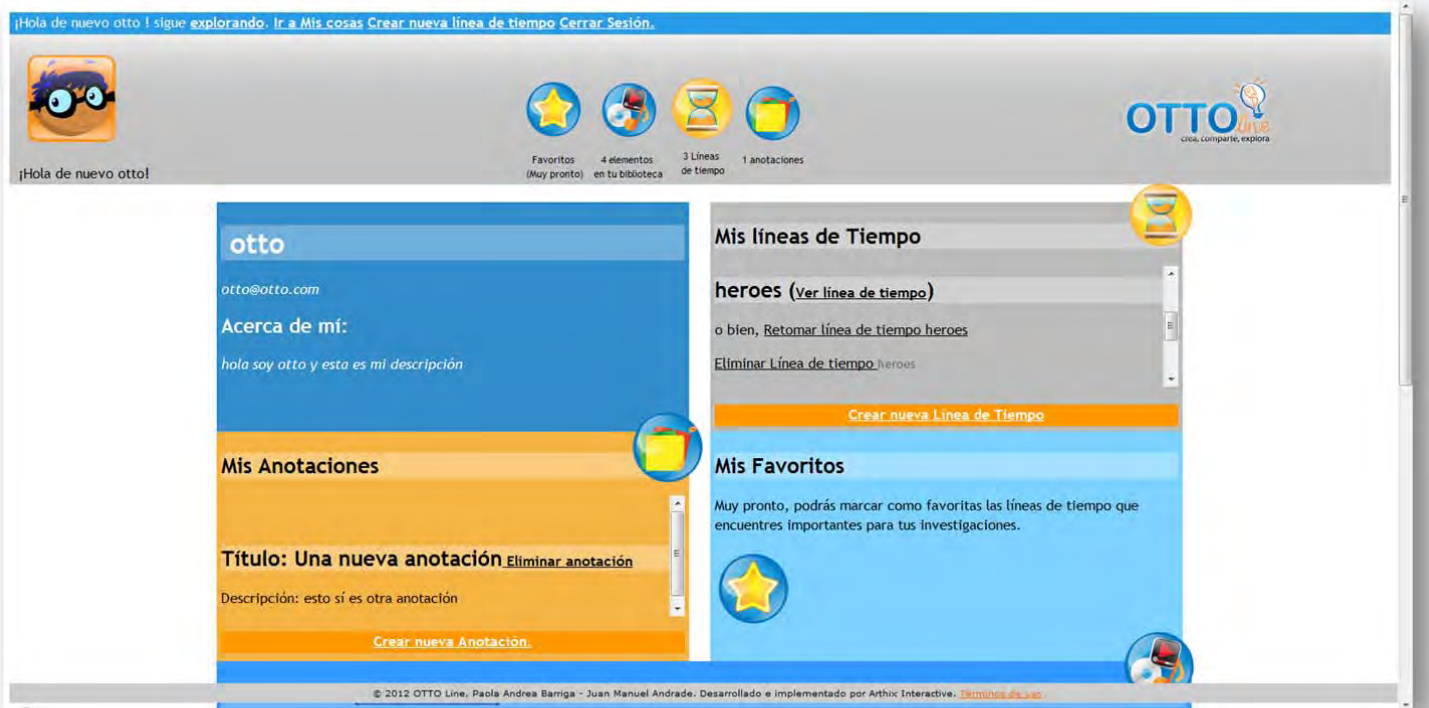


Ilustración 23: Sección Mis Cosas

La sección “Mis cosas”, conserva el mismo estilo, y diagramación, incluso desde la creación de los primeros bocetos del proyecto. La idea de este espacio, es informar al usuario sobre todas las cosas que ha realizado dentro de la herramienta. Así, en la parte superior, hace un resumen de todos los elementos que tiene en el momento, entre favoritos, anotaciones, líneas de tiempo y elementos multimedia. El resto de la página, es un desglose de todos los elementos con los que cuenta. Desde aquí, podrá insertar nuevos elementos multimedia, anotaciones y líneas de tiempo. Todos los elementos tienen la opción de ser eliminados, y las líneas de tiempo, pueden retomarse en cualquier momento.

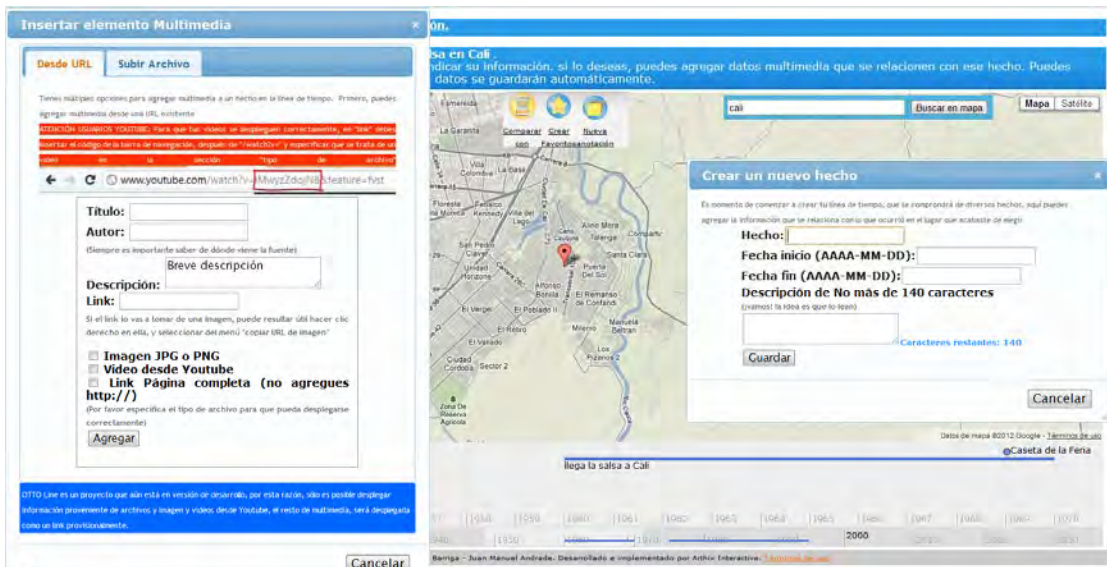


Ilustración 24: Sección Crea



Como se ha explicado en apartados anteriores, la sección crea tuvo grandes modificaciones. Primero, la ventana de crear línea de tiempo, propuesta en la lluvia de ideas, cambió su metodología. En esta primera etapa de desarrollo, no se contempla el soporte para que un mismo hecho pueda tener varios sitios geográficos enlazados. Es por esto, que la metodología para hacer un nuevo hecho se simplificó. Basta con hacer clic en el lugar donde sucedieron las cosas, para que aparezcan las ventanas de agregar multimedia y completar la información del hecho en cuestión. Esta mejora fue bien recibida por el público objetivo en la evaluación de usuario, pues la consideran fácil y ágil para continuar haciendo la línea de tiempo. La sección de insertar multimedia, permitirá al usuario, enlazar multimedia ya existente, agregando su respectivo autor, o subir sus propios insumos, o bien, seleccionar de la lista de sus elementos subidos con anterioridad.

