

# APLICACIÓN WEB MULTIMEDIA PARA EL APRENDIZAJE DE LA LECTURA DE LA LENGUA CASTELLANA EN NIÑOS PREESCOLARES

D.T. Gómez Forero<sup>1</sup>, J.S. Gómez Rosas<sup>2</sup>, S. A. Pico Rojas<sup>3</sup>, O.J. Ortiz Rey<sup>4</sup>,  
Facultad de Ingeniería Informática, Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga

Recibido Diciembre 13, 2010 – Aceptado Marzo 16, 2011

<http://dx.doi.org/10.18566/puente.v5n1.a06>

**Resumen**—El presente artículo muestra el trabajo realizado desde la Ingeniería Informática en un proyecto multidisciplinario con pedagogos y psicólogos para construir una aplicación web para el aprendizaje de la lectura de la lengua castellana en niños preescolares. Se siguió una metodología de desarrollo de software por etapas; se diseñaron contenidos enfocados a dos tipos de usuario: el niño preescolar, y el adulto acompañante; se describe el proceso de diseño y programación multimedia. Los resultados de las pruebas piloto mostraron que la web “Tintín lee”, como fue llamada, posee un diseño atractivo y equilibrado en cuanto a organización y colorido; su contenido es adecuado y permite la interacción del niño con la herramienta, pues él tiene la oportunidad de responder preguntas, cantar, moverse y escuchar lo cual puede conllevar a que la utilización de la herramienta le permita construir su aprendizaje de una manera apropiada para su nivel de maduración cerebral.

**Palabras clave**—Informática educativa, lengua Castellana, niños preescolares, aplicación web.

**Abstract**— This article shows the work carried out from Computer Engineering in a multidisciplinary project with pedagogues and psychologists to build a web application for the reading learning of the Spanish language in pre-schoolers. A methodology of software development was followed by stages; contents addressed to types of users were developed: the pre-schooler and the escort adult; and the process of multimedia design and programming are described. The results of the pilot tests showed that the web “Tintín lee”, as it was called, owns an appealing and equilibrated organization as for organization and coloring; its content is appropriate and allows the interaction of the child with the tool since he has the opportunity to answer questions, sing, move and

listen, which can allow the tool to construct his learning in an appropriate way for his level of brain maturity.

**Keywords**— – Educational computer associativity, Spanish language, pre-schoolers, web application.

## I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la lectura de cualquier idioma constituye una parte fundamental del proceso cognitivo de los niños y niñas a nivel preescolar. Son cada vez más las herramientas que contribuyen en este proceso, entre ellas las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), especialmente aquellas que se apoyan en la multimedia y que poseen alta disponibilidad por medio del uso de la web [1, 2, 3].

Actualmente se encuentran en el mercado un sinnúmero de aplicaciones que cumplen condiciones como estas, muchas de ellas implican alto costo en adquisición de derechos para su uso que deben pagar las instituciones educativas o los padres de los menores. Por otra parte se tienen las herramientas gratuitas y libres, algunas de ellas de excelente calidad, pero en otras son observables falencias en materia de contenidos pedagógicos y seguimiento de los procesos cognitivos de los usuarios, además aprovechan el consumismo y la necesidad de la comunidad para introducir publicidad a medida que pretenden complementar procesos educativos que en realidad no se dan correctamente.

“Tintín lee” es un proyecto de investigación propuesto y desarrollado en alianza entre el Grupo de Investigación en Ingeniería Informática (GIINFO), Grupo de Investigación en Neurociencias y Comportamiento (NYC), ambos de la Universidad Pontificia Bolivariana- Seccional Bucaramanga y el Programa de Formación Complementaria (PFC) de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga

<sup>1</sup>D. T. Gómez. Docente de la facultad de Ingeniería Informática y directora del proyecto, diana.gomez@upb.edu.co.

<sup>2</sup>J. S. Gómez, vinculado al semillero de investigación Kansoph, juan.gomezro@upb.edu.co.

<sup>3</sup>S. A. Pico, vinculado al semillero de investigación Kansoph, sergio.pico@upb.edu.co.

<sup>4</sup>O. J. Ortiz, vinculado al semillero de investigación Kansoph, oscar.ortiz@upb.edu.co.

Este proyecto fue financiado por la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga y la Escuela Normal Superior de Bucaramanga.

(Colombia); investigadores de estos grupos visualizaron un proyecto multidisciplinario en el cual se integran saberes de la psicología, la pedagogía y la informática, para el diseño y construcción de un sitio web de libre acceso enfocado a apoyar el aprendizaje de la lectura de la lengua Castellana de niños en edad preescolar.

Esta aplicación web se organiza en una serie de capítulos cortos, cuidadosamente diseñados para que en forma lúdica el infante acceda a tópicos que le muestren el mundo que puede comprender a esta corta edad, le ayuden a formar en valores y mantengan su atención por períodos de tiempo apropiados para su maduración cerebral. Desde el punto de vista educacional maneja estrategias de enseñanza variadas tanto en el contenido como en la forma, que invitan al menor a participar activamente, y a divertirse mientras aprende.

El usuario puede seleccionar el capítulo que desee sin responder a secuencias preestablecidas para su comprensión. El adulto puede acompañar al menor en su aprendizaje virtual y reforzarlo con las guías sugeridas en la aplicación para cada tópico. Es vital dentro de este proceso de aprendizaje mediado por TICs que el infante tenga la orientación del adulto, que se creen espacios para el diálogo, y se estimulen y elogien los logros alcanzados por el infante durante su interacción [2,3].

La herramienta se encuentra actualmente alojada en el servidor cuyo nombre de dominio es <http://educativa.upbbga.edu.co>.

