

MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA PARA GRUPOS DOCENTES
CURSO 2013/2014

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto

Autoevaluación y mejora de la metodología docente usando encuestas personalizadas en Moodle

2. Código del Proyecto

2013-12-5004

3. Resumen del Proyecto

La metodología docente usada durante el desarrollo de las asignaturas es un aspecto importante que tienen en cuenta los alumnos a la hora de evaluar dichas asignaturas. Además, la incorporación de las nuevas tecnologías al apoyo de la docencia presencial hace que las metodologías docentes tradicionales (clases magistrales y exámenes) se queden obsoletas y sean menos atractivas.

Es por tanto necesario, que al final del curso nos preguntemos cómo se ha desarrollado la asignatura y qué les ha parecido a los alumnos. Uno de los principales métodos para recopilar esta información son las encuestas, siempre que se mantenga el anonimato de los resultados (no se sepa quién ha contestado qué).

En este proyecto, nos proponemos desarrollar un módulo de Moodle que permita diseñar encuestas personalizadas y anónimas y con él evaluar diferentes aspectos de las metodologías docentes (de acuerdo a las necesidades de cada profesor) de un grupo de asignaturas.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
María Luque Rodríguez	Informática y Análisis Numérico	004

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
Antonio Araúzo Azofra	Ingeniería Rural	067	PDI
Eva Lucrecia Gibaja Galindo	Informática y Análisis Numérico	004	PDI
Carlos García Martínez	Informática y Análisis Numérico	004	PDI
José Raul Romero Salguero	Informática y Análisis Numérico	004	PDI
Sebastián Ventura Soto	Informática y Análisis Numérico	004	PDI
Pedro González Espejo	Informática y Análisis Numérico	004	PDI
Aurora Ramírez Quesada	Informática y Análisis Numérico	004	Becario

Jose María Luna Ariza	Informática y Análisis Numérico	004	Becario
Alberto Cano Rojas	Informática y Análisis Numérico	004	Becario

6. Asignaturas implicadas

Nombre de la asignatura	Titulación/es
Introducción a la Programación	Grado Ingeniería Informática
Metodología de la Programación	Grado Ingeniería Informática
Legislación y Estandarización	Grado Ingeniería Informática
Sistemas Inteligentes	Grado Ingeniería Informática

MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA PARA GRUPOS DOCENTES

1.- Introducción

Uno de los aspectos más importantes, tanto en la enseñanza presencial como en la enseñanza virtual es la autoevaluación de la metodología docente que se utiliza durante el curso. Este proceso permite al profesor mejorar su labor educativa año tras año.

Para llevar a cabo esta tarea es necesario recabar información sobre: cómo se ha desarrollado la asignatura, los recursos educativos utilizados, las actividades propuestas y cualquier otro aspecto que el profesor considere pertinente.

Uno de los principales métodos para recopilar información son las encuestas. La forma tradicional de realizarlas es entregar a cada alumno una copia en papel, la cual deben completar y devolver al profesor. Sin embargo, el aumento en el uso de las TICs ha propiciado el uso de mecanismos electrónicos para evaluar el curso y recabar la opinión que tienen los alumnos de él.

El uso de estos mecanismos electrónicos permite acelerar el proceso de análisis de las encuestas, facilitando la generación de estadísticas y gráficos que resuman la información proporcionada por los alumnos.

Independientemente del tipo de formato que se utilice para realizar la encuesta, una cuestión importante es mantener el anonimato de los participantes (alumnos). Éste garantizará que se respondan las encuestas de manera sincera (sin sentirse obligados a marcar sólo respuestas positivas).

La universidad de Córdoba utiliza desde el curso 2007-2008 la plataforma Moodle [1] como base para su aula Virtual y prácticamente todas las asignaturas la utilizan como apoyo a la docencia presencial, en mayor o menor medida.

Hasta el curso pasado, las únicas maneras que la plataforma virtual de la Universidad de Córdoba permitía de realizar encuestas eran:

1. Utilizando el módulo de encuestas. Este módulo fue creado específicamente para la realización de encuestas, manteniendo el anonimato de los resultados. Sin embargo, las encuestas y preguntas vienen predefinidas, lo que no es útil para evaluar las características particulares de cada asignatura
2. Utilizando los cuestionarios. Este módulo permite definir preguntas adaptadas a las necesidades de los profesores, pero, a diferencia del módulo anterior, no mantienen el anonimato de las respuestas, pudiéndose saber quién ha contestado qué.