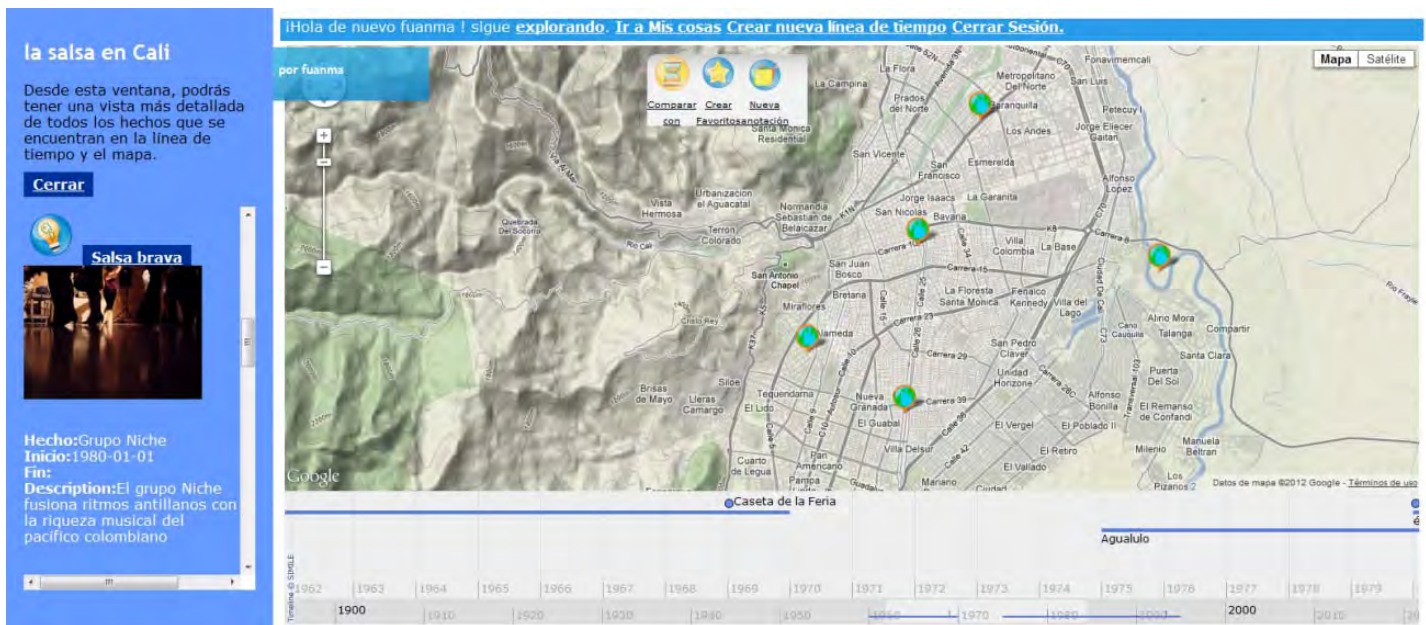


Ilustración 25: Vista general, OTTO Line

Así, se crea una herramienta capaz de facilitar los procesos de análisis y creación de información, a la luz de las ventajas que ofrecen las herramientas del aprendizaje visual, como lo son las líneas de tiempo, los sistemas de información geográfica, y la interconexión de hipervínculos en internet. Todos estos elementos, se fusionan, con un gestor de información, capaz de crear anotaciones, y organizar la información que el usuario va ingresando. Todo lo anterior, para en últimas, facilitar los procesos de construcción de conocimiento, individual y colectiva. Se pueden encontrar en internet productos con conceptos similares, pero ninguno permite la comparación de líneas de tiempo, y agrupa todas las herramientas que OTTO Line ofrece en un solo lugar.



## 18. MÁS ALLA DE LA ENTREGA FINAL

Tal y como se había planeado dentro del currículo de proyecto de grado, para los estudiantes de Diseño de Medios Interactivos de la Universidad Icesi de Cali, se realizó la sustentación final de proyectos el día Martes 29 de Mayo de 2012, dentro de las instalaciones de la universidad.

Dentro de estas sustentaciones, OTTO Line figuró como un proyecto de gran interés y especial atención dentro del jurado calificador, conformado en su mayoría, por profesores de la carrera, así como dos invitados especiales, uno de la carrera de Diseño Industrial, y otro, un desarrollador web externo a la Universidad.

En los comentarios, sugerencias y críticas, el grupo evaluador llegó al consenso de sugerir una mejora en el diseño, diagramación y disposición de elementos en el espacio de la interfaz de la herramienta. Todo esto, con miras a darle un aspecto más “web 2.0 del siglo XXI” a la herramienta, considerando, que aún tiene un “look” poco adecuado para las demandas del nuevo diseño web.

Asimismo, el grupo evaluador, expuso sus apreciaciones respecto al funcionamiento de la herramienta, en las cuales, destacaron el buen trabajo realizado por el grupo desarrollador, anotando también, que deben realizarse estudios serios en cuanto a experiencia de usuario se trata, y numerando algunos problemas puntuales respecto a su usabilidad no solamente en computadores, sino también en tablets, justo al terminar la sustentación.

Dentro de las conclusiones de sugerencias y aspectos que el jurado calificador recomienda, están continuar adecuando la herramienta, con miras a su gran potencial como aplicación para facilitar la construcción de conocimiento, no solamente en su parte gráfica, sino también en su parte funcional, anotando también apreciaciones desde la viabilidad técnica, cuando la herramienta ya cuenta con un tráfico de miles de usuarios por día.

