

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

ARTÍCULO CIENTÍFICO (ESPAÑOL)

TEMA:

Aplicación web con animaciones 3D, usando la metodología DIUMPA y
herramientas de software libre.

AUTORA:

ELVIA SUSANA MONTALUISA TÚQUERES

DIRECTORA:

ING. NANCY CERVANTES

Ibarra – Ecuador

2016

Aplicación web con animaciones 3D, usando la metodología DIUMPA y herramientas de software libre

Nancy CERVANTES¹, Carpio PINEDA², Elvia MONTALUISA³

¹ Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio 5-21, Ibarra, Imbabura

² Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio 5-21, Ibarra, Imbabura

³ Carrera de Ingeniería en Sistemas, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio 5-21, Ibarra, Imbabura

ncervantes@utn.edu.ec, capineda@utn.edu.ec, susy_17prins2489@hotmail.com

Resumen. *El objetivo de la presente investigación se centra en la creación de una aplicación web para el adecuado uso del recurso no renovable agua con animaciones 3D¹ y con la aplicación de la metodología DIUMPA², en un proyecto auspiciado por la empresa EMAPA-I³ para las escuelas del cantón Ibarra,*

Las animaciones fueron creadas en Blender, un software libre para este efecto, y cuenta también con otros recursos multimedios que pretenden generar el interés de los estudiantes en el aprendizaje de contenidos de índole social, a la vez que mejoren la retención de la información recibida por diferentes canales. En la creación de la aplicación se hace uso de varias herramientas de software libre.

Palabras Claves

Animación 3D, Metodología Diumpa, aplicación Web HTML5, Agua

Abstract. *The objective of this research focuses on creating a web application for the appropriate use of non-renewable water resource with 3D animations and DIUMPA implementing the methodology, a project sponsored by the company-I EMAPA for schools canton Ibarra,*

The animations were created in Blender, a free software for this purpose, and also features other multimedia resources intended to generate student interest in learning content social, as well as improve the retention of information received by different channels. In creating the application using various tools is free software.

Keywords

3D Animation, Methodology Diumpa, HTML5 Web app, Water.

1. Introducción

El desarrollo de la tecnología web en su continuo avance ha definido nuevos estándares que abren las puertas para diferentes opciones de diseño y una mejor dinámica de presentación y recuperación de la información logrando en los estudiantes mejores niveles de retención de lo estudiado. (Morales González, 2009)

El uso de la multimedia en las aplicaciones informáticas es indiscutible, y en la actualidad es casi una obligación incluirla en todos los campos de estudio, especialmente en la educación, en la que se considera como un recurso de aprendizaje, al permitir enviar mensajes por más de un sentido, capturando mayor atención e interés por parte de los estudiantes; así el mercado ofrece una serie de herramientas que aplicadas adecuadamente permiten crear soluciones educativas, que mejoran los procesos de aprendizaje, y que pueden ser utilizadas dentro y fuera del aula, para reforzar lo aprendido. (Guzmán, Pérez Alea, Carreira Quintela, & otros, 2010).

Sin embargo, el hecho de que sea posible, no hace que sea una realidad y aunque las tecnologías y herramientas están disponibles, no existen aplicaciones que se enfoquen en temas específicos, como el que se considera en este proyecto, es decir el uso adecuado del agua, un tema no sólo educativo sino social y de actualidad. (Graf Rey, 2010).

El objetivo de esta investigación es implementar una aplicación web que informe y concientice el uso adecuado del agua, en una herramienta multiplataforma de código abierto: Blender, que permite, el modelado, creación de gráficos y animaciones en 3D, bajo la arquitectura

¹ **3D:** Significa en tres dimensiones.

² **DIUMPA:** Diseño de Interfaces de Usuario Multimediales Para Aprendizaje

³ **EMAPA-I:** Empresa pública municipal de agua potable y alcantarillado de Ibarra.

HTML5⁴(López, 2007) utilizando la normativa de la metodología DIUMPA, la cual permite enfocarse en la interfaz del usuario, aspecto de gran relevancia en una aplicación educativa y más aún cuando sus principales usuarios serán los estudiantes de las escuelas del cantón Ibarra. (Chiguano, 2012).

