

# Herramientas digitales para la construcción de conocimiento

Digital tools for facilitating/improving knowledge construction

**Paola Andrea Barriga Gutiérrez**  
*pbpallo@gmail.com*

**Juan Manuel Andrade**  
*arthix@gmail.com*  
*Diseño de Medios Interactivos*  
*Universidad Icesi*  
*Cali (Colombia)*

.....  
*Fecha de recepción: Junio 30 de 2012*  
*Fecha de aceptación: Julio 31 de 2012*

## **Palabras clave**

Construcción de conocimiento, herramientas digitales, análisis y creación de información, herramientas de la mente, TIC.

## **Keywords**

Knowledge construction; digital tools; creation and analysis of information; mindtools.

## **Resumen**

¿Estamos realmente 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. Este proyecto tiene como objetivo crear una solución, capaz de 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.

## **Abstract**

Are we actually prepared for permanently reach an educational way, where pencils, boards and notebooks can be replaced by screens and displays? While we can't be able to manage digital tools for promoting knowledge construction, help to analyze information, and can finally be able to use technology as a mindtool, this educational and technological step would be a devices update only. This research project, aims to create a solution, capable of easing knowledge construction, covered in information creation and analysis, from the available data, and thus, enriches higher thinking skills in students, who must be prepared for the challenges given by new century of information.

---

## I. Introducción

*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).*

Los cambios son el sentido de la vida. Nos encontramos en un período histórico, en el que, una vez más, los hábitos, costumbres y modos de producción de las personas cambian constantemente, a plataformas interactivas, en las que se mueven toneladas de información. En una entrevista concedida por José Hernando Bahamón (Barriga & Andrade, 2011), director académico de la Universidad Icesi, el académico comparte su experiencia desde las instituciones y empresas, en las que señala una clara tendencia, resumiendo al profesional destacado, no como aquel que puede retener la mayor cantidad de información, sino quien puede manejar grandes volúmenes de información, en pro de solucionar un problema. Estos nuevos retos y desafíos propuestos para el siglo de la información, requieren de herramientas e insumos que, de la mano con el cambio tecnológico, faciliten los procesos de construcción de conocimiento.

*El computador es una herramienta, no un tutor (Jonassen, 1996, p.72).* Con esta frase, el profesor de la Universidad de Missouri, David Jonassen, inició una teoría a la que denominó *Mindtools* (herramientas de la mente), en la cual sostiene, que al momento de apropiarse la tecnología como insumo para la construcción de conocimiento, se fomentan capacidades intelectuales de orden superior, principalmente en el análisis y creación de la información. Así, no basta con pasar a plataformas táctiles o dotar aulas con los últimos insumos tecnológicos o preocuparse por estar siempre a la vanguardia y contar con los programas más avanzados, si no se adaptan, para que estas nuevas tecnologías sean capaces de cumplir su función como instrumentos para resolver problemas, y no convertirse en la solución *per se*.

Es aquí donde la integración de conocimientos, insumos, proyecto y expertos, van de la mano con la creación de nuevas soluciones para un mundo cada vez más tecnológico. *OTTO Line* nace como la integración de diversos insumos, para facilitar procesos de construcción de conocimiento. Si bien existen varios insumos capaces de brindar agilizar o enriquecer los procesos de aprendizaje en el uso de las tecnologías (editores de mapas conceptuales, sistemas de información geográfica con buscadores integrados, inmensas bases de datos con infinidad de información, herramientas capaces de brindar soluciones de organización e interpretación de información mediante gráficos, animaciones o insumos creados por los usuarios), los resultados arrojados por esta

investigación sugieren la falta, en esta gran gama de posibilidades, de una herramienta capaz de emplear las ventajas del aprendizaje visual y espacial, y que mediante la creación y análisis de líneas de tiempo enriquecidas, pueda integrarse con un sistema de información geográfica y multimedia agregada, para ofrecer una solución completa de análisis y creación de información, en un solo lugar.