A través del artículo se muestran características de diseño y construcción propias del aplicativo desarrollado, las cuales fueron organizadas así: la Sección II resume la metodología de desarrollo, partiendo incluso desde el diseño de contenidos, el análisis de requerimientos, documenta los casos de uso, el proceso de diseño multimedia, y la estructura de la web. En la sección III se muestran los resultados arrojados por las pruebas piloto, y se concluye respecto al proyecto en la Sección IV.

## II. METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DEL SOFTWARE

El proceso de construcción del software involucró un modelo de desarrollo por etapas, como lo describe McConnel [4] (ver Figura 1), debido en parte a la

concepción multidisciplinaria de la aplicación, a la modularidad de sus contenidos, y al hecho que se fue realizando un proceso de aprendizaje y mejoramiento tanto en lo técnico como en lo metodológico en cuanto a la implementación de cada nuevo módulo.

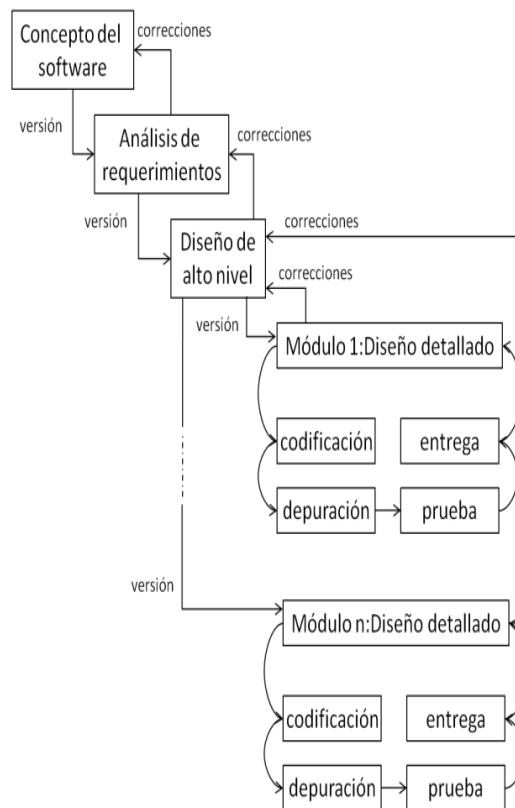


Fig. 1. Modelo de entrega por etapas.  
Fuente: Elaboración propia a partir de McConnel S

### A. Concepto del software

La unificación de criterios con respecto al software que se quería obtener se dio mediante un proceso donde intervinieron todas las disciplinas involucradas en el proyecto.

Desde la pedagogía y la psicología se propusieron varios tópicos, el primero en ser elegido fue el de la noción de cuerpo en niños preescolares, lo que llevó a la exploración de campo con niños de la Escuela de Bienestar Social de la Zona Norte de Bucaramanga [5]; a partir de los resultados de esta experiencia se desarrollaron el guión para la web, la cartilla “El cuerpo humano con Pipe y Sofia” [6], guías de refuerzo para que los niños desarrollen en clase, y matrices pedagógicas para la construcción de estrategias didácticas integradoras alrededor del

módulo “cuido mi cuerpo” [1]; estos documentos se constituyeron entonces en la base de requerimientos para el primer módulo.

Un proceso similar se dio para la concepción del módulo “Clarita la tortuga” [1].

Desde el área de Ingeniería Informática se realizó una exploración de aplicaciones existentes en Internet con propósitos similares, o dirigidos a usuarios de edad preescolar, y se analizaron sus ventajas, y desventajas, para tener en cuenta en la propuesta a desarrollar [1]. Así mismo se realizó una exploración entre los software de desarrollo para elegir aquél de mejores características en el aspecto multimedia, enfoque de programación, costo, etc.

### B. Especificación de Requisitos de Software

La fase de especificación de requisitos para la aplicación web siguió las orientaciones de la norma IEEE 830 [7]. Se relacionaron las funciones que debía posibilitar el sistema, y las diversas restricciones que regían sobre él.

#### 1) Diagrama de casos de uso

Los requerimientos del sistema identificaron dos tipos de usuarios, el primero el infante preescolar, y segundo el adulto acompañante ya sea docente o padre del menor. El perfil del preescolar corresponde a un niño o niña con edad aproximada entre los 3 y 6 años, quien aún no tiene la habilidad de la lectura de la lengua castellana, a quien se le proponen contenidos temáticos de gran sencillez que involucren imágenes con movimiento y sonido (multimedia) y que lo inviten a interactuar de una forma muy divertida. Y el perfil del acompañante quien se supone es un adulto posiblemente un docente, padre o madre del menor usuario, quien además de orientar la interacción del menor con la herramienta, dispondrá del menú de texto para conocer sobre el aplicativo, consultar y descargar las guías pedagógicas que complementan a cada capítulo. El sistema no establece una delimitación real entre los anteriores roles, brinda la misma accesibilidad a todas las unidades incorporadas, sólo que su diseño busca satisfacer la motivación de cada tipo de usuario que acceda a él. El diagrama de casos de uso [8] de la Figura 2 representa la interacción entre los usuarios y las actividades que provee el sistema.

