

## Sistema web para registro y administración de cursos de educación continua

Carlos R. Jaimez-González, Wulfrano A. Luna-Ramírez

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa,  
Departamento de Tecnologías de la Información, México

{cjaimez, wluna}@correo.cua.uam.mx

**Resumen.** En este artículo se presenta el análisis, diseño e implementación de un sistema web para el registro y administración de los cursos de educación continua que se imparten en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa (UAM-C). El objetivo de este sistema web es apoyar en la automatización de las tareas relacionadas con el manejo de los cursos, talleres y diplomados que se imparten en la UAM-C. Se presentan las etapas que se llevaron a cabo para el desarrollo del sistema web y se proporcionan algunos ejemplos de los artefactos generados, entre los cuales destacan los casos de uso, el diagrama de clases, los diagramas de secuencia, los prototipos de interfaz, entre otros.

**Palabras clave:** Educación continua, sistema web, metodología de desarrollo, proceso unificado.

### Web System for Registration and Administration of Continuing Education Courses

**Abstract.** This paper presents the analysis, design and implementation of a web system for registration and administration of continuing education courses, which are taught at the Metropolitan Autonomous University, Campus Cuajimalpa (UAM-C). The aim of this web system is to support the automation of tasks related to the administration of courses, workshops and diplomas. The paper also presents the stages carried out for developing the web system, as well as some examples of the artifacts generated, which are mainly use cases, class diagrams, sequence diagrams, interface prototypes, among others.

**Keywords.** Continuing education, web system, development methodology, unified process.

## 1. Introducción

En la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa (UAM-C) se imparten talleres, diplomados y cursos de educación continua de una amplia variedad de temas, con duración, cupos, requisitos y precios variables. Actualmente, el manejo de estos talleres, diplomados y cursos de educación continua se realiza de manera manual a través de su responsable; desde la apertura de un curso con toda su información relevante, el registro de sus participantes, el pago de las inscripciones respectivas para cada curso, y la búsqueda de aula para su impartición. Un sistema web para automatizar estas tareas permitiría tener un mayor control y manejo del registro y administración de los talleres, diplomados y cursos, por lo que se planteó el diseño e implementación de tal sistema. En este artículo se describen las etapas [1] que se siguieron para el levantamiento de requerimientos, análisis, diseño e implementación de un sistema web para el registro y administración de talleres, diplomados y cursos de educación continua que se imparten en la UAM-C.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera. La sección 2 presenta los requerimientos del sistema web, en donde se identifican dos usuarios principales: el administrador de los cursos y el usuario general del sistema. En la sección 3 se describe la etapa de análisis con la identificación y redacción de algunos casos de uso, así como el diagrama de clases resultante. El diseño del sistema web se discute en la sección 4, en la cual se presenta un mapa de navegación del sistema, un prototipo de interfaz y algunos diagramas de secuencia. La sección 5 presenta la implementación del sistema web, donde se describen las tecnologías y herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema, así como algunas capturas de pantalla que muestran el sistema web en funcionamiento. Finalmente, en la sección 6 se proporcionan las conclusiones y el trabajo futuro.

## 2. Requerimientos

La Figura 1 muestra un ejemplo de la información que actualmente se muestra al anunciar un curso de educación continua en la página web de la UAM-C.

Los requerimientos que debía cumplir el sistema web surgieron a partir de entrevistas con la responsable del área de educación continua, en donde se identificaron dos tipos de usuarios principalmente: los participantes (usuarios generales) y el administrador del sistema. Cabe señalar que los talleres, diplomados y cursos que se imparten son conocidos como servicios en el área de educación continua. A continuación, se muestran los requerimientos funcionales para cada uno de los usuarios.

