



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería  
Informática**

**MoodleQA**



Presentado por Roberto Arasti Blanco  
en Universidad de Burgos — 18 de noviembre  
de 2021

Tutores: Raúl Marticorena Sánchez y Carlos  
López Nozal







UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



D. Raúl Marticorena Sánchez, profesor del departamento de Ingeniería Informática, área de Lenguajes y Sistemas Informáticos.

D. Carlos López Nozal, profesor del departamento de Ingeniería Informática, área de Lenguajes y Sistemas Informáticos.

Exponen:

Que el alumno D. Roberto Arasti Blanco, con DNI 71307060E, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado título de TFG.

Y que dicho trabajo ha sido realizado por el alumno bajo la dirección del que suscribe, en virtud de lo cual se autoriza su presentación y defensa.

En Burgos, 18 de noviembre de 2021

Vº. Bº. del Tutor:

Vº. Bº. del tutor:

D. Raúl Marticorena Sánchez

D. Carlos López Nozal





## **Resumen**

El e-learning ha tomado un nivel de relevancia pasmoso debido a la pandemia de COVID-19 que ha obligado a las instituciones educativas tradicionales a adaptarse a la situación. La calidad del e-learning es un aspecto fundamental para la enseñanza hoy en día. Existen frameworks para valorar la calidad de un curso en línea desde distintas perspectivas (pedagógica, tecnológica y estratégica), identificando roles en el curso (diseñador, facilitador y proveedor) y en las diferentes fases (análisis, diseño, implementación y evaluación). A pesar de esto, el control de la calidad en este ámbito todavía no cuenta con herramientas capaces de ayudar a la toma de decisiones de forma automática. Bajo esta necesidad de valorar la calidad de los cursos en línea y marco teórico de calidad, este proyecto tiene como objetivo principal adaptar un framework de calidad definiendo métricas obtenidas con consultas sobre los cursos del entorno de aprendizaje Moodle. Además se desarrolla una aplicación software que dado un curso o cursos Moodle genere una evaluación de calidad utilizando como fuentes de consultas, registros de proporcionados por Moodle, servicios Web y técnicas de Web scraping.

## **Descriptores**

Aplicación web, diseño instruccional, métricas, calidad, e-learning, revisiones automáticas, calidad en cursos en línea, aplicación software.

### **Abstract**

E-learning has achieved an astonishing level of relevance due to the COVID-19 pandemic that has forced traditional learning institutions to adapt to the situation. The quality of e-learning is a fundamental aspect of teaching nowadays. There are frameworks to assess the quality of an online course from different perspectives (pedagogical, technological and strategic), identifying roles in the course (designer, facilitator and provider) and in the different phases (analysis, design, implementation and evaluation). Despite this, quality assurance in this area is unprovided of tools able to help in the decision making process in an automatic way. Under this necessity of assessing online course quality and theoretical framework of quality, this project has as a main objective to adapt a quality framework defining metrics obtained with queries about courses in the Moodle learning environment. In addition, a software application is developed that, given a Moodle course or courses, generates a quality evaluation using as query sources, records provided by Moodle, Web services and Web scraping techniques.

### **Keywords**

Web application, instructional design, metrics, quality, e-learning, automatic revisions, online course quality, software application.



---

# Índice general

---

Índice general	iii
Índice de figuras	iv
Índice de tablas	v
Introducción	1
Objetivos del proyecto	3
Conceptos teóricos	5
3.1. Definiciones básicas . . . . .	5
3.2. Marco de referencia de calidad del MOOQ . . . . .	5
3.3. Consultas . . . . .	7
Técnicas y herramientas	11
Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto	13
Trabajos relacionados	15
Conclusiones y Líneas de trabajo futuras	17
Bibliografía	19