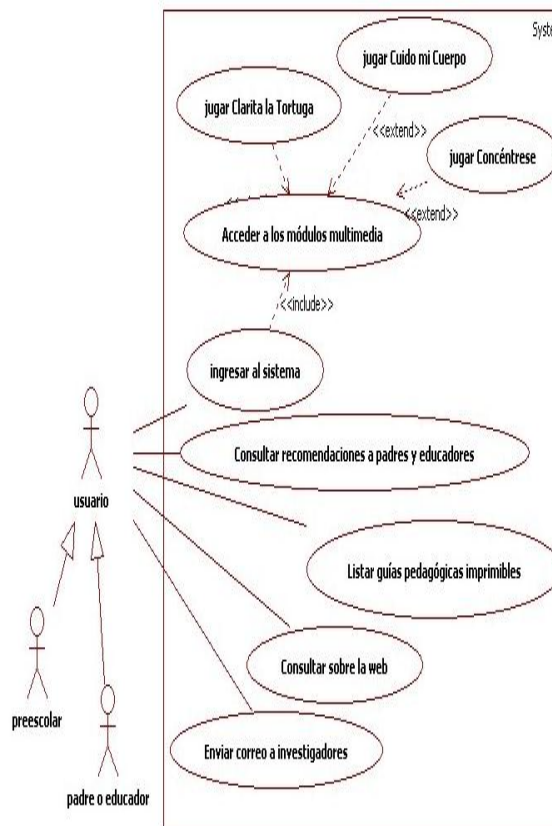


Fig. 2. Diagrama de casos de uso de la aplicación web “Tintín lee”  
Fuente: Elaboración propia

#### 2) Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales describen desde la óptica del ingeniero informático las expectativas que pedagogos y psicólogos tienen sobre cómo debe fluir cada una de las escenas propuestas para la aplicación. La Tabla I muestra como ejemplo el requisito funcional para jugar la historieta “Clarita la tortuga”. El documento presentado por Gómez, Álvarez y Martínez contiene el conjunto de todas los requerimientos funcionales [1].

#### 3) Requerimientos no funcionales.

Corresponden a las restricciones o limitantes tecnológicas, administrativas, legales, de diseño, usabilidad y de cualquier otra índole diferente a requisitos funcionales, que deben ser cumplidas por el sistema [1]. La Tabla II ilustra como ejemplo la especificación no funcional documentada para el aspecto legal de la aplicación.

TABLA I  
REQUERIMIENTO FUNCIONAL  
RF-03: JUGAR CLARITA LA TORTUGA

RF-03	Jugar Clarita la Tortuga
Descripción	Historieta "Clarita la Tortuga"
Secuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como consecuencia de haber hecho click sobre el globo que muestra una tortuga se carga la historieta "Clarita la Tortuga".</li> <li>- Aparece la portada de la historieta, con un texto que dice "Clarita la Tortuga", la imagen del personaje (una tortuga), un mensaje de voz que dice "Clarita la Tortuga", al pasar el mouse por el cuerpo del personaje invita a hacer click para continuar.</li> <li>- Al lado izquierdo de la escena aparece una ilustración dentro de un marco, al lado derecho aparece el correspondiente texto, y se escucha una voz que dice exactamente lo que se lee en el mensaje de la derecha.</li> <li>- Cuando la voz termina el mensaje, una flecha que apunta a la derecha aparece debajo del texto; al pasar el mouse sobre ella esta realiza un suave desplazamiento a izquierda y derecha invitando así a que sea pulsada.</li> <li>- Al pulsar la flecha a la derecha, inicia la siguiente escena del cuento.</li> <li>- Si se trata de la segunda escena o superior, al terminar el mensaje de voz también aparece una flecha apuntando a la izquierda que invita a retroceder a la escena anterior.</li> <li>- El mismo proceso se da en todas las escenas de la historia.</li> <li>- La escena final debe terminar con un sonido de aplausos.</li> </ul>
Requisito	RF-02
Comentario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ver el guión completo en el anexo D</li> <li>- Para no distraer al usuario infantil, se recomienda implementar sólo uno o dos movimientos por cada escena gráfica.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

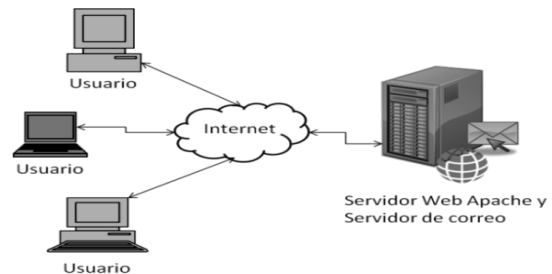
TABLA II  
REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL  
RNF-01: DERECHO DE AUTOR SOBRE EL SITIO WEB  
"TINTÍN LEE" (<http://ieducativa.upbbga.edu.co>)

RNF-01	Derecho de Autor sobre el sitio web "Tintín lee" ( <a href="http://ieducativa.upbbga.edu.co">http://ieducativa.upbbga.edu.co</a> )								
Clasificación	<table border="1"> <tr> <td>Funcionalidad</td> <td>Usabilidad</td> <td>Confiabilidad</td> <td>Desempeño</td> </tr> <tr> <td>Soporte</td> <td>Escalabilidad</td> <td>Legal</td> <td>X Reusabilidad</td> </tr> </table>	Funcionalidad	Usabilidad	Confiabilidad	Desempeño	Soporte	Escalabilidad	Legal	X Reusabilidad
Funcionalidad	Usabilidad	Confiabilidad	Desempeño						
Soporte	Escalabilidad	Legal	X Reusabilidad						
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El aplicativo web "Tintín lee", ubicado en la dirección <a href="http://ieducativa.upbbga.edu.co">http://ieducativa.upbbga.edu.co</a>, fue desarrollado por investigadores de los Grupos de Investigación GIINFO, NYC, con apoyo de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, y la Escuela Normal Superior de Bucaramanga está protegido por el Derecho de autor. Éste no podrá ser comercializado o modificado por ningún usuario, miembro del equipo de desarrollo o institución sin permiso de sus autores intelectuales.</li> <li>- El software debe siempre conservar los logotipos de las instituciones que apoyaron el desarrollo de él, y no pueden ser adicionados logotipos de ninguna otra institución sin consentimiento de los autores.</li> <li>- El aplicativo final debe ser accesible por Internet sin ningún costo para sus usuarios.</li> </ul>								
Comentario									

Fuente: Elaboración propia

### C. Arquitectura del Sistema

El sistema desarrollado corresponde a una arquitectura aplicación web, cuyo servidor está configurado como se muestra en la Figura 3 [1].