Así por ejemplo, si a un joven de educación media se le pide una tarea de investigación acerca de la Segunda Guerra Mundial en su clase de historia o geografía, el estudiante hace la respectiva línea de tiempo enriquecida en OTTO Line. Para esto, toma información de diversas fuentes, la compara y la edita o vuelve a redactar; en síntesis, la organiza. De esta forma, tiene por una parte la línea de tiempo como tal, indicando el orden cronológico de los sucesos. Cada uno de estos sucesos en la historia es asociado con información textual sintetizada que el estudiante agrega y, a la vez, esta información y este punto en la historia son enriquecidos con la posición geográfica del lugar donde sucedieron las cosas. De esta forma el estudiante tendrá una gama completa de posibilidades de análisis e interpretación de la información, después de crearla. Las posibilidades no terminan allí, pues otro estudiante, a quien se le encomienda una tarea acerca de la industria farmacéutica en el Siglo XX, en otra área como ciencias o biología, puede acudir a la línea de tiempo de la Segunda Guerra Mundial y compararla con su línea sobre los farmacéuticos y hallar tendencias, relaciones o similitudes en hechos que, a simple vista, parecieran no relacionarse, pero que al ser puestos en un mismo lugar, pueden arrojar hallazgos que no se habían encontrado y enriquecer las tareas de investigación.

## II. Estado del arte

*Aprendizaje visual y espacial.* Existen diversas investigaciones similares y afines a la problemática planteada en este proyecto. *Inspiration Software* 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 que: *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, en las herramientas que ayudan a esquematizar las ideas en un plano visual con dos o tres dimensiones, se encuentran características propias del desarrollo de las capacidades intelectuales de orden superior, enlazadas con competencias en aprendizaje visual.

Se pueden encontrar herramientas que apunten hacia la misma dirección, en pro del análisis o creación de la información, a través de sistemas de aprendizaje visual.

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* (2012), que representa en un mapa y una línea de tiempo, las guerras más importantes de la historia del mundo. Emplea recursos del aprendizaje visual, pero no invita al usuario a sintetizar la información ni a aportar a la misma. Recursos como *Timetoast* (2011) o *X-timeline* (Famento, 2009) invitan al usuario a construir sus propias líneas de tiempo, con diversos temas y se encargan de agruparlas 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* (2012) 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.

*Click2Map* (2008). Permite a los usuarios crear mapas personalizados. En internet, es la única herramienta, diferente a *Google Maps* (pero que usa su API) para que los usuarios puedan, a través de su cuenta creada, administrar, crear y publicar fácilmente sus propios mapas, añadiendo marcadores personalizados. Esta herramienta se asemeja a *OTTO Line* en el desarrollo de cuentas de usuario y mapas de fácil creación.

*Herramientas para la educación* (INTEL, 2009). Esta compañía desarrolladora de hardware ha creado una serie de insumos tecnológicos para maestros, para enriquecer la experiencia en el aula, a través del aprendizaje visual y la construcción colaborativa de conocimiento. Su catálogo de tres herramientas abarca áreas de conocimiento que van desde la lengua hasta las matemáticas, las humanidades y las ciencias exactas. 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.

*Timemap*. Desarrollado por Nick Rabinowitz (2011), cuenta con la integración del mapa y la línea de tiempo, que une la herramienta *google maps* y el sistema de líneas de tiempo abierto *SMILE Project* del MIT (2011), en una sola herramienta, creada para facilitar el análisis de información a través de sistemas visuales. Actualmente, es la base técnica en la que funciona *OTTO Line*.

*GeoDia* (LAITS/The Universidad of Texas at Austin, 2011). Desarrollado bajo el principio de ser una herramienta *didáctica, fácil e intuitiva, que muestre los hechos y características de las civilizaciones antiguas del mediterráneo*. Cuenta con un mapa, la línea de tiempo y una ventana en la que se despliega información multimedia que complementa los hechos listados.

### III. Metodología

Una vez establecidas las bases teóricas y conceptuales, se optó por la creación de una herramienta capaz de responder a las principales inquietudes del proyecto en materia de facilitar la construcción de conocimiento desde las capacidades intelectuales de orden superior, a través del aprendizaje espacial. Así, se tuvo como prioridad la creación de una herramienta capaz de integrar diversos insumos, para facilitar estas tareas.

Para hacerlo posible, además de los referentes teóricos, se debía tener claridad en la población objetivo. Se optó por la educación media, pues es la población dentro de la educación preuniversitaria que más acceso tiene a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [TIC]. Además, representa un momento crucial en la etapa de formación de los estudiantes, a puertas de iniciar un proceso educativo superior o emprender una carrera empresarial. Para conocer más a esta población, se aplicó una encuesta, que evidenció que el proceso preferido, al momento de aventurarse en una investigación, es conseguir información en pequeños párrafos, principalmente en tablas, cuadros, mapas o ilustraciones, en pocas fuentes de información. Adicional a esta información, se determinó que la población objetivo no tiene el hábito de citar correctamente (o sencillamente citar) sus fuentes de información. Con todo esto, se reafirmó la importancia de crear una herramienta cuyas funciones principales giraran en torno al aprendizaje visual como facilitador de procesos de construcción de conocimiento, añadiendo también nuevas funcionalidades, para enriquecer la capacidad de síntesis y reconocimiento de fuentes de información.