---

## Índice de figuras

---

---

# Índice de tablas

---



---

# Introducción

---

El e-learning ha sido en los últimos años una forma de educar a personas con horarios poco flexibles debido a su naturaleza principalmente asíncrona o sobrepasar otra clase de limitaciones de la enseñanza tradicional, sin embargo, debido a la situación de pandemia global y consecuente confinamiento, el e-learning ha tomado un papel principal en la educación [6]. La calidad de la enseñanza desde el punto de vista del alumno es el factor que más influye en la intención de ingreso y la propensión a recomendar la institución de enseñanza [3]. Existen marcos de calidad que se podrían aplicar al e-learning, pero al no haber sido concebidos en concreto para este objetivo languidecen al hacerlo [6]. También existen trabajos que ponderan la factibilidad de implantar un sistema automático de evaluación de la calidad del e-learning sin entrar en detalles de los marcos de calidad a utilizar [1] y otros que analizan los datos de forma menos automática para aplicar mejoras en el e-learning a posteriori [8] o aquellos que tienen una forma de mostrar los datos para la toma de decisiones pero obtienen la información por medio de entrevistas y encuestas [4]. Además, hay montones de modelos, estándares y marcos de calidad creados con el e-learning en mente pero se encuentran a niveles de abstracción demasiado altos o utilizan comprobaciones demasiado complicadas para automatizarlas a fecha de hoy. El objetivo de este proyecto es crear una herramienta que pueda recoger información de forma automática sobre la calidad de los cursos en la plataforma de e-learning Moodle, que de hecho es utilizada por la Universidad de Burgos, para luego mostrar dicha información y así permitir a los docentes entrar en un ciclo de mejora de la calidad de sus cursos.



---

## Objetivos del proyecto

---

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar una aplicación de navegador que permita al profesor evaluar su propio diseño instruccional a través de sus asignaturas en Moodle.

Los objetivos técnicos de este trabajo para conseguir el objetivo principal son:

- Ser capaces de extraer información de la web para analizarla.
- Poder generar informes de forma automática.





---

## Conceptos teóricos

---

### 3.1. Definiciones básicas

- **E-learning:** El e-learning es la enseñanza impartida por medios electrónicos como internet, plataformas virtuales, medios audiovisuales... etc.
- **Moodle:** Moodle es una plataforma de aprendizaje que permite a los profesores crear entornos de aprendizaje altamente personalizables. Fue creado por Martin Dougiamas que publicó su primera versión el 20 de agosto de 2002[2].
- **Calidad:** La calidad se puede definir como la capacidad de satisfacer una serie de necesidades y en el caso del e-learning se trata de las necesidades educativas del alumno, como la calidad del material educativo o la ayuda a la comprensión de este.

### 3.2. Marco de referencia de calidad del MOOQ

Ahora paso a explicar las tres dimensiones del marco de referencia de calidad del e-learning del MOOQ [7]. MOOQ es la alianza europea por la calidad de los MOOC (Massive Open Online Courses). Un MOOC varía respecto al caso de e-learning para el que pretendemos crear la aplicación, pero al digerir la calidad del diseño instruccional en sus fases, roles y perspectivas aplicado a un tipo de e-learning es lo suficientemente válido como para sernos útil.

## Fases

- **Análisis:** En esta fase se definen los objetivos, el contexto, y los recursos (docentes, tiempo, presupuesto...) para la ejecución para comprender la situación inicial.
- **Diseño:** En esta fase se define lo que se planea hacer a partir de los resultados de la fase de análisis, como por ejemplo el enfoque de enseñanza que se piensa llevar a cabo.
- **Implementación:** En esta fase se define de qué manera se van a llevar a cabo los planes descritos en la fase de diseño, como por ejemplo de qué manera se va a producir el contenido.
- **Realización:** Esta fase es en la que se interactúa con el alumno, se gestionan los problemas técnicos y las dudas de los alumnos, además de evaluar su aprendizaje.
- **Evaluación:** En esta última fase se evalúa la calidad del resto de fases mediante encuestas, entrevistas, u otros medios.

## Roles

Los roles son conjuntos de responsabilidades asumidos por una o más personas. Una persona podría tomar dos o más roles dado el caso (diseñador y facilitador, por ejemplo).

- **Diseñadores:** Los encargados de decidir de qué forma se van a impartir el curso y generan el contenido (Autores, expertos en el tema, diseñadores instruccionales).
- **Facilitadores:** Son aquellos que conocen la materia a enseñar y son capaces de explicarlo y dar feedback, además de seguir el aprendizaje de los alumnos.
- **Proveedores:** Son los encargados de proveer los medios digitales para llevar a cabo el e-learning (programadores, diseñadores y desarrolladores de software).

