

Una propuesta para medir la calidad de la docencia virtual¹

Ana María Fernández-Pampillón Cesteros
Universidad Complutense de Madrid
Madrid 28040
Spain
apampi@ucm.es

Antonio Sarasa-Cabezuelo
Universidad Complutense de Madrid
Madrid 28040
Spain
asarasa@gmail.com

ABSTRACT

Medir la calidad de la docencia virtual es clave porque afecta directamente a la calidad del proceso educativo y porque es imprescindible para el reconocimiento, apoyo y valoración del trabajo del profesor. En los entornos virtuales, además, orienta al profesor sobre la eficacia de su actividad y a los responsables académicos sobre el sistema de valoración de la dedicación docente. Este artículo presenta una propuesta para medir y analizar la calidad de la docencia virtual. Está formada por un modelo de calidad bidimensional implementado en una herramienta web. El modelo unifica y organiza los criterios de calidad sobre la docencia virtual, dispersos en modelos de calidad educativa virtual, en una estructura bidimensional que permite una interpretación pluriaspectual de las medidas de calidad. La herramienta facilita su aplicación proporcionando un mecanismo semiautomático para medir la calidad, representar los resultados para su análisis y administrar múltiples usuarios y evaluaciones. Constituye una aproximación nueva que integra soluciones parciales ya probadas para mejorar, reconocer y valorar la eficacia de la docencia virtual.

CCS Concepts

•Applied computing→Education→E-learning •General and reference→ Cross-computing tools and techniques→ Evaluation.

Keywords

Quality Evaluation; Virtual Teaching; Web application; E-Learning.

1. INTRODUCCIÓN

Medir la calidad de la docencia es clave porque afecta directamente a la calidad de todo el proceso educativo¹, porque es imprescindible para ayudar al profesor a mejorar y porque es necesario para el reconocimiento, apoyo y valoración de su trabajo. Además, en el caso de la docencia virtual, la mejora y valoración de esta actividad es aún más crítica por la inseguridad que, todavía, genera en el profesor respecto a su realización eficaz y la desorientación que genera en los responsables académicos acerca de cómo realizar el seguimiento y la valoración de la calidad de la dedicación docente.

La docencia virtual se ha ido introduciendo en las aulas poco a poco y de forma paulatina en poco más de quince años. Este proceso comenzó reproduciendo los escenarios de aprendizaje presenciales en la web para crear espacios virtuales de aprendizaje (EVA), fundamentalmente, mediante el uso de Sistemas de Gestión de Cursos y Contenidos (i.e. LMS, CMS y CLMS) [5]. Después, de forma también paulatina, fueron incorporándose

nuevas propuestas didácticas y herramientas software que mejoraban o facilitaban en ciertos aspectos el aprendizaje presencial [6] y el aprendizaje a distancia [10][14].

Estos nuevos modos de aprendizaje necesitan de nuevos modelos de calidad educativa que sirvan para guiar a las instituciones educativas y a los docentes en la creación (diseño e implementación) de los campus, aulas o cursos virtuales, en su gestión, en su evaluación de la calidad, y, en cómo impartir una docencia eficaz didácticamente y cómo reconocer esta eficacia.

Para evaluar la calidad es necesario definir, previamente, un conjunto de características (denominadas también criterios) medibles de forma sistemática y consistente y que aseguran que el producto es conforme con los requisitos establecidos en una especificación o modelo [12]. Para evaluar la calidad de la educación virtual, se han creado organismos que, además, de definir las especificaciones, las aplican en evaluaciones y auditorías para conceder acreditaciones que representan el nivel de calidad de una institución educativa (e.g. [3] [4] [7] [13]). Cada una de estas propuestas considera la calidad de la educación y de la docencia desde perspectivas diferentes enfocadas, básicamente, a los aspectos que desean medir. Sin embargo, a pesar de las diferencias, existen un conjunto de criterios, indicios y métricas comunes de ellos puede extraerse un núcleo común, un modelo, para medir la calidad de la docencia virtual. Esta es la hipótesis de este trabajo.