### 2.1. Requerimientos para los participantes

El sistema debe proporcionar la siguiente funcionalidad a los participantes que desean inscribirse en un servicio:

<p>Curso de Fundamentos de Java Impartido por: Dr. Carlos González Fecha de Inicio: 24 de Enero 2015 Sesiones: Lunes y Miércoles Horario: 15:00-18:00 Duración: 24 Horas</p> <p>Costos: \$700.00 Comunidad UAM \$1,200.00 Comunidad Externa</p> <p>Requisitos de inscripción y pago: Para completar el proceso de inscripción, se debe realizar el pago correspondiente en Banamex a la Cuenta 464121803, o si lo hace vía Internet con la clave 002180464100218036 a nombre de la Universidad Autónoma Metropolitana.</p> <p>El comprobante original de pago debe ser presentado en el área de Educación Continua, en horarios de 10:00 a 17:00 horas.</p> <p>Nota: En caso de no cubrir con el mínimo de 10 participantes requerido, el curso será pospuesto.</p> <p>Contacto: Área de Educación Continua Teléfono 5257 1489 ext.122</p>
--

Fig. 1. Información de un curso de educación continua.

- Mostrar los servicios que cumplan con ciertos criterios de selección determinados por el usuario, tales como fechas en las que se llevará a cabo el servicio, horarios, tipo de servicio, nombre del servicio, nombre del instructor, etc.
- Una vez que el usuario se haya decidido por un servicio específico, podrá elegirlo y registrarse si el cupo del servicio lo permite. Para el registro de un usuario al servicio será suficiente que proporcione su nombre completo, email, contraseña (para acceso al sistema de inscripciones), teléfono de contacto e institución de procedencia.
- El usuario procederá a elegir el tipo de pago para su inscripción: tarjeta de crédito, cheque, o depósito bancario. El sistema proporcionará confirmación de su registro y emitirá un número de registro único.
- Una vez confirmada su inscripción, el usuario deberá ser capaz de verificar en el sistema web, mediante su email y contraseña, los servicios en los que está inscrito.
- El sistema web deberá proporcionar a sus usuarios la posibilidad de registrarse para recibir notificaciones por email de los servicios que se abrirán posteriormente y que sean de su interés.
- El usuario deberá ser capaz de proponer e impartir un taller, diplomado o curso de educación continua y subir archivos con los temarios.

## 2.2. Requerimientos para el administrador

El sistema web también deberá proporcionar la siguiente funcionalidad a quienes administran los talleres, diplomados y cursos de educación continua:

- Registro y mantenimiento de servicios. El administrador deberá ser capaz de registrar nuevos servicios, modificar su información y eliminarlos. Cada servicio debe incluir toda la información necesaria, tal como nombre del servicio, tipo del servicio, breve resumen del servicio, temario del servicio, fechas en las que se llevará a cabo el servicio y su horario, precios del servicio, cupo del servicio, descuentos posibles, nombre del instructor o instructores, lugar donde se llevará a cabo el servicio.
- Envío automático de email a alguna cuenta proporcionada explícitamente por el administrador. El envío de emails al administrador será automático cuando sucedan en el sistema eventos tales como: cuando se registre un nuevo participante a un servicio, cuando el cupo de un servicio ha llegado a su límite, cuando explícitamente un participante desea mayor información del servicio, entre otros.
- Algunos reportes útiles para la administración y seguimiento de cada servicio, tales como los siguientes: próximos servicios, número de participantes inscritos en un servicio, servicios impartidos en un determinado periodo de tiempo, servicios impartidos por un instructor determinado, entre otros.

**Tabla 1.** Caso de Uso Agregar servicio de educación continua.

<i>Caso de Uso</i>	<i>Agregar servicio de educación continua</i>
Descripción	Permite agregar un elemento a la oferta de servicios de educación continua: curso, taller o diplomado.
Actor	Administrador
Precondición	Haber ingresado al sistema.
Antecedente	El sistema mostrará un menú con las siguientes opciones: Agregar servicio, Modificar servicio y Revisar propuestas.
Disparador	Seleccionar la opción Agregar servicio.
Secuencia normal	Paso / Acción 1. El sistema muestra un formulario para ingresar la información del servicio: tipo de servicio, nombre de servicio, nombre del instructor, a quien está dirigido, descripción, fecha de inicio, fecha de fin, horas de duración, días de sesiones, horario, cupo, botón de subir imagen, botón de subir temario en archivo PDF. 2. El usuario llena los campos con la información solicitada. 3. El usuario presiona el botón Listo.
Postcondición	El sistema muestra un mensaje de confirmación de la petición y visualiza todos los servicios almacenados hasta el momento.
Secuencia alternativa	Paso / Acción 3a. El sistema muestra un mensaje de error y regresará al paso 1. Esto es en caso de que la operación en la base de datos no se haya llevado a cabo exitosamente. 3b. El sistema muestra una alerta en caso de que algún campo tenga un formato o tipo de dato incorrecto y regresará al paso 1.

