

# Editor web visual para HTML, CSS y JavaScript de apoyo a la docencia

## Visual web editor for HTML, CSS and JavaScript to support teaching

**Carlos R. Jaimez-González, Rodrigo Vargas-Rodríguez**  
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México.  
E-mail: [cjaimez@correo.cua.uam.mx](mailto:cjaimez@correo.cua.uam.mx), [207363959@alumnos.cua.uam.mx](mailto:207363959@alumnos.cua.uam.mx)

### Resumen

Este artículo presenta un editor web visual de apoyo a la docencia, el cual permite la creación de páginas web que utilizan HTML, CSS y JavaScript. El editor tiene un área de trabajo para colocar elementos visuales, modificar su apariencia mediante estilos y añadir validaciones a campos de entrada de texto. Los usuarios de este editor pueden visualizar la estructura de una página web como un árbol de elementos anidados, donde pueden tener acceso a ellos. Para cada página web producida en el editor hay tres archivos creados: un archivo HTML para el contenido, un archivo CSS para los estilos y un archivo JavaScript para validaciones. Este editor web permite a desarrolladores web crear páginas web y también apoya a docentes en actividades relacionadas con cursos de programación web.

Palabras Clave: Editor Web Visual; Programación Web; Generación Automática de Código; Tecnología Educativa.

### Abstract

This paper presents a visual web editor to support teaching, which allows the creation of web pages that use HTML, CSS and JavaScript. The editor has a work area for placing visual elements, modifying their appearance through styles and adding validations to text input fields. Users of this editor can visualize the structure of a web page as a tree of nested elements, from which they can have access to such elements. For every web page produced in the editor three files are created: an HTML file for the content, a CSS file for the styles, and a JavaScript file for validations. This web editor allows web developers to create web pages and also supports teachers in activities related to web programming modules.

Key Words: Visual Web Editor; Web Programming; Automatic Code Generation; Educational Technology.

Fecha de recepción: Febrero 2017 • Aceptado: Abril 2017

JAIMEZ-GONZÁLEZ, C. Y VARGAS-RODRIGUEZ, R. (2017). Editor web visual para HTML, CSS y JavaScript de apoyo a la docencia. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 14 (8), pp. 136-152

## 1. Introducción

La popularidad que ha tenido Internet en los últimos años ha generado que una gran cantidad de negocios e individuos requieran la creación de sitios web para anunciar sus productos y servicios, ya que la disponibilidad de éstos al público es total, 24 horas al día, los 365 días del año. Con esta situación surge la necesidad de tener herramientas de software que permitan el desarrollo y la generación automática de código HTML, para la creación de sitios web de manera gráfica y rápida. Los desarrolladores web han tenido que adaptarse a los ambientes de desarrollo existentes, los cuales en algunos casos son difíciles de entender o necesitan entrenamiento previo (Peña de San Antonio, 2010; CodeRun, 2017) y, en otros, son muy costosos (Peña de San Antonio, 2010). Un problema similar se encuentra en algunas licenciaturas que contienen materias introductorias al desarrollo de sitios web y el uso de herramientas gráficas para su creación. Este es el caso de tres programas de estudio de licenciatura que pertenecen a la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño (DCCD) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa (UAM-C): la licenciatura en Ciencias de la Comunicación (UAM-C, 2017a), la licenciatura en Diseño (UAM-C, 2017b) y la licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información (UAM-C, 2017c), en las cuales los estudiantes tienen cursos en su plan de estudios en donde se les requiere la creación de páginas web, tales como Taller de Programación y Diseño de Web Estático, Programación de Web Estático y Dinámico, Laboratorio de Comunicación y Diseño en Sistemas Digitales: Hipermedios, entre otros.

Este artículo presenta un editor web visual de apoyo a la docencia, el cual permite la creación de páginas web que utilizan HTML, CSS y JavaScript. Este editor ha sido creado no sólo para desarrolladores web, sino también para apoyar actividades docentes relacionadas con cursos de programación web. Una de las principales ventajas de este editor web es la clara distinción que hace de HTML, CSS y JavaScript, los cuales son generados automáticamente en archivos separados.

El trabajo está organizado de la siguiente manera. La sección 2 presenta algunas herramientas existentes que son relevantes para el editor web presentado en este artículo, principalmente vinculadas con generadores de código mediante modelos conceptuales y generadores por edición. La sección 3 describe la arquitectura del editor web, sus módulos y su funcionalidad. La interfaz de usuario del editor y sus componentes son presentados en la sección 4. Pruebas y resultados de la creación de algunas páginas web generadas con este editor web, en la sección 5. Finalmente, la sección 6 proporciona conclusiones y trabajo futuro.

## 2. Estado del Arte

En esta sección se describen algunas herramientas relevantes para el editor web que se presenta en este artículo. Algunas de éstas generan código HTML y están disponibles en línea, pero la funcionalidad que proporcionan es limitada (Ruderman, 2017; CKSource, 2017). Otras herramientas, además de generar código HTML, también permiten reestructurar los datos que son la fuente de las páginas web; la generación la realizan a partir de modelos conceptuales o personalización y modificación a partir de páginas ya elaboradas. Dado que estas herramientas generadoras de código sirven para diversos propósitos, a continuación se presentan clasificadas en 1) generadores por modelos conceptuales y/o personalización y 2) generadores por edición.