#### Configuración en el servidor:

Hardware:	Servidor DELL PowerEdge 840
Sistema operativo:	Fedora v. 14
Servidor web:	Apache
Software de desarrollo del sitio web:	Adobe DreamWeaver CS4
Software de desarrollo multimedia:	Adobe Flash/ActionScript CS4
Software de edición de imágenes:	Adobe Photoshop e Illustrator CS4
URL:	<a href="http://ieducativa.upbbga.edu.co">http://ieducativa.upbbga.edu.co</a>

Fig.3. Arquitectura aplicación web y configuración del servidor

Fuente: Elaboración propia

### D. Desarrollo Multimedia.

El sitio web "Tintín lee" utiliza para sus unidades temáticas una serie de personajes que dan vida a las historietas o situaciones planteadas. Estos personajes son la tortuga Clarita, la niña Sofí, el niño Pipe, y el

personaje central el mico Tintín [1] (ver Figura 4).

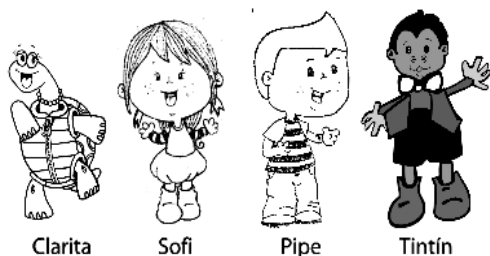


Fig. 4. Personajes principales de la aplicación web “Tintín lee”  
Fuente: Elaboración propia

El procedimiento seguido para obtener las imágenes inició con un ilustrador que diseñó y plasmó sobre papel cada uno de los personajes de la herramienta con diferentes expresiones y poses. Luego, estas ilustraciones son escaneadas, e importadas al software CorelDraw. Allí se editan, vectorizan y colorean. La vectorización es muy importante para facilitar posteriores ajustes en tamaño sin que se distorsione la imagen. Para algunas escenas fue necesario separar las partes del cuerpo de algunos personajes; por ejemplo al mico Tintín se le separó la cabeza, la mano izquierda, la mano derecha, el tronco, la pierna izquierda y la pierna derecha para posibilitar la escena en que a ritmo de rap mueve cada uno de sus miembros según lo sugiere la letra. Finalmente, las imágenes son exportadas con formato Portable Network Graphics (PNG) de manera que se conserven su calidad y colorido sin ocupar un tamaño de archivo muy pesado que disminuya el rendimiento de las animaciones multimedia.

De manera similar se produjeron los sonidos utilizados, inicialmente, se listaron frases y expresiones tentativas de acuerdo al guión de cada capítulo y con la colaboración de pedagogas y psicólogas de manera que los sonidos fueran motivadores y divertidos. Después se grabaron estas frases y expresiones, se recortaron, refinaron y se volvieron a grabar en repetidas ocasiones hasta obtener sonidos con la correcta pronunciación y entonación. Finalmente, se exportaron los mejores sonidos en formato mp3 con el fin de evitar que aumentara considerablemente el peso de los archivos.

La animación de las escenas se realizó utilizando los software Flash y ActionScript de la Suite Adobe CS4. Trabajar con estas herramientas implica

programación orientada a objetos, y programación orientada a eventos. Así mismo permite animaciones creadas en tiempo de diseño, o animaciones creadas en tiempo de ejecución [9]. Ambas estrategias fueron utilizadas para el desarrollo de las animaciones, como se explicará con los dos ejemplos a continuación.

En tiempo de diseño: Clarita La Tortuga es un módulo que resume un cuento en unas cuantas líneas. En este módulo se diseñó cada escena del cuento en un fotograma diferente, de manera que la ubicación, el tamaño y demás propiedades de cada elemento en escena estaban predefinidas. La programación de la aplicación se realizó sobre cada fotograma con el fin de reproducir los sonidos en el momento indicado e interactuar con el usuario para avanzar o retroceder en el cuento.

En tiempo de ejecución: Esta estrategia se implantó en el Juego de Memoria que consiste en seleccionar pares de cartas hasta encontrar las que son idénticas. En esta aplicación se utilizó simplemente un fotograma que no contenía ningún elemento en escena, sino que los diferentes elementos se almacenaron en la biblioteca de la aplicación para ser instanciados posteriormente. La programación de esta aplicación se realizó en una clase de ActionScript en vez de utilizar la línea de tiempo. El programa inicia realizando la animación de veinte cartas hacia el escenario y asignando una imagen aleatoria a cada carta, luego se desarrolla el juego, eliminando las parejas encontradas y reproduciendo un sonido adecuado dependiendo de que el par de cartas seleccionadas sean idénticas o no.

#### E. Estructura de la web.

La web “Tintín lee” posee un estándar de interfaz de tres marcos cuyos objetivos son diferentes y facilitan la utilización de la herramienta (Ver Figura 5).



Fig.5. Esquema de distribución de interfaz en la web “Tintín lee”  
Fuente: Elaboración propia

En la parte superior se ubica un banner interactivo que contiene el título de la web “Tintín lee”. Este banner fue diseñado con el objetivo de ser llamativo pero también de no distraer a los niños mientras realizan las actividades propuestas en las unidades temáticas.

En el medio se encuentra el área de actividades. Allí tiene lugar la visualización de todo el contenido de la web, tanto las unidades temáticas multimedia para los niños preescolares, como el material de apoyo e informativo para padres y educadores.