Conociendo la población objetivo, el proyecto también contó con la opinión de diversos expertos en temas afines a la educación, la tecnología y las TIC en el currículo escolar. Se tuvo la oportunidad de sostener una entrevista, vía Internet, con el profesor David Jonassen, autor de la teoría de las computadoras como herramientas de la mente, quien compartió, de primera mano, sus impresiones y experiencia en el desarrollo de software educativo con fines constructivistas. Se contó también con la ayuda del director académico de la Universidad Icesi de Cali, José Hernando Bahamón, quien guió el foco conceptual del proyecto y compartió sus puntos de vista respecto de los nuevos retos del siglo de la información. El proyecto tuvo además el apoyo de expertos del portal *EduTEKA*, quienes ayudaron con la elaboración de las propuestas conceptuales de la herramienta final. Todos estos aportes, acompañados de las experiencias, comentarios e ideas de profesores que notaron interesante el proyecto, encaminaron el desarrollo de los requerimientos técnicos, de usuario y de interfaz, para dar a conocer las primeras ideas respecto a cómo funcionaría y cómo se utilizaría *OTTO Line*.

Para el desarrollo de este proyecto de investigación, después de plantear una problemática en la que se relacionaban las intenciones del grupo desarrollador con la necesidad de crear herramientas digitales para el conocimiento, se tomaron en cuenta diversas fuentes de información y teorías de conocimiento, en áreas como el aprendizaje visual y espacial, las capacidades intelectuales de orden superior, el pensamiento

crítico, la teoría constructivista y el aprendizaje significativo. Con las bases teóricas y conceptuales fijas, se procedió a realizar un sondeo en el área afectada por la problemática investigada. Se aplicó entonces una encuesta preliminar a estudiantes de educación media del *Instituto Nuestra Señora de la Asunción de Cali*, en la que se cuestionaban sus procesos de investigación y construcción de conocimiento, desde la experiencia con las tecnologías de la información. Entre los resultados se encontró que los estudiantes no acostumbran a citar sus fuentes de información, prefieren la información sintetizada y enriquecida con gráficos o tablas y no están habituados a trabajar en grupos cuando se usa la tecnología. Estos hallazgos determinaron el diseño de la herramienta, a la que se le incluyeron características que respondieran a esta problemática. El desarrollo de la herramienta como tal, tuvo la ayuda de docentes de colegios, profesores de diseño de medios interactivos, ingenieros y personas de diversas áreas de conocimiento, interesadas en el potencial de la herramienta. De esta forma, el proceso de crear evaluaciones heurísticas y evaluaciones preliminares se enriqueció y facilitó. Después de la evaluación final con los usuarios se hizo una nueva encuesta, que mostró, en conclusión, el éxito de la herramienta propuesta como facilitadora de los procesos de creación y análisis de conocimiento.

Así, se crea *OTTO Line*, portal donde el usuario podrá crear su cuenta, comenzar a crear líneas de tiempo –dando un click en el lugar del mapa en el que sucedieron los hechos– y llenar la información de fechas, hecho y descripción, así como la multimedia que acompañará a la explicación. La herramienta cuenta también con un editor de notas para que el usuario pueda escribir anotaciones de tendencias o descubrimientos o cosas importantes, que se le vayan ocurriendo mientras usa la herramienta; desde aquí se facilita la creación de información. Todas las líneas de tiempo serán públicas, así, desde la sección explorar, los usuarios podrán ver y buscar las líneas de tiempo de diversos temas, creadas por otros. Además, cuenta con una herramienta que permite comparar en un mismo espacio, dos líneas de tiempo diferentes; con todos estos insumos, el usuario será capaz de analizar la información con mayor facilidad.

En cuanto a las primeras pruebas de usuario, fue grato encontrar a estudiantes que realizaron líneas de tiempo de prueba sobre temas afines a la informática, de cinco hechos, en un tiempo inferior a diez minutos. Algunos se sintieron desorientados frente a la interfaz que se les presentaba. Vale la pena aclarar, que dentro de la prueba de usuario, no se especificó ninguna funcionalidad; así como el 25% no pudo iniciar por su propia cuenta, 75% fue capaz de explorar las diversas herramientas ofrecidas por la interfaz.

