Validación y evaluación de VisualWebMedia para la enseñanza de conceptos básicos de programación estructurada

Autores:
Roberto Gabino Camana Fiallos (rcamana@superioraloasi@edu.ec)
Anita Ximena Salguero Cajo (anitaxsc123@hotmail.com)

Institución:

Instituto Tecnológico Superior Aloasí
Universidad Técnica de Ambato

Área de conocimiento
Experiencias de los Modelos Educativos de la Educación

Resumen

El presente trabajo de investigación es para validad y evaluar la aplicación web VisualWebMedia, que tiene como propósito principal de servir como soporte para la enseñanza de conceptos básicos de programación estructurada. Asimismo, para medir el aprendizaje de los conceptos básicos de programación estructurada, se realizaron dos grupos uno de control y otro experimental con la finalidad de establecer si el uso de la aplicación web mejora con respecto al grupo de control, que no usa esta aplicación web.

Tras su aplicación se evidenció, que el grupo experimental mejoró significativamente su aprendizaje de conceptos básicos. Mientras la evaluación de la aplicación, se midió en base a la accesibilidad, identidad, factibilidad y usabilidad, se evidencio en términos normales el funcionamiento de la aplicación web. Por ser una herramienta innovadora de transformación educativa fue demostrado a estudiantes de la Carrera de Análisis de Sistemas del Instituto Tecnológico Superior Aloasí, para su uso en la mejora del aprendizaje de conceptos básicos en cualquier asignatura de programación.

Palabras claves: Aplicación web, estilos de aprendizaje, visual, programación estructurada.

Abstract

The present research work is for validity and evaluation of the web application VisualWebMedia, whose main purpose is to serve as a support for the teaching of basic concepts of structured programming. Also, to measure the learning of the basic concepts of structured programming, two control groups and one experimental group were made in order to establish if the use of the web application improves with respect to the control group, which does not use this web application. After its application was evidenced, that the experimental group significantly improved its learning of basic concepts. While the evaluation of the application was measured on the basis of accessibility, identity, feasibility and usability, it was evident in normal terms the operation of the web application. As an innovative tool for educational transformation, it was demonstrated to students of the System Analysis Career of the Aloasí Higher Technological Institute for its use in improving the

learning of basic concepts in any subject of programming. **Keywords**: Web application, learning styles, visual, structured programming.

Introducción

Los recursos multimedia, han alcanzado una notable utilización en el ámbito de la educación, a través de textos, gráficos, imágenes, animaciones, videos, en conjunto para lograr una interactividad característica de un contenido o conocido también como plataforma multimedia. Estas tecnologías, cada vez usados con mayor frecuencia brindan ventajas y funcionalidades, de modo que brindan mayor capacidad de tratamiento y almacenamiento de la información, automatización de tareas, accesibilidad y fácil transportación de datos (Rodríguez, Villavicencio y Bueno, 2016).

En este sentido, podemos afirmar que en todos los sistemas de educación en el mundo la utilización de la multimedia en el desempeño eficaz de docente es el factor predominante en la globalización de la información. A partir de una observación realizada en la Carrera de Tecnología en Análisis de Sistemas para conocer la utilización de recursos multimedia en sus clases, se pudo constatar, que un número significativo de docentes desconocen cómo utilizar estos recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las asignaturas relacionadas con programación, tienden a ver dificultades de aprendizaje, se evidencio su bajo promedio de calificaciones y un alto índice de estudiantes que arrastran o repiten materias, que superan el 20%. Según Zuleta y Chaves (2011), destacan en su investigación, que existen cientos de estudios sobre el tema, hasta el momento no logran una solución satisfactoria, debido que solo se ocupan en mejorar o actualizar las mallas curriculares, dejando a un lado la integridad del problema desconocimiento de cómo aprenden los estudiantes.