Al cierre de este documento de diseño, la herramienta cuenta con un total de 134 usuarios registrados, entre los que se incluyen profesores de diversas instituciones educativas, estudiantes del Instituto Nuestra Señora de la Asunción, estudiantes del colegio Colombo Alemán de Cali, y personas allegadas al grupo desarrollador, que han empezado a utilizar la herramienta. Quedan muchos proyectos, adecuaciones y mejoras importantes por realizar. Entre la que se encuentran, una versión para niños con ilustraciones en el mapa, y simplificación de procesos, una herramienta que funcione como una matriz para profesores y puedan revisar diversas líneas de tiempo a la vez, así como herramientas, que se irán incluyendo en las versiones futuras de la aplicación.

Así, OTTO Line se convertirá en una aplicación que estará en constante mejoramiento, por lo que nunca habrá una versión terminada. Se alimentará no solamente de la construcción de conocimiento de sus usuarios, sino también de sus apreciaciones, comentarios, sugerencias e ideas. Así, OTTO Line se convertirá en una herramienta de construcción de conocimiento individual, y colectiva para todos.



## 19. BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, L. C. (2010). Comunicabilidad, paradigma de la Interacción Humano-Computador. *No solo USabilidad ISSN 1886-8592*, nº 9, 2010. <nosolousabilidad.com>.
- Angulo, O. (2009). *ALTERNATIVA METODOLÓGICA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO*. México D.F.: COE-DGOSE-UNAM.
- Bahamón, J. H. (04 de Octubre de 2011). Capacidades intelectuales de orden superior. (J. M. Andrade, Entrevistador) Cali, Valle del Cauca, Colombia.
- Barriga, F. D., & Díaz Barriga, F. (Septiembre - Diciembre de 2001). Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 6(13), 525 - 554.
- Chacón, E. P. (2002). *Didáctica para el Desarrollo del Pensamiento Crítico en Estudiantes Universitarios*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2011, de [http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol17\\_2\\_03/ems09203.htm#cargo](http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol17_2_03/ems09203.htm#cargo)
- Editorial Norma. (Noviembre de 2008). Pensamiento Crítico. *El Educador, la revista de educación*, 4(16).
- EduTEKA. (2002). *Computadores como Herramientas de la Mente*, por: David H. Jonassen. Recuperado el 10 de Agosto de 2011, de EduTEKA: <http://www.eduteka.org/modulos/8/243/78/1>
- EduTEKA. (2007). *¿Por qué Implementar el Aprendizaje Visual? Meta Estudio*. Recuperado el 10 de Agosto de 2011, de EduTEKA: <http://www.eduteka.org/modulos/4/122/719/1>
- EduTEKA. (2007). *Desarrollo del Pensamiento Crítico en Educación Básica y Media*. Recuperado el 10 de Agosto de 2011, de EduTEKA: <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=6&idSubX=135&ida=736&art=1>
- EduTEKA. (2007). *Logros Indispensables para los Estudiantes del Siglo XXI*. Recuperado el 10 de Agosto de 2011, de EduTEKA: <http://www.eduteka.org/modulos/8/237/386/1>
- EduTEKA. (2007). *Proyectos Cooperativos y Colaborativos en Internet*. Recuperado el 10 de Agosto de 2011, de EduTEKA: <http://www.eduteka.org/modulos/8/237/386/1>
- EduTEKA. (2007). *Reinventar el Aprendizaje: Habilidades para el Siglo XXI - Estrategia C5*, por Germán Escorcía S. Recuperado el 16 de Septiembre de 2011, de EduTEKA: <http://www.eduteka.org/EstrategiaC5.php3>



- EduTEKA. (2009). *Taxonomía de Bloom para la Era Digital por Andrew Churches*  
<http://edorigami.wikispaces.com>. Recuperado el 10 de Octubre de 2011, de EduTEKA:  
<http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital.php>
- EduTEKA. (2010). *Puntos de Vista Encontrados: ¿Están las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) acabando con las habilidades necesarias para el pensamiento crítico?* Recuperado el 01 de Octubre de 2011, de EduTEKA:  
<http://www.eduteka.org/modulos/6/134/1153/1>
- Fischman, D. (2000). *El Camino del Líder*. (E. UPC, Ed.) Recuperado el 28 de Septiembre de 2011, de Fundamentos del Pensamiento Crítico:  
<http://www.slidedhare.net/jcfdezmx5/fundamentos-del-pensamiento-critico-presentation>
- Gonzales, J. H. (2006). *Discernimiento: Evolución del pensamiento crítico en la educación superior*. Cali, Valle del Cauca, Colombia: Universidad Icesi.
- Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (2010). *Diseñando para la Educación. No Solo Usabilidad, ISSN 1886 - 8592(9)*.
- Inspiration Software. (2007). *Visual Thinking and Learning*. Recuperado el 15 de Agosto de 2011, de Inspiration Software: <http://www.inspiration.com/Parents/Visual-Thinking-and-Learning>
- Intel Corporation. (2011). *Herramientas para la Enseñanza en Primaria y Secundaria*. Recuperado el 01 de Octubre de 2011, de Intel Corporation:  
<http://www.intel.com/education/la/es/tools/index.htm>
- International Society for Technology and Education ISTE. (2011). *Geospatial Semester: Developing Students' 21st Century Thinking Skills with GIS*. Recuperado el 11 de Octubre de 2011, de International Society for Technology and Education ISTE:  
[http://www.isteconference.org/2011/program/search\\_results\\_details\\_print.php?sessionid=60659312&selection\\_id=64121882&rownumber=11&max=22182&gopage=](http://www.isteconference.org/2011/program/search_results_details_print.php?sessionid=60659312&selection_id=64121882&rownumber=11&max=22182&gopage=)
- Jonassen, D. (20 de Octubre de 2011). (J. M. Andrade Barona, & P. A. Barriga Gutiérrez, Entrevistadores)
- Jonassen, D. H. (1996). Learning with Technology: Using Computers as Cognitive Tools. En D. H. Jonassen, *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (págs. 693 - 719). New York: Macmillan.
- Merlano, E. D. (Julio de 2009). Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos. *Zona Próxima, revista de estudios en educación de la Universidad del Norte*(10).
- Montero, Y. H. (2002). *Cómo leen los usuarios en la Web. No Solo Usabilidad, ISSN 1886 - 8592(1)*.