Algunos de los profesores involucrados en este proyecto ya habían tratado de realizar un proceso de autoevaluación de su docencia al finalizar la misma [2]. Sin embargo, la forma de recabar los datos no había sido la más adecuada. Inicialmente se optó por utilizar encuestas impresas en papel, lo que dificultó su posterior tratamiento, mientras que en una segunda fase se decidió utilizar la plataforma Moodle, solventando el problema del anonimato con la promesa del profesor de que los datos se iban a tratar como anónimos.

Con este proyecto se ha desarrollado un nuevo módulo de Moodle que a través de encuestas anónimas personalizadas permite auto-evaluar la metodología docente usada en cualquier asignatura. Con la información obtenida hemos realizado un proceso de retroalimentación para mejorar la labor docente en las asignaturas involucradas en el proyecto.

2.- Objetivos

Los objetivos principales de este proyecto han sido:

- Crear un nuevo módulo de Moodle que permita al profesorado diseñar encuestas adaptadas a sus necesidades
- Uso del módulo anterior para recoger información sobre el desarrollo de un conjunto de asignaturas y hacer un proceso de retroalimentación que mejore la forma en que se imparten las clases

Para lograr el primer objetivo, nos hemos planteado los siguiente subobjetivos:

- Diseñar diferentes tipos de preguntas que permitan al profesorado recabar cualquier tipo de información
- Organizar las preguntas en categorías de manera que puedan clasificarse según el tipo de información a la que hagan referencia.
- Mantener el anonimato de los resultados, pudiéndose saber quién ha contestado, pero no qué.
- Diseñar un formato de visualización adecuado para los resultados de cada tipo de pregunta.

Para lograr el segundo objetivo, nos hemos planteado:

- Diseñar un conjunto de preguntas que permitan recabar información genérica de una asignatura
- Diseñar un conjunto de preguntas adaptadas a las necesidades de cada asignatura para poder evaluar su desarrollo
- Crear, para cada asignatura, una encuesta formada por preguntas de ambos tipos
- Pasar la encuesta a los alumnos de las asignaturas involucradas para evaluar diferentes aspectos de las metodologías docentes usadas.
- Utilizar los resultados proporcionados para mejorar la metodología docente.

3.- Descripción de la experiencia

El desarrollo del proyecto se ha dividido en las siguiente fases:

1. Estudio e instalación de moodle

La primera tarea con la que nos enfrentamos fue la versión de moodle para la que desarrollar el módulo. En un primer momento se pensó en utilizar la versión más actualizada (2.1), pero resultó que las *apis* de desarrollo de esta versión no eran compatibles con la versión 1.9 instalada en la UCO, por lo que finalmente se decidió desarrollar el módulo para la versión 1.9+. Una vez decidida la versión, pasamos a estudiar la composición interna de moodle, sus módulos y como se interconectan. Este estudio nos permitió identificar parte del código de moodle (creación de un cuestionario, añadir preguntas, ...) que posteriormente hemos reutilizar adaptándolo a nuestras necesidades (mantener el anonimato).

2. Diseño e implementación de la estructura del módulo

Hemos diseñado e implementado un módulo que sigue tanto la estructura como la interfaz de moodle. Para ellos hemos utilizando PHP con XAMPA [3] y hemos hecho uso de las *apis* de desarrollo que proporciona moodle [4].

El módulo permite al profesor la creación de encuestas personalizadas anónimas y al alumno la realización de las mismas. Más detalladamente, el módulo permite:

Al profesor

- a) *Crear encuestas personalizadas formadas por cualquier conjunto de preguntas definidas previamente.* Esto permite al profesor configurar las encuestas de acuerdo a sus necesidades, sin tener que amoldarse a plantillas fijas. La creación de la encuesta se hace de manera similar a los cuestionarios de moodle, configurando los parámetros oportunos (información, fecha de inicio y fin, ...)
- b) *Permitir la inclusión de preguntas de carácter obligatorio.* Con esta opción el profesor puede configurar su encuesta para que los alumnos no puedan dejar en blanco ciertas preguntas. El carácter de obligatoriedad se establece para cada pregunta individualmente.
- c) *Establecer un rango temporal para la realización de la encuesta.* El módulo permite configurar la encuesta para que su realización se lleve a cabo entre dos fechas fijadas por el profesor.
- d) *Visualizar los resultados obtenidos, con un formato adecuado a cada tipo de pregunta.* Para cada tipo de pregunta, como se expone más abajo, se ha definido un formato gráfico que permite la interpretación de los resultados de manera visual.
- e) *Visualizar qué alumnos contestaron la encuesta, aunque no lo contestado.* Esta opción permite al profesor conocer qué alumnos han realizado la encuesta, por si le resultara interesante tener un listado de los mismos, pero no le permite asociar respuestas con usuarios, con lo que se mantiene el anonimato de los resultados. Para ello en la BD no se almacena la interrelación entre las respuestas y quién las ha dado.