A partir de esta explicación, cada uno de nosotros utilizamos nuestro propio método o conjunto de estrategias para aprender. De modo, que las estrategias varían de acuerdo a lo que queremos aprender, es decir, cada uno de nosotros desarrollamos preferencias globales, que combinada con una determinada manera de aprender, tenemos como resultados nuestro estilo de aprendizaje. En este contexto Esguerra y Guerrero (2009), ejemplarizan con un estudiante el desarrollo de aprendizajes,

habilidades y destrezas, para la solución de problemas reales en la sociedad, por lo que involucra formas y características del aprendizaje.

A partir de las experiencias vividas en el aula, las clases la programación requieren de un aprendizaje visual y todo lo que sea texto plano es más difícil de asimilar, es decir lograr que los estudiantes aprendan cómo programar en un ordenador, sea algo placentero de estudiantes de la Carrera de Sistemas, sino también para estudiantes que recién empiezan sus estudios.

El propósito de la presente investigación, es proponer una VisualWebMediapara el aprendizaje de conceptos básicos de programación estructurada, mediante el estilo de aprendizaje Visual. Por su fácil accesibilidad y sencillez en su manejo permite a los usuarios (estudiantes y docentes) interactuar y entender sus contenidos.

Desarrollo

Antecedentes investigativos

En Colombia, los investigadores Caro y Monroy (2008), en su investigación titulada “Relación de los Ambientes Hipertextuales de Aprendizaje Gráfico y Sonoro, con los Estilos de Aprendizaje Verbal y Visual”, su propuesta investigativa consiste en diferenciar dos ambientes computacionales e hipertextuales, un ambiente gráfico (formatos: bmp, jpg, gif) y la otra información (formato: Wave, Mp3, Midi) presentes en la conceptualización, sobre el diseño de redes trasmisión de datos del área local identificando estilos de aprendizaje visual o verbal a través del test Regnier, interactuando con el software multimedia desarrollado para el efecto.

En ese mismo país, realizaron un estudio los investigadores Llamosa, Guarín, Balderis y Moreno (2010), realizaron un artículo científico titulado “Sistema Hipermedia Adaptativo para la Enseñanza de los Conceptos Básicos de la Programación Orientada a Objetos” plantearon una solución a las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje del paradigma orientado a objetos. Con el uso del estilo de aprendizaje de Felder y Silverman, permite evaluar el desempeño académico de los estudiantes.

En Ecuador, en cuanto tiene que ver con la multimedia para la enseñanza de la programación mediantes estilos de aprendizaje, se encuentra en evolución. Sin embargo, existen las primeras investigaciones realizados por el autor en cuanto a

determinar los estilos de aprendizaje de estudiantes de la Carrera de Análisis de Sistemas.

Modelos de estilos de aprendizaje

El término “estilo de aprendizaje” hace referencia, a que cada ser humano tiene su propia forma para aprender. De modo, que se convierte en una estrategia, de acuerdo a lo que desee aprender el estudiante, desarrollando habilidades y destrezas, todo este conjunto define su estilo de aprendizaje. Entre los rasgos característicos están, el cognitivo, el afectivo y el fisiológico, que sirven de indicadores, cómo los estudiantes perciben y responden ante un ambiente de aprendizaje.

Bajo este ámbito se han desarrollado varios modelos y teorías sobre estilos de aprendizaje. Para nuestra aplicación, se eligió el modelo de Felder y Silverman, que se basa en la calidad de instrumento, por su validez en la identificación de estilos de aprendizaje en estudiantes de Ingenierías. Además, el cuestionario ha sido validado y probado por Felder y Spurlin (2005), lo que proporciona un mayor soporte y grado de confiabilidad, que otros modelos que no lo tienen (Zatarain y Barrón, 2011).

Los autores del modelo, Felder y Silverman (1988), se centran en tres aspectos, el primero, en el estilo de aprendizaje significativo en estudiantes de ingeniería; el segundo el estilo de aprendizaje preferido por los estudiantes y las estrategias que receptan los estudiantes, cuyos estilos de aprendizaje, no son abordados por los métodos de enseñanza de la ingeniería formal.