En la parte inferior se ubica el menú para padres y educadores que permite navegar por diferentes páginas de información sobre el sitio, y por páginas que brindan el material complementario a los módulos educativos.

La navegación por los contenidos temáticos de la web “Tintín lee” se origina en una escena central de bienvenida al usuario infantil, que mediante un menú gráfico con apariencia de globos, permite elegir cada uno de los capítulos: Clarita la tortuga, cuida mi cuerpo, y juegos. La Figura 6 ilustra la secuencia de navegación en la sección dirigida al público infantil.

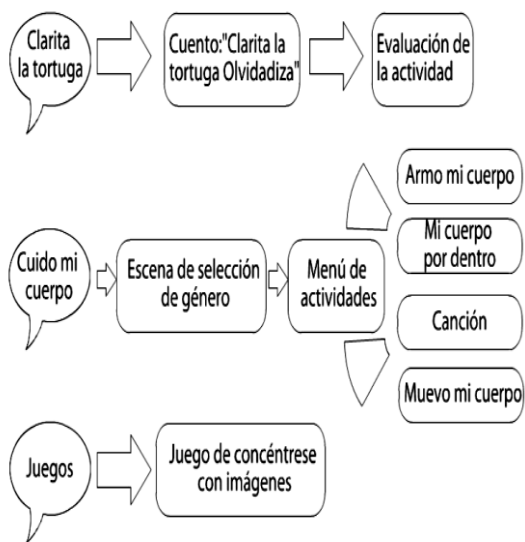


Fig.6. Esquema de navegación de los contenidos temáticos de la web “Tintín lee”  
Fuente: Elaboración propia.

La sección enfocada a padres y educadores permite navegar hacia cinco diferentes páginas de información que identifican el propósito del sitio, los investigadores y equipo de trabajo vinculado con él, y

el material de apoyo a las temáticas y clases propuestas. Ver Figura 7.

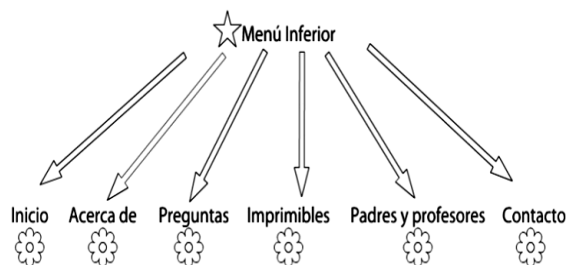


Fig.7. Esquema de navegación del área enfocada a los padres y educadores que visiten la web “Tintín lee”  
Fuente: Elaboración propia

La primera opción es el enlace al inicio del sitio web donde se puede retomar el contenido dirigido a los niños.

En la sección “Acerca de” se accede a información relacionada con la autoría, misión y visión del portal, y el equipo que ha participado en la elaboración del mismo.

En la sección “Preguntas” es posible aclarar las dudas más frecuentes que se presentan, basadas en aquellas que surgieron durante las pruebas piloto, asimismo se encuentra allí un enlace a las descargas del software necesario para visualizar correctamente la web y sus componentes.

La sección de “Imprimibles” permite descargar las guías que el equipo de pedagogas diseñó, los cuales son sugeridos para que los niños en sus aulas o casas refuercen los conceptos desarrollados en las unidades temáticas.

En la sección para “padres y profesores” se encuentra el mensaje de bienvenida para ellos, y se muestra la orientación del sitio, así ellos deciden si quieren que sus hijos sean usuarios de esta web.

#### F. Pruebas piloto.

Se realizaron tres pruebas piloto en total, abordadas desde las tres disciplinas que intervinieron en la construcción de la herramienta. Se contó con la colaboración de tres docentes practicantes de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga, una representante del grupo de Neurociencias y Comportamiento y dos representantes del grupo de investigación GIINFO.

El grupo de participantes de la prueba piloto es heterogéneo en cuanto a edad cronológica. Durante el desarrollo de la actividad se evidencia interés, motivación y entusiasmo al momento de trabajar con la aplicación web, debido al diseño llamativo, dinámico y elaborado con base en los intereses del niño.

#### 1) Aspectos pedagógicos y psicológicos

Las actividades de la aplicación web contenidas bajo la unidad “cuido mi cuerpo” se percibieron así: armar el rompecabezas con las partes externas del cuerpo fue bien desarrollada por todos los niños, y generó interés por repetirla; la canción resultó muy pegajosa y en su mayoría los niños imitaron los movimientos indicados en la escena. Para la mayoría resultó más atrayente lo relacionado con las partes externas, las cuales orientaban hacia un movimiento corporal, que los niños con agrado realizaban; mientras que por las partes internas, mostradas en otra actividad no mostraron mayor interés.

La tercera unidad la cual contenía un juego de concéntrese, cautivó la atención de los niños, quienes participaron del juego repetidas veces. En cada ocasión las imágenes aparecen en diferente posición y cuando ellos han logrado aparear todas las parejas, varios de ellos aplauden con emoción.

Al finalizar las actividades, los niños no quieren abandonar la sala, se muestran interesados y contentos con lo aprendido, además muestran cuidado en el uso del computador y siguen los pasos indicados para apagar el equipo.

Frente a cada uno de los criterios establecidos para evaluar la aplicación web, se observó:

1. Comprensión de la instrucción: Los niños realizan un adecuado manejo de la herramienta acorde con las instrucciones dadas, estas son necesarias para mantener un ambiente favorable y el óptimo desarrollo de las actividades propuestas.

2. Control motriz: Con sólo una excepción, los niños preescolares manejan y controlan adecuadamente el mouse, así como el lápiz y el punzón que utilizan para la realización de las actividades propuestas en presentación dura (impresa). A cada instrumento dan el uso correspondiente con la función que debe cumplir en el momento del desarrollo de las distintas actividades, se destaca la coordinación de movimientos para el

adecuado manejo del mouse.