La aplicación consta de 5 módulos, diseñados para presentar a los niños y niñas datos e información acerca del agua y la adecuada utilización para evitar su desperdicio.

2. Materiales y Métodos

2.1 Materiales

Para el desarrollo del proyecto se hizo uso de una diversidad de herramientas de software libre que permitieron crear cada uno de los elementos de la aplicación, entre ellas, la de mayor relevancia es Blender, un software de código abierto, dedicado al modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales tanto de imágenes estáticas como videos de alta calidad.



Figura 1. Ventana de Blender.
Fuente: Blender Foundation.

Blender cumple con requerimientos esenciales para la creación de animaciones: capacidad para el modelado, animación, edición de audio y video integrado y simulación de fluidos, los cuales fueron utilizados para la creación de personajes y fondos de las escenas, con sus correspondientes texturas, colores y más características propias de cada escena.

Otro elemento importante de la aplicación es HTML5, quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. Arquitectura utilizada para la implementación de la aplicación web. (Matthew, 2011).

En el proyecto fueron utilizadas herramientas libres como Audacity (Editor de sonido), Gimp y Photophop (Editores de imágenes) y Constructor para la creación de actividades de evaluación.

2.2 Metodología

Para el desarrollo de la aplicación se realizó el estudio de la metodología DIUMPA, la cual se enfoca en la interfaz de usuario, con una secuencia específica de pasos que guían la creación de un proyecto multimedia, sin generar excesivos retrasos en el proceso de implementación de una aplicación.

Esta metodología ayuda a crear una adecuada, funcional y estética comunicación con el usuario proporcionando una guía intuitiva de acceso que mantendrá la atención y el interés del usuario, impidiendo que abandone la aplicación inesperadamente. La metodología incluye 4 fases:



Figura 2. Fases - Metodología DIUMPA
Fuente: Propia.

En la fase de Planificación se identifican los parámetros específicos para el desarrollo de la aplicación.

| | |
|-------------------------|---|
| Definición del producto | |
| Generalidades | Emisor: UTN Receptor: Niños de 4to año de EB de la ciudad de Ibarra .(Auspicia EMAPA-I) Medio: Aplicación web Objetivo: Crear una aplicación web que ayude al proceso de enseñanza aprendizaje de temas sociales como el uso del agua. |
| Función | Formativa: provee información y evalúa conocimientos a través de preguntas. Informativa: Contenidos que proporcionan información sobre los temas a tratar. |
| Tipo de aprendizaje | Dewey: desarrollo de las destrezas de investigación del escolar basada en la solución de los problemas. Visual: Aprendizaje a través de la representación gráfica. |

Tabla 1. Definición del producto.
Fuente: Propia.

⁴ HTML 5: HyperText Markup Language.

Para la fase de Diseño se realiza el modelado del usuario en la se recolecta información de las características de los usuarios o público objetivo.

| Modelado de usuario | |
|------------------------|--|
| Perfil | Género: Masculino/Femenino Edad: 8 años País: Ecuador Región: Sierra Idioma: Español |
| Experiencia computador | Medio y bajo |
| Necesidad | Educarse, informarse, entretenerse |
| Característica común | Niños y niñas de primaria cuya principal actividad es el estudio y su mayor interés es la diversión. |
| Condiciones de acceso | Pantalla, teclado, mouse, audio. |

Tabla 2. Modelado de usuario.
Fuente: Propia.

En la fase de análisis de tareas se especifican la información que necesitará el usuario y todas las tareas y acciones que realizará desde que ingrese hasta que salga de la aplicación, para lo cual debe realizarse un guión por cada animación y/o storyboard (bosquejo de la animación) con objetos y sonidos.

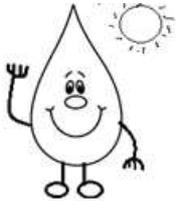
| |
|---|
|  |
| VIDEO: Día soleado y Paquito saluda. |
| AUDIO: fondo, voz de Paquito saludando. |

Tabla 3. Storyboard
Fuente: Propia.