Multimedia para enseñar y aprender

El moderno sistema educativo afronta diversas dificultades por el uso eficiente de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. Por ello las actividades de aprendizaje en ambientes virtuales, se hace necesario readaptar el modelo de comunicación y la teoría de aprendizaje, así como los roles de docentes y estudiantes, por lo tanto las TIC generan desafíos (Osuna, 2011).

De allí que el objetivo de este trabajo fue el desarrollar de una VisualWebMedia, este se basa en un modelo de comunicación endógeno, es decir el estudiante se centra para que ponga énfasis en el contenido, con un diseño, que permite un aprendizaje

constructivista. Este Aplicación busca complementar la tradicional clase teórica por visualizaciones gráficos, diagramas, animaciones, de modo que la nueva herramienta, le permita ser al estudiante más independiente y responsable de su propio proceso de aprendizaje.

Diseño metodológico

- ***Mecanismos de análisis de información.-*** Esta actividad permitió diagnosticar y establecer la hipótesis del problema, con el cual, se definió el punto de partida para la construcción de la VisualWebMedia. En la tabla 1, se muestra los resultados obtenidos:

Tabla 1. *Resultados de la encuesta sobre conceptos básicos de programación estructura (grupo de control)*

Conceptos	Desaciertos	Aciertos	% Desaciertos	% Aciertos
Programación estructurada ¿Qué es programación estructurada?	17	18	48.57%	51.43%
Operadores ¿Identifique cuales son operadores matemáticos?	9	26	25.71%	74.29%
Estructuras de decisión ¿Qué son estructuras de decisión?	20	15	57.14%	42.86%
Estructuras de repetición ¿Cuáles son las estructuras de repetición?	11	24	31.43%	68.57%

*Fuente: elab*oración propia

En la tabla 1, se puede observar que la pregunta *Identifique cuales son operadores matemáticos,* tiene un alto porcentaje de aciertos, es decir de 35 estudiantes encuestados (grupo de control), 34 contestan que los símbolos +, -, *, /, div, mod, son correctos. Mientras 20 estudiantes no reconocen ¿Qué son estructuras de decisión?. En promedio general el aprendizaje de los conceptos

básicos de programación estructurada es del 59.29%, que corresponde a 83 de aciertos correctos.

- ***Determinación del estilo de aprendizaje visual.-*** En base a los resultados obtenidos en el tabla 1, se decidió cambiar la estrategia de enseñanza con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación estructurada. La estrategia fue usar alguno de los estilos de aprendizaje propuesto por Felder y Silverman.

  Según este modelo, se utilizaron cuatro dimensiones, Procesamiento (Activo o Reflexivo), Percepción (Sensorial o Intuitivo), compresión (Secuencial o global) y Representación (Visual o Verbal). Esta última dimensión, específicamente la Visual y cómo se mencionó anteriormente es la más dominante (85%) entre los estudiantes de la Carrera de Análisis de Sistemas, nos centraremos en este estilo de aprendizaje.

  Por lo tanto la información recibida por los estudiantes debe ser presentada de forma visual, es decir prefieren para su aprendizaje de imágenes, diagramas de flujos. Esta característica es propicia para todas las asignaturas relacionadas con la programación, por cuanto van acompañadas de explicaciones de conceptos, procesos, algoritmos complejos con diagramas de flujos.
- **Esquema de navegación.-** Esta tarea consta de diagrama de relación de entidad, presentan de manera gráfica la estructura de la VisualWebMedia. En la figura 1 se observa el mapa de navegación.