- Montero, Y. H. (2003). Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web. *No Solo Usabilidad*, ISSN 1886 - 8592(2).
- Moreira, M. A. (1999). *APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: UN CONCEPTO SUBYACENTE*. Porto Alegre, RS, Brasil: Instituto de Física, UFRGS.
- National Research Council (Ed.). (2006). *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K - 12 Curriculum*. Washington D.C.: The National Academies Press.
- Osorio, L. A. (2000). Aprendizaje en Ambientes Virtuales y Colaborativos. En L. C. Educativa, *Escuela Colombiana de Ingeniería*. Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Pardo, C. A. (2009). . Usabilidad y satisfacción de las personas que trabajan con Tecnologías de la Información y de la Comunicación. . *No Solo Usabilidad ISSN 1886-8592*, nº 8 <nosolousabilidad.com>.
- Peachey, N. (2010). *Web 2.0 Tools in Teaching, Learning and Research*. Recuperado el 15 de Agosto de 2011, de <http://edtk.co/i1gl1>
- Quintero, L. C. (2007). Software social para la escuela 2.0: más allá de los Blogs y las Wikis. *Inclusión Digital en la Educación Superior: Desafíos y Oportunidades en la Sociedad de la Información*.
- Tazzer, M. d. (2009). *ERGONOMÍA VISUAL EN EL DISEÑO GRÁFICO*. Guanajuato: Universidad de Guanajuato.
- Thompson, A. (1 de 11 de 2010). *Eduteka*. Recuperado el 10 de 03 de 2012, de Fundación Gabriel Piedrahita Uribe: <http://www.eduteka.org/modulos/6/134/1153/1>



## 20. ANEXOS

### 19.1 ANEXO 1

#### 19.1.1 Preguntas Y Temas Que Se Abordaron Con El Profesor José Hernando Bahamón

**José Hernando Bahamón:** es ingeniero electrónico de la Universidad del Cauca, especialista en Administración de la Universidad Icesi y magíster en Dirección Universitaria de la Universidad de los Andes. Profesor investigador de la Universidad Icesi. Ha sido jefe del Departamento de sistemas de la Universidad, director del Programa de Ingeniería de Sistemas y actualmente es el director académico de la Universidad.

Temas tratados dentro de la entrevista presencial:

- Pensamiento crítico
- Modelo de pensamiento crítico dentro de la experiencia Icesi
- Relevancia del proyecto de investigación a desarrollar
- Líneas de tiempo e insumos de aprendizaje espacial como apoyo pedagógico
- Importancia de competencias de manejo de información dentro del ámbito académico y laboral contemporáneo
- Posibles métodos para evaluar competencias en manejo de información

La entrevista con el profesor Bahamón fue determinante al momento de plantear el marco conceptual del proyecto, pues sentó las bases para inclinarse por las capacidades intelectuales de orden superior: Análisis y Creación, al encontrar que, evidentemente, el pensamiento crítico no podía desarrollarse en su totalidad, dentro del proyecto de investigación.

1. Estas fueron las preguntas realizadas dentro de la entrevista:
2. Para usted ¿Qué es pensar críticamente o cómo describiría un pensador crítico?
3. Además de los beneficios y / o ventajas de pensar críticamente que se conocen desde la investigación ¿Qué otra podría identificar?
4. ¿Cuáles son los retos de la educación del s. XXI en Colombia?
5. ¿Qué herramientas, actividades o recursos facilitan el desarrollo del pensamiento crítico?
6. ¿Cuál es el papel de las TIC dentro del desarrollo del pensamiento crítico?
7. Desde su perspectiva ¿Cómo ayuda la construcción del conocimiento a desarrollar habilidades de pensamiento crítico?
8. ¿Cuáles son los métodos cualitativos y cuantitativos con los que podría evaluarse el desarrollo de habilidades en pensamiento crítico?
9. ¿Conoce el pensamiento espacial? ¿Cómo podría servir al desarrollo del pensamiento crítico?





## 19.2 ANEXO 2

### 19.2.1 Preguntas Y Temas Que Se Abordaron Con El Profesor David Jonassen

**David Jonassen:** es profesor distinguido de la Escuela de Ciencias de la Información y Aprendizaje de Tecnologías en la Universidad de Missouri. Él acuñó hace algunos años el término Mindtools (Herramientas para la Mente)

Temas a tratar dentro de la entre vista a través de videoconferencia:

- Herramientas de la mente, el contexto actual y la situación social en las que apareció el término
- Cambios y modificaciones de la teoría influenciados por el desarrollo y avance de las TIC en los últimos años
- Herramientas de la mente como facilitadoras de la construcción de conocimiento
- Construcción de conocimiento a través de las TIC, como promotor del desarrollo de habilidades mentales de orden superior
- La taxonomía de Bloom para la era digital y su convergencia con las herramientas de la mente
- Estado del arte de las herramientas de la mente
- Pensamiento y aprendizaje espacial como herramientas de la mente dentro del ámbito TIC

Estas son las preguntas que se hicieron al profesor Jonassen:

Digital tools for developing higher order thinking skills of analysis and creation, throughout the spatial learning and knowledge construction.

The idea is to create a web application, where high school students, are able to create their own summaries, conclusions and analysis from different topics, using timelines and Geographical Information digital Systems (GIS) as support, in order to develop the topics including time, place and issues. Students will be able to represent the information via multimedia, such as bringing into the timeline and GIS video, audio, text or images from any source. This tool focuses in facilitating construction of knowledge, for expanding high order thinking skills (HOTS), specially analyzing and creating.

The final application will have some similarities with [conflicthistory.com](http://conflicthistory.com) but students will get the chance to build their own timelines, share them, comment others' timelines, and compare several timelines, in order to find tendencies and interrelated issues.

1. We'd like to know which the social context was where the idea was born. Year, computing development and appropriation.
2. How much the world has changed since then, internet, social networks and computers development? (Our project could be a kind of social network).



3. What are the main skill differences between a student who uses computers as a tutor and a student who use computers as mind tools?