Al alumno

- a) *Acceso a la encuesta una única vez en el periodo de tiempo establecido.* El alumno sólo podrá realizar una vez la encuesta y siempre dentro del rango de fechas prefijado por el profesor.
- b) Contestar las preguntas incluidas en la encuesta

3. Diseño de diferentes tipos de preguntas

Hemos diseñado cinco formatos diferentes de preguntas para dar cabida a cualquier tipo de recogida de información. Cada tipo pregunta se configura de manera individual y pueden tener carácter obligatorio u optativo de cara a su contestación.

Los tipos de pregunta diseñados son:

- *Choice.* Permite elegir una única respuesta entre un conjunto de opciones posibles. Fijando el número de opciones posibles a 2, este tipo de pregunta se puede utilizar para preguntas con salida binaria (SI/NO).
- *Multiple choice.* Es parecida al tipo anterior, sólo que en este caso el alumno podrá elegir más de una opción.
- *Description.* En este tipo de pregunta el alumno proporcionará la información que se le pide mediante un texto en el que podrá expresar libremente su opinión sobre lo preguntado.
- *Ranking.* Esta pregunta presenta una serie de *ítems* que los estudiantes tienen que ordenar de acuerdo a su grado de importancia
- *Scoring.* Permite una respuesta numérica en un rango establecido por el profesor. Con este tipo de preguntas el profesor podrá realizar una pregunta para que el alumno puntúe algún aspecto concreto, estableciendo los márgenes de puntuación desee, como por ejemplo de 0 a 10 o de 0 a 100.

4. Diseño de un modelo de interpretación para cada pregunta

Cada tipo de pregunta recaba la información en un formato diferente, por lo que hemos establecido mecanismos diferentes para interpretar la información que se obtiene con cada una de ellas.

- *Choice*: se muestra el número total de respuestas y porcentaje y número de alumnos que eligen cada opción.
- *Multiple choice*: se muestra el número total de respuestas y porcentaje y número de alumnos que eligen cada opción. Se indica que los alumnos han podido marcar más de una respuesta.
- *Description*: se muestra una tabla con las contestaciones de los alumnos. Al tratarse de una encuesta anónima, estas contestaciones no aparecen asociadas a usuarios.
- *Ranking*: se muestran los *ítems* ordenados de acuerdo a su grado de importancia total. El *ítem* con el valor más alto puede ser interpretado como una prioridad para los estudiante, mientras que el más bajo indicaría que en general los estudiantes lo encuentran irrelevante.
- *Scoring*: se muestra el número total de alumnos que contestaron y la media de sus respuestas.

5. Diseño y elaboración de una batería de preguntas

Se ha diseñado una batería que cubre todos los posibles aspectos de evaluación de un conjunto de asignaturas (actividades propuestas, recursos utilizados, método de evaluación, ...). Esta batería se ha construido a partir de las preguntas propuestas por todos los profesores participantes en este proyecto y se ha complementado con algunas de las propuestas en [2]. Tras varias reuniones, se creó, de común acuerdo, un conjunto de 29 preguntas obligatorias, que abarcan 5 aspectos generales (ver Tabla 1):

- Perfil del estudiante (6 preguntas)
- Metodología y planificación (6 preguntas)
- Desarrollo del curso (10 preguntas)
- Participación (5 preguntas)
- Sugerencias (2 preguntas)

6. Creación de una encuesta personalizada para cada asignatura

A partir de la batería de preguntas creada en la fase anterior, se ha diseñado una encuesta personalizada para cada una de las asignaturas englobadas en este proyecto, incluyendo aquellas preguntas más adecuadas para su autoevaluación. Las encuestas se le han activado a los alumnos al final de cuatrimestre en que se imparte la asignatura y siempre antes del examen final.

7. Análisis de la información obtenida y mejora de la docencia

A partir de los resultados obtenidos en las encuestas, los profesores de las asignaturas, han hecho una valoración de las metodologías docentes usadas, modificándolas, en los casos necesarios, teniendo en cuenta la información proporcionada por los alumnos. Las encuestas han permitido detectar características deseables de mejorar, pero también indicios de que los alumnos están medianamente satisfechos con la metodologías utilizadas.

