

# EFFECTOS DE LA INTERFAZ WEB ACCESIBLE Y USABLE EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS UNIVERSITARIAS

ANA LILIA LAUREANO-CRUCES\*

RICARDO ADÁN SALAS RUEDA\*\*

JORGE SÁNCHEZ DE ANTUÑANO BARRANCO\*\*\*

## Resumen

**A**ctualmente, las instituciones educativas de nivel superior integran las competencias cognitivas en la preparación curricular de los futuros egresados para facilitar al estudiante el proceso de adaptación en la sociedad, la asimilación de las nuevas tecnologías y la incorporación al mercado laboral. En México, las universidades ofrecen diversas modalidades educativas a la tradicional como la mixta o a distancia con la finalidad de desarrollar las habilidades, los conocimientos y las actitudes (competencias) en los estudiantes a través del uso de los avances tecnológicos. En este sentido, los docentes enfrentan el desafío de crear espacios virtuales de aprendizaje que permitan transmitir eficientemente el mensaje a los alumnos y cumplan las demandas de la sociedad. Por ejemplo, la planeación y organización de productos interactivos multimedia usables y accesibles en Internet permiten a los alumnos universitarios desarrollar las

\* Departamento de Sistemas, UAM, México, [clc@correo.azc.uam.mx](mailto:clc@correo.azc.uam.mx)

\*\* Universidad La Salle, UVM, Posgrado en Diseño, Línea: Nuevas Tecnologías UAM- Azcapotzalco, México, [adansalas@hotmail.com](mailto:adansalas@hotmail.com)

\*\*\* Departamento de Investigación y Conocimiento para el Diseño, UAM-Azcapotzalco, [jsab@correo.azc.uam.mx](mailto:jsab@correo.azc.uam.mx)

competencias que exigen la sociedad del siglo XXI a través de distintos canales de comunicación como la voz o el texto que se adaptan a los estilos de aprendizaje teórico, pragmático, reflexivo y activo. El objetivo de este texto es describir los beneficios de diseñar e implementar sitios web accesibles y usables para las asignaturas de nivel superior relacionadas con la Informática (Lenguajes de Programación).

*Palabras clave:* Competencias, tecnología, interfaz usable y accesible, diseño, estilos de aprendizaje

## Abstract

Currently, higher educational institutions integrate cognitive skills curriculum to prepare future graduates to provide the student with the process of adaptation in society, assimilation of new technologies and entry into the labor market. In Mexico, universities offer various types of education to traditional and mixed or remotely in order to develop the skills, knowledge and attitudes (competencies) in students through the use of technological advances. In this sense, teachers are challenged to create virtual learning spaces that allow efficiently transmit the message to students and meet the demands of society. For example, planning and organization of multimedia interactive products usable and accessible on the Internet allow college students develop the skills that require the XXI century society through various communication channels such as voice or text to suit styles theoretical learning, pragmatic, thoughtful and active. The objective of this paper is to describe the benefits of designing and implementing Web sites accessible and usable for higher level courses related to Information Technology (Programming Languages).

*Key words:* Competencies, Technology, Usable and accessible interface, Design, Learning Styles

## Introducción

Actualmente, la sociedad mexicana demanda a las universidades una preparación académica basada en el desarrollo de las habilidades, las actitudes y los conocimientos (competencias) que permitan a los individuos enfrentar los desafíos que presenta el mundo globalizado.

Las competencias desde la perspectiva de la formación para el trabajo son las capacidades y actitudes necesarias para realizar las actividades empresariales.<sup>1</sup> Actualmente, los universitarios presentan la dificultad de desarrollar diversas competencias, es decir, comprender y analizar los conceptos y las ideas sobre informática, por ejemplo, el análisis del problema, algoritmo, diagrama de flujo, etcétera. La deficiencia en el desarrollo de estos elementos impide la creación de aplicaciones útiles para la sociedad.

En este sentido, los estudiantes universitarios deben analizar, comprender y aplicar los conocimientos transmitidos en las asignaturas sobre los lenguajes de programación para lograr la construcción eficiente de aplicaciones informáticas que permitan cubrir las necesidades que demandan las organizaciones.