## Perspectivas

- **Pedagógica:** El punto de vista que se centra en el contenido y en el aprendizaje por parte del alumno. Los procesos relacionados tienen que ver con el contenido, el feedback, y la evaluación de los alumnos.
  
- **Tecnológica:** El punto de vista que se centra en las necesidades tecnológicas del curso. La mayoría de los procesos está relacionada con esta perspectiva debido a la naturaleza del e-learning.
  
- **Estratégica:** El punto de vista que se centra en la consecución de los objetivos del curso dentro del tiempo y presupuesto establecidos para este. Los procesos relacionados tienen que ver con los objetivos, conceptos y el contexto en el que se enseña (presupuesto, demanda, competencia...).

## 3.3. Consultas

En este apartado definiré qué información intentamos conseguir de cada fase (nos vamos a centrar en las fases de diseño, implementación y realización), rol y perspectiva mediante distintos métodos. La mayoría de consultas provienen de la lista de comprobación de UBUCEV de asignaturas virtuales. Leyenda: Responsabilidad: R=Responsable, X=Involucrado Perspectivas: P=Pedagógica, T=Tecnológica, E=Estratégica

**Diseño:**

Consulta	Perspectivas	Diseñador	Facilitador	Proveedor	Proceso
Las opciones de progreso del estudiante están activadas	P	R	X		D-5
Se proporcionan contenidos en diferentes formatos	PT	R	X	X	D-4
El curso tiene grupos	P	R	X	X	D-3
El curso tiene actividades grupales	P	R	X	X	D-3
Los estudiantes pueden ver las condiciones necesarias para completar una actividad					
Todas las actividades tienen la misma nota máxima en el calificador					

**Implementación:**

Consulta	Perspectivas	Diseñador	Facilitador	Proveedor	Proceso
Los recursos están actualizados	PT	R	X	X	I-1
Fechas de apertura y cierre de tareas son correctas	PT	X	R	X	R-2
Se detallan los criterios de evaluación (rúbricas, ejemplos)	PT	R	X	X	R-3
El calificador no tiene demasiado anidamiento					
Los alumnos están divididos en grupos	TE	X		R	I-6

**Realización:**

Consulta	Perspectivas	Diseñador	Facilitador	Proveedor	Proceso
El profesor responde en los foros dentro del límite de 48 horas lectivas desde que se plantea la duda	PT	X	R	X	R-2
Se ofrece retroalimentación de las tareas	PT	X	R	X	R-2
Las tareas están calificadas	PT	X	R	X	R-2
El calificador muestra cómo ponderan las diferentes tareas	PT	X	R	X	R-2

**Evaluación:**

Consulta	Perspectivas	Diseñador	Facilitador	Proveedor	Proceso
La mayoría de alumnos responden a los feedbacks	PTE	X	X	R	E-2
Se utilizan encuestas de opinión	PTE	X	X	R	E-2



---

## Técnicas y herramientas

---

- **Web scraping:** Es el conjunto de técnicas utilizadas para extraer y almacenar información de la web, un programa que hace esto de forma automática se llama web crawler. Algunas de estas técnicas nos permiten obtener información que no podríamos sacar con otras herramientas como por ejemplo si una página contiene enlaces fuera de Moodle a partir de su código HTML.
- **Web services:** Es un medio de comunicación entre dos aplicaciones en ordenadores distintos dentro de una red mediante el uso de distintos protocolos. Se puede pedir cierta información o acciones al servidor por medio de llamadas a funciones. En el caso de los web services que proporciona Moodle existe un servidor que hace de intermediario entre cliente y proveedor [5]. Por ejemplo, llamando a la función `core_grades_get_grades` podríamos obtener las notas de un alumno.
- **Logs:** Son registros de actividad que Moodle crea a partir de los eventos que realizan los usuarios, como publicar en un foro o empezar un cuestionario. Se pueden descargar en forma de archivo. Un ejemplo del uso que le daríamos sería obtener la actividad de un profesor para saber si responde a las dudas de los alumnos en los foros.

Respecto a qué framework utilizar para el desarrollo de la aplicación web hemos barajado estas opciones:

- **Spring:** Es un framework para la creación de aplicaciones Java. Gestiona las dependencias entre objetos de forma automática y ofrece un framework para desarrollo de aplicaciones web. Su fuerte es la escalabilidad.

