

## Complemento de Captura, Verificación y Actualización de Referencias en Moodle

García Ramírez Jesús<sup>1</sup>, León Chávez Miguel A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ingeniería en Ciencias Computacionales, Instituto Tecnológico de Pachuca Carretera México-Pachuca Km. 87.5, Col. Venta Prieta, 42080, Pachuca, Hidalgo, México.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla 14 sur y Av. San Claudio, CU, 72570, Puebla. <sup>1</sup>che\_recargado@hotmail.com, <sup>2</sup>mleon@cs.buap.mx

Fecha de recepción: 30 de septiembre 2015

Fecha de aceptación: 9 de diciembre 2015

**Resumen.** Moodle es un sistema de administración del aprendizaje que provee servicios a los profesores, estudiantes y sector administrativo escolar. Moodle tiene una larga lista de desarrolladores alrededor del mundo y ofrece complementos para detectar el plagio. Este artículo propone un complemento para capturar, verificar y actualizar las referencias de un curso cuando el profesor lo crea, reconociendo así que el conocimiento científico se desarrolla con el aporte de mujeres y hombres honestos que hacen referencia por medio de citas a resultados publicados por otros autores.

**Palabras Clave:** Sistema de Administración de Aprendizaje, Complemento, Referencias.

**Summary.** Moodle is a Learning Management System that provides several services to educators, learners and school administrators. Moodle has a large list of developers around the world and it provides also plugins to detect plagiarism. This paper proposes a plugin in order to capture, verify and update the references of a course when it is created by the educator; recognizing that the scientific knowledge is developed by the contributions of honest women and men that refer by mean of cites to results published by other authors.

**Keywords:** Learning Management System, Plugin, References.

### 1 Introducción

El plagio, es decir el reuso de ideas, procesos, resultados, o palabras de alguien más sin reconocimiento explícito al autor original y la fuente [1], es un fenómeno que se ha dado en muchos ámbitos de la vida humana, por ejemplo la ciencia [2], la literatura [3], la música [4], la pintura [5], etc.

El plagio también ocurre en la educación, entre los estudiantes con el fin de cumplir con los requisitos de aprobación de los cursos o de obtención de un grado académico [6], pero también entre los profesores e investigadores [7] con el fin de cumplir con los requisitos de permanencia y promoción en sus instituciones.

Hoy en día, existen herramientas de software que permiten detectar el plagio, sin embargo es responsabilidad del profesor o de las instituciones sancionarlo [1]. Y es justamente en las instituciones educativas [8] donde se debe formar éticamente a los futuros profesionistas para que diferencien sus aportes de las publicadas por otros.

El uso de obras por otros creadas no es plagio, siempre y cuando el autor haga referencia a ellas por medio de citas. Por ejemplo, todas las editoriales de revistas científicas incluyen en su formato de artículo una sección de referencias, reconociendo así que el conocimiento científico se desarrolla con el aporte de hombres y mujeres que hacen referencia a los resultados que otros autores han publicado.

En el caso de la educación virtual la actividad educativa del profesor, la actividad de aprendizaje de los alumnos y los contenidos son mediados por las tecnologías de la información y comunicación (TIC) [9].

Los contenidos al ser digitales son susceptible de ser copiados, editados e insertados provocando el plagio [10], razón por la cual los sistemas de software donde se almacenan los contenidos han incorporado las herramientas de software para detectar el plagio básicamente en las actividades del estudiante.

Los sistemas de software, llamados Sistema de Administración de Cursos (Course Management System, CMS) o Sistema Administrador de Aprendizaje (Learning Management System, LMS) o Ambiente de Aprendizaje Virtual (Virtual Learning Environment, VLE), ofrecen múltiples servicios a los alumnos, profesores y al sector administrativo escolar. Entre los CMS destacan BlackBoard, Learning Space, eCollege, Sakai y Moodle, por mencionar algunos.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) [11] tiene como características principales las siguientes: es en línea, de distribución libre, su código es abierto, es usado por más de 81 millones de usuarios registrados en 219 países, cuenta con más de 9 millones de cursos y más de 82 millones de recursos digitales. Además, Moodle ofrece múltiples herramientas para la creación y manejo de cursos y permite la creación de nuevas funcionalidades, llamadas módulos.

Moodle tiene una larga lista de desarrolladores alrededor del mundo y ofrece complementos (plugins) para detectar el plagio de texto tales como [12]: Plagscan, Turnitin, VeriCite, URKUND, Crot y Crot Pro, Sourcecode, Compilatio, Plagiarisma, CopyCheck, Ephorus y Moss. Algunos de ellos con licencia de uso libre otros previo pago. Además de que se han propuesto [13] los detectores de plagio del código fuente en programas de computadora JPlag y MOSS.