## 2.1. Herramientas Generadoras por Modelos Conceptuales

Las herramientas que funcionan mediante modelos conceptuales buscan generar una plataforma que pueda ser utilizada por desarrolladores y que, a través de esos modelos, puedan desarrollar contenidos web, mediante una interfaz fácil de usar y que pueda personalizarse su desarrollo. Este es el caso de la Web Interface Development Environment (WIDE) (Okamoto et al., 2006), la cual proporciona generación de contenidos web de forma automática, además de que el usuario puede comenzar la elaboración a partir de su modelo conceptual. Para facilitar la construcción del contenido web, incorpora un sistema de capas que permite la visualización del control y la función que éste realiza, además de un sistema de zoom para incrementar el nivel de detalle en la elaboración de los contenidos.

Otra herramienta basada en el desarrollo por modelos conceptuales es la Web Application Rapid Prototyping (WARP) (Bochicchio y Fiore, 2004). Esta aplicación ofrece un conjunto de herramientas de software en línea, que apoyan al diseñador y a la navegación del usuario de una aplicación web, mediante la metodología UWA (UWA, 2017). GIWA es otra herramienta basada en modelos conceptuales, la cual proporciona un generador de aplicaciones web adaptativas (Djemaa et al., 2006). Su principal objetivo es facilitar el diseño y la generación automática de interfaces web mediante varios niveles, que van desde la funcionalidad hasta la presentación.

## 2.2. Herramientas Generadoras por Edición

Las herramientas de edición funcionan sobre contenido que ha sido realizado y buscan que la administración y actualización de los sitios sea más sencilla. Esta administración va desde la presentación del sitio web hasta la modificación de los datos fuente de dicho sitio. Nakano et al. (2008) desarrollaron una herramienta que edita un sitio web basada en la transformación bidireccional, con un sistema de actualización llamado Vu-X. De esta forma, los usuarios modifican directamente en la página, sin la necesidad de acceder a la base de datos y el resultado se muestra automáticamente en la base de datos utilizando un lenguaje de transformación bidireccional Bi-X (Liu et al., 2007). Vu-X también implementa un sistema de edición de tipo What You See Is What You Get (WYSIWYG).

Existe también la herramienta llamada Dido (Karger et al., 2009), la cual permite la edición de páginas web; contiene un visualizador interactivo AJAX, editor de datos y un MetaEditor que permite la edición de tipo WYSIWYG. AJAX es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o Rich Internet Applications (RIA), a través de llamadas asíncronas a un servidor web. Dido no necesita de instalación ya que funciona directamente en navegadores web, de esta forma los autores de documentos pueden compartir la información y pueden editarla de acuerdo a sus necesidades. Dido está limitado a cierta funcionalidad, tal como crear, leer, actualizar y borrar. WebSheets (Wolber et al., 2002) es otra herramienta que permite la creación y edición de páginas HTML con contenido dinámico; modifica la base de datos y la estructura de las páginas con un editor tipo WYSIWYG.

Las herramientas descritas en esta sección están dedicadas a la edición de código HTML y a la edición de archivos XML, pero también existen herramientas que se dedican a la creación de estilos, tal como es el caso de la herramienta XSLbyDemo (Ono et al., 2002), generador de hojas

de estilos XSL a partir de una página HTML usando edición de tipo WYSIWYG. XML por sus siglas en inglés eXtensible Markup Language, es un lenguaje de marcado desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C), el cual deriva del lenguaje SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos (de la misma manera que HTML es a su vez un lenguaje definido por SGML). El eXtensible Stylesheet Language (XSL) es un lenguaje extensible de hojas de estilo; es una familia de lenguajes basados en el estándar XML que permite describir cómo la información contenida en un documento XML cualquiera, debe ser transformada o formateada para su presentación en un medio. Una de las principales características de XSLbyDemo es que realiza la hoja de estilos a partir de un documento bien formado XHTML. Además, el archivo XSL puede ser asociado a varios archivos derivados del mismo DTD. Una definición de tipo de documento (Document Type Definition, DTD por sus siglas en inglés) describe las reglas mediante las cuales se establece la estructura y sintaxis de un documento XML o SGML. El funcionamiento de XSLbyDemo se basa principalmente en realizar inserciones, modificaciones, realizar copias y eliminación de reglas que se definen en el archivo. La representación de dicho archivo se realiza mediante el modelo de objetos de documento (Document Object Model, DOM por sus siglas en inglés), accediendo y permitiendo la manipulación de los objetos. DOM es una interfaz de programación de aplicaciones (Application Programming Interface, API por sus siglas en inglés) que proporciona un conjunto estándar de objetos para representar documentos HTML y XML, un modelo estándar para acceder a estos objetos y manipularlos.

### 2.3. Comparación de Herramientas

En la Tabla 1 se muestra una comparación de características de las herramientas descritas en las secciones anteriores y el editor que se presenta en este artículo. El símbolo de verificación indica que la herramienta tiene la característica, mientras que la x indica que no la tiene. Las características se muestran en las columnas de la tabla y se describen a continuación: C1) Se refiere a que la herramienta se encuentra disponible en línea; C2) se refiere a que la herramienta permite la edición de HTML; C3) se refiere a que la herramienta permite la edición de CSS; C4) se refiere a que la herramienta permite crear validaciones JavaScript; C5) se refiere a que la herramienta permite generación de archivos en los lenguajes mencionados (HTML, CSS y JavaScript); C6) se refiere a que la herramienta permite la edición tipo WYSIWYG; C7) se refiere a que la herramienta es de código abierto.

Tabla 1. Características de las herramientas analizadas y el editor desarrollado.