*In the process of our project we've studied about several learning and thinking theories (constructivism, High Order Thinking Skills (HOTS), Revised Bloom's Taxonomy, collaborative learning and spatial thinking).*

4. How would you relate your mind tools statement with these kinds of theories?
5. There have been several changes in society and mainly in education. What do you think it could be the main educational challenges in the 21st century?
6. How would information and communications technologies help to accomplish these challenges?
7. We have found in our research several authors who explain that education is a single and collaborative process. How would mind tools help to build a collaborative learning environment?
8. In the case of spatial thinking, how it could help to improve Higher Order Thinking Skills if they are used as mind tools



### 19.3 ANEXO 3

#### 19.3.1 Encuesta Aplicada A Los Estudiantes De Grado Décimo Del Instituto Nuestra Señora De La Asunción: Uso Y Apropiación De Tic

Con el propósito de conocer el estado actual de uso, implementación y apropiación de las TIC dentro de la resolución de problemas académicos, se aplicó la siguiente encuesta, enfocada a determinar dichos propósitos.

Buenos días, Como parte de nuestro proyecto de grado **“Herramientas digitales para facilitar la construcción de conocimiento y desarrollar capacidades intelectuales de conocimiento superior a través del aprendizaje espacial en estudiantes de educación media”**, le invitamos a responder a las siguientes preguntas de selección múltiple. No le tomará más de cinco minutos responder a las preguntas en su totalidad. Para las siguientes preguntas, escoja la opción que más se acerca a la afirmación planteada.

- 1. Cuando hay que entregar una tarea de un día para otro, que implica hacer una investigación corta, en promedio, puedo tardar en la consulta:**
  - a) Menos de 5 minutos
  - b) De 5 a 10 minutos
  - c) De 15 a 20 minutos
  - d) Cerca de 30 minutos
  - e) Más de 30 minutos
  
- 2. En una tarea en la que debo consultar en internet, normalmente recorro a:**
  - a) Una sola fuente de información
  - b) Dos o tres fuentes de información
  - c) Más de tres fuentes de información
  
- 3. Los sitios más confiables y concurridos para resolver tareas de investigación rápidamente incluirían (puede marcar más de una opción)**
  - a) Blogs de personas particulares
  - b) Wikipedia
  - c) Blogs de empresas o grupos
  - d) Grupos de discusión (foros, comentarios al final de una entrada o artículo)
  - e) Versiones PDF de libros
  - f) Redes sociales
  - g) Otras. ¿Cuáles?  
\_\_\_\_\_
  
- 4. La información que normalmente encuentro para mi investigación:**
  - a) La leo completa, la resumo y la reescribo.
  - b) La leo completa, califico si es relevante para mi proyecto y la uso.
  - c) Leo sólo los primeros párrafos o títulos, la resumo y la reescribo.
  - d) Leo sólo los primeros párrafos o títulos, califico si es relevante para mi proyecto y la uso.
  
- 5. La información que uso textualmente (sin modificaciones) dentro de mis trabajos**
  - a) La cito a pie de página.
  - b) La cito al final como referencia bibliográfica.
  - c) Nombro su procedencia en paréntesis o como nota.
  - d) A veces es poco relevante, entonces no vale la pena citarla.
  - e) Usualmente no cito las fuentes consultadas.
  
- 6. Al momento de buscar información en internet, cuál es la estrategia que le parece más sencilla:**
  - a) Recurrir a tablas, gráficos, líneas de tiempo.
  - b) Recurrir a notas en negrilla, que normalmente tienen información resumida.
  - c) Recurrir al cuerpo entero del artículo consultado.
  - d) Echar un vistazo a títulos, subtítulos y gráficos y armar una idea global.
  
- 7. Cuando utilizo Internet para realizar tareas o trabajos, usualmente:**
  - a) Los hago de manera individual.
  - b) Los hago en compañía.
  - c) Los resuelvo con otros compañeros en redes sociales.
  - d) Utilizo foros de discusión en donde puedo encontrar información de otros.
  
- 8. Cuando hago tareas grupales a través de Internet:**
  - a) Utilizo documentos en línea a los que todos podemos acceder.
  - b) Intercambiamos información a través de chat y correo electrónico únicamente.
  - c) Utilizo recursos como video llamadas.
  - d) Se divide el trabajo y se reúne posteriormente en una sola entrega.
  
- 9. Cuando tengo que hacer trabajos en grupo, la relación de reuniones presenciales vs reuniones virtuales, es:**
  - a) Solo se utilizan reuniones presenciales.
  - b) 20% reuniones presenciales y 80% reuniones virtuales.
  - c) 50% reuniones presenciales y 50% reuniones virtuales.
  - d) 80% reuniones presenciales y 20% reuniones virtuales.
  - e) Solo se utilizan reuniones virtuales.



## 19.4 ANEXO 4

### 19.4.1 Evaluación Heurística Aplicada A La Alternativa De Diseño Planeada Para El Proyecto De Investigación

#### 19.4.1.1 Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web

##### 19.4.1.1.1 GENERALES

¿Cuáles son los objetivos del sitio web? ¿Son concretos y bien definidos? ¿Los contenidos y servicios que ofrece se corresponden con esos objetivos?

¿Tiene una URL correcta, clara y fácil de recordar? ¿Y las URL de sus páginas internas? ¿Son claras y permanentes?

¿Muestra de forma precisa y completa qué contenidos o servicios ofrece realmente el sitio web?

Esto está relacionado directamente con el diseño de la página de inicio, que debe ser diferente al resto de páginas y cumplir la función de 'escaparate' del sitio.

¿La estructura general del sitio web está orientada al usuario?

¿El look & feel general se corresponde con los objetivos, características, contenidos y servicios del sitio web?

¿Es coherente el diseño general del sitio web?

¿Es reconocible el diseño general del sitio web?

Cuánto más se parezca el sitio web al resto de sitios web, más fácil será de usar.

¿El sitio web se actualiza periódicamente? ¿Indica cuándo se actualiza?

##### 19.4.1.1.2 IDENTIDAD E INFORMACIÓN

¿Se muestra claramente la identidad de la empresa-sitio a través de todas las páginas?

El Logotipo, ¿es significativo, identificable y suficientemente visible?

El eslogan o tagline, ¿expresa realmente qué es la empresa y qué servicios ofrece?