Por otro lado, las librerías digitales de las principales editoriales científicas del mundo y de organizaciones profesionales, como el IEEE Xplore [14] y ACM DL [15], ofrecen los servicios de búsqueda, consulta, descarga de artículos y citas. Así mismo compañías como Google ofrece el servicio Académico [16] para buscar, encontrar, localizar, descargar documentos académicos, resúmenes y citas.

Este trabajo presenta el prototipo de un complemento a Moodle v. 2.8 para auxiliar a los profesores que dan de alta un curso a capturar, verificar y actualizar sus referencias. El complemento a Moodle permite al profesor capturar las referencias de un curso usando el formato de la Asociación Psicológica Americana (APA) [17] por ser el más general, verificar las referencias capturadas en Google Académico por ser de libre acceso, mostrar los resultados de la consulta de acuerdo a una relevancia y permitir al profesor seleccionar una para actualizar la capturada. El complemento se desarrolla usando el proceso unificado de desarrollo de software [18] y su lenguaje unificado de modelado (UML) [19]; el artículo está organizado de la siguiente manera: las secciones 2 y 3 resumen el modelo de casos de uso, la arquitectura y el modelo de diseño previamente presentados en [20], la sección 4 presenta los modelos de implementación y pruebas, finalmente se discuten las conclusiones y trabajo a futuro.

## 2 Modelo de casos de uso del complemento

Un complemento (plugin) es software que se relaciona con una aplicación para aportarle una nueva función, ésta es ejecutada por la aplicación principal e interactúa por medio de una interfaz de programación de aplicaciones (API).

El complemento a Moodle se desarrolla usando el proceso unificado de desarrollo de software el cual es guiado por los casos de uso, basado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Este proceso permite construir los siguientes modelos: casos de uso, análisis, diseño, despliegue, implementación y pruebas. Cada modelo es descrito por diferentes diagramas UML. Esta sección resume el modelo de casos de uso y la arquitectura del complemento.

### 2.1 Modelo de casos de uso

La Fig. 1 muestra el diagrama de casos de uso donde sólo se modela a los actores Administrador, base de datos (BD) de Moodle y Profesor. Existen otros actores y casos de uso en el modelo que pueden ser consultados en [21]. El modelo incluye los siguientes nuevos casos de uso para el profesor: capturar referencias, verificar y resultados, así como un nuevo actor llamado Google Académico.

El caso de uso capturar referencia ofrece al profesor el servicio de capturar los siguientes tipos de referencias en formato APA: libro, artículos en revistas, artículo en congresos y recursos digitales mediante su localizador de recursos universal (URL).

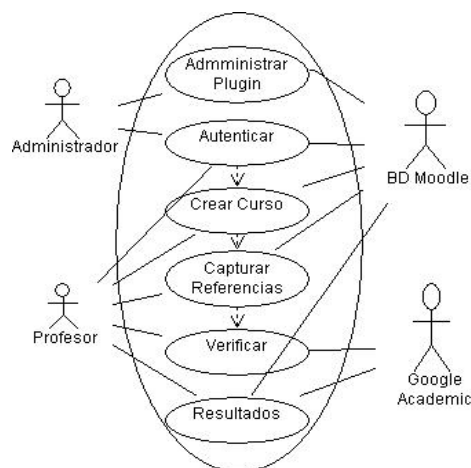
El caso de uso verificar realiza la consulta de las referencias asociadas a un curso en Google Académico y devuelve los resultados de la consulta de acuerdo al orden de relevancia dado por el orden de los campos del formato APA. Los resultados se muestran en el caso de uso resultados donde el profesor puede verificar que la referencia existe o no y actualizar su referencias, si es el caso, con el resultado de la búsqueda.

### 2.2 Arquitectura

Moodle es desarrollado bajo la licencia pública general GNU v. 3 y sus requerimientos en software y hardware son los siguientes:

Software: un servidor web (e.g. Apache), una base de datos (e.g. MySQL, MariaDB o PostgreSQL) y tener PHP configurado.

Hardware: se recomienda un CPU Dual core a 2GHz, mínimo 1 CPU a 1GHz, 1 GB en RAM, 160 MB de espacio mínimo en disco.