Herramientas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
WIDE	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗
GIWA	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✗
WARP	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗
Vu-X	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗
Dido	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗
XSLbyDemo	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗
WebSheets	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗
Dreamweaver	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗
CKEditor	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓
CodeRun-Online	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓
Real-Time HTML Editor	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
Editor Web Desarrollado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Como se observó en las secciones anteriores, existen herramientas que permiten el desarrollo de sitios web basadas en métodos de personalización avanzada con niveles semánticos, de adaptación y de presentación, y modificación de los datos a través de las interfaces gráficas. De igual manera, algunas de estas herramientas permiten la generación de código HTML estático mediante controles o cuadros de diálogos que cambian las propiedades de los elementos y además son herramientas que usan diversas tecnologías. La mayoría de estas herramientas enfoca sus esfuerzos en la modificación de datos de manera gráfica o personalización avanzada del desarrollo de los contenidos, y, aunque generan código HTML, no lo hacen como su punto principal, además de que no proporcionan validaciones JavaScript.

El editor web que se presenta en este artículo aborda la problemática de la generación de código de manera gráfica, es decir, edición de tipo WYSIWYG que permite la creación de páginas HTML con estilos CSS y validaciones a formularios JavaScript, sin que el usuario tenga que ser un experto en estos lenguajes. Otro de los objetivos, como también se mencionó anteriormente, es que este editor sirve de apoyo para algunas actividades docentes en cursos relacionados con la programación web. No se pretende que el editor web sea utilizado para la enseñanza de los temas del curso, sino que sirva como complemento a las actividades de creación gráfica de páginas web que normalmente se tienen en este tipo de cursos.

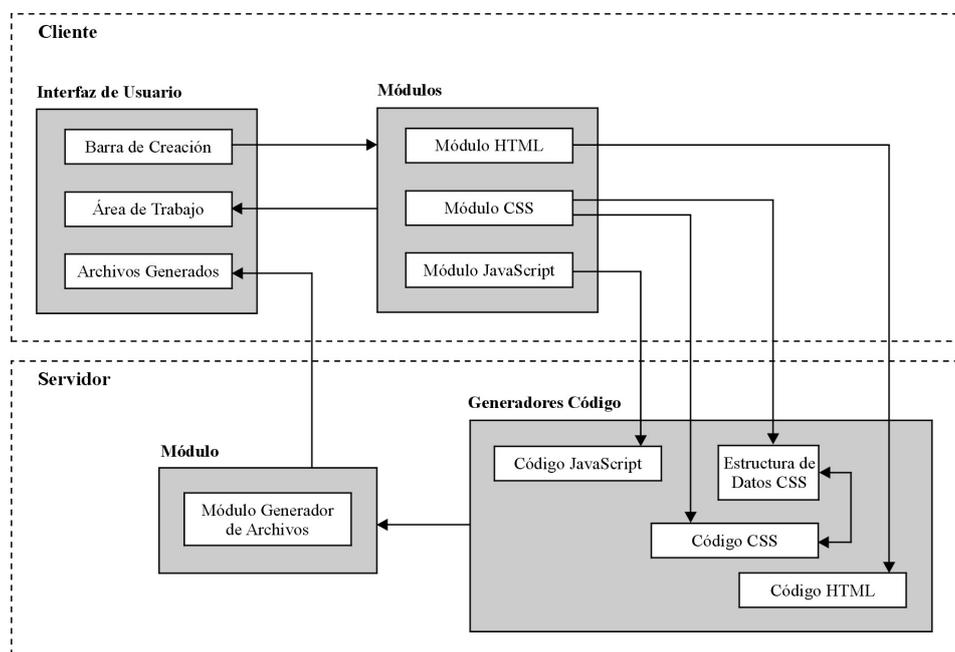
### 3. Arquitectura del Editor Web

En esta sección se presenta la arquitectura del editor web visual, el cual permite la edición

gráfica de páginas web y genera automáticamente código HTML, CSS y JavaScript. Es un editor tipo WYSIWYG, y es accesible a través de la web. El resultado, al finalizar la edición de una página web, es un conjunto de archivos con el código de los lenguajes mencionados. En las siguientes secciones se describen los módulos que componen al editor web.

El editor web utiliza una arquitectura cliente-servidor, la cual se ilustra en la Figura 1. El lado del cliente está compuesto por dos bloques: la interfaz de usuario y los módulos que la soportan. El lado del servidor, por los generadores de código para HTML, CSS y JavaScript y el módulo para generar archivos. El resto de esta sección proporciona una explicación detallada de los componentes de esta arquitectura.

Figura 1. Arquitectura cliente-servidor del editor web.



Fuente: Elaboración propia

### 3.1. Cliente

El lado del cliente del editor web tiene dos bloques principales, los cuales se muestran en la Figura 1. El primer bloque involucra un conjunto de módulos para la generación de código HTML, CSS y JavaScript. El segundo, un conjunto de componentes para la interfaz web, tales como la barra de creación, el área de trabajo y el componente para los documentos generados. El primer bloque es descrito en los siguientes párrafos.

**Módulo HTML.** Este módulo funciona del lado del cliente. El usuario del editor web puede colocar elementos HTML sobre el área de trabajo a través de la barra de creación. Este módulo está a cargo también de administrar los atributos de los elementos utilizados.

**Módulo CSS.** Este módulo funciona principalmente del lado del cliente, pero también parte de su funcionalidad está del lado del servidor. Este módulo permite la creación de estilos CSS, los

cuales son aplicados a los elementos HTML colocados en el área de trabajo. También almacena una estructura de datos con los estilos creados, los cuales son después utilizados para la generación de código. El editor web es capaz de aplicar estilos CSS en tres niveles diferentes: 1) Nivel clase permite crear una clase CSS, definiendo atributos y valores y aplicando esa clase a cualquier elemento; 2) Nivel elemento permite aplicar un estilo a todos los elementos del mismo tipo que estén sobre el área de trabajo (por ejemplo, todos los elementos div que estén sobre el área de trabajo); y 3) Nivel id de elemento permite definir un estilo para un único elemento, que se encuentre seleccionado en el área de trabajo.