4.- Materiales y métodos

Para el desarrollo de la aplicación, se contó con la colaboración de un alumno de ingeniería técnica en informática de sistemas que ha presentado como proyecto fin de carrera un versión preliminar del módulo de encuestas. El coordinador ha repartido las tareas necesarias para llevar a cabo los 7 pasos indicados

anteriormente entre los profesores participantes y él mismo.

Se han utilizado varios artículos [5-10] y diverso material de oficina.

La batería de preguntas diseñada (ver sección 3, fase 5) se puede ver en la Tabla 1.

Categoría	Pregunta	Tipo
Perfil del alumno	Edad	Elección
	Sexo	Elección
	Estudios previos	Múltiple elección
	Ocupación	Elección
	Tipo de curso	Elección
	Número de veces matriculado en la asignatura	Puntuación
Metodología y planificación	Conocimiento de la guía de la asignatura	Elección
	Uso de la guía de la asignatura	Elección
	Utilidad de la guía de la asignatura	Elección
	Cantidad de información recibida sobre la metodología, planificación, criterios de evaluación	Elección
	Conocimiento de los criterios de evaluación	Elección
	Correspondencia entre los criterios de evaluación en la guía y los aplicados	Elección
Desarrollo del curso	Importancia de la asignatura en el grado	Elección
	Conocimientos de la asignatura antes de empezar el curso	Elección
	Conocimientos de la asignatura después de terminar el curso	Elección
	Nivel de dificultad de la asignatura	Elección
	Correspondencia entre los contenidos teóricos y prácticos	Elección
	Volumen de contenidos del curso	Elección
	La planificación te ha permitido una buena organización	Elección
	La planificación te ha permitido seguir regularmente las otras asignaturas	Elección
	Los materiales proporcionados han facilitado el seguimiento del curso	Elección
	Moodle ha sido útil para el seguimiento del curso	Elección
Participación	He trabajado diariamente durante el curso	Elección
	Grado de asistencia a las clases teóricas y prácticas	Elección
	Uso de las tutorías presenciales y virtuales	Elección
	Uso de los recursos de Moodle	Elección
	Calificación final esperada	Elección
Sugerencias	Ordena la siguientes actividades de evaluación	Ranking
	Comentarios sobre cualquier aspecto de la asignatura	Descripción

Tabla 1: Batería de preguntas diseñada

5.- Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

Se ha desarrollado un módulo para Moodle que permite la creación de encuestas personalizadas para cualquier asignatura, según las necesidades del profesor, y anónimas, ya que no guarda constancia de quién ha contestado qué. El módulo permite al profesor expresar sus necesidades de información mediante diferentes tipos de preguntas.

Las figuras 1 y 2 muestran las pantallas de configuración y de adición de preguntas a una encuesta.

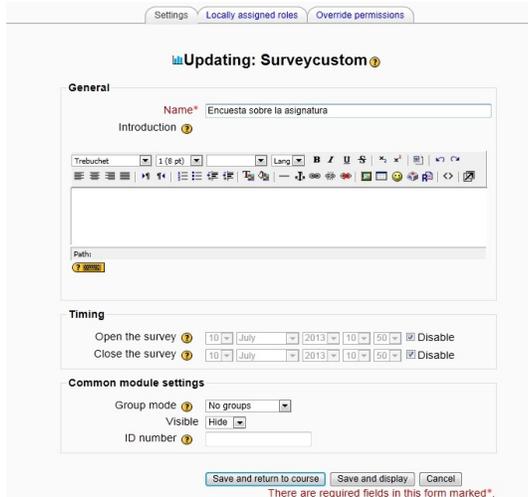


Figura 1: Configuración de una encuesta

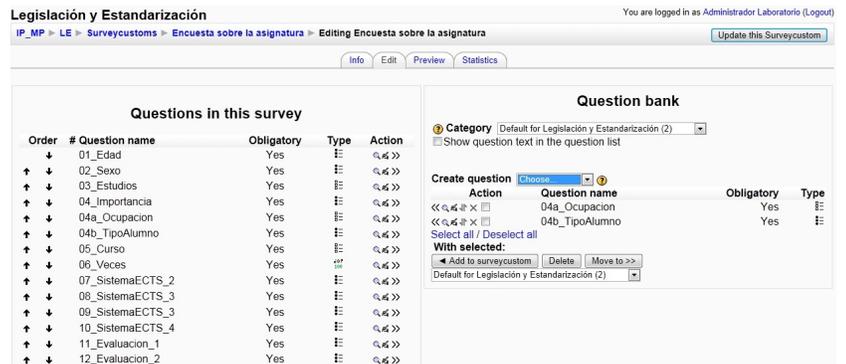


Figura 2: Añadir preguntas a una encuestas

Las figuras 3, Error: Reference source not found, 5, 6 y 7 muestran cada uno de los tipos de preguntas definidos, así como el formato de visualización de sus resultados.