**Figura 1.** Diagrama de casos de uso.

Moodle está organizado en los siguientes módulos entrelazados que ofrecen diferentes servicios a los usuarios: autenticación, tipos de cursos, temas, matriculación, repositorios, actividades, bloques, informes, filtros y plugin local.

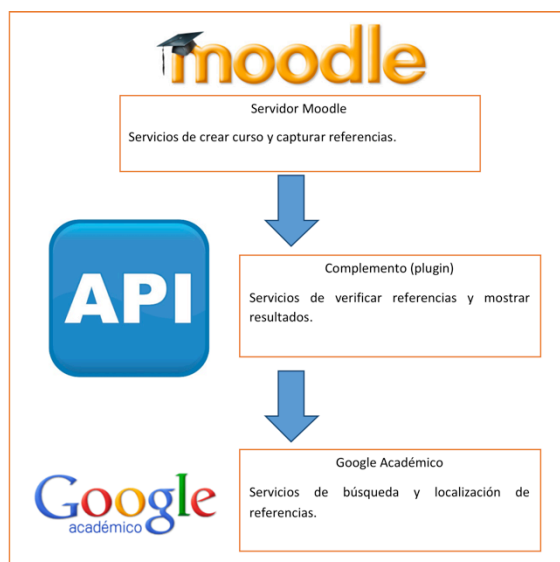
Moodle organiza sus archivos en una estructura de directorios donde existe uno para la instalación de los complementos (Administration > Site administration > Plugins > Install plugins) organizados en diferentes categorías, entre ellas la detección de plagio de texto [12].

La Fig. 2 muestra la arquitectura del complemento verificador de referencias, note que se modela el API a nivel del complemento.

### 3 Modelo de diseño

Esta sección presenta el diseño del API para los casos de uso capturar referencias y resultados.

La Fig. 3 y 4 muestran el API del caso de uso capturar referencias a libros y artículos en revistas usando el formato APA. Los formatos para capturar referencias a artículos en congresos y recursos digitales son parecidos con la adición de algunos campos, por lo que no se muestran.



**Figura 2.** Arquitectura del complemento de captura y verificación de referencias.

Formato para libros

Autor:	
Año de publicación:	
Título del libro:	
Edición:	
Editorial:	

Búsqueda

Figura 3. Formato de captura de referencia a libros.

Formato para artículos impresos

Autor:	
Año de publicación:	
Título:	
Nombre de la revista:	
Volumen:	
Número:	
Páginas:	

Búsqueda

Figura 4. Formato de captura de referencia a artículos en revista.

La Fig. 5 muestra el diseño de la base de datos del complemento mediante un diagrama entidad-relación que describe la relación entre los datos de las referencias, su verificación y los cursos en la base de datos de Moodle.

La descripción de los atributos de la tabla verificación de libro se muestra en la Tabla 1, el resto de las tablas difiere en algunos campos, como se puede observar del diseño de la base de datos, por lo que no se presentan.

#### 4 Modelos de implementación y pruebas

Esta sección presenta la implementación y pruebas del complemento y del API, los cuales se programaron en el lenguaje PHP ya que Moodle v. 2.8 está desarrollado con él.