Módulo JavaScript. La funcionalidad de este módulo está del lado del cliente y permite proporcionar la validación para elementos HTML de captura de datos, tales como input, donde la validación de tales elementos puede ser vista instantáneamente sobre el área de trabajo.

### 3.2 Servidor

Hay dos bloques que están del lado del servidor, los cuales también se ilustran en la Figura 1: los generadores de código y el módulo generador de archivos. Estos bloques se describen a continuación.

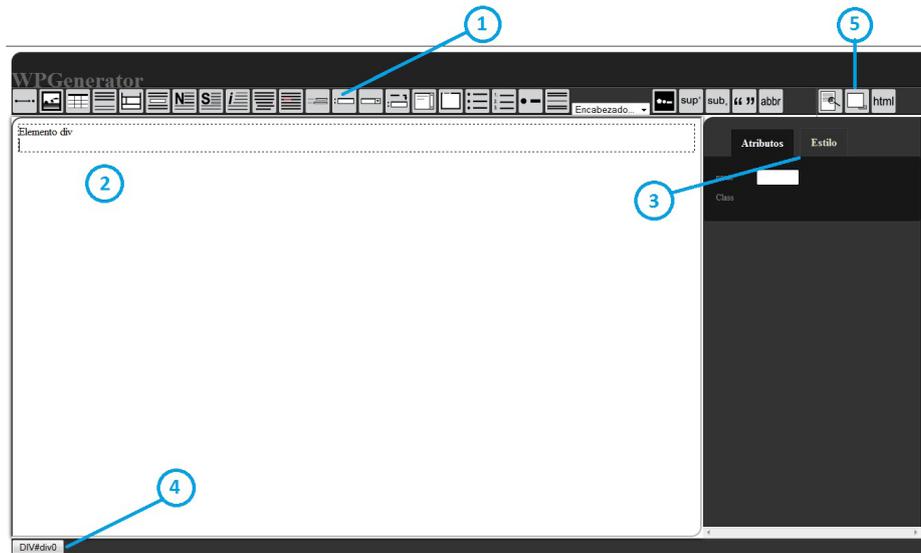
Generadores de Código. El editor web cuenta con tres generadores de código: uno para HTML, uno para CSS y uno para JavaScript, los cuales generan el código necesario para pasarlo al módulo generador de archivos. El generador de código CSS utiliza una estructura de datos para guardar en memoria todos los estilos CSS que fueron creados en el módulo CSS descrito previamente. El objetivo de la estructura de datos es mantener, modificar y borrar toda la información de estilos CSS.

Módulo Generador de Archivos. La funcionalidad de este módulo está dividida en dos pasos. En el primer paso, este módulo recupera la información de los generadores de código HTML, CSS y JavaScript. En el segundo paso, una vez que el editor web ha cargado en memoria todo el código de los tres generadores de código, aplica el formato y construye todos los archivos necesarios; después toma los archivos creados y los comprime en un archivo ZIP. Finalmente, este módulo regresa un link al usuario, donde los archivos generados pueden ser descargados.

## 4. Interfaz del Editor Web

La interfaz del editor web se muestra en la Figura 2, donde sus componentes se encuentran numerados: 1) barra de creación de elementos HTML, 2) área de trabajo, 3) barra de edición, 4) barra de árbol de elementos, 5) barra de visualización.

Figura 2. Interfaz del editor Web



Fuente: Elaboración propia

Barra de creación de elementos HTML (1). Esta barra muestra todos los elementos HTML que pueden ser colocados sobre el área de trabajo. El usuario da click sobre el ícono del elemento HTML deseado para colocarlo sobre el área de trabajo en el lugar donde el cursor está ubicado. La Tabla 2 ilustra algunos de los íconos utilizados en la barra de creación y las acciones asociadas con ellos.

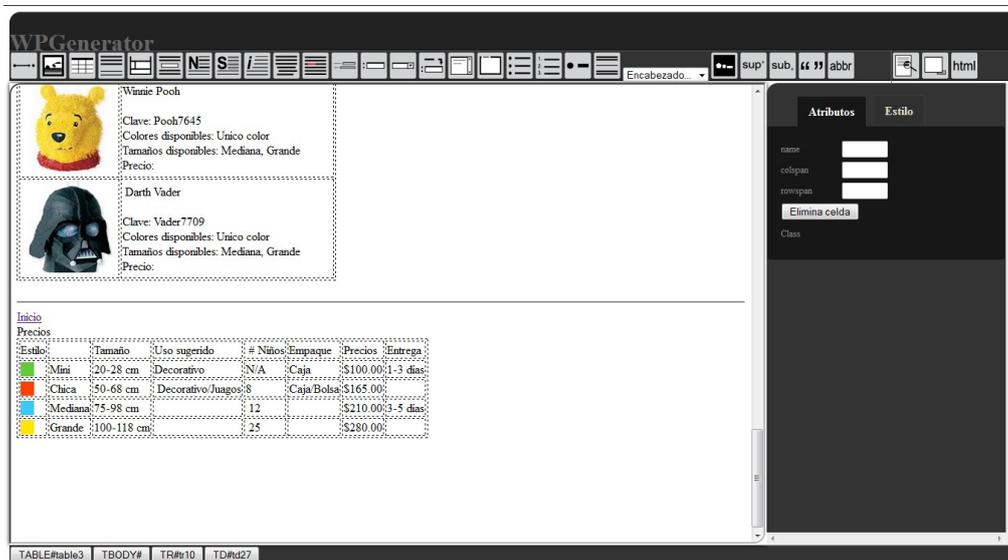
Tabla 2. Íconos de la barra de creación y sus acciones asociados