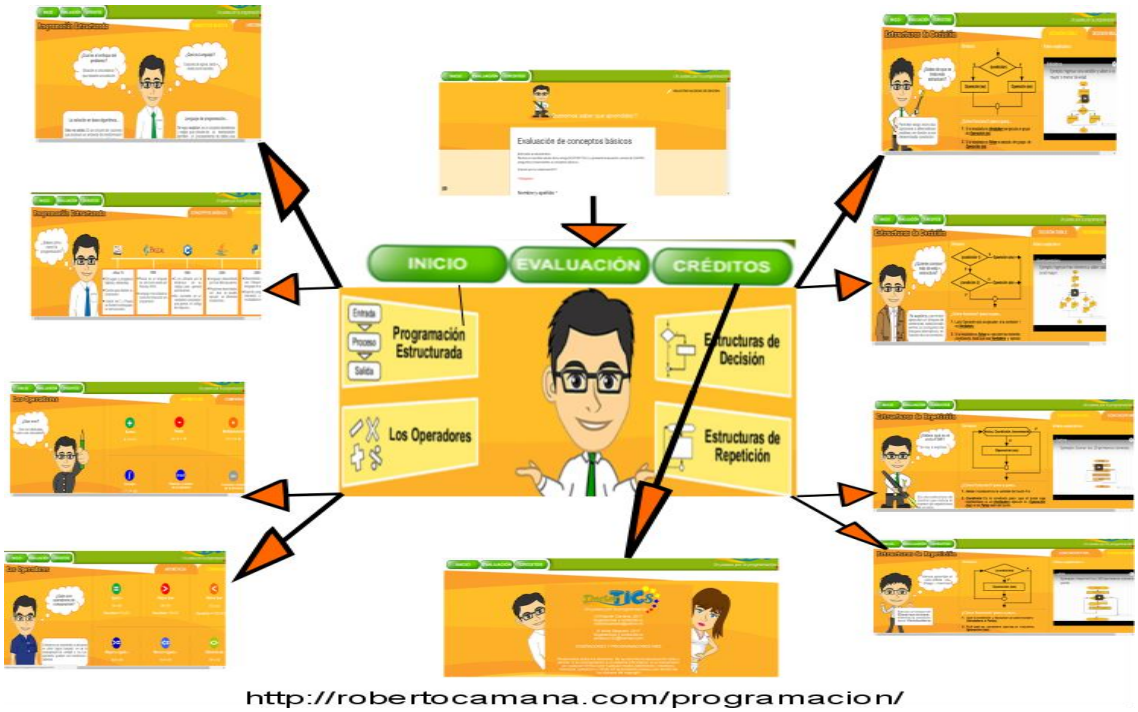


Figura 1. Mapa de navegación de la VisualWebMedia.

Evaluación y Validación del Programa

- ***Prueba piloto.-*** VisualWebMedia tuvo una primera depuración inicial, que consistió en la integración de varias páginas web en la aplicación y a su vez ir probando las diferentes interfaces de usuarios de la aplicación web y su funcionalidad en diferentes navegadores, con la finalidad de definir diseños acordes con la edad de los estudiantes.
- ***Evaluación del contenido.-*** Esta consistió en la revisión de la sintaxis, ortografía y contenidos en general de la aplicación VisualWebMedia, con la finalidad de generar un producto final de calidad.
- ***Evaluación del entorno general, pedagógico y técnico/estético.-*** Para cumplir esta actividad se estableció una evaluación de VisualWebMedia, basándonos en cuatro aspectos medibles, accesibilidad, identidad, factibilidad y usabilidad.
- ***Evaluación de conocimientos o aprendizajes esperados.-*** Por medio de un cuestionario on line integrado a VisualWebMedia, el estudiante será evaluado referente a las temáticas planteadas de conceptos básicos de programación estructurada.