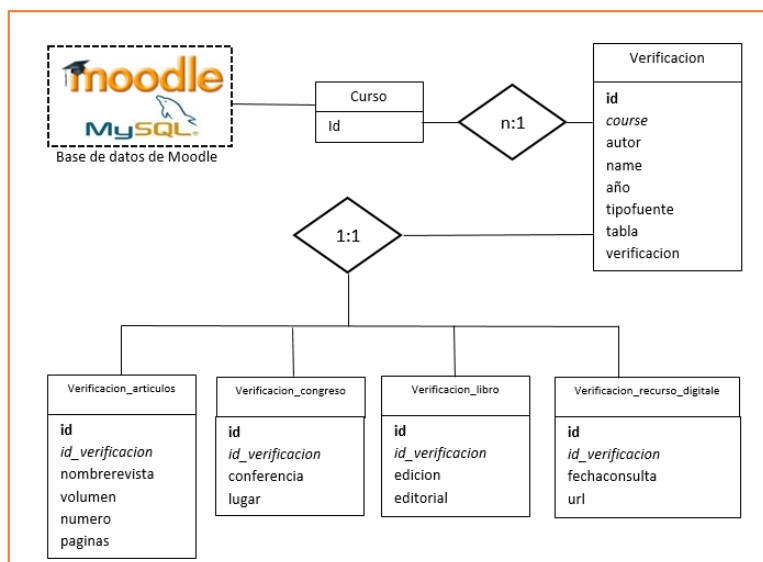


Figura 5. Diagrama entidad-relación de la base de datos

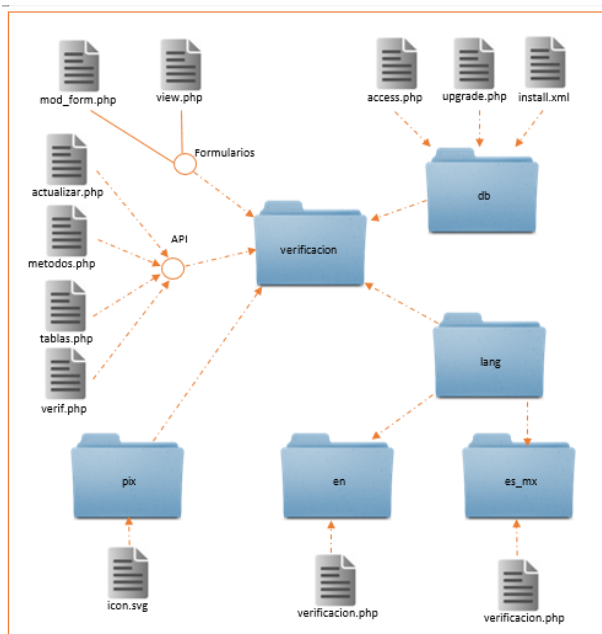
**Tabla 1.** Atributos de la tabla verificación de libro.

Campo	Tipo	Descripción
<b>Id</b>	Int(10)	Identificador de la tabla.
<i>Id_verificacion</i>	Int(10)	Llave foránea con la que establece la relación con la tabla verificación.
Edicion	Longtext	Edición del libro referenciado.
Editorial	Longtext	Editorial del libro referenciado.

#### 4.1 Complemento

La Fig. 6 muestra el diagrama de componentes del complemento y se describen brevemente a continuación:

- *mod\_form.php*: formulario para crear las instancias de los módulos en los cursos correspondientes.
- *view.php*: página para mostrar la instancia.
- *actualizar.php*: este archivo actualiza las instancias con los atributos que se muestran en el reporte.
- *metodos.php*: este archivo contiene métodos de ayuda para los demás archivos del API.
- *tablas.php*: este archivo contiene una función que retorna una cadena de texto con el código HTML de la tabla que se muestra como reporte.
- *verif.php*: este archivo regresa un valor entero que determina si la referencia es verificada o no.
- *pix*: directorio que contiene los iconos del módulo.
  - *icon.svg*: archivo del icono para el módulo.
- *db*: directorio en el que se guardan los archivos de la base de datos.
  - *access.php*: contiene los permisos de acceso de los usuarios.
  - *upgrade.php*: es un script que se ejecuta cuando se actualiza el módulo.
  - *install.xml*: es el archivo de instalación de la base de datos.
- *lang*: es el directorio que contiene los paquetes de idioma para el módulo, con los archivos *verificacion.php*.
  - *en*: paquete de idioma en inglés.
  - *es\_mx*: paquete de idioma en español de México.



**Figura 6.** Diagrama de componenetes del complemento.

#### 4.2 Interfaz de programación de aplicaciones (API)

Moodle diferencia tres roles (derechos de acceso) para un profesor: profesor no editor, profesor y creador de cursos. Siendo el último el que tiene los derechos para crear y remover cursos del sistema. El API le ofrece los servicios de capturar referencias, verificar y presentar resultados. La captura de referencias se realiza como una actividad del profesor una vez que creó el curso, la Fig. 7 muestra la ventana de captura, donde se puede observar que existen campos obligatorios, marcados con asterisco, y que los campos se habilitan o no de acuerdo a la selección del tipo de referencia (libro, artículo, etc.).

Para la implementación del servicio verificar referencias se adecuaron los datos capturados de las referencias con el formato del URL usado por Google Académico, como se muestra en la Fig. 8 con el recuadro amarillo.

El servicio mostrar resultados se muestra en las Fig. 9 y 10. En la primera, en el curso llamado cálculo diferencial se capturó la referencia al libro “Algebra lineal” del autor Stanly, del año 1983, primera edición y de la editorial Mc Graw Hill.

El complemento reporta en la tabla de verificación de fuente que la referencia es verificada (cuadro verde), sin embargo, el apellido capturado es incorrecto y le ofrece al profesor la opción de corregirlo y actualizar la referencia con la edición del año 1993, titulada “Algebra lineal con aplicaciones”, como se muestra en la Fig. 10, seleccionando el botón en la columna de actualización de fuente.