Icono	Acción	Icono	Acción
	Coloca un elemento <i>a</i> en el área de trabajo.		Muestra opciones para colocar un elemento <i>img</i> en el área de trabajo.
	Muestra opciones para colocar un elemento <i>table</i> en el área de trabajo.		Coloca un elemento <i>p</i> en el área de trabajo.
	Coloca un elemento <i>div</i> en el área de trabajo.		Coloca un elemento <i>iframe</i> en el área de trabajo.
	Da formato de <i>negritas</i> al texto seleccionado en el área de trabajo.		Da formato de <i>subrayado</i> al texto seleccionado en el área de trabajo.
	Da formato de <i>cursivas</i> al texto seleccionado en el área de trabajo.		Coloca un elemento <i>pre</i> en el área de trabajo.
	Coloca un elemento <i>span</i> en el área de trabajo.		Coloca un elemento <i>form</i> en el área de trabajo.
	Coloca un elemento <i>input</i> en el área de trabajo.		Coloca un elemento <i>select</i> en el área de trabajo.
	Coloca un elemento <i>label</i> en el área de trabajo.		Coloca un elemento <i>textarea</i> en el área de trabajo.
	Coloca un elemento <i>fieldset</i> en el área de trabajo.		Coloca un elemento <i>ul</i> en el área de trabajo.
	Coloca un elemento <i>ol</i> en el área de trabajo.		Coloca un elemento <i>li</i> en el área de trabajo.
	Coloca un elemento <i>hr</i> en el área de trabajo.		Muestra las opciones para colocar un elemento <i>map</i> y un elemento <i>area</i> en el área de trabajo.
	Da formato de <i>superíndice</i> al texto seleccionado en el área de trabajo.		Da formato de <i>subíndice</i> al texto seleccionado en el área de trabajo.
	Coloca un elemento <i>cite</i> en el área de trabajo.		Coloca un elemento <i>abbr</i> en el área de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Área de trabajo (2). El área de trabajo muestra la construcción de la página web, los elementos HTML colocados sobre ella, los estilos CSS asociados con los elementos, las validaciones para los campos de texto y, en general, cualquier elemento que es creado. El área de trabajo tiene algunas características de edición para que el cursor pueda ser colocado en cualquier parte y para escribir directamente sin la necesidad de introducir ningún elemento HTML explícitamente a través de la barra. La Figura 3 muestra el área de trabajo del editor web con contenido HTML colocado gráficamente por un usuario, tal como tablas con varios renglones y celdas, imágenes, texto con formato, hipervínculos, contenedores *div*, párrafos, encabezados, entre otros. Adicionalmente, en la sección 5 hay algunos ejemplos de páginas web que fueron generadas con este editor web.

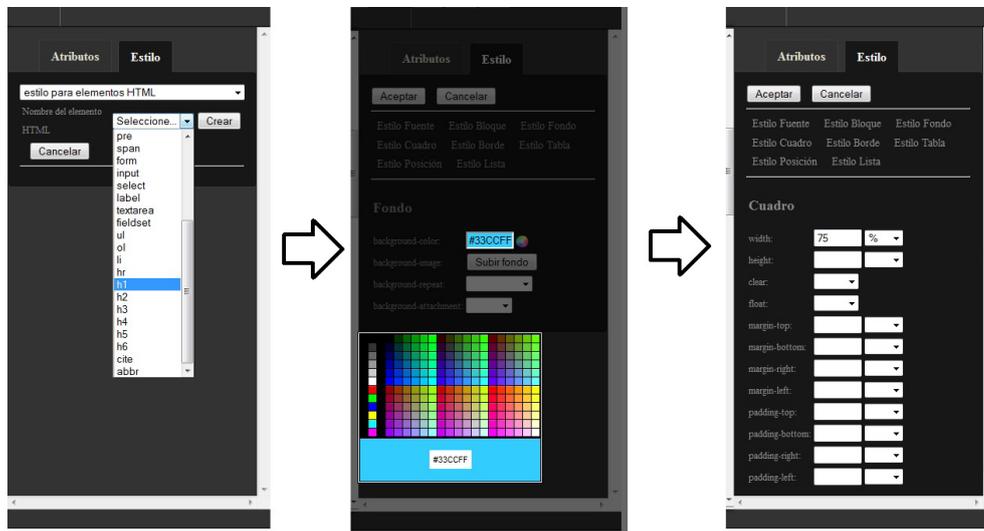
Figura 3. Área de trabajo del editor web con contenido HTML



Fuente: Elaboración propia

Barra de edición (3). Hay dos tareas importantes que pueden ser llevadas a cabo con la barra de edición, mediante las dos pestañas que aparecen en ella. La pestaña de Atributos muestra los atributos utilizados sobre el elemento HTML seleccionado; mientras que la pestaña de Estilo muestra todos los estilos CSS que pueden ser aplicados al elemento HTML seleccionado, en sus diferentes niveles (nivel clase, nivel elemento o nivel id de elemento). La Figura 4 muestra tres capturas de pantalla de la barra de edición con la pestaña de Estilos activa, en las cuales se observa cómo definir estilos para elementos HTML, específicamente para el elemento h1, para el cual se ilustra la modificación de su color de fondo, ancho, alto, entre otras características.