3. Motivación y actitud: Los estudiantes de preescolar mantuvieron un buen estado de ánimo, esto se pudo evidenciar al observar la actitud favorable frente a las actividades a desarrollar. La página web logró mantener el interés del usuario, esto se evidencia en el sentido de responsabilidad para terminar cada actividad y así poder continuar con su exploración.

4. Atención: La aplicación de la página web, logro captar la atención de los niños durante todo el tiempo de interacción. Aunque cada uno de ellos tenía un ritmo diferente y esto conllevó a que cada uno culminara las actividades en distintos momentos.

5. Memoria: Se observó en los niños una buena capacidad de memoria, no solo en el desarrollo del juego “Concéntrese”, sino también en la retención de la instrucción y en el almacenamiento de la información del cuento.

Las guías de trabajo impresas proponen actividades que buscan favorecer la manifestación de la función de algunos órganos como la nariz, la boca y el oído; a todos los niños se les facilita realizar este trabajo. Sin embargo en el tiempo asignado para desarrollar las guías de trabajo, el nivel de atención disminuyó en los niños de menor edad, fue necesario hacer modificaciones en las guías como reemplazar las indicaciones de escribir por dibujar.

#### 2) Aspectos Tecnológicos

Para el momento de las pruebas el sitio se encontraba hospedado en el servidor del grupo GIINFO utilizando un software de pruebas basado en Windows y servidor web Apache.

En cuanto al desempeño de la aplicación se observó un comportamiento favorable en máquinas recientes, teniendo únicamente problemas en máquinas de prestaciones limitadas. Se observó que la web para su adecuado funcionamiento a nivel de hardware requiere de procesadores Pentium III o superiores, al menos 256 MB de memoria RAM, resolución gráfica mínima de 1024x768 pixeles, y dispositivos para reproducción de sonido. A nivel de software requiere como mínimo la versión 10.0 del reproductor de Flash, y una versión lo más reciente posible del navegador de Internet entre los cuales han sido probados Mozilla Firefox, Internet Explorer y Google Chrome.

### G. Correcciones.

Luego de las pruebas piloto surgieron una serie de observaciones hechas por el área de pedagogía y psicología, y por parte del equipo de desarrollo. Estas observaciones fueron tenidas en cuenta para llevar a cabo correcciones de último momento al software:

Por ejemplo, se corrigió el tono y volumen de varios sonidos pues al ser escuchados por medio de altavoces resultaban confusos o no captaban la atención. Se mejoraron algunas imágenes que en principio no resultaron atractivas para los niños. Se cambió el banner de título original que era animado por uno más sobrio y menos interactivo pues el anterior distraía la atención de los usuarios.

### III. CONCLUSIONES

- Se dio cumplimiento a diseñar y desarrollar una aplicación web para el aprendizaje de la lectura de la lengua Castellana que estuviera acorde al desarrollo mental de niños y niñas en edad preescolar, y se puede acceder libremente en la dirección: <http://ieducativa.upbbga.edu.co/>. “Tintín lee” como fue identificada, presenta una estructura modular cuyos contenidos fueron orientados de cerca por un equipo de pedagogos y psicólogos apoyados en investigación de aula; brinda además del material virtual, guías de actividad para la clase, y la cartilla “El cuerpo humano con Pipe y Sofí”.

- De acuerdo con los resultados de las pruebas piloto realizadas, la aplicación web tiene un diseño atractivo y equilibrado en cuanto a organización y colorido, las actividades propuestas son interesantes para niños de diversas edades; su contenido es adecuado y permite la interacción del niño con la herramienta, pues él tiene la oportunidad de responder preguntas, cantar, moverse y escuchar lo cual puede conllevar a que la utilización de la herramienta le permita construir su aprendizaje.

- La aplicación web “Tintín lee” permite manejar la integración desde todas las dimensiones del ser e involucra la informática y la tecnología orientando actividades de lenguaje y lógica; desarrolla en los niños procesos de percepción de las formas, memoria de la secuencia del cuento y atención en los diferentes juegos que plantea. En particular favorece los procesos de construcción de la lengua castellana, aquellos que el niño empieza a desarrollar en el grupo social en que está inmerso, su mente se activa para comprender el código de esa comunidad y el

aplicativo se convierte en un generador de experiencia para que el niño se acerque a la construcción del código de su lengua materna.

- Es importante tener en cuenta el estado de cada uno de los procesos cognitivos y del neurodesarrollo del niño en edad preescolar, para así poder predecir y justificar su adecuado o inadecuado desempeño en ciertas materias o áreas relacionadas con el aprendizaje y el proceso escolar. Adicionalmente, se hace fundamental considerar que en los procesos enseñanza-aprendizaje juegan un papel importante aspectos motivacionales, por lo tanto, herramientas innovadoras como “Tintín lee” pueden ser influyentes y determinantes en el proceso.

- Se evidencia que es útil la implementación de la herramienta web “Tintín lee” para el aprendizaje de la lectura en niños preescolares, teniendo en cuenta que es importante que se inicie el proceso lector desde edades tempranas.

- El sitio web “Tintín lee” es una respuesta innovadora a los desafíos planteados en el Plan Decenal de Educación 2006-2016, que puede contribuir al mejoramiento, progreso y alcance de metas propuestas para la educación en Colombia, integrando las TIC con los procesos educativos para facilitar tanto a estudiantes como a docentes un esquema de enseñanza-aprendizaje efectivo, rápido y dinámico.