El servicio de verificación de artículos en revistas, en congresos y recursos digitales funcionan de manera parecida y por razones de espacio no se presentan en este trabajo.

Figura 7. Interfaz de captura de referencias.

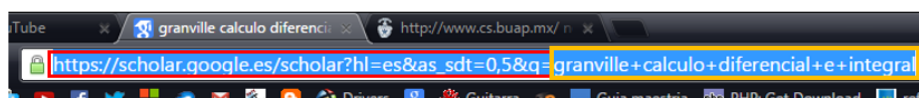


Figura 8. Estructura del URL de Google Académico.

Source verification table

Autor	Year	Title	Link/Publishing house	Source verification	Click for update the source
Stanley	1983	Algebra lineal	Mc. Graw Hill		
SI Grossman, MG Osuna, FP Soto	1983	Algebra lineal	143.202.82.2	Source not checked	0
16.67%	100.00%	82.78%	0.00%		
... J Dongarra, S Ostrouchov, A Pettit, K Stanley...	0%	ScalAPACK: A portable linear algebra library for distributed memory computersDesign issues and performance	... Computations in Physics ... 1996	Source not checked	1
17.14%		19.83%	8.78%		
I Stanley	1996	Algebra lineal	oib.espol.edu.ec	Source checked	2
80.00%	80.00%	82.88%	21.43%		
... S Hammarling, G Henry, A Pettit, K Stanley...	0%	ScalAPACK: a linear algebra library for message-passing computers	In SIAM Conference on ... 1997	Source not checked	3
17.61%		21.85%	24.49%		
SC Eisenstat, HC Elman, MH Schultz	100%	Variational iterative methods for nonsymmetric systems of linear equations	SIAM Journal on Numerical Analysis, 1993	Source not checked	4
25.00%		20.45%	19.23%		
... G Henry, A Pettit, K Stanley...	0%	ScalAPACK: a portable linear algebra library for distributed memory computers-Design issues and performance	... Proceedings of the ... 1996	Source not checked	5
22.84%		19.83%	7.02%		
SI Grossman	0%	Elementary linear algebra	AMC, 1987	Source not checked	6
85.29%		90.00%	19.05%		
AS Goldberger	0%	Econometric theory.	Econometric theory., 1984	Source not checked	7
21.05%		24.24%	21.82%		
GI Stanley	0%	Algebra Lineal con aplicaciones	Mc. Graw Hill-Ed. 1993	Source not checked	8
75.00%		82.17%	70.59%		
JG Broda, SG Williamson	1989	A comprehensive introduction to linear algebra	Addison-Wesley Reading, Mass.	Source not checked	9
20.00%	75.00%	22.96%	9.76%		

Figura 9. Interfaz del servicio mostrar resultados con referencia validada en verde.

Algebra Lineal con aplicaciones

Title	Algebra Lineal con aplicaciones
Autor	GI Stanley
Year	1983
Edition	1ra
Publishing house	Mc. Graw Hill-Ed. 1993
Source verification	Source checked

Source verification table

Autor	Year	Title	Link/Publishing house	Source verification	Click for update the source
GI Stanley	1983	Algebra Lineal con aplicaciones	Mc. Graw Hill-Ed. 1993		
GI Stanley	0%	Algebra Lineal con aplicaciones	Mc. Graw Hill-Ed. 1993	Source checked	0
100.00%		87.50%	100.00%		
JR Moreno		Un modelo matemático para determinar la sustentabilidad	Política y Cultura, 2011	Source	

Figura 10. Interfaz del servicio mostrar resultados con referencia actualizada.

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

Los contenidos educativos digitales son susceptibles de ser copiados, editados e insertados en otros contenidos lo que puede provocar el plagio sino se hace referencia o se cita a las fuentes de la información. Hoy en día existen muchos sistemas de software para detectar el plagio, algunos con licencia de uso libre otros con pago de licencia. Algunos han sido integrados, como complementos, a los sistemas de administración del aprendizaje, como es el caso de Moodle, para detectar el plagio de frases, párrafos u obras completas en los trabajos de los estudiantes.

Este trabajo privilegia la prevención del plagio fomentando la cultura de citar los resultados publicados por otros autores en libros, artículos en revistas, artículos en congresos y recursos digitales disponibles en la red Internet.