- ***Instrumento de recolección en la VisualWebMedia.-*** Es mediante un cuestionario *on line* incluido en la Aplicación web, en la cual permitió obtener información de 35 estudiantes (grupos experimental). En la tabla 2, se muestra los resultados obtenidos:

Tabla 2. *Resultados de la encuesta sobre conceptos básicos de programación estructura (grupo experimental)*

Conceptos	**Desaciertos**	**Aciertos**	**% Desaciertos**	**% Aciertos**
Programación estructurada ¿Qué es un lenguaje?	12	23	34.29%	65.71%
Operadores Si utilizamos el operador de comparación A>B donde A=55 y B=10 ¿qué valor devuelve el operador?	2	33	5.71%	94.29%
Estructuras de decisión ¿La estructura de decisión doble es aquella que?	5	30	14.29%	85.71%
Estructuras de repetición En un proceso repetitivo FOR, tendrá la siguiente sintaxis (inicio = 1, condición = 19), que valor debe tomar para salir de este proceso	10	25	28.57%	71.43%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 2, se puede observar que la pregunta *Si utilizamos el operador de comparación A>B donde A=55 y B=10 ¿qué valor devuelve el operador?,* tiene un 94.29% de aciertos, es decir de 35 estudiantes encuestados (grupo experimental), 33 contestaron correctamente. Mientras 12 estudiantes no reconocen ¿Qué es un lenguaje?. En promedio general del grupo experimental es el 79.29%, que corresponde a 111 de aciertos correctos.

Resultados

Para la evaluación de la VisualWebMedia, se procedió de la siguiente manera:

Evaluación de Grupos de Control y Experimental

Luego de realizar un análisis comparativo entre los grupos de control y experimental, se encontró que el aprendizaje de conceptos básicos de programación estructurada se incrementó en promedio en un 20%.. En la figura 2. Se observa en detalle los resultados

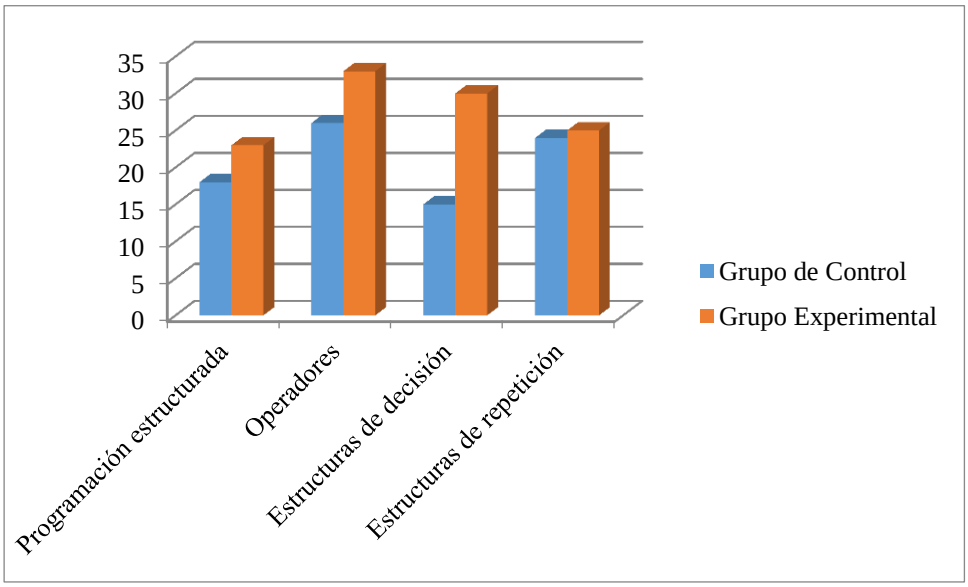


Figura 2. Diferencias entre promedios de los grupos de control y experimental.

Cabe indicar, que para el análisis de la varianza de los aciertos de las cuatro preguntas, no se consideraron como factores de interés los niveles, ni secciones, sino grupos dentro de estas, es decir el uso del software y la combinación de grupos usando el software. En la tabla 3, se puede observar los resultados obtenidos.