Por lo tanto, el objetivo de este texto es describir los beneficios de diseñar e implementar sitios web accesibles y usables para las asignaturas de nivel superior relacionadas con la Informática (lenguajes de programación) en dos instituciones: la Universidad La Salle (ULSA) y la Universidad del Valle de México (UVM).

De acuerdo con Cabero, Romero, Castaño y Román,<sup>2</sup> las técnicas modernas en la educación establecen que mientras más sentidos del alumno participen activamente en el proceso de enseñanza más rápida será la asimilación, retención y construcción del conocimiento. En relación con lo anterior, el proceso educativo está rodeado por diversos actores que influyen directamente en el aprendizaje de los estudiantes a través del desarrollo de entornos virtuales educativos que potencializan los sentidos. Hoy en día, los docentes tienen en sus manos una gran diversidad de herramientas tecnológicas y estrategias de enseñanza para transmitir el conocimiento a los alumnos.

El maestro planea, organiza e implementa diversas aplicaciones y productos interactivos multimedia para construir entornos virtuales en Internet que faciliten la transmisión del contenido a una población o audiencia determinada. Éste se convierte en un individuo esencial para la comunicación al ser el eslabón entre el emisor (sitio Web) y el público al que va dirigido el mensaje (estudiantes).

Asimismo según J. M. Sancho,<sup>3</sup> el uso de la tecnología en el ámbito educativo permite motivar a los estudiantes a aprender debido al rol activo que presentan durante la construcción del conocimiento y en la búsqueda de respues-

<sup>1</sup> S. Tobón *et al.*, *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá, Cargraphics Impresión Digital, 2006, p. 36.

<sup>2</sup> J. Cabero Almenara *et al.*, *Diseño y producción de TIC para la formación*. Barcelona, uoc, 2007.

<sup>3</sup> J. M. Sancho Gil, *Tecnologías para transformar la educación*. Madrid, Akal, 2006, p. 17.

tas a los problemas. La importancia de la relación educación-tecnología fue asimilada por el presente investigador en la UVM y ULSA por medio de la construcción y diseño de un nuevo espacio virtual de aprendizaje en Internet con la finalidad de lograr la formación de personas competentes.

El sitio web creado tomó en consideración las ideas descritas por L. Moreno<sup>4</sup> quien explica que el “Diseño Universal” debe beneficiar a las personas de todas las edades y capacidades, es decir, buscar la elaboración de una aplicación estándar para favorecer a la diversidad de los usuarios. La adaptación de los alumnos es un factor esencial que se debe considerar durante la planeación del sitio web para la asimilación eficaz del conocimiento.

Las características durante el proceso educativo están ligadas a los estilos de aprendizaje que presentan los estudiantes. De acuerdo con Alonso, Gallego y Honey<sup>5</sup> existen cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático que se caracterizan por una serie de rasgos principales. Por ejemplo, el alumno teórico está interesado en aprender de forma ordenada y con objetivos muy claros, el reflexivo se enfoca en la observación de una situación desde diversas perspectivas, el activo busca diversas formas de aprender y el pragmático trata de poner en práctica las ideas o teorías para comprobar que son razonables.<sup>6</sup>

Otros aspectos fundamentales para la planeación y organización del sitio Web son la accesibilidad y la usabilidad que permiten que todos los usuarios accedan fácilmente a los recursos localizados en Internet a través de una interfaz agradable.<sup>7</sup> En este sentido, Núñez<sup>8</sup> destaca cinco elementos imprescindibles en el diseño de la interfaz por medio de la usabilidad: aprendizaje, eficiencia, memorabilidad, errores y satisfacción.

Por lo tanto, el diseño de hipermedios<sup>9</sup> debe incluir el establecimiento de procedimientos eficientes, sistemas que realicen correctamente las funciones que el usuario necesita y métodos que permitan al individuo aprender, recordar y sentir comodidad durante el uso de la interfaz.