En la definición de metáforas se identifican los objetos y acciones que se utilizarán para relacionar el texto con las imágenes de los botones y otros elementos de la aplicación como metáfora visual, por ejemplo botón siguiente o anterior.

En la arquitectura de la información se estructuraron los contenidos de la aplicación por módulos y niveles que servirán de guía para los diagramas de navegación, es decir la secuencia que seguirá el usuario dentro de la aplicación: Ingresará, Visualizará el menú, seleccionará 1 de las cuatros opciones, y para volver hará clic en regresar.

Los siguientes dos pasos incluyen la definición de las áreas de pantalla, analizando la GUI⁵, ubicación de todos

los elementos y presentación de la información, con estos detalles establecidos se diseña la interfaz de usuario basándose en la teoría del color para el grupo objetivo (niños) e interés de la aplicación. Finalmente en esta fase se realiza el análisis de diseño que consiste en definir el elemento, la función y la forma cómo se desempeñará el objeto que forma parte de la interfaz de la aplicación.

La tercera fase es la creación de Prototipos, es decir un borrador denominado de baja fidelidad que permita visualizar cuál será el resultado de la aplicación, aquí ya se construyó la forma del personaje final Paquito, lo que va a decir (audio), las imágenes de fondo y la secuencia en que aparecerán, a partir de la cual se realizan modificaciones y correcciones según las sugerencias de una muestra de usuarios, para finalmente llegar a la última fase denominada de Implementación en la que aparecerá el prototipo de alta fidelidad que terminará constituyéndose en el producto final.

3. Resultados

Una vez que se finaliza la investigación se logra obtener un producto de software de alta calidad, que contiene 5 módulos con videos formados a partir de imágenes 3D y que presentan información sobre el adecuado uso del recurso agua con una interfaz apropiada para niños; no obstante puede ser utilizado por un público objetivo más diverso.

La mejor calidad del producto se obtuvo al realizar el proceso de renderización, primero por imágenes estáticas y luego como video, con el consecuente consumo de tiempo de procesamiento, que es muy elevado para obtener un producto HD.

Se ha observado también que al ser utilizada la aplicación por los niños y niñas de la escuela, se ha generado un gran interés en navegar a través de sus diferentes opciones, resultándoles muy intuitivo. Los diálogos realizados por Paquito, el personaje principal de la aplicación les resultó entretenido.

En una primera instancia, los niños retuvieron información respecto a las características del agua y su correcto uso, lo cual pudo comprobarse con la ejecución de los test, en lo que alcanzaron un promedio de 9/10, respecto del otro grupo, que no tuvo acceso al sistema y se entregó la información de forma exclusivamente verbal, que alcanzó un promedio de 6/10.

Se comprobó también que aunque la metodología DIUMPA fue creada para un campo de estudio del Diseño Gráfico, al ser aplicada a software multimedia, se requiere incrementar una fase de validación que permita identificar no sólo la presentación del software sino también su funcionamiento.

⁵ GUI: Graphical User Interface

Los módulos creados para la aplicación se observan en la siguiente tabla:

| Módulo | Imagen Inicial del Video |
|--|---|
| Generalidades del agua |  |
| Importancia del agua para los seres vivos |  |
| ¿Sabes cómo llega el agua a tu casa? |  |
| Utilidades del agua |  |
| Recomendaciones para el buen uso del agua. |  |

Tabla 4. Modelado de usuario.
Fuente: Propia.

4. Conclusiones

Una de las mayores complicaciones presentadas en el proyecto es el proceso de renderización, debido a la gran cantidad de recursos que requiere: procesamiento, memoria y esto obviamente repercute sobre la variable tiempo. Una alternativa muy conveniente que presenta la metodología DIUMPA es la creación de prototipos de baja y alta fidelidad, lo cual permite presentar el producto sin el consumo excesivo de recursos, dejando la renderización de alta definición únicamente para el producto final.

El cuestionamiento se presenta entonces en definir el número de prototipos de baja fidelidad antes de generar el de alta, dado que éstos recogen las sugerencias para

mejorar la aplicación y ajustarla a las necesidades de los usuarios finales. En el proyecto se decidió trabajar con un prototipo de baja fidelidad y sobre éste se realizaron las modificaciones dado que de esta forma se pueden optimizar los recursos.