Figura 4. Barra de edición con la pestaña de Estilos activa



Fuente: Elaboración propia

Barra de árbol de elementos (4). Esta barra muestra información acerca del árbol de elementos de la página web que se está generando en el editor web; muestra cómo un determinado elemento HTML está anidado con respecto a otros elementos HTML. Esta barra también es utilizada como un selector de elementos HTML, ya que mediante ella es posible seleccionar un elemento HTML en particular para aplicarle estilos CSS, por ejemplo. Cabe señalar que la estructura de un documento HTML está basada en anidamiento de elementos, es por ello que esta barra es de gran utilidad.

Barra de visualización (5). Esta barra contiene tres botones, de izquierda a derecha: Vista Preliminar, Ocultar Panel y Generar Código. El botón de Vista Previa permite visualizar una vista preliminar de la página web en pantalla completa; el botón de Ocultar Panel esconde o visualiza la barra de edición; y el botón de Generar Código permite generar los tres archivos con el código HTML, CSS y JavaScript, los cuales son el resultado de la página web creada en el área de trabajo. El botón de Generar Código también genera un archivo ZIP con los archivos mencionados, que pueden ser descargados desde la interfaz del editor web. La Figura 5 muestra el contenido de un archivo ZIP una vez que ha sido descargado, el cual además de los archivos HTML, CSS y JavaScript generados por el editor, contiene las imágenes usadas en la construcción de la página web.

Figura 5. Archivos HTML, CSS y JavaScript generados por el editor web

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
jQuery.js	30/06/2012 04:11 ...	Archivo de se...	56 KB
validaciones.js	30/06/2012 04:11 ...	Archivo de se...	2 KB
amarillo.jpg	30/06/2012 02:42 ...	Archivo JPG	1 KB
americano.jpg	30/06/2012 02:47 ...	Archivo JPG	4 KB
azul.jpg	30/06/2012 02:42 ...	Archivo JPG	1 KB
basket.jpg	30/06/2012 02:47 ...	Archivo JPG	5 KB
cebra.jpg	30/06/2012 02:46 ...	Archivo JPG	5 KB
cocodrilo.jpg	30/06/2012 02:46 ...	Archivo JPG	5 KB
dora.jpg	30/06/2012 02:47 ...	Archivo JPG	4 KB
futbol.jpg	30/06/2012 02:46 ...	Archivo JPG	5 KB
hipopotamo.jpg	30/06/2012 02:46 ...	Archivo JPG	5 KB
home.jpg	30/06/2012 02:35 ...	Archivo JPG	39 KB
pinataworld.jpg	30/06/2012 02:34 ...	Archivo JPG	15 KB
poo.jpg	30/06/2012 02:47 ...	Archivo JPG	4 KB
rojo.jpg	30/06/2012 02:41 ...	Archivo JPG	1 KB
starWars.jpg	30/06/2012 02:48 ...	Archivo JPG	4 KB
tabla.jpg	30/06/2012 02:45 ...	Archivo JPG	19 KB
verde.jpg	30/06/2012 02:41 ...	Archivo JPG	1 KB
E04739CF7CAC4C426963743EB896E68Bpage.html	30/06/2012 04:10 ...	Chrome HTM...	15 KB
E04739CF7CAC4C426963743EB896E68Bstyle.css	30/06/2012 04:10 ...	Documento d...	1 KB
validaciones.css	30/06/2012 04:11 ...	Documento d...	1 KB

Fuente: Elaboración propia

## 5. Pruebas y Resultados: Páginas Web Creadas con el Editor

Esta sección muestra una serie de pruebas y resultados del uso del editor web, mediante tres ejemplos de páginas web que han sido creadas con el editor web presentado. Estas páginas utilizan diversos elementos HTML, CSS y JavaScript para verificar su funcionamiento. Cabe señalar que la creación gráfica de páginas web es una de las actividades docentes que apoya este editor web, ya que permite a los estudiantes concentrarse en la estructura y contenido de un sitio web.

La Figura 6 muestra una página web con elementos HTML anidados, los cuales tienen estilos CSS. La página web fue creada utilizando elementos div, tablas, renglones y celdas, formatos de texto, encabezados, imágenes y un formulario con elementos de captura de texto con validaciones JavaScript. En este ejemplo puede observarse el uso de estilos CSS para modificar la presentación de la página web, tales como el color de fondo en diferentes niveles, el color del texto para diferentes encabezados y texto de la página web, algunos atributos de texto, bordes de tablas, bordes de celdas, alineación del texto, entre otros. El código JavaScript solamente se utiliza aquí para la validación de los campos de entrada de texto del formulario que se encuentra al final de la página web.

Figura 6. Página web creada por el editor web

**Tienda de electrodomésticos**

En nuestra tienda usted podrá encontrar tostadores, licuadoras, hornos eléctricos, batidoras, extractores, y cualquier electrodoméstico que esté buscando.

**Productos más vendidos**

	<p><b>Extractor de jugos Moulinex</b> Cuenta con 3 velocidades. Ideal para sus jugos de naranja, zanahoria, y manzana. Precio normal: \$4599 Precio especial: \$999 <i>Promoción válida hasta agotar existencias.</i></p>
	<p><b>Licuadora Oster</b> El modelo más completo. Tiene 8 velocidades. Vaso de cristal resistente. Precio normal: \$4299 Precio especial: \$569 <i>Promoción válida hasta agotar existencias.</i></p>
	<p><b>Tostador Black &amp; Decker</b> Pan tostado listo en 30 segundos. La mejor tecnología en tostadores. Garantía 5 años. Precio normal: \$2255 Precio especial: \$1588 <i>Promoción válida hasta agotar 25 existencias.</i></p>