- El convenio Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, con la Escuela Normal Superior de Bucaramanga se constituye en una llave de éxito para apoyar y mejorar la educación en Santander y Colombia, ya que pueden integrar sus fortalezas en la pedagogía, psicología, e informática, logrando conceptualizar, diseñar y desarrollar herramientas educacionales de gran calidad que pueden evaluar y posteriormente divulgar en las instituciones educativas de su radio de acción.

### TRABAJOS FUTUROS

Dado el carácter modular de la web “Tintín Lee” es posible agregar y corregir unidades de manera parcial o completa. Las investigaciones futuras en las áreas pueden contribuir a que un nuevo equipo de pedagogos, psicólogos, diseñadores y desarrolladores realice cambios principalmente con el fin de agregar contenidos a la herramienta. Asimismo, se ha de continuar a manera de semillero de investigación con las mejoras a los módulos ya existentes para hacer la web cada vez más escalable y robusta.



## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad Pontificia Bolivariana, a la Dirección General de Investigaciones, a la Escuela Normal Superior de Bucaramanga, al equipo multidisciplinar que orientó este proyecto: docente Luz Marina Álvarez Santoyo del grupo de maestros en ejercicio y en formación del Programa Formación Complementaria (PFC) de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga, Psicóloga Lía Margarita Martínez Garrido del Grupo de Neurociencias y Comportamiento de la Universidad Pontificia Bolivariana, y al Semillero de Construcción de Software y Bases de Datos (KANSOPH) de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga quienes apoyaron su trabajo.

## REFERENCIAS

- [1] D.T. Gómez, L.M. Álvarez, L.M. Martínez “Desarrollo de una aplicación web para el aprendizaje de la lectura de la lengua Castellana en niños preescolares”. Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, Escuela Normal Superior de Bucaramanga. 2010.
- [2] Alliance for Childhood Tech Tonic. “A Critique of Current Technology Education Standards”. 2004.
- [3] Alliance for Childhood Tech Tonic. “The Ten Principles in Action”. 2004.
- [4] S. McConnell, “Desarrollo y gestión de proyectos informáticos”. – Madrid: McGraw-Hill, c1997.
- [5] L.M. Alvarez., L.M. Martínez. Noción de cuerpo en niños en edad preescolar. Escuela Normal Superior de Bucaramanga. 2008.
- [6] K. Cuadros y K. Gutiérrez, Funciones cognitivas asociadas con procesos de neurodesarrollo necesarias para el aprendizaje del esquema corporal. Proyecto de grado obtenido. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia. 2009.
- [7] IEEE Standar 830-1998. Especificación de Requisitos según el estándar de IEEE 830. 22 de Octubre de 2008.
- [8] G.Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson. “El Lenguaje Unificado de Modelado”. Addison Wesley. Madrid. c1999.
- [9] R.Shupe & Z. Rosser. Learning ActionScript 3.0. A beginner’s Guide. O’Reilly. 2008.
- [10] H.Aebli, Doce formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la Psicología. Narcca. Madrid. 1988.
- [11] Alliance for Childhood Tech Tonic. The Ten Principles in Action. 2004.
- [12] Alliance for Childhood Tech Tonic. A Critique of Current Technology Education Standards. 2004.
- [13] L.M. Álvarez, Desarrollo de la Actitud Investigativa en el Estudiante de Pregrado de la UPB: Una propuesta desde el aula, a través de la pregunta en la interacción pedagógica. Universidad Pontificia Bolivariana Bucaramanga. 2001.
- [14] D Ausubel, J Novack, j. Y. Hanesian, Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo. México. Trillas. 1983.
- [15] E. Bonilla-Castro, Compiladora Formación de Investigadores. Estudios Sociales y Propuestas del Futuro. TM Editores. Colciencias. 1998.
- [16] L. Bravo, Lectura inicial y psicología cognitiva. Santiago: Ed. Universidad Católica. Santiago de Chile. 2003.
- [17] L. Campo, Características del desarrollo cognitivo y del lenguaje en niños de edad preescolar. Universidad Simón Bolívar. [Disponible en] [www.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/psicogente/index.php](http://www.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/psicogente/index.php). [Consultado en 2009].
- [18] N. Carlson, Fisiología de la Conducta. Editorial Ariel. 2000.
- [19] L. Castro y C. Duque, Uso de las TICs en la enseñanza de la lectura de la lengua Castellana en las instituciones de preescolar de Bucaramanga y su área metropolitana. Proyecto de aula de Seminario de Investigación. Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. 2010.
- [20] Children's Educational Software. Your Guide to Children's Learning Software on the Web. [Disponible en] <http://www.educational-software-directory.net/children/s/> [Consultado en Febrero 20 2007].
- [21] W. Cordero Gómez., Diseño y desarrollo de una aplicación web para el aprendizaje de la lectura de la lengua castellana en niños preescolares. XII Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación. Bogotá. 2009.
- [22] K. Cuadros, y K. Gutiérrez. Funciones cognitivas asociadas con procesos de neurodesarrollo necesarias para el aprendizaje del esquema corporal. Proyecto de grado obtenido. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia. 2009.
- [23] F. Díaz, y G. Hernández, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista. Mc Graw Hill. México. (1998).
- [24] R. Driver, Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo de ciencias. Enseñanza de las Ciencias. 1988.
- [25] M.S. Echeverría, Programas computacionales para el español como lengua materna. Rev. Signos. 2002. 163-193.
- [26] Educational Software Cooperative. Educational Resources. [Disponible en] <http://www.edu-soft.org/> [Consultado en Abril 5 de 2007]
- [27] K. Ellis, & Blashki, Toddler Techies: A Study of Young Children’s Interaction with Computers. Information Technology in Childhood Education Annual. 2004. 77-96.
- [28] M. Fares, & M. Nieto, (S.F). Propuesta de juegos y actividades de lectura y escritura. Facultad de Educación Elemental y Especial. Universidad Nacional de Cuyo.
- [29] R. Flórez, Hacia una Pedagogía del conocimiento. McGraw Hill. Interamericana, S.A. Santafé de Bogotá. 1994.
- [30] R. Gallego, Discurso sobre el Constructivismo. Santafé de Bogotá. Rojas Eberhard Editores. 1993.
- [31] IEEE Standar 830-1998. Especificación de Requisitos según el estándar de IEEE 830. 22 de Octubre de 2008.
- [32] V. Jaramillo, Verónica. La importancia de la participación de los padres de familia en el proceso de aprendizaje de la lectoescritura de las niñas de 5 a 6 años del grado jardín del Colegio Marymont. Trabajo de Grado no publicado, Caldas Antioquia. 2010.
- [33] E. Jiménez, La importancia del juego. Revista Digital I + E Investigación y Educación, 3. 2006.
- [34] J. Jiménez, & I. Shanahan., Enseñanza de la lectura: De la teoría y la investigación a la práctica educativa. Revista Iberoamericana de Educación, 45. 2008.
- [35] E. Kandel, T. Jessel & J Schwartz, Neurociencia y Conducta. Prentice Hall. 1997.
- [36] J. Lorenzo, Procesos cognitivos básicos relacionados con la lectura. Primera parte: la conciencia fonológica. Interdisciplinaria. 2001a. pp 1-33.
- [37] J. Lorenzo, Procesos cognitivos básicos relacionados con la lectura. Segunda parte: la memoria y su implicancia en el rendimiento lector. Interdisciplinaria. 2001b. pp 115-134.
- [38] J. Lorenzo, Procesos cognitivos básicos relacionados con la lectura. Tercera parte: procesos visuales. Interdisciplinaria. 2002. 1-19.
- [39] E. Marcos. Investigación en Ingeniería del Software vs. Desarrollo Software. Actas de 1er Workshop en Métodos de Investigación y Fundamentos Filosóficos en IS y SI. 2002. Pp 136-149.