3. 03_Estudios*

Estudios antes de comenzar el Grado en Informática (se puede marcar más de una opción):
Se permite elegir varias opciones.

- Plan antiguo (I.T.I. Gestión o Sistemas)
- Ciclo formativo
- Bachiller
- Otra titulación universitaria
- Otros

3. Estudios antes de comenzar el Grado en Informática (se puede marcar más de una opción):

Total answers: 26
Multiple answers are allowed

Option	Count	Percentage
Plan antiguo (I.T.I. Gestión o Sistemas)	2/26	7.69%
Ciclo formativo	11/26	42.31%
Bachiller	18/26	69.23%
Otra titulación universitaria	2/26	7.69%
Otros	1/26	3.85%

Figura 3: Multiple choice

30. 28_Sugerencias*

Aquí puedes incluir otros comentarios sobre la asignatura: tu opinión sobre algún aspecto de la misma que no haya sido tratado en la encuesta, dificultades encontradas, sugerencias para el curso próximo, etc.

30. Aquí puedes incluir otros comentarios sobre la asignatura: tu opinión sobre algún aspecto de la misma que no haya sido tratado en la encuesta, dificultades encontradas, sugerencias para el curso próximo, etc.

Total answers: 26

User	Opinion
User 1	bien
User 2	Me parece la asignatura que más se ha correspondido con el plan de estudios actual, donde toda la mayor carga ha estado en los cuestionarios, practicas online, participación, etc... Enhorabuena! Aunque esto no significa que no nos haya quitado tiempo de estudio para otras asignaturas. Como sugerencia para el curso proximo - Poner alternativas al examen, un trabajo final que sintetize toda la asignatura y que sirva para el estudio.
User 3	El modo en el que se han llevado las clases me ha parecido bastante ameno para el tipo de asignatura que es.
User 4	...
User 5	Forzar a que las clases en inglés se pregunten las dudas en inglés, y prácticamente su totalidad sea en inglés.
User 6	...
User 7	Me parece bastante correcto el desarrollo que ha tenido el cuatrimestre en esta asignatura.
User 8	Me a gustado mucho el poder ir viendo la nota final a medida que va avanzado el curso
User 9	Es inevitable que muchos de los documentos de los que se hablan tienen caracter privativo y no se pueden estudiar como se debería, pero creo que no tendría fruto pedirle esto a la universidad. ...
User 10	Deberias colgar un poco mas detallado el temario de cada tema para ayudar a la hora de estudiar para el examen

Figura 4: Description

24. 22_Actividades*

Ordena estas actividades de evaluación que incluirías para el próximo año:

Ordena las prioridades de 1 (min) a 9 (max)

- Examen 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Entrega de prácticas 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Cuestionarios 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Corrección de ejercicios en clase 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Controles periódicos (con aviso previo) 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Controles periódicos (sin aviso previo) 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Control de asistencia 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Trabajos de grupo 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Exposición y debate 1 2 3 4 5 6 7 8 9

24. Ordena estas actividades de evaluación que incluirías para el próximo año:

Total answers: 26
Number of options: 9
Max rate: 234

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Cuestionarios	0	0	2	2	4	2	5	7	4	173 / 234
Trabajos de grupo	1	1	2	1	4	3	3	5	6	166 / 234
Exposición y debate	1	1	3	1	3	7	2	3	5	156 / 234
Entrega de prácticas	1	2	1	4	2	4	5	2	5	154 / 234
Control de asistencia	1	2	3	1	5	2	5	3	4	150 / 234
Corrección de ejercicios en clase	0	0	2	6	6	3	5	4	0	145 / 234
Controles periódicos (con aviso previo)	2	4	8	5	1	4	0	1	1	100 / 234
Examen	8	7	3	5	1	0	1	1	0	71 / 234
Controles periódicos (sin aviso previo)	12	9	2	1	0	1	0	0	1	55 / 234

Figura 5: Ranking

8. 06_Veces*

Número de veces matriculado en la asignatura (valor entre 1-10):

Rango: [1-10]

8. Número de veces matriculado en la asignatura (valor entre 1-10):

Total answers: 22

Rate average = 1.05 [1-10]

Figura 6: Scoring

1. 01_Edad*

Edad:

- menor de 18
- [18-20]
- [20-25]
- [25-30]
- Más de 30

1. Edad:

Total answers: 26

menor de 18	0/26	0%
[18-20]	2/26	7.69%
[20-25]	21/26	80.77%
[25-30]	3/26	11.54%
Más de 30	0/26	0%



Figura 7: Choice

6.- Utilidad.