Tabla 3. *Análisis de la varianza en SPSS*

Origen	**Suma de cuadrados tipo III**	**gl**	**Media cuadrática**	**F**	**Sg.**
Modelo corregido	786,289[a]	15	68,342	11,342	0,000
Intersección	85322,987	2	81425,893	1498,023	0,000
Grupo	45,387	7	8,212	2,135	0,298
UsoAplicaciónWeb	710,543	2	628,362	116,612	0,000
Grupo *	734,403	7	6,312	,872	0,652

UsoAplicaciónWeb					
Error	1634,897	324	6,523		
Total	88448,217	242			
Total corregida	2392,207	241			

Fuente: elaboración propia

Según la tabla 3, el nivel significante del análisis de la varianza fue de <0,00, siendo menor que el valor de alfa de 0,05, se puede observar que existe diferencias estadísticas significantes entre las varianzas de los aciertos de los grupos objetos de este estudio en relación al uso de VisualWebMedia.

En este contexto, usar VisualWebMedia, si permitió fortalecer las destrezas cognitivas en la asignatura de programación estructurada. Además, se puede evidenciar que el grado de significancia del factor del grupo usando aplicación web fue de 0,298 y 0,652 respectivamente, son superiores a 0,05, por lo que se puede concluir que estos factores son relevantes para esta investigación.

En vista a los resultados favorables que se obtuvieron con la implantación de VisualWebMedia, los docentes y estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Aloasí aplicaran en otras asignaturas en base a estilos de aprendizaje, anhelan tener resultados positivos.

Evaluación de la VisualWebMedia

Basándonos en criterios de evaluación se estableció un instrumento que permite analizar la aplicación web, en base a los siguientes criterios, se observan en las figuras 3, 4, 5, 6 y 7.

1. **Accesibilidad:** ¿El tiempo de respuesta al momento de ingresar y navegar por la VisualWebMediaDOCTOR TICS?

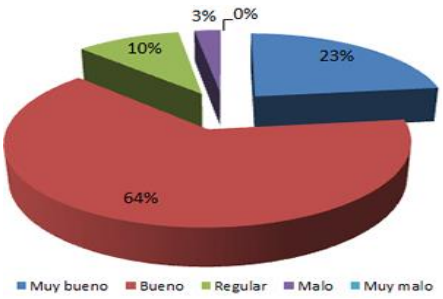


Figura 3. Estadística acerca de la accesibilidad

La mayoría de estudiantes (64%) manifiestan que el tiempo de respuesta al navegar por la Aplicación web, es Bueno.

2. **Identidad:** ¿Usted considera que el uso del logo y la navegación por los menús y sub menús son?

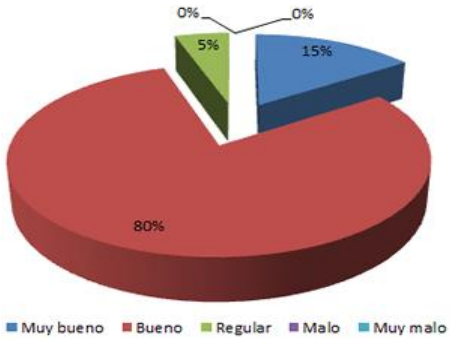


Figura 4. Estadística sobre identidad de la aplicación web

La mayoría de estudiantes encuestados (80%) manifestaron que es buena la navegación por la aplicación web

3. **Factibilidad:** ¿Usted considera que los contenidos presentados en VisualWebMedia son claros y relevantes?

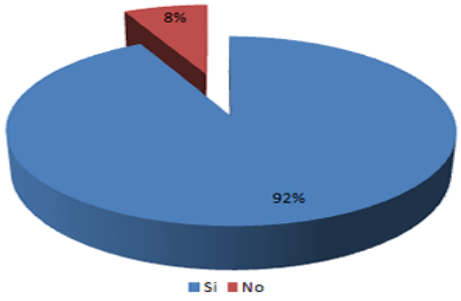


Figura 5. Estadística sobre factibilidad de contenidos

Se puede deducir que según el criterio de los estudiantes que los contenidos en la aplicación web son aceptables (92%), mientras tan solo 2 estudiantes consideran no relevantes los contenidos.