<sup>4</sup> L. Moreno, *Accesibilidad a los contenidos audiovisuales en la web*. Madrid, Imagen Gráfica, 2008, p. 57.

<sup>5</sup> C. Alonso, D. Gallego y P. Honey, *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora*. España, Mensajero, 2005, p. 78.

<sup>6</sup> O. Amat Salas, *Aprender a enseñar. Una visión práctica de la formación de formadores*. Barcelona, España, Bresca. 2010, p. 114.

<sup>7</sup> L. Moreno, *op. cit.*

<sup>8</sup> F. Núñez Noda, *Guía de comunicación digital*. Caracas, Minipres, 2005, p. 44.

<sup>9</sup> Por el término hipermedios se entiende a las páginas web en Internet

Es importante señalar que la finalidad que persigue esta interfaz web en el ámbito educativo es el aprendizaje, es decir, el alumno debe asimilar los contenidos de las materias a través del material interactivo accesible y usable.

Finalmente, resulta interesante conocer el impacto de la accesibilidad de los contenidos audiovisuales y usabilidad junto con el uso de la Tecnología de Información (TI) durante el diseño e implementación de la interfaz educativa web para el proceso de aprendizaje enseñanza en las asignaturas anteriormente mencionadas.

## Método

Esta investigación sobre el diseño e implementación de la interfaz Web accesible y usable en el nivel educativo superior utiliza el enfoque cuantitativo y el método experimental<sup>10</sup> para evaluar la siguiente hipótesis:

Hi: El diseño de la interfaz y los contenidos audiovisuales sobre Estructuras de Control en la web a través de la accesibilidad, la usabilidad y los estilos de aprendizaje permiten mejorar el proceso educativo en los alumnos universitarios que cursan asignaturas relacionadas con los Lenguajes de Programación.

Este estudio considera como la variable independiente al entorno virtual de aprendizaje (accesibilidad y usabilidad) y la variable dependiente el proceso de aprendizaje enseñanza (calificación) durante la unidad Estructuras de Control en las asignaturas de “Bases de Programación Estructurada” y “Algorítmica y Principios de Programación”.

El método experimental permite a esta investigación conocer los efectos de utilizar el sitio Web diseñado a través de la usabilidad y accesibilidad de los contenidos en el ámbito escolar universitario.

## Muestra

Las instituciones educativas de nivel superior que participan en esta investigación son: la UVM Campus Roma y ULSA del Distrito Federal.

<sup>10</sup> De acuerdo con Elizondo “el método experimental se basa en la producción deliberada de fenómenos, con el objeto de conocer sus características y relaciones”. (A. Elizondo López, *Metodología de la investigación contable*. México, Thomson, 2002, p. 89.)

La ULSA tiene en el semestre 2011-I los grupos 200 y 201 donde se imparte la asignatura “Bases de Programación Estructurada” y el total de alumnos es 42.

También esta investigación se apoya en dos grupos en la UVM Campus Roma durante los cuatrimestres 2011-1 y 2011-2 donde se imparte la asignatura “Algorítmica y Principios de Programación” y el total de alumnos universitarios es 29.

Esta investigación utiliza las muestras no probabilísticas<sup>11</sup> para la selección de los grupos en las universidades del nivel superior ULSA y UVM. La tabla 1 muestra los grupos que utilizan el sitio web en el proceso de aprendizaje.

Tabla 1. Grupos que utilizan el producto multimedia

<i>Grupos</i>	<i>Escuelas</i>	<i>Alumnos</i>
200	ULSA	22
300-I-2011	UVM	12

La tabla 2 muestra los estudiantes que no utilizan el sitio web como recurso de apoyo durante el proceso de aprendizaje enseñanza sobre las Estructuras de control.

Tabla 2. Grupos que no utilizan el producto multimedia

<i>Grupo</i>	<i>Escuela</i>	<i>Alumnos</i>
201	ULSA	20
300-II-2011	UVM	17

<sup>11</sup> Como lo menciona Hernández, Fernández y Baptista, las muestras no probabilísticas se refieren a la elección de los elementos los cuales no dependen de la probabilidad sino de las características propias del investigador. R. Hernández Sampieri, C. Fernández y P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*. México, McGraw Hill, 1998, p. 78.