¿Se ofrece algún enlace con información sobre la empresa, sitio web, 'webmaster',...?

¿Se proporciona mecanismos para ponerse en contacto con la empresa?

(email, teléfono, dirección postal, fax...)

¿Se proporciona información sobre la protección de datos de carácter personal de los clientes o los derechos de autor de los contenidos del sitio web?

En artículos, noticias, informes...¿Se muestra claramente información sobre el autor, fuentes y fechas de creación y revisión del documento?



#### 19.4.1.1.3 LENGUAJE Y REDACCIÓN

¿El sitio web habla el mismo lenguaje que sus usuarios?

¿Emplea un lenguaje claro y conciso?

¿Es amigable, familiar y cercano?

¿1 párrafo = 1 idea?

#### 19.4.1.1.4 ROTULADO

Los rótulos, ¿son significativos?

¿Usa rótulos estándar?

¿Usa un único sistema de organización, bien definido y claro?

¿Utiliza un sistema de rotulado controlado y preciso?

El título de las páginas, ¿Es correcto? ¿Ha sido planificado?

#### 19.4.1.1.5 ESTRUCTURA Y NAVEGACIÓN

La estructura de organización y navegación, ¿Es la más adecuada?

Hay varios tipos de estructuras: jerárquicas, hipertextual, facetada,...

En el caso de estructura jerárquica, ¿Mantiene un equilibrio entre Profundidad y Anchura?

En el caso de ser puramente hipertextual, ¿Están todos los clúster de nodos comunicados?

¿Los enlaces son fácilmente reconocibles como tales? ¿su caracterización indica su estado (visitados, activos,...)?

En menús de navegación, ¿Se ha controlado el número de elementos y de términos por elemento para no producir sobrecarga memorística?

¿Es predecible la respuesta del sistema antes de hacer clic sobre el enlace?

¿Se ha controlado que no haya enlaces que no lleven a ningún sitio?

¿Existen elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación?

Las imágenes enlace, ¿se reconocen como clicables? ¿Incluyen un atributo 'title' describiendo la página de destino?

¿Se ha evitado la redundancia de enlaces?

¿Se ha controlado que no haya páginas "huérfanas"?

Páginas huérfanas: que aun siendo enlazadas desde otras páginas, éstas no enlacen con ninguna.



#### *19.4.1.1.6 LAY-OUT DE LA PÁGINA*

¿Se aprovechan las zonas de alta jerarquía informativa de la página para contenidos de mayor relevancia?

¿Se ha evitado la sobrecarga informativa?

¿Es una interfaz limpia, sin ruido visual?

¿Existen zonas en "blanco" entre los objetos informativos de la página para poder descansar la vista?

¿Se hace un uso correcto del espacio visual de la página?

¿Se utiliza correctamente la jerarquía visual para expresar las relaciones del tipo "parte de" entre los elementos de la página?

¿Se ha controlado la longitud de página?

#### *19.4.1.1.7 BÚSQUEDA*

¿Se encuentra fácilmente accesible?

¿Es fácilmente reconocible como tal?

¿Permite la búsqueda avanzada?

¿Muestra los resultados de la búsqueda de forma comprensible para el usuario?

¿La caja de texto es lo suficientemente ancha?

¿Asiste al usuario en caso de no poder ofrecer resultados para una consultada dada?

#### *19.4.1.1.8 ELEMENTOS MULTIMEDIA*

¿Las fotografías están bien recortadas? ¿Son comprensibles? ¿Se ha cuidado su resolución?

¿Las metáforas visuales son reconocibles y comprensibles por cualquier usuario?

¿El uso de imágenes o animaciones proporciona algún tipo de valor añadido?

¿Se ha evitado el uso de animaciones cíclicas?

#### *19.4.1.1.9 AYUDA*

Si posee una sección de Ayuda, ¿Es verdaderamente necesaria?

En enlace a la sección de Ayuda, ¿Está colocado en una zona visible y "estándar"?

¿Se ofrece ayuda contextual en tareas complejas?

Si posee FAQs, ¿es correcta tanto la elección como la redacción de las preguntas? ¿y las respuestas?



#### 19.4.1.1.10 ACCESIBILIDAD

¿El tamaño de fuente se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente es lo suficientemente grande como para no dificultar la legibilidad del texto?

¿El tipo de fuente, efectos tipográficos, ancho de línea y alineación empleados facilitan la lectura?

¿Existe un alto contraste entre el color de fuente y el fondo?

¿Incluyen las imágenes atributos 'alt' que describan su contenido?

¿Es compatible el sitio web con los diferentes navegadores? ¿Se visualiza correctamente con diferentes resoluciones de pantalla?

¿Puede el usuario disfrutar de todos los contenidos del sitio web sin necesidad de tener que descargar e instalar plugins adicionales?

¿Se ha controlado el peso de la página?

¿Se puede imprimir la página sin problemas?

#### 19.4.1.1.11 CONTROL Y RETROALIMENTACIÓN

¿Tiene el usuario todo el control sobre el interfaz?

¿Se informa constantemente al usuario acerca de lo que está pasando?

¿Se informa al usuario de lo que ha pasado?

Cuando se produce un error, ¿se informa de forma clara y no alarmista al usuario de lo ocurrido y de cómo solucionar el problema?

¿Posee el usuario libertad para actuar?

¿Se ha controlado el tiempo de respuesta?

(Adaptado de Montero, Y., y Martín, F., 2003).