Otro aspecto que se debe establecerse con claridad es la estructura navegacional, que hace que el sistema sea realmente intuitivo, ya que en gran medida depende también de la cultura tecnológica que tienen los usuarios finales y esto dependerá de su ubicación, es decir si es una escuela con acceso a la tecnología o no, lo cual podría modificar el comportamiento percibido respecto a la aceptación de la aplicación.

Lo que sí queda totalmente claro es que los estudiantes que reciben información a través de diferentes medios, logran un mejor aprendizaje tal y como también fue probado por (Guzmán, Pérez Alea, Carreira Quintela, & otros, 2010) y (Morales González, 2009) citados en la Introducción de este documento.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento a EMAPA-I y a su personal, que apoyaron la creación de este proyecto y brindaron la información estadística que se presenta en los contenidos de la aplicación.

A las autoridades, personal docente y niños de la Unidad Educativa Angochagua por su colaboración en la validación del sistema.

Referencias Bibliográficas

5. Bibliografía

- Álvarez García, S., García García, F., & Gétrudix Barrio, M. (2011). Uso de contenidos educativos digitales a través de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y su repercusión en el acto didáctico comunicativo. En S. Álvarez García, F. García García, & M. Gétrudix Barrio, *Uso de contenidos educativos digitales a través de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y su repercusión en el acto didáctico comunicativo* (págs. 120-130). España: Universidad Complutense de Madrid.
- Barriga Arceo, F. D., & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Blender. (10 de enero de 2013). *Doc::ES/2.6/Manual/Introducción - BlenderWiki*. Obtenido de *Doc::ES/2.6/Manual/Introducción - BlenderWiki*:



- <http://wiki.blender.org/index.php?title=Doc:ES/2.6/Manual/Introduction&oldid=208077>
- Cervera, D. (2010). Elaboración de materiales digitales. En D. Cervera, *Didáctica de la tecnología* (págs. 70-75). España: Ministerio de Educación de España.
- Chiguano, E. (2012). *dspace.esPOCH.edu.ec*. Obtenido de *dspace.esPOCH.edu.ec*: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2060/1/88T00031.pdf>
- Consejería de Educación y Cultura - Gobierno de Extremadura de España. (s.f.). *Cosnstructor 2.0 - Aprende*. Obtenido de *Cosnstructor 2.0 - Aprende*: <https://constructor.educarex.es/aprende.html>
- Dabner, D. (2008). *Diseño Gráfico: Fundamentos y práctica*. Barcelona: BLUME (Naturart).
- DAYPO.COM. (s.f.). *DAYPO*. Obtenido de DAYPO: <http://www.daypo.com>
- Fernández, M. (2008). *Ampliación de Informática Gráfica*. Obtenido de *Ampliación de Informática Gráfica*: http://informatica.uv.es/iiguia/AIG/web_teoría/tema5.pdf
- García Salazar, L. (2008). *Fundamentos de Aprendizaje* (Vol. 1º edición). México, México, México: Trillas.
- Graf Rey, M. (2010). *La escasez de Agua en el mundo y la importancia del Acuífero Guaraní para Sudamérica: relación abundancia- escasez*. Argentina: CAEI - Centro Argentino de Estudios Internacionales .
- Guzmán, B., Pérez Alea, B., Carreira Quintela, Y., & otros. (2010). *Propuesta de "Recursos Photoshop" sitio web para el perfeccionamiento del aprendizaje de Adobe Photoshop en los Joven Club de Computación y Electrónica del Municipio Arroyo Naranjo*. La Habana: D - Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. CUJAE .
- Lara Porras, A. M., Román Montoya, Y., & Uxó, A. (2011). Software Interactivo de Aprendizaje de SPSS. *Investigación Operacional*, 32(2), 168 - 178.
- Levy, C. (Dirección). (2010). *Sintel - Third Open Movie by Blender Foundation* [Película].
- López, R. P. (2007). Gráficos en 2D y 3D. En R. P. López, *Las TIC como agentes de innovación educativa* (págs. 156-157). España: Junta de Andalucía - Consejería de Educación.
- Loyo, A., & Rivero, M. (2005). *Las lenguas extranjeras y las nuevas tecnologías de la comunicación*. Argentina: Departamento de Imprenta y Publicaciones UNRC.
- Lynch, P. J., & Horton, S. (2000). *Principios de diseño básicos para la creación de sitios web*. Barcelona: GUSTAVO GILI.
- Macro. (2013). *La Biblia del diseño gráfico*. Lima: Editorial Macro.
- Matthew, D. (2011). *HTML5*. Madrid: Anaya Multimedia.
- MERCE, G. (2007). *BLENDER : CURSO DE INICIACION* . Barcelona: INFOR BOOK S EDICIONES.
- Morales González, G. (2009). *La utilización de un sitio Web de fútbol como herramienta para la clase de educación física y el entrenamiento en la universidad de las ciencias informáticas de ciudad de la Habana*. Argentina: El Cid Editor | apuntes .
- OMS; Grupo del Banco Mundial . (9 de Junio de 2011). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>
- Patmore, C. (2004). *Curso completo de animación: Los principios, práctica y técnicas de una animación exitosa*. Barcelona: Acanto, S.A.
- Perales, V. (2012). *Creatividad y Discursos Hipermedia*. España: Edit.um Ediciones de la Universidad de Murcia.
- Ratner, P. (2010). *Modelado humano 3D y animación*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Roig, A. (2013). ¿Se entiende el cine opensource? ¿En todo caso, qué se entiende por cine opensource? En A. Roig, *Modelos basados en la participación y la colaboración: ¿un futuro open source?* (págs. 259-260). España: Editorial UOC.
- ROLAND, H. (2011). *BLENDER (DISEÑO Y CREATIVIDAD)*. Madrid: ANAYA MULTIMEDIA.
- Rosa, F., & Heinz, F. (2009). Multimedia(Gráficos). En F. Rosa, & F. Heinz, *Guía práctica sobre software libre: su selección y aplicación local en América Latina y el Caribe* (págs. 92-96). Uruguay: UNESCO. Office Montevideo and Regional Bureau for Science in Latin America and the Caribbean.
- Ruiz Ayala, N. C. (2003). *Estrategias y métodos pedagógicos*. Bogotá: Prolibro.