El artículo propone un complemento para capturar, verificar y actualizar las referencias de un curso creado por el profesor en Moodle v.2.8. El complemento se conecta a Google Académico, por ser de acceso libre, para verificarlas mostrando el porcentaje de coincidencia con los campos de captura y ofrece al profesor el servicio de actualizar las referencias capturadas. El complemento puede conectarse a cualquier librería digital especializada y éste es nuestro siguiente trabajo, así como extender el complemento para servicio de los estudiantes al momento de enviar los reportes de sus actividades. Hasta hoy el complemento es un prototipo y no se ha instalado en el servidor Moodle de la Facultad de Ciencias de la Computación por lo que no tenemos una validación del componente ni análisis de su efectividad en la prevención del plagio.

**Agradecimientos.** Este trabajo ha sido financiado por la Red de Investigación e Innovación en Ambientes y Sistemas Educativos (RIISAE) del Espacio Común de Educación Superior a Distancia (ECOESAD).

## Referencias

1. IEEE Introduction to the Guidelines for Handling Plagiarism Complaints. [http://www.ieee.org/publications\\_standards/publications/rights/plagiarism.html](http://www.ieee.org/publications_standards/publications/rights/plagiarism.html). Accedido el 7 de diciembre de 2015
2. Tesla, N. : *My inventions*. The Philovox (1919).
3. Reina, M.F.: *El plagio como una de las bellas artes*. Ediciones B, S.A. (2014)
4. de Lorenzo, M.: Los 20 plagios musicales más sangrantes del siglo XX. *Jot Down Magazine* (2012). <http://www.jotdown.es/2012/11/los-20-plagios-musicales-mas-sangrantes-del-siglo-xx/>. Accedido el 1 de diciembre de 2015
5. Doñan, J.J.: Vivir del plagio. Revista *Proceso Jalisco* No. 415 (2012). <http://www.proceso.com.mx/?p=323063>. Accedido el 1 de diciembre de 2015
6. Blum, S. D.: *My word!: Plagiarism and college culture*. Cornell University Press (2011).
7. Meuschke, N; B. Gipp.: State-of-the art in detecting academic plagiarism. In *International Journal for Educational Integrity*, Vol. 9, No. 1, pp. 50-71 (2013). <http://ojs.unisa.edu.au/index.php/IJEL/article/view/847>. Accedido el 1 de diciembre de 2015
8. Fisher, A.A; M.J. Zigmond. Educational approaches for discouraging plagiarism. In *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations*, Vol. 29, No. 1, pp. 100-103, Elsevier (2011)
9. Coll, C.: Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. *Sinéctica*, No. 25, pp. 1-24 (2004)
10. Howard, R.M.: Understanding “Internet plagiarism”. In *Computers and Composition*, Vol. 24, No. 1, pp. 3-15, Elsevier (2007)
11. Moodle. <https://moodle.org>. Accedido el 9 de diciembre de 2015
12. <https://moodle.org/plugins/browse.php?list=category&id=35>. Accedido el 9 de diciembre de 2015
13. Le Nguyen, T.T.; A. Carbone; J. Sheard; M. Schuhmacher.: Integrating Source Code Plagiarism into Virtual Learning Environment: Benefits for Students and Staff. In Proc. of the *Fifteenth Australasian Computing Education Conference (ACE2013)*, Vol. 136, pp. 155-164. Australian Computer Society, Inc. (2013)
14. IEEE Xplore. <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp>. Accedido el 9 de diciembre de 2015
15. ACM DL. <http://dl.acm.org>. Accedido el 9 de diciembre de 2015.
16. Goole Académico. <https://scholar.google.com.mx/schhp?hl=es>. Accedido el 9 de diciembre de 2015
17. American Psychological Association, APA Style. <http://www.apastyle.org>. Accedido el 9 de diciembre de 2015
18. Jacobson, I.; G. Booch; J. Rumbaugh.: *El proceso unificado de desarrollo de software* (Vol. 7). Addison Wesley (2000)
19. Jacobson, I.; G. Booch; J. Rumbaugh.: *El lenguaje unificado de modelado*. Addison Wesley (2000)
20. García-Ramírez, J.; M.A. León-Chávez. Complemento Verificador de Referencias en Moodle. En *IV Congreso Nacional de Tecnología en la Educación*, BUAP-FCC, 9-11 de septiembre de 2015, Puebla, Mex. (2015)
21. Galán, J. C; M. León.: Moodle UML model and its Security Vulnerabilities. In *New Trends in Electrical Engineering Automatic Control, Computing and Communication Sciences*, Logos Verlag, Berlin, Chapter 23, pp. 397-410 (2010).