## Materiales

El lenguaje de programación empleado para construir el entorno virtual de aprendizaje es HTML5 con la finalidad de ser soportados por la mayoría de los sistemas operativos a través del navegador Opera o Google Chrome.

Durante el desarrollo del producto multimedia, el docente se apoya en las ideas sobre la accesibilidad de los contenidos audiovisuales en la web: WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines).<sup>12</sup>

## Instrumentos

El instrumento utilizado para este estudio fue la encuesta. Se aplicaron 71 encuestas, de las cuales 34 se realizaron a los grupos que emplearon el producto multimedia y 37 para los grupos de control.

Estos instrumentos permiten obtener al investigador las medidas de tendencia central y de la variabilidad como la media y la desviación estándar necesarias para realizar la prueba estadística denominada T.<sup>13</sup>

## Procedimiento

Se aplicaron las encuestas durante el mes de mayo del 2011 a los distintos grupos de las dos instituciones educativas del nivel superior para analizar las variables independientes (accesibilidad y usabilidad) y dependiente (calificación). Posteriormente, los datos obtenidos de las encuestas fueron empleados en la Prueba T.

## Resultados

Por medio de la prueba denominada "T" se utilizan las medias, las desviaciones estándar, los tamaños de los grupos de la ULSA y UVM (Ver Tabla 3).

<sup>12</sup> Manual utilizado para la construcción de los contenidos audiovisuales.

<sup>13</sup> De acuerdo con Hernández *et al.* la prueba t evalúa si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias. R. Hernández Sampieri, *op. cit.*, p. 244.

Tabla 3. Media y desviación estándar para la variable dependiente Calificación

<i>Media</i>		<i>Desviación Estándar</i>	
<i>Con multimedia</i>	<i>Sin multimedia</i>	<i>Con multimedia</i>	<i>Sin multimedia</i>
9.154	8.486	0.79	0.97

*Nota.* Los datos sobre media y desviación estándar obtenidos de los cuestionarios con uso o no de la tecnología permiten aceptar o rechazar la hipótesis.

De acuerdo a I. Castillo,<sup>14</sup> para aceptar la hipótesis de investigación el resultado de la distribución T debe ser mayor que los valores representados por los niveles de confianza 0.05 y 0.01.

La tabla 4 establece que el valor de la distribución T con 69 grados de libertad es 3.17, el cual es mayor que los valores contenidos en los niveles de confianza 0.05 ( $t = 1.67$ ) y 0.01 ( $t = 2.38$ ), por lo tanto, la hipótesis de investigación es aceptada.

Tabla 4 Resultado de la prueba T para la variable dependiente Calificación

<i>Prueba T</i>	<i>Nivel de Confianza 0.05</i>	<i>Nivel de Confianza 0.01</i>	<i>Grados de Libertad</i>
3.175	1.666	2.381	69

*Nota.* La prueba T con 3.175 es mayor a las cifras correspondientes a los niveles de confianza de 0.05 y 0.01

## Discusión

Durante esta investigación, las calificaciones obtenidas por los estudiantes permiten demostrar la forma en cómo el uso del producto interactivo multimedia facilita la asimilación de los contenidos durante el proceso de aprendizaje enseñanza.

<sup>14</sup> Según Castillo, la prueba denominada "T" permite evaluar si dos grupos difieren entre si de forma significativa por medio del establecimiento de las hipótesis de investigación y nula. (Castillo, I. *Estadística descriptiva*. México, Pearson, 2006, p. 300.)



En este sentido, la tabla 5 describe el rendimiento académico de los estudiantes en la ULSA y UVM con el uso o no del producto multimedia durante el proceso de aprendizaje enseñanza en la unidad de Estructuras de Control.