### 3. Análisis

En esta sección se describe la etapa de análisis del sistema web, en la cual se obtuvieron una serie de casos de uso y un diagrama de clases, pero debido a cuestiones de espacio solamente se presentan las descripciones de dos casos de uso.

#### 3.1. Casos de uso

Los casos de uso identificados para el administrador fueron los siguientes: 1) ingresar al sistema; 2) agregar servicio de educación continua; 3) modificar servicio de educación continua; 4) eliminar servicio de educación continua; 5) enviar notificaciones; y 6) revisar propuestas. En la Tabla 1 se muestra el caso de uso *agregar servicio de educación continua*.

Para el participante en un servicio se identificaron los siguientes casos de uso: 1) mandar propuesta de servicio de educación continua; 2) consultar servicio de educación continua; 3) preinscribirse a un servicio de educación continua; y 4) mandar propuesta de servicio de educación continua. Por restricciones de espacio únicamente se muestra el caso de uso de agregar servicio de educación continua.

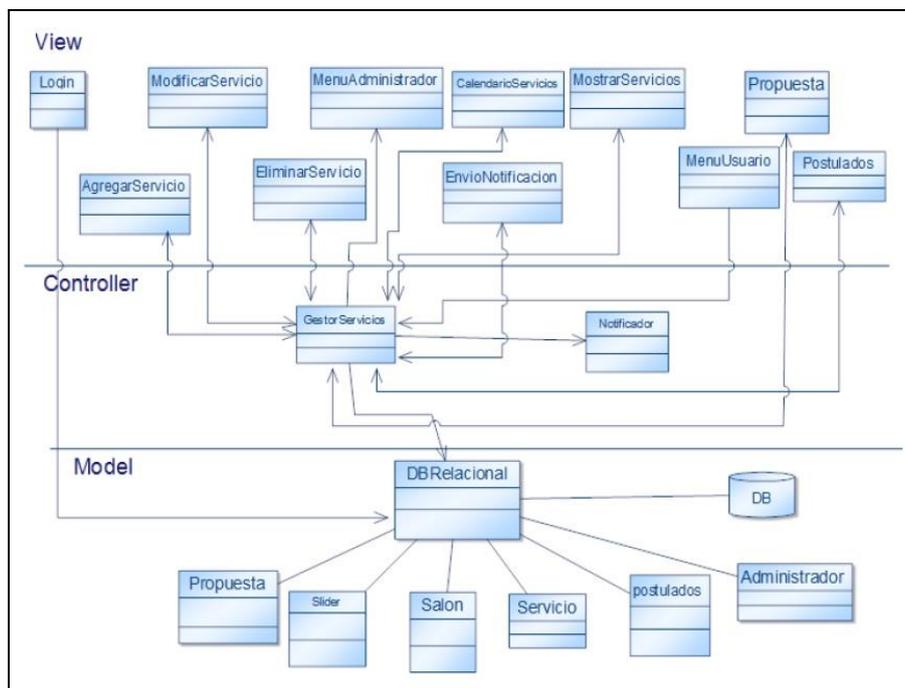


Fig. 2. Diagrama de clases y patrón de diseño MVC.

### 3.2. Diagrama de clases

En la Figura 2 se muestra el diagrama de clases del sistema web, donde se observa la dependencia de clases y el uso del patrón de diseño [2] Modelo-Vista-Controlador (*Model-View-Controller*, MVC por sus siglas en inglés).

En la parte de *View* se muestran las clases correspondientes a las interfaces gráficas que el administrador y el usuario general pueden acceder. *Controller* comprende las clases que llevan el control del sistema y redireccionan a diversas interfaces de acuerdo a las acciones realizadas por los usuarios del sistema. Finalmente, en el *Model* se maneja el acceso a la fuente de datos del sistema web, principalmente a la clase DBRelacional, la cual es la encargada de la manipulación de datos del sistema.

## 4. Diseño

Esta sección proporciona el diseño del sistema web a través de varios artefactos: el mapa de navegación, el prototipo de interfaz y los diagramas de secuencia.