**19.5 ANEXO 5**

**19.5.1 Tabulación Y Resultados De La Encuesta Aplicada A Los Alumnos De Grado Décimo Del Instituto Nuestra Señora De La Asunción**

A continuación se muestran los gráficos de resumen de las respuestas a cada una de las preguntas realizada a los estudiantes de grado décimo de INSA

Ficha técnica:

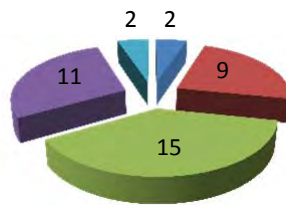
**Público encuestado:** Estudiantes de grado décimo del Instituto Nuestra Señora de la Asunción

**Total de encuestados:** 39 estudiantes

**Metodología:** Preguntas de selección múltiple con única respuesta, y algunas con varias posibles respuestas.

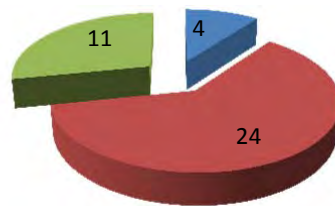
**Margen de error:** 5%

**1. Cuando hay que entregar una tarea de un día para otro, que implica hacer una investigación corta, en promedio, puedo tardar en la consulta:**



- a) Menos de 5 minutos
- b) De 5 a 10 minutos
- c) De 15 a 20 minutos
- d) Cerca de 30 minutos
- e) Más de 30 minutos

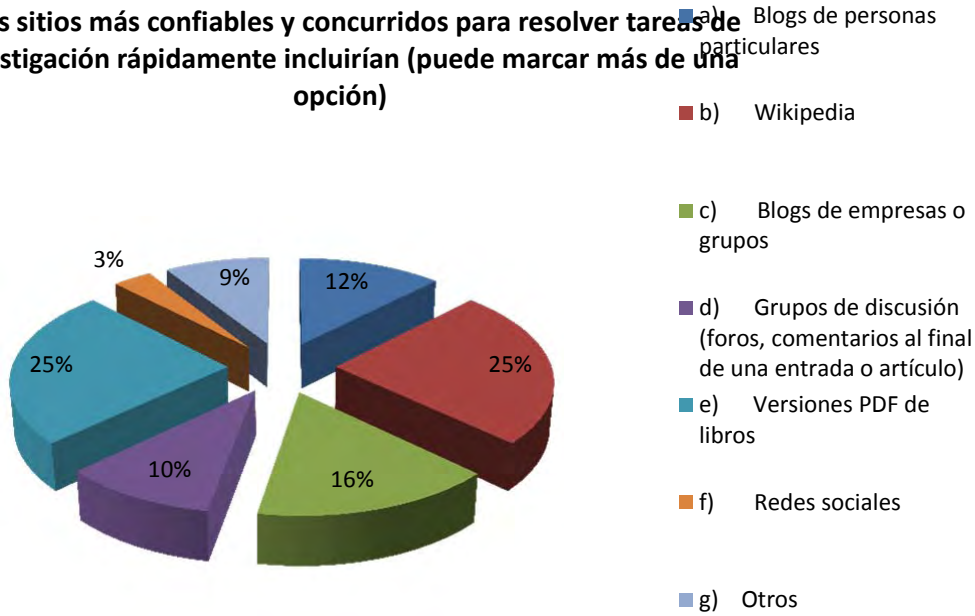
**2. En una tarea en la que debo consultar en internet, normalmente recorro a:**



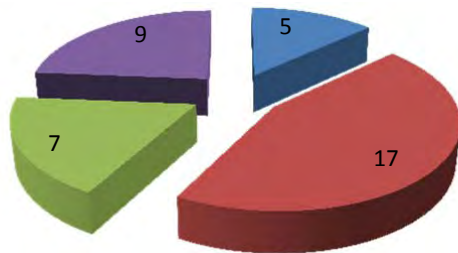
- a) Una sola fuente de información
- b) Dos o tres fuentes de información
- c) Más de tres fuentes de información



**3. Los sitios más confiables y concurridos para resolver tareas de investigación rápidamente incluirían (puede marcar más de una opción)**



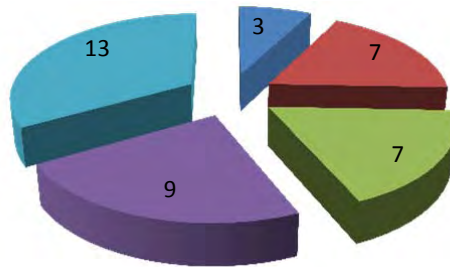
**4. La información que normalmente encuentro para mi investigación:**



- a) La leo completa, la resumo y la reescribo.
- b) La leo completa, califico si es relevante para mi proyecto y la uso.
- c) Leo sólo los primeros párrafos o títulos, la resumo y la reescribo.
- d) Leo sólo los primeros párrafos o títulos, califico si es relevante para mi proyecto y la uso.

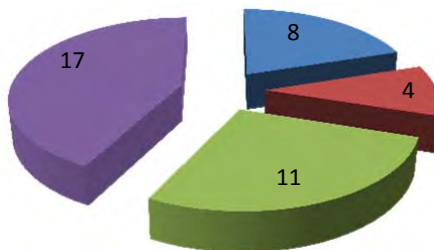


**5. La información que uso textualmente (sin modificaciones) dentro de mis trabajos**



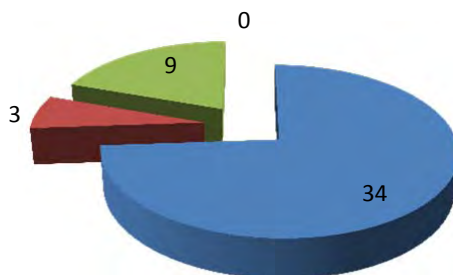
- a) La cito a pie de página.
- b) La cito al final como referencia bibliográfica.
- c) Nombro su procedencia en paréntesis o como nota.
- d) A veces es poco relevante, entonces no vale la pena citarla.
- e) Usualmente no cito las fuentes consultadas.

**6. Al momento de buscar información en internet, cuál es la estrategia que le parece más sencilla:**



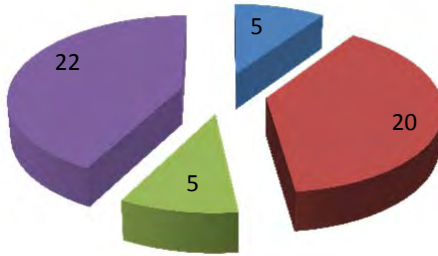
- a) Recurrir a tablas, gráficos, líneas de tiempo.
- b) Recurrir a notas en negrilla, que normalmente tienen información resumida.
- c) Recurrir al cuerpo entero del artículo consultado.
- d) Echar un vistazo a títulos, subtítulos y gráficos y armar una idea global.