En términos generales ningún estudiante descubrió por su cuenta la herramienta de anotaciones y el 92% encontró organizada y útil la sección de panel de control de usuario *Mis cosas*. Sólo 2% de los estudiantes quiso agregar multimedia a un hecho en su línea de tiempo, el resto, por cuestiones de facilidad o tiempo, no lo encontró necesario. Entre las dificultades más comunes identificadas está saber cómo iniciar una línea de tiempo e insertar correctamente los datos en los campos de fecha inicio y fecha final. La herramienta respondió de manera óptima a la demanda y velocidad de conexión en el

recinto (fue aplicada en la sala de cómputo del colegio), que tiene un reuso de ancho de banda de 1 a 8. En el grupo focal realizado después de hacer la prueba de usuario, los estudiantes manifestaron encontrar en *OTTO Line*, una forma fácil y rápida de hacer líneas de tiempo. Algunos, se atrevieron a señalar, que puede ser aplicable a proyectos, principalmente de la clase de historia, que se están desarrollando.

## Discusión y conclusiones

La herramienta, al estar abierta no solamente a estudiantes de educación media de ese colegio, sino también a estudiantes de otros colegios, profesores y en general, a quien encuentre necesario la creación de una línea de tiempo enriquecida en un espacio que organice la información, debe seguir siendo probada en Web, para así poder generar muchos más comentarios, usuarios y líneas de tiempo en las cuales comparar información.

*OTTO Line* ha recibido la atención de diversos profesores e instituciones educativas y entidades sin ánimo de lucro, como la *Fundación Gabriel Piedrahita*, el *Colegio Colombo Alemán de Cali* y el *Colegio Las Palmas* de Valledupar. Para términos de entrega de este proyecto de investigación, queda abierta la posibilidad de continuar probando la herramienta.

De la misma forma, el resultado de las etapas de desarrollo e implementación del proyecto dieron como resultado una versión preliminar de la herramienta *OTTO Line*. Uno de los aspectos más importantes de este proyecto es la constante evolución de la herramienta. Desde el grupo desarrollador se plantea una versión beta de manera permanente, así, estará abierta a comentarios, aportes y mejoras que puedan surgir en cualquier momento, amparadas en una mejor experiencia de usuario, y en el propósito de seguir brindando la integración de más insumos para facilitar la construcción de conocimiento.

A la fecha de entrega de este documento, *OTTO Line* está en su versión 0.9, publicado en el servidor de prueba <http://ottoline.arthix.me> y en desarrollo constante desde el blog <http://www.arthix.me/ottolineblog/>, donde se publican los principales avances y mejoras. *OTTO Line* hace parte de un grupo de proyectos enfocados en facilitar la construcción de conocimiento, por lo que se garantiza su desarrollo, al menos hasta alcanzar su versión final 1.0. Entre las cosas por desarrollar figuran: el soporte para que un mismo hecho tenga varios puntos geográficos, la edición de fichas bibliográficas, la creación de líneas de tiempo colaborativas, herramientas que faciliten calificar diversas líneas de tiempo a profesores, y una versión para niños, con ilustraciones y una interfaz simplificada. Se estima que el desarrollo de estas mejoras pueda estar listo antes de finalizar 2012 y que la herramienta se adhiera a los servicios prestados por el portal de la *Fundación Gabriel Piedrahita*.

Antes de finalizar 2012, se plantea la implementación de la herramienta *OTTO Line* bajo un desarrollo mucho más estable el actual. Si bien la etapa de desarrollo permitió la consolidación de un prototipo muy aproximado a lo que se pretende

desarrollar y ofrecer como herramienta digital, se buscará crear una herramienta mucho más estable, acorde a los estándares de diseño, implementación, desarrollo y programación que ofrece y exige la Web de la actualidad. Así se creará definitivamente una herramienta capaz de soportar grandes volúmenes de información, que pueda responder a las demandas y exigencias de diversos usuarios simultáneamente. *ST*