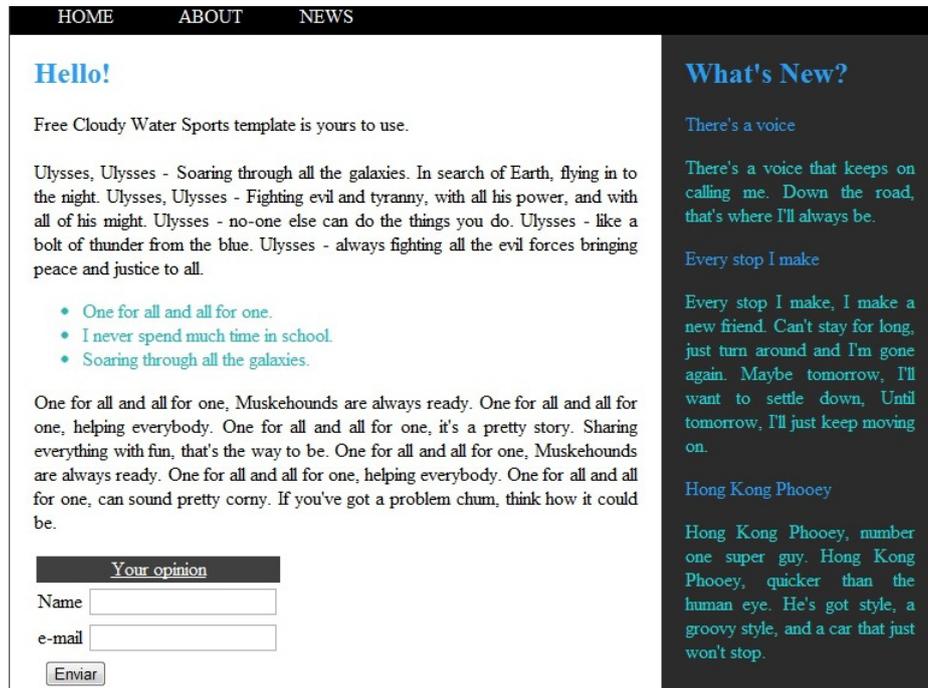
**Su opinión**

Nombre	<input type="text"/>
e-mail	<input type="text"/>
Introduce aquí el texto para textarea	
<input type="button" value="Enviar"/>	

Fuente: Elaboración propia

La Figura 7 ilustra una página web con una distribución de elementos más compleja, imágenes de fondo, un menú y formatos de texto. Este ejemplo utiliza elementos div para separar el contenido de la página web: tiene un banner en la parte superior, un menú en la parte superior, un menú en el lado derecho y el contenido de la página web alineado a la izquierda. Algunos de los elementos HTML utilizados en la elaboración de esta página web son los siguientes: listas, tablas, imágenes, formularios, campos de texto, encabezados, hipervínculos, contenedores div, entre otros. El uso de estilos CSS para modificar la presentación de la página web también se observa en este ejemplo, mediante atributos que modifican el color de diversos elementos, atributos que modifican el texto, atributos para las tablas, atributos para los contenedores div, atributos para modificar los párrafos, entre otros. Con respecto al lenguaje de programación JavaScript, la página web creada también incluye un formulario con campos de entrada de texto y sus respectivas validaciones, tal como la validación para el formato de correo electrónico.

Figura 7. Página web creada con un distribución de elementos más compleja



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la Figura 8 se observa una página web que hace uso de los mapas de imágenes, mediante los elementos HTML map y área. Para este ejemplo se hizo referencia a un enlace dentro de la misma página web (ancla), con la definición de las coordenadas utilizando el editor, así al posicionar el cursor sobre algún país de la imagen de Europa y dar click sobre ella, se enlaza directo a la información contenida en la misma página. El uso de estilos CSS para modificar la presentación de la página web también se observa en este ejemplo, únicamente en la apariencia del encabezado.

Figura 8. Página web creada con un mapa de imágenes



Fuente: Elaboración propia

## 6. Conclusiones y Trabajo Futuro

El propósito de este trabajo fue presentar los antecedentes y las potencialidades de un editor web visual de apoyo a la docencia, el cual ha sido desarrollado en la UAM-C y que posibilita la construcción de páginas web gráficamente, así como la generación automática de código HTML, CSS y JavaScript. No solamente permite construir páginas web, sino también genera el código para los tres lenguajes mencionados en archivos separados. Este editor web es de código abierto. Cabe señalar que ninguna de las herramientas analizadas en el estado del arte tiene todas las características exploradas. El editor web presentado en este artículo puede generar páginas web que contienen la mayoría de los elementos HTML existentes, tales como párrafos, encabezados, listas, imágenes, tablas, formularios, contenedores div, mapas de imágenes y áreas, elementos de captura de texto, botones de selección, casillas de verificación, entre otros.

Es importante señalar que el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos de programación web, como los que se han mencionado en este artículo, se da en diferentes etapas y mediante diferentes actividades: una de ellas es justamente la que cubre y apoya este editor web, al permitir a los estudiantes concentrarse en la estructura y contenido de un sitio web y diseñarlo gráficamente, mediante la selección de elementos HTML, aplicación de estilos CSS y validaciones JavaScript, las cuales se cubren normalmente en otra de las etapas de este proceso de enseñanza-aprendizaje.

En todas las pruebas de funcionalidad que se han llevado a cabo con el editor web, se ha observado exitosamente que el código generado para las páginas web creadas es entendible, limpio y bien estructurado, lo cual apoya al estudiante a entender el código que se generó a partir de la construcción gráfica de la página web. Adicionalmente, el código generado por el editor web es editable, lo cual

permite a usuarios más experimentados que puedan modificar, borrar o insertar más contenido a los archivos ya generados. Cabe señalar que se está en el proceso de llevar a cabo experiencias formales con grupos de estudiantes con el uso del editor web, con el objetivo de observar y evaluar sus logros y las páginas web que hayan producido, así como también evaluar criterios de usabilidad.