La recopilación de datos, sea cual sea su fin, y su posterior análisis es algo tedioso de realizar, sobretodo si se hace manualmente. Primero hay que crear la encuesta e imprimirla en papel (con el consiguiente gasto) para que los usuarios la realicen manualmente, para posteriormente tener que analizar las encuestas una a una para extraer resultados. Con el módulo desarrollado, la creación de la encuestas, así como su posterior análisis se simplifican considerablemente, además de reducir el gasto en papel.

Además, el diseño de una batería de preguntas que recaba información genérica sobre una asignatura nos ha permitido analizar el desarrollo de las cuatro asignaturas englobadas en este proyectos, detectando tanto aspecto a mejorar como puntos fuertes de las mismas que sería deseable mantener e impulsar.

El módulo puede ser utilizado para recabar información de cualquier tipo a nivel académico (autoevaluación de una asignatura, opinión sobre algún tema, ...), pero también se podría utilizar fuera del ámbito universitario con el único requisito de tener instalado Moodle.

Por su parte, la batería de preguntas podría ser usada por cualquier profesor como base para una encuesta personalizada de su asignatura. Lo único que tendría que hacer sería añadir aquellas preguntas que le resultaran interesantes y completarla con alguna pregunta más que creyera necesaria.

7.- Observaciones y comentarios

Si bien el módulo se ha utilizado con éxito para la realización de las encuestas de auto-evaluación de las cuatro asignaturas incluidas en el proyecto, es verdad que ciertas mejoras se le podrían realizar para, por ejemplo, almacenar las preguntas de una manera más organizada.

8.- Bibliografía.

[1] Moodle, “A modular object-oriented dynamic learning environment,” <http://moodle.org> (Accessed 2013), 2013.

[2] E. Gibaja, A. Zafra, M. Luque, and S. Ventura, “Self-evaluation first ects course in a programming subject,” in Next Generation Web Services Practices (NWeSP), 2011 7th International Conference on, 2011, pp. 416–420

[3] XAMPP, “Xampp for windows,” <http://www.apachefriends.org/> (Último acceso 2014), 2014.

[4] Apis para moodle [http://docs.moodle.org/dev/Core APIs](http://docs.moodle.org/dev/Core_APIs) (Último acceso 2014)

[5] T. Martín-Blas and A. Serrano-Fernández, “The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in physics,” *Comput. Educ.*, vol. 52, no. 1, pp. 35–44, 2009.

[6] I. Novo-Corti, L. Varela-Candamio, and M. Ramil-D´az, “E-learning and face to face mixed methodology: Evaluating effectiveness of e-learning and perceived satisfaction for a microeconomic course using the moodle platform,” *Computers in Human Behavior*, vol. 29, no. 2, pp. 410 – 415, 2013.

[7] J. A. Orosa, “A new moodle teaching methodology for marine engineers of hydraulic and pneumatic systems,” *Computer Applications in Engineering Education*, vol. 20, no. 3, pp. 419–425, 2012.

[8] M. Despotovic-Zrakic, A. Markovic, Z. Bogdanovic, D. Barac, and S. Krco, “Providing adaptivity in moodle lms courses,” *Educational Technology & Society*, vol. 15, no. 1, pp. 326–338, 2012.

[9] E. Gutierrez, M. A. Trenas, J. Ramos, F. Corbera, and S. Romero, “A new moodle module supporting automatic verification of vhdl-based assignments,” *Comput. Educ.*, vol. 54, no. 2, pp. 562–577, 2010.

[10] E. Verdú , L. M. Regueras, M. J. Verdú, J. P. Leal, J. P. de Castro, and R. Queirós, “A distributed system for learning programming on-line,” *Computers & Education*, vol. 58, no. 1, pp. 1–10, 2012.

Córdoba, 10 de septiembre de 2014

Sr Vicerrector de Estudios de Postgrado y Formación Continua