**7. Cuando utilizo Internet para realizar tareas o trabajos, usualmente:**



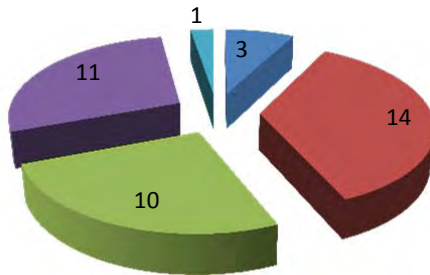
- a) Los hago de manera individual.
- b) Los hago en compañía.
- c) Los resuelvo con otros compañeros en redes sociales.
- d) Utilizo foros de discusión en donde puedo encontrar información de otros.

**8. Cuando hago tareas grupales a través de Internet:**



- a) Utilizo documentos en línea a los que todos podemos acceder.
- b) Intercambiamos información a través de chat y correo electrónico únicamente.
- c) Utilizo recursos como video llamadas.
- d) Se divide el trabajo y se reúne posteriormente en una sola entrega.

**9. Cuando tengo que hacer trabajos en grupo, la relación de reuniones presenciales vs reuniones virtuales, es:**



- a) Solo se utilizan reuniones presenciales.
- b) 20% reuniones presenciales y 80% reuniones virtuales.
- c) 50% reuniones presenciales y 50% reuniones virtuales.
- d) 80% reuniones presenciales y 20% reuniones virtuales..
- e) Solo se utilizan reuniones virtuales.



## 19.6 ANEXO 6

### 19.6.1 Evaluación De Aplicación De Proyecto

**ADAPTADA DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN SIMCE TIC, QUE MEDIRÁ LA CAPACIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA AL MOMENTO DE EMPLEAR LAS TIC PARA DESARROLLAR CAPACIDADES INTELECTUALES DE ORDEN SUPERIOR**

#### *19.6.1.1 DIMENSIÓN:*

**INFORMACIÓN:** Habilidad de acceder a información, comprenderla, utilizarla y generar nueva información en un medio tecnológico.

#### **SUB DIMENSIÓN:**

**INFORMACIÓN COMO FUENTE:** Habilidad para obtener información, manejarla, ordenarla y comprenderla.

#### **Habilidades:**

**Definir la información que se necesita:** el usuario redefine una pregunta o un problema en términos de una necesidad de información (puede definir qué información necesita para responder a una pregunta o resolver un problema).

**Buscar información:** El usuario identifica y usa palabras claves en una búsqueda para localizar y recoger información de diversas fuentes digitales (Internet, bases de datos). La progresión aquí se da en la capacidad de refinar la búsqueda y recoger información más difícil de encontrar.

**Seleccionar información:** El usuario selecciona información de una fuente dada o encontrada y la utiliza en una tarea. La pertinencia de la información se da cuando cumple ser del tipo correcto (por ejemplo, imagen, texto, número, etc.), ser relevante para el propósito, y ser la más adecuada a un propósito o audiencia.

**Evaluar información:** El usuario utiliza estrategias adecuadas para verificar confiabilidad y validez de la información (por ejemplo, procesando la información por sí mismo, y verificando fechas de publicación, credibilidad del autor y/o del sitio Web, entre otras).

**Organizar información:** El usuario guarda información para su uso posterior aplicando una estructura dada o criterios propios (recuperación, análisis, intercambio, etc.) y le da adecuada protección (por ejemplo, titulándola apropiadamente, dándole formato apropiado, almacenándola en un lugar apropiado y usando las herramientas digitales adecuadas).

#### *19.6.1.2 SUB DIMENSIÓN:*

**INFORMACIÓN COMO PRODUCTO:** Habilidad para generar nueva información en un ambiente tecnológico a partir de elementos disponibles en la red, se refiere a la capacidad cognitiva superior de sintetizar, elaborar y crear nueva información.

#### **Habilidades:**



**Integrar información:** El usuario combina y refina información de diversas fuentes (la progresión en esto se da a través de aumentar las formas de información y número de fuentes que son usadas para combinar la información en un solo producto).

**Comprender información:** El usuario estudia información presentada en formatos diferentes (texto, gráfico, imagen, datos, etc.) y demuestra comprender su sentido, reeditándola en un solo cuerpo.

**Analizar información:** El usuario clasifica, ordena, categoriza información digital (por ejemplo, trabaja con mapas conceptuales, tablas resumen, compara y contrasta información de la Web usando herramientas propias que ofrece la interfaz).

**Representar información:** El usuario representa la información utilizando diversas fuentes y herramientas digitales (por ejemplo, identifica y genera nueva información desde una base de datos, representa información creando gráficos y diseñando presentaciones, etc.).

**Generar nueva información:** El usuario genera información y/o desarrolla ideas propias por medio de adaptar y analizar datos existentes para generar un producto nuevo.  
El usuario transforma y diseña texto, imagen y otros elementos digitales para desarrollar y presentar una idea propia



## 19.7 ANEXO 7:

### **METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA EVALUACIÓN DE USUARIOS EN EL INSTITUTO NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN, CON LA VERSIÓN PRELIMINAR DE LA HERRAMIENTA OTTO LINE.**

#### **EVALUACIÓN DE USUARIOS**

1. Mostrar video introductorio y explicación rápida de la aplicación (5 min)
2. Pedirle a cada estudiante que cree una cuenta en OTTO line (3 min)
3. Explicar las principales características de la sección “Mis cosas”
4. Se realizarán tres investigaciones diferentes:
  - a. Línea de tiempo Sobre el origen y desarrollo de internet (1950) (máximo 5 hechos)
  - b. Línea de tiempo sobre origen y desarrollo de las computadoras (1980) (máximo 5 hechos).
  - c. Línea de tiempo sobre la producción de películas comerciales (1985) (máximo 5 hechos).

A la mitad de los chicos se les pedirán que hagan una exposición respecto a la investigación que se les pidió en la aplicación que deseen mientras que a la otra mitad se les pedirá que la hagan en OTTO line y viceversa.

5. Se elige a un estudiante de cada línea de tiempo para que exponga los resultados (10 min)
6. Se encuentran similitudes con los del grupo (5 min)
7. Se hace un grupo focal con las siguientes preguntas (7 min)
  - a. ¿Cuales fueron las dificultades al usar la aplicación?
  - b. ¿Que les parece la interfaz y que le cambiarían?
  - c. ¿Es fácil de usar?
  - d. ¿Es una buena herramienta para usar en el aula de clase?
  - e. ¿Es una buena herramienta para hacer tareas?