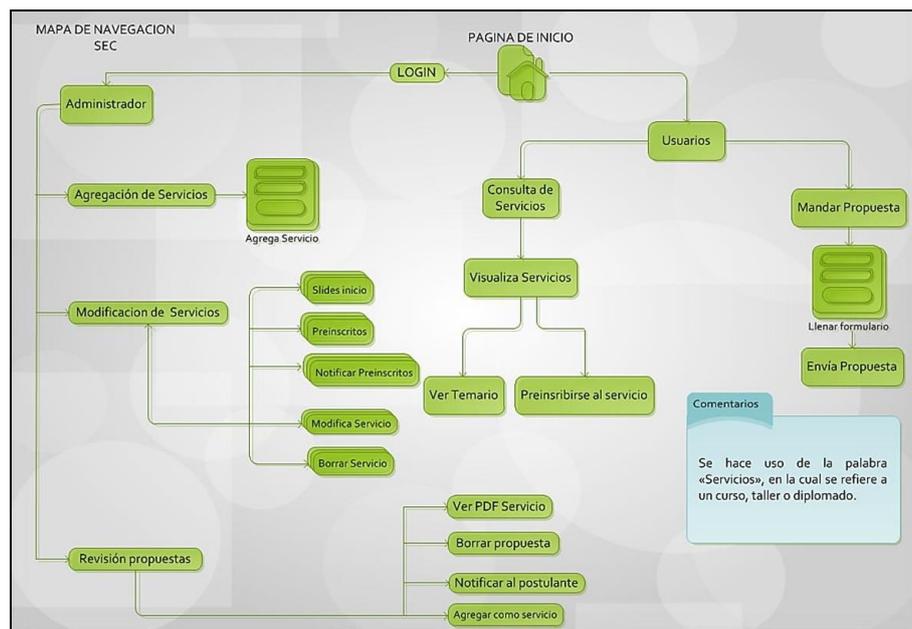


Fig. 3. Mapa de navegación del sistema web.

### 4.1. Mapa de navegación

El mapa de navegación que se muestra en la Figura 3 es la representación gráfica de la organización del sistema web, en el cual se expresan todas las relaciones de jerarquía y secuencia de las páginas web que componen al sistema web, además de que permite elaborar escenarios de comportamiento de los usuarios. El mapa de nave-

gación refleja los dos usuarios que tiene el sistema: el administrador y el participante (usuario general).

El administrador tiene tres opciones de navegación: agregar servicio, modificar servicio y revisar propuesta. La modificación de un servicio incluye la modificación de la lista de alumnos preinscritos en el servicio, la notificación de preinscripción a los alumnos, la modificación de los datos del servicio y la eliminación del servicio. La revisión de propuestas tiene cuatro opciones: revisar el archivo PDF con la propuesta, eliminar propuesta, notificar al postulante de la propuesta y agregar propuesta como servicio. El usuario general puede consultar los servicios disponibles, preinscribirse a un servicio y enviar propuestas de servicios.

A partir del mapa de navegación un diseñador puede realizar una vista general de cada una de las páginas que componen al sistema web, ya sea mediante el uso de prototipos de interfaz o a través de páginas web HTML estáticas.

#### 4.2. Prototipo de interfaz

La Figura 4 muestra el prototipo de interfaz de la página de inicio del sistema web, la cual puede ser visualizada por cualquier usuario. Como se muestra en el mapa de navegación, un usuario general solamente puede realizar tres operaciones dentro del sistema: consulta de servicio, mandar propuesta y preinscripción a un servicio. Al seleccionar cualquiera de estas opciones, se mostrará la página web correspondiente que se especifica en el mapa de navegación.



Fig. 4. Prototipo de interfaz de la página de inicio del sistema web.

### 4.3. Diagramas de secuencia

En esta sección se proporciona un ejemplo de diagrama de secuencia: la Figura 5 muestra el diagrama de secuencia *Agregar servicio de educación continua*, el cual es llevado a cabo por un usuario administrador. El diagrama de secuencia mostrado en esta sección corresponde al caso de uso del mismo nombre, el cual fue presentado previamente en la sección de análisis.