Sobre los Autores...



Nancy CERVANTES Nació en la ciudad de Ibarra – Imbabura el 5 de julio de 1973. Realizó sus estudios primarios en la Escuela María Angélica Hidrobo y los secundarios en el Colegio Nacional de Srtas. Ibarra en la Especialidad de Físico Matemático. Sus estudios superiores los cursó en la Universidad Técnica del Norte (UTN), obteniendo el título de Ingeniera en Sistemas Computacionales. Tiene también un Diplomado en Investigación (UTN), Diplomado en Docencia Universitaria en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra (PUCESI). Y actualmente es Maestrante en la especialidad de Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente (PUCESI). Docente en instituciones de Educación Superior. ITSI, ITSLA y actualmente docente de la UTN – Facultad de Ciencias Administrativas (1998 – 2000) y en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas. (2002 – 2014)



Carpio PINEDA Nació en el cantón Urcuquí – Imbabura, el 24 de diciembre de 1965. Realizó sus estudios primarios en la Escuela Rafael Larrea Andrade y culminó sus estudios secundarios en el Colegio Teodoro Gómez de la Torre en la especialidad de Físico Matemático. Sus estudios superiores los cursó en la Universidad Técnica del Norte (UTN), obteniendo el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales. Tiene también un Diplomado en Investigación (UTN), Diplomado en Docencia Universitaria en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra (PUCESI). Y actualmente es Maestrante en la especialidad de Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente (PUCESI). Docente de la UTN – Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas. (1997 – 2014)



Susana MONTALUISA Nació en Ibarra - Imbabura el 24 de octubre de 1989. Realizó sus estudios primarios en la Escuela Pedro Moncayo. Término sus estudios secundarios en el Colegio Nacional “Ibarra” en la especialidad de Informática. Su estudio superior lo realizó en la Universidad Técnica del Norte en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.