- **Vaadin:** Es un framework de desarrollo web con una gran librería de componentes web. Usa GWT (Google Web Toolkit) para compilar Java a JavaScript y evitar al programador usar otros lenguajes aparte de Java. Su versión de pago ofrece una herramienta de edición gráfica que acelera el proceso de creación. Su fuerte es la velocidad de creación de prototipos.

De entre estas dos me decanto por Spring, ya que la escalabilidad es bastante mejor y es mucho más popular que Vaadin, lo que me ayudará a encontrar documentación y tutoriales a la hora de encontrar problemas durante el desarrollo.



---

## Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto

---

Este apartado pretende recoger los aspectos más interesantes del desarrollo del proyecto, comentados por los autores del mismo. Debe incluir desde la exposición del ciclo de vida utilizado, hasta los detalles de mayor relevancia de las fases de análisis, diseño e implementación. Se busca que no sea una mera operación de copiar y pegar diagramas y extractos del código fuente, sino que realmente se justifiquen los caminos de solución que se han tomado, especialmente aquellos que no sean triviales. Puede ser el lugar más adecuado para documentar los aspectos más interesantes del diseño y de la implementación, con un mayor hincapié en aspectos tales como el tipo de arquitectura elegido, los índices de las tablas de la base de datos, normalización y desnormalización, distribución en ficheros<sup>3</sup>, reglas de negocio dentro de las bases de datos (EDVHV GH GDWRV DFWLYDV), aspectos de desarrollo relacionados con el WWW... Este apartado, debe convertirse en el resumen de la experiencia práctica del proyecto, y por sí mismo justifica que la memoria se convierta en un documento útil, fuente de referencia para los autores, los tutores y futuros alumnos.



---

## **Trabajos relacionados**

---

Este apartado sería parecido a un estado del arte de una tesis o tesina. En un trabajo final grado no parece obligada su presencia, aunque se puede dejar a juicio del tutor el incluir un pequeño resumen comentado de los trabajos y proyectos ya realizados en el campo del proyecto en curso.



---

## **Conclusiones y Líneas de trabajo futuras**

---

Todo proyecto debe incluir las conclusiones que se derivan de su desarrollo. Éstas pueden ser de diferente índole, dependiendo de la tipología del proyecto, pero normalmente van a estar presentes un conjunto de conclusiones relacionadas con los resultados del proyecto y un conjunto de conclusiones técnicas. Además, resulta muy útil realizar un informe crítico indicando cómo se puede mejorar el proyecto, o cómo se puede continuar trabajando en la línea del proyecto realizado.



---

## Bibliografía

---

- [1] Rositsa Doneva and Silvia Gaftandzhieva. Automated e-learning quality evaluation. INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-LEARNING, 2015.
- [2] Martin Dougiamas and Peter C Taylor. Interpretive analysis of an internet-based course constructed using a new courseware tool called moodle. In *2nd conference of herdsa (the higher education research and development society of australasia)*, pages 7–10, 2002.
- [3] María-Jesús Martínez-Argüelles and Josep-Maria Batalla-Busquets. Perceived service quality and student loyalty in an online university. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(4):264–279, 2016.
- [4] Gina Mejía-Madrid, Faraón Llorens-Largo, and Rafael Molina-Carmona. Dashboard for evaluating the quality of open learning courses. *Sustainability*, 12(9):3941, 2020.
- [5] Moodle. Web services - MoodleDocs, 10 2020.
- [6] Abdul Hafeez Muhammad, Ansar Siddique, Ahmed E Youssef, Kashif Saleem, Basit Shahzad, Adnan Akram, and Al-Batool Saleh Al-Thnian. A hierarchical model to evaluate the quality of web-based e-learning systems. *Sustainability*, 12(10):4071, 2020.
- [7] Christian M Stracke, Esther Tan, António Moreira Texeira, Maria do Carmo Pinto, Bill Vassiliadis, Achilles Kameas, Cleo Sgouropoulou, and Gérard Vidal. Quality reference framework (qrf) for the quality of massive open online courses (moocs): Developed by mooq in close collaboration with all interested parties worldwide. 2018.

- [8] Hiroshi Ueda and Motonori Nakamura. Data analysis for evaluation on course design and improvement of “cyberethics” moodle online courses. *Procedia Computer Science*, 112:2345–2353, 2017.