## V. OTTO line: la herramienta y sus visualizaciones



Figura 1. Home de OTTO Line



Figura 2. Pantalla Explorar, para ver líneas de tiempo ya creadas

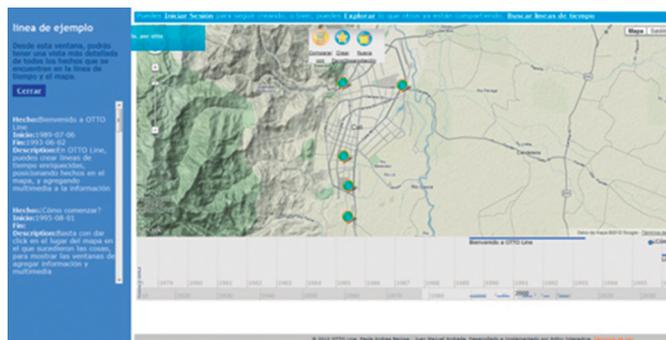


Figura 3. Sección "Mis cosas" colección de elementos del usuario

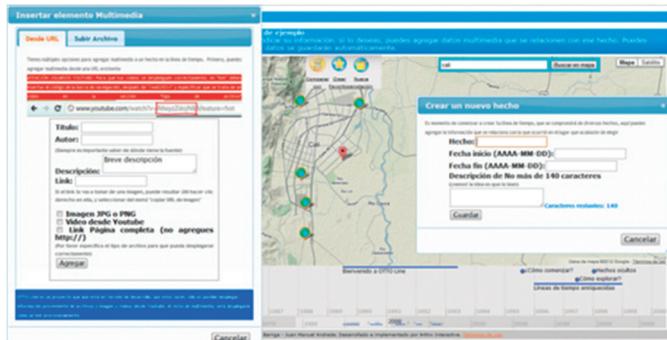


Figura 4. Sección Crea y edita líneas de tiempo

## Referencias bibliográficas

- Barriga, P. & Andrade, J. (2011). *Herramientas digitales para facilitar la construcción de conocimiento a través del aprendizaje espacial que desarrollan las capacidades intelectuales de orden superior de análisis y creación* [Proyecto de Grado]. Universidad Icesi: Cali, Colombia
- Click2map (2012). *Click2Map. Online map creator* [portal web]. Recuperado de <http://click2map.com>
- ConflictHistory.com (2012). *Conflict history* [portal web-Beta Build 0.89]. Recuperado de <http://www.conflicthistory.com>
- Edmodo (2012). *Edmodo* [portal web]. Recuperado de <http://www.edmodo.com/>
- Famento (2009). *XTimeLine* [portal web - beta]. Recuperado de <http://www.xtimeline.com/index.aspx>
- Inspiration Software. (2007). *Visual thinking and learning*. Recuperado de <http://www.inspiration.com/Parents/Visual-Thinking-and-Learning>
- Intel. (2009). *Iniciativa Intel educación* [portal web]. Recuperado de <http://www.intel.com/education/la/es/tools/index.htm>
- Jonassen, D. (1996). Learning with technology: using computers as cognitive tools. En D. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 693-719). New York, NY: Macmillan
- Liberal Arts Instructional Technology Services [LAITS] of the College of Liberal Arts of the University of Texas at Austin (2011). *Geodia* [portal web]. Recuperado de <http://geodia.googlecode.com/svn/trunk/index.html>
- Massachusetts Institute of Technology [MIT] (2011). *Simile project* [portal web]. Recuperado de <http://simile.mit.edu/>
- Rabinowitz, N. (2011). *Timemap* [portal web]. Recuperado de <http://timemap.googlecode.com/>
- Thompson, A. (2010, mayo 5). [Comentario en foro virtual *Is technology killing critical-thinking skills?* publicado por A.Brighacek en ISTE Community Ning Blog]. Recuperado de <http://www.iste-community.org/group/landl/forum/topics/is-technology-killing-critical>
- Timetoast (2009). *Timetoast* [portal web]. Recuperado de <http://www.timetoast.com>

## **Currículum vitae**

### **Paola Andrea Barriga**

Estudiante de último semestre de Diseño de Medios Interactivos de la Universidad Icesi (Cali, Colombia). Interesada en trabajar en áreas como Diseño Web, Arquitectura de la Información e interacción Hombre-Computador. En cuanto a la integración de sus áreas de interés con el proyecto de herramientas digitales, resume que *No basta con dar acceso a la tecnología ni enseñar a manejar un computador; es necesario mostrar la utilidad del computador no como un remplazo, sino como una herramienta que facilita, ayuda y acompaña el proceso de aprendizaje*

### **Juan Manuel Andrade**

Diseñador de Medios Interactivos de la Universidad Icesi. Interesado en trabajar en áreas profesionales como el Diseño Web, la Animación 2D y 3D, la interacción Hombre-Computador y la integración de la tecnología con la educación. Desde la experiencia con la creación del prototipo de la herramienta OTTO Line, y siguiendo los intereses mencionados, planea la formación de un grupo empresarial, capaz de crear herramientas digitales enfocadas a la construcción de conocimiento.