Actualmente, el editor web genera los archivos para HTML, CSS y JavaScript. Sin embargo, en el futuro se tiene planeado crear un módulo para leer archivos existentes que hayan sido creados fuera del editor web. La principal idea de este nuevo módulo es proporcionar la posibilidad de abrir archivos desde la interfaz de usuario para que el editor web pueda construir la página web gráficamente, sin la necesidad de modificar el código manualmente.

Como trabajo futuro se contempla poner el editor web en línea para uso del público en general y también la implementación de algunos otros módulos para añadir funcionalidad al editor web, tales como un módulo para la administración de páginas web y un módulo para la construcción de páginas web con más de un archivo HTML, CSS y JavaScript. El primer módulo tiene como objetivo crear cuentas de usuario, donde los usuarios puedan crear sus páginas web y puedan guardarlas en el mismo editor web, editarlas y administrarlas posteriormente. El módulo para la construcción de páginas web con más de un archivo permitirá a los usuarios crear más de un archivo HTML y asociarlo con varios archivos CSS o JavaScript, de tal forma que se pueda elaborar un sitio web completo compuesto de varios archivos HTML, CSS y JavaScript.

También se planea incorporar este editor web en una plataforma web de tutoriales interactivos, diseñada y desarrollada por uno de los autores de este artículo. Esto último permitirá a los docentes crear tutoriales que utilicen este editor web para sus ejemplos y ejercicios, principalmente para cursos relacionados con la programación web de los programas de estudio de nuestra división.

## Referencias Bibliográficas

- BOCHICCHIO, M. y FIORE, N. (2004). WARP: Web application rapid prototyping. En H. Haddad (Conference Chair). ACM Symposium on Applied Computing (SAC 2004). Simposio llevado a cabo en University of Cyprus, Nicosia, Cyprus.
- CKSOURCE (2017). CKEditor. Recuperado de: <http://ckeditor.com/demo/> [05-01-2017].
- CODERUN (2017). CodeRun Online IDE. Recuperado de: <http://www.coderun.com/ide/> [05-01-2017].
- DJEMAA, R. B.; AMOUS, I.; y HAMADOU, A. B. (2006). GIWA: A generator for adaptive web applications, In Proceedings of the International Conference on Internet and Web Applications and Services/Advanced Telecommunications (AICT-ICIW 2006), Guadeloupe, French Caribbean, 19-25 Febrero, 211.
- KARGER, D.; OSTLER, S.; y LEE, R. (2009). The web page as a WYSIWYG end-user customizable database-backed information management application, In Proceedings of the 22nd annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST '09), Victoria, BC, Canadá, 4-7 Octubre, 257-260.
- LIU, D.; HU, Z.; y TAKEICHI, M. (2007). Bidirectional interpretation of XQuery, In Proceedings of the 2007 ACM SIGPLAN Symposium on Partial Evaluation and Semantics-Based Program Manipulation (PEPM '07), Nice, France, 15-16 Enero, p. 21-30.

- NAKANO, K.; HU, Z.; y TAKEICHI, M. (2008). Consistent Web site updating based on bidirectional transformation, In Proceedings of the 10th International Symposium on Web Site Evolution (WSE 2008), Beijing, China, 3-4 Octubre, 45-54.
- OKAMOTO, S.; DASCALU, S.; y EGBERT, D. (2006). Web interface development environment (WIDE): software tool for automatic generation of web application interfaces, In Proceedings of the World Automation Congress (WAC 2006), Budapest, Hungary, 24-26 Julio, 1-7.
- ONO, K.; KOYANAGI, T.; ABE, M.; y HORI, M. (2002). XSLT stylesheet generation by example with WYSIWYG editing, In Proceedings of the 2002 Symposium on Applications and the Internet (SAINT 2002), Nara City, Japan, 28 Enero al 1 Febrero, 150-161.
- PEÑA DE SAN ANTONIO, O. (2010). Dreamweaver CS5. Madrid, España: Anaya Multimedia.
- RUDERMAN, J. (2017). HTML Editor. Recuperado de: <http://htmledit.squarefree.com/> [05-01-2017].
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, UNIDAD CUAJIMALPA (UAM-C) (2017a). “Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación”. México: UAM Cuajimalpa. Recuperado de: <http://hermes.cua.uam.mx/archivos/PlandeEstudioComunicacion.pdf/> [02-05-2017].
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, UNIDAD CUAJIMALPA (UAM-C) (2017b). “Plan de Estudios de la Licenciatura en Diseño”. México: UAM Cuajimalpa. Recuperado de: [http://hermes.cua.uam.mx/archivos/PDFprogramas/disenoplan\\_de\\_estudios\\_update.pdf/](http://hermes.cua.uam.mx/archivos/PDFprogramas/disenoplan_de_estudios_update.pdf/) [02-05-2017].
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, UNIDAD CUAJIMALPA (UAM-C) (2017c). “Plan de Estudios de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información”. México: UAM Cuajimalpa. Recuperado de: <http://hermes.cua.uam.mx/archivos/PlandeEstudioTSI.pdf/> [02-05-2017].
- UWA (2017). UWA Project. Recuperado de: <http://www.uwaproject.org/> [05-01-2017].
- WOLBER, D.; SU, Y.; y CHIANG, Y. (2002). Designing dynamic web pages and persistence in the WYSIWYG interface, In Proceedings of the 7th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI 2002), San Francisco, California, USA, 13-16 Enero, 228-229.