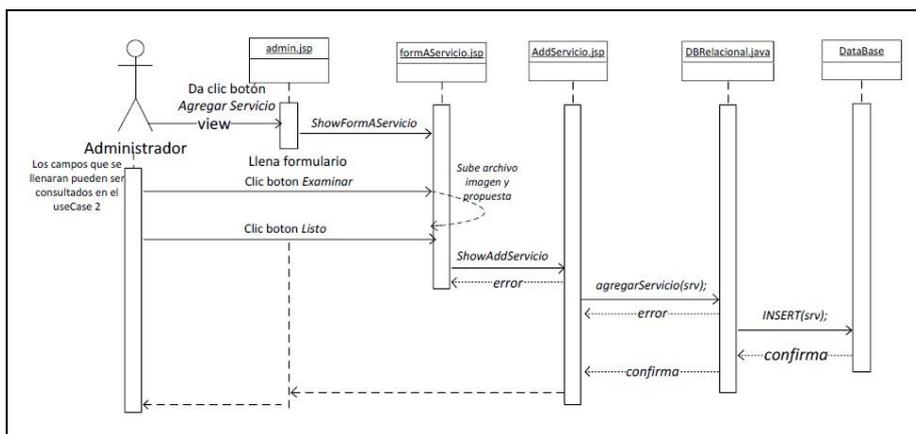


Fig. 5. Diagrama de Secuencia Agregar servicio de educación continua.

## 5. Implementación

La implementación del sistema web se llevó a cabo una vez que se concluyeron las etapas de análisis y diseño, a partir de las que se obtuvieron los siguientes artefactos: casos de uso, diagrama de clases, mapa de navegación, prototipos de interfaz, diagramas de secuencia y diagrama de componentes. En esta sección se describen las herramientas y tecnologías que fueron utilizadas para el desarrollo del sistema, así como algunas capturas de pantalla del sistema web terminado.

### 5.1. Tecnologías y herramientas utilizadas

Las tecnologías y herramientas utilizadas para la implementación del sistema web se describen a continuación.

**HTML [3].** El lenguaje de marcado de hipertexto (*Hypertext Markup Language*, HTML por sus siglas en inglés) se utilizó para crear el contenido de las páginas web que componen el sistema.

**JSP [4].** Las páginas Java del lado del servidor (*Java Server Pages*, JSP por sus siglas en inglés) se utilizaron para la creación de contenido dinámico que se ejecuta en un servidor web. Las JSP contienen una mezcla de HTML y segmentos de código Java (scripts) que se ejecutan en un servidor web.

**MySQL [5].** Es un manejador de bases de datos relacionales (*Database Management System*, DBMS por sus siglas en inglés) que se utilizó para crear la base de datos del sistema web y para permitir la ejecución de sentencias del lenguaje de consulta estructurado (*Structured Query Language*, SQL por sus siglas en inglés).

**CSS [6].** Es un lenguaje para crear hojas de estilo en cascada (*Cascading Style Sheet*, CSS por sus siglas en inglés) que se utilizó para proporcionar la presentación de las páginas que componen el sistema web.

**JavaScript [7].** Es un lenguaje script basado en objetos, diseñado específicamente para hacer que las páginas web sean dinámicas e interactivas. JavaScript es un lenguaje para hacer programación web dinámica del lado del cliente, el cual se utilizó para proporcionar interactividad a las páginas del sistema web.

**AJAX y JQuery [8].** *AJAX* se utilizó para dar mayor interactividad a las páginas web sin la necesidad de refrescar la página web completa, ya que funciona a través de llamadas asíncronas al servidor web. Por otro lado, *JQuery* es una biblioteca que contiene funciones para realizar ciertas acciones en una página web.

**Notepad++ [9] y VIM [10].** La mayor parte de la codificación se realizó en Notepad++ y VIM, ya que permiten la indentación automática, coloreado y resaltado de código, así como varias facilidades disponibles para la programación.

**Kompozer [11].** Es un editor de HTML que permite la creación de páginas web de manera gráfica, mediante la colocación de elementos sobre un panel.

**Neatbeans [12].** Es un ambiente de desarrollo integrado (*Integrated Development Environment*, IDE por sus siglas en inglés) que permite la creación y edición de archivos HTML, CSS, JavaScript, Java, entre otros.



Fig. 6. Página de inicio del sistema.