4. **Usabilidad:** ¿Usted considera que VisualWebMedia es fácil y rápida al momento de navegar?

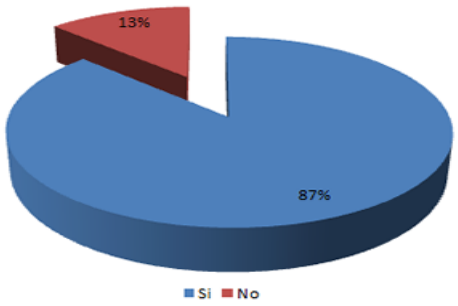


Figura 6. Estadística de usabilidad y su rapidez

La mayoría de estudiantes encuestados (87%) determinan que la VisualWebMediaes rápida.

5. **¿En qué medida considera usted que es bueno para el aprendizaje el uso de una página web?**

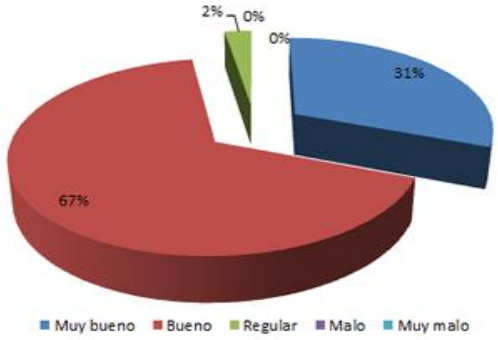


Figura 7. Estadística del aprendizaje a través de una aplicación web

Se infiere la necesidad que VisualWebMedia adecuada para el aprendizaje de conceptos básicos de programación estructurada.

Conclusiones

Con la aplicación VisualWebMedia, se propone elevar la calidad de enseñanza de conceptos básicos de programación estructurada, además se presenta una herramienta de aprendizaje, que puede ser aplicado por el docente, con enfoque constructivista. El uso de esta aplicación podría mejorar el aprendizaje de los

estudiantes, por cuanto en los aprendices despierta la atención al ver colores, figuras, vídeos, sonidos, de este modo se logra la compresión de la información percibida por medio de la vista y el oído. Por otra parte, el uso de la aplicación web, eleva la calidad y productividad, como estrategias motivantes para que estudiantes desarrollen sus habilidades cognitivas en el aprendizaje de conceptos básicos de programación estructurada.

La aplicación VisualWebMedia, se constituye en una herramienta para el aprendizaje de conceptos básicos de programación estructurada, modo que el estudiante al finalizar la navegación habrá adquirido el conocimiento por medio imágenes, vídeos, sonidos, textos. Además esta aplicación permitirá al docente evaluar a cada estudiante, a través de una autoevaluación *on line* incorporada en la aplicación web, que deberá responder a cuatro preguntas de selección simple, con la finalidad que el docente conozca el nivel de aprendizaje de sus estudiantes. De modo que esta aplicación educativa proporcionada a los estudiantes un aprendizaje y autoevaluación continua, con énfasis a un enfoque metodológico y didáctico, son útiles para reforzar el aprendizaje teórico y práctico de cualquier asignatura.

Debido a que el docente desconoce cuál es el estilo de aprendizaje de sus estudiantes, se hace dificultoso llegar al estudiante con el contenido de aprendizaje adecuado. Sin embargo la VisualWebMedia diseñado con la característica de adoptar el estilo de aprendizaje Visual, le hace que una clase de programación, por ejemplo para principiantes, entender conceptos básicos de programación estructurada sea más compresible antes que teoría tradicional. Debido a los resultados positivos en cuento a los contenidos de la aplicación web y su validación, se podría implementar para las demás asignaturas de la carrera de Análisis de Sistemas, así como de otras carreras tecnológicas, obviamente con diferentes contenidos y características.