- [40] S. Martin, Forsbach-Rothman, T. & Crawford, C. Computer Availability and Use by Young Children in Childcare Settings. Information Technology in Childhood Education Annual. 2004. Pp 121-134.
- [41] M. Meadows, Using Technology in Early Childhood Environments to Strengthen Cultural Connections. Information Technology in Childhood Education Annual, 2004. 39-47.
- [42] Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos curriculares en preescolar. Magisterio. Bogotá. 1998.
- [43] Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos de competencias del Lenguaje. Magisterio. Bogotá. 2003.
- [44] Ministerio de Educación Nacional. Oficina Asesora de Planeación y Finanzas. República de Colombia. La Revolución Educativa 2002 – 2006. Informe de Gestión a 7 de agosto de 2006. Ampliación de la Cobertura Educativa. 2006.
- [45] Ministerio de Educación Nacional. Plan Decenal de educación 2006-2016. [Disponible en] [www.plandecenal.edu.co](http://www.plandecenal.edu.co) [Consultado en Enero 2011]
- [46] R. Montealegre, & L. Forero, Desarrollo de la Lectoescritura: Adquisición y Dominio. Acta Colombiana de Psicología. 2006. Pp 25-40.
- [47] D. Moursund, Information and Communications Technology in Education: A Personal Perspective. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. 2002. Pp 243-262.
- [48] J. Y. Pozo, Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Ed. Morata. Madrid. 1991.
- [49] M. Revenga, La incidencia de factores psicológicos en el proceso de la adquisición de la lectura en el niño. Editorial Complutense. 1994. pp 203-208.
- [50] M. Roselli, A. Ardila, D. Pineda, & F. Lopera, Neuropsicología Infantil. Avances en Investigación, Teoría y Práctica. 2ª Edición. Prensa Creativa. 1997.
- [51] M. Roselli., E. Matute, & A. Ardila, Predictores Neuropsicológicos de la Lectura en Español. Revista de Neurología, 42, 202-210. 2006.
- [52] Secretaría de Educación Departamental. Plan Decenal de Educación 1997-2006. La Educación para el Santander que queremos. 1998. Bucaramanga.
- [53] L. Valdivieso, La alfabetización inicial un factor clave del rendimiento lector. 2004



Sergio Andrés Pico Rojas es estudiante de pregrado en Ingeniería Informática de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, Colombia. Premio Andrés Bello Filosofía 2007. Ha sido reconocido como estudiante distinguido los semestres I, III, IV, V, VI. Es miembro del Semillero de Investigación en Construcción de Software y Bases de Datos (Kansoph) donde ha trabajado con el grupo de Informática Educativa.



Oscar Javier Ortiz Rey es estudiante de pregrado en Ingeniería Informática de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, Colombia. Es miembro del Semillero de Investigación en Construcción de Software y Bases de Datos (Kansoph) donde ha trabajado con el grupo de Informática Educativa. Intereses de investigación en Desarrollo de Software y aplicaciones Web.

## BIOGRAFÍAS



Diana Teresa Gómez Forero es profesora asistente de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, Colombia. Es Master of Science de la Universidad de Oklahoma, Magister en Informática de la Universidad Industrial de Santander, e Ingeniera de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander. Su áreas de interés en la investigación giran en torno a la informática educativa, minería de datos y el desarrollo de aplicaciones.



Juan Sebastián Gómez Rosas es estudiante de pregrado en Ingeniería Informática de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, Colombia. Es miembro del Semillero de Investigación en Construcción de Software y Bases de Datos (Kansoph) donde ha trabajado con el grupo de Informática Educativa. Intereses en desarrollo multiplataforma y desarrollo de software multimedia.