Tabla 5. Comparación para la variable calificación

<i>Calificaciones</i>			
<i>Grupos con uso del multimedia</i>		<i>Grupos sin uso del multimedia</i>	
<i>Media</i>	<i>Moda</i>	<i>Media</i>	<i>Moda</i>
9.15	9	8.48	8

*Nota.* Los estudiantes universitarios que usaron el entorno virtual de aprendizaje presentan una media y moda superior que los alumnos que no se apoyaron en los avances de la tecnología en el aspecto de las calificaciones obtenidas en las actividades escolares.

## Conclusión

El docente debe de considerar la posibilidad de utilizar los avances de la tecnología durante el proceso de aprendizaje enseñanza con la finalidad de ofrecer diversas alternativas de asimilación del conocimiento para los estudiantes. Por ejemplo, la usabilidad facilita a los alumnos el manejo y el reconocimiento del sitio web educativo para comprender y aplicar los conceptos teóricos en un contexto apegado a la realidad. Por otro lado, la accesibilidad en los contenidos audiovisuales permite a los estudiantes adquirir el conocimiento a través de diversos medios como el auditivo y/o visual con el objetivo de cubrir las diversas características que presentan los estilos de aprendizaje teórico, pragmático, reflexivo y activo.

En este escrito, los estudiantes que emplearon el entorno virtual de aprendizaje obtuvieron mejores resultados en las actividades educativas que los alumnos de la modalidad presencial. Por lo tanto, durante la planeación, organización e implementación del sitio web se necesita considerar los aspectos sobre la estética, accesibilidad y usabilidad para desarrollar las habilidades, las actitudes y los conocimientos de los usuarios. En este sentido, HTML5 se convierte en una herramienta tecnológica indispensable durante la implementación de sitios web al ofrecer a las personas flexibilidad en el uso de diversos sistemas operativos y navegadores.

Finalmente, la figura 1 describe el diseño utilizado para la construcción del entorno virtual de aprendizaje basado en los estilos de aprendizaje que puede

ser utilizado como punto de partida para futuras investigaciones no solo para el campo educativo sino para el ámbito empresarial en el rubro de la capacitación del personal.

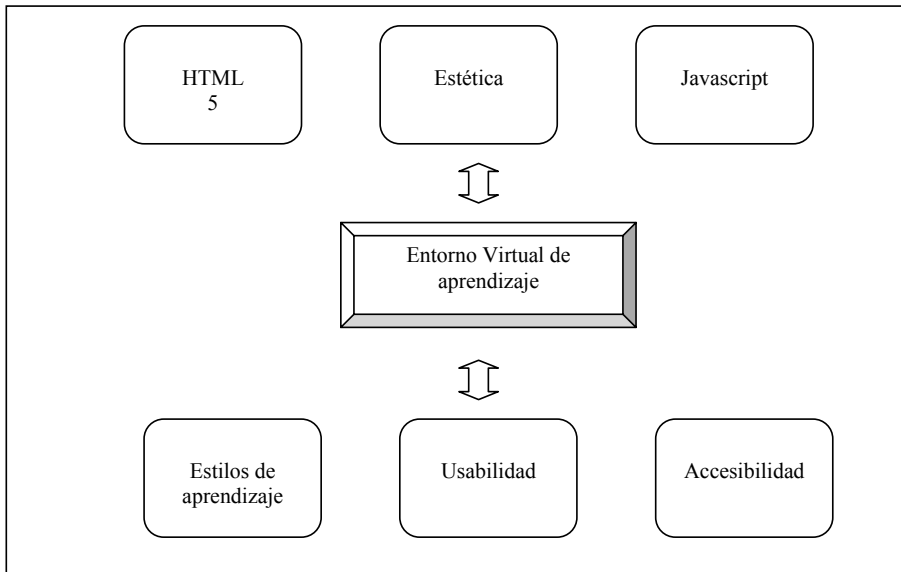


Figura 1. Interfaz Web educativa. La figura muestra los elementos del entorno virtual de aprendizaje utilizados en esta investigación. Cuadro propio.

Fecha de recepción:15/01/2011  
Fecha de aceptación:24/10/2011