## 5.2. Interfaz del sistema web

A continuación se proporcionan algunas capturas de pantalla del sistema web terminado. La Figura 6 muestra la página de inicio del sistema, donde se observa la oferta de servicios de educación continua y dos cajas de texto para introducir nombre de usuario y contraseña para poder acceder al sistema. En la Figura 7 se observa la pági-

na para agregar un nuevo servicio (taller, diplomado o curso de educación continua) al sistema.

Fig. 7. Página para agregar un servicio al sistema.

En la Figura 8 se muestra la página que permite editar los detalles de un servicio de educación continua ya registrado. En la Figura 9 se observa la página que proporciona la lista de propuestas de servicios de educación continua, en la que se incluye el tipo de servicio (curso, taller o diplomado), el instructor que impartirá el servicio, el título de la propuesta y un menú de operaciones para manipular la propuesta.

Fig. 8. Página para ver y editar un servicio.

## 6. Conclusiones y trabajo futuro

En este artículo se presentó el análisis, diseño e implementación de un sistema web para el registro y administración de los servicios de educación continua que se imparten en la UAM-C. El objetivo de este sistema web es apoyar en la automatización de

las tareas relacionadas con el manejo de los cursos, talleres y diplomados que se imparten en la UAM-C, tales como el registro, la preinscripción e inscripción de participantes a los servicios ofertados, notificación de nuevos servicios, envío de propuestas de servicios de educación continua, revisión y aprobación de servicios, entre otras.



Tipos de servicio	Imparte	Título	Menú de Operaciones
Curso	Carlos Jaimez	JavaEE	[Icons]
Taller	Arturo Wulfrano	PHP	[Icons]
Diplomado	Rafael PerÁz	IA	[Icons]
Taller	Benedicto XVI	Curso de hay mama	[Icons]
Diplomado	Erick Lopez	Programación logica	[Icons]

Fig. 9. Página para visualizar las propuestas de servicios.

Se presentaron las etapas que se llevaron a cabo para el desarrollo del sistema web y se proporcionaron algunos ejemplos de los artefactos generados, entre los cuales destacan los casos de uso, el diagrama de clases, los diagramas de secuencia, los prototipos de interfaz, entre otros.

Dentro del trabajo futuro se planean realizar pruebas de funcionalidad y usabilidad del sistema con la responsable del área de educación continua (usuario administrador) y con participantes potenciales de los servicios de educación continua que se ofrecen.

## Referencias

1. Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J.: The Unified Software Development Process. Boston, MA, USA, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1ra edición (1999)
2. Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J.: Design Patterns: Elements of Reusable Object-oriented Software. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co (1995)
3. Jaimez-González, C.: Programación de Web Estático. Colección Una Década, México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, Disponible en: [http://www.cua.uam.mx/pdfs/biblioteca/colecciondelibros-uamc/pdfs/05programacion\\_web\\_estatico.pdf](http://www.cua.uam.mx/pdfs/biblioteca/colecciondelibros-uamc/pdfs/05programacion_web_estatico.pdf) (2015)
4. H. Bergsten H.: Java Server Pages Pocket Reference. Sebastopol, CA, USA. O'Reilly Media (2009)
5. MySQL Documentation. Disponible en: <https://dev.mysql.com/doc>
6. CSS Reference. W3C. Disponible en: <https://www.w3.org/Style/CSS/>
7. Jaimez-González, C.: Programación de Web Dinámico. Colección Una Década, México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, Disponible en: [http://www.cua.uam.mx/pdfs/biblioteca/colecciondelibros-uamc/pdfs/04Programacion\\_web\\_dinamico.pdf](http://www.cua.uam.mx/pdfs/biblioteca/colecciondelibros-uamc/pdfs/04Programacion_web_dinamico.pdf) (2015)
8. Ajax y JQuery. Disponible en: <https://api.jquery.com/category/ajax/>

*Carlos R. Jaimez-González, Wulfrano A. Luna-Ramírez*

9. Notepad++. Editor de código fuente. Disponible en: <https://notepad-plus-plus.org/>
10. VIM. Editor de texto. Disponible en: <http://www.vim.org/>.
11. Kompozer. Sistema web de autoría. Disponible en: <http://kompozer.net/>
12. Netbeans. Ambiente de desarrollo integrado, Disponible en: <https://netbeans.org/>