Al finalizar las encuestas *on line* sobre el aprendizaje de conceptos básicos de programación estructurada, se detectó la realidad que evidencia el docente en las diferentes asignaturas donde aprender temáticas de programación. Ya no es factible seguir enseñando de una forma tradicional (teórico), sino integrar recursos educativos como software de escritorio o aplicaciones web específicas en la enseñanza, con más temáticas que abordan las otras asignaturas.

Debido al desconocimiento del docente sobre los estilos de aprendizaje de sus estudiantes, se hace dificultoso llegar al estudiante con el contenido de aprendizaje adecuado. Sin embargo la VisualWebMedia diseñado con la característica de adoptar el estilo de aprendizaje Visual, le hace que una clase de programación, por ejemplo para principiantes entender conceptos básicos de programación estructurada sea más compresible antes que teoría.

Referencias Bibliográficas

Camana, R., y Torres, R. (2016). Minería de datos educacionales, una propuesta para predecir la deserción académica. En C. d. autores, *Las ciencias de la educación en el procesos de formación del profesional* (Vol. 1, págs. 99-109). Sancti Spiritus: Grupo MDM Corp S.A.C.

Caro, E. y Monroy, M. (2008). Relación de los Ambientes Hipertextuales de Aprendizaje Gráfico y Sonoro, con los Estilos de Aprendizaje Verbal y Visual. Recuperado de http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/10028/10556.

Esguerra Pérez, G. y Guerrero Ospina P. (2010). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de Psicología*. Revista Diversitas – Perspectivas en Psicología, 1(6), 97-100. Recuperado de http://www.scielo.org.co/pdf/dpp/v6n1/v6n1a08.pdf

Felder, R. y Silverman, L. (1988). Learning and Teaching styles in engineering education. Engineering Education, 78(7), 674, 681.

Felder, R. y Spurlin, J. (2005). Applications, reliability and validity of the index of learning styles. International Journal of Engineering Education, 21(1), 103-112

Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. Disponible en: http://tgrajales.net/investipos.pdf

Hernández, V. (2015). Software Multimedia Interactivo referente a “El Funcionamiento del Microscopio Electrónico” (Tesis de licenciatura inédita). Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

Llamora, R., Guarín, I., Moreno, G., y Baldiris, S. (2010). Sistema Hipermedia Adaptativo para la Enseñanza de los Conceptos Básicos de la Programación Orientada a Objetos. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/ricardo_llamosa/publication/237113411_sistema_hipermedia_adaptativo_para_la_ensenanza_de_los_conceptos_basicos_de_la_programacion_orientada_a_objetos/links/0c96053c516ce6cdbc000000/sistema-hipermedia-adaptativo-para-la-ensenanza-de-los-conceptos-basicos-de-la-programacion-orientada-a-objetos.pdf

Osuna, S. (2011). Aprender en el web 2.0. Aprendizaje colaborativo en comunidades virtuales. Recuperado de: http://www.educoas.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_145/articles/ART_osun a_ES.pdf

Rodríguez, E., Villavicencio, L. y Bueno, Y. (2016). Consideraciones sobre el Uso de la Herramienta de Código Abierto Exe-Learning en el Diseño y Desarrollo de Contenidos Multimedia y Recursos para el Aprendizaje. Revista Didascalia: Didáctica y Educación. 7(2). 227-244. Recuperado de http://www.runachayecuador.com/refcale/index.php/didascalia/article/view/1135/693

Zatarain, R. y M. L. Barrón (2011). Herramienta de autor para la identificación de estilos de aprendizaje utilizando mapas auto-organizados en dispositivos móviles. Revista electrónica de investigación educativa, 13(1), 43-55.

Zuleta, A. y Chaves, A. (2011). Uso de Herramientas Informáticas como Estrategia para la Enseñanza de la Programación de Computadoras. 1(29). 23-32. Recuperado de http://www.umariana.edu.co/ojs-editorial/index.php/unimar/article/view/203