Los modelos de calidad de la educación virtual (también denominados del e-learning) se han ido desarrollando en paralelo a la incorporación de la educación virtual. Fueron, primero, repertorios de buenas prácticas y, posteriormente, modelos de calidad semejantes a los modelos de calidad no virtuales pero especializados en los aspectos propios del aprendizaje con medios electrónicos (e.g. “los tiempos de respuesta al alumno deben cortos”). Sin embargo, en estos modelos de educación virtual el componente de calidad de la docencia está poco desarrollado e, incluso, no aparece como tal (e.g. [3], [4], [12]). La razón es, posiblemente, la dificultad de obtener un conjunto de criterios e indicios objetivos y medibles por la naturaleza subjetiva y creativa de la docencia y por la juventud de la docencia virtual, que genera incertidumbre sobre cómo son y cómo podrían ser efectivas las actividades del profesor en los entornos virtuales.

La propuesta presentada en este artículo está formada por: (i) un modelo de calidad fundamentado en los criterios comunes de seis modelos de referencia de la calidad del e-learning y de la docencia virtual, y, (ii) una herramienta web experimental para evaluar la docencia virtual en un LMS concreto pero ampliamente utilizado. En la sección 2 del artículo se describen los modelos de calidad en los que se fundamenta la propuesta; en la sección 3 se describe el modelo bidimensional propuesto; en la sección 4 se describe la herramienta que implementa el modelo bidimensional: los requisitos y la arquitectura; en la sección 5 se presenta el funcionamiento desde los puntos de vista del profesor que la

¹ “La actividad de los centros docentes recae, en última instancia, en el profesorado que en ellos trabaja” (Preámbulo Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación)

utiliza como guía para mejorar su docencia virtual y del evaluador para valorar la calidad de la docencia impartida. Por último, en la sección 6 se presentan las conclusiones y las líneas de trabajo futuro.

2. ANTECEDENTES

En general, para poder medir la calidad, es necesario fijar tres elementos: (i) los aspectos que influyen en la calidad, (ii) los criterios que los definen y, (iii), la métrica para medirlos [12]. Los modelos de calidad de la educación virtual y de calidad de la docencia desarrollados durante la primera década del 2000 fijan estos elementos, pero de forma o bien particular, o bien distribuida en modelos o aspectos diferentes.

Este trabajo recoge, extrapola y armoniza los elementos comunes de seis modelos seleccionados porque: (i) constituyen referentes en el contexto del aprendizaje electrónico nacional e internacional, o, (ii), existe evidencia de que han sido utilizados satisfactoriamente en procesos de acreditación, o, (iii), son completos porque se han creado a partir de una revisión sistemática del estado de la cuestión. De esta manera se asegura que los elementos que se recojan son todos sobre los que existe evidencia de uso, son eficaces para medir la calidad y son referentes reconocidos. Los modelos, de forma resumida, son:

El *modelo de calidad docente de la UOC*. El modelo de evaluación de la calidad docente en entornos virtuales de aprendizaje de la Universidad Online de Cataluña (UOC) está focalizado en medir la calidad de la docencia virtual [1]. Propone evaluar la calidad a partir de tres fuentes de información a las que se les asigna diferentes pesos (fig1): interna externa y resultados académico

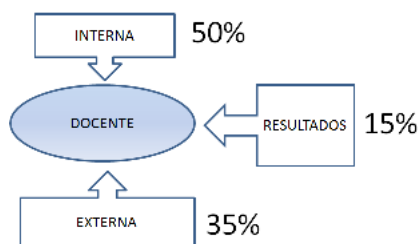


Figura 1. Esquema de evaluación de la calidad docente UOC

La evaluación interna la llevan a cabo los responsables académicos y los coordinadores del programa. Para su análisis se utilizan cinco criterios divididos en ítems (fig. 2). La evaluación externa tiene en cuenta la opinión de los estudiantes y sus familiares y utiliza cinco criterios. Los resultados académicos, son las estadísticas sobre los criterios de seguimiento del curso y aprovechamiento.

ANÁLISIS INTERNO	Puntuación obtenida (Rango de 0-10)	Ponderación (%)	Puntos
1. Conocimientos		100	
2. Orientación		100	
3. Motivación y dinamización		100	
4. Evaluación		100	
5. Relación con el resto del equipo		100	
Total puntos (máximo 50 puntos)			

Figura 2. Criterios del análisis interno (no aparecen los ítems)

Este modelo mejora la fiabilidad respecto a los modelos tradicionales basados fundamentalmente en la opinión de los estudiantes. Sin embargo, no es un modelo general, está orientado a una figura de profesor particular cuya tarea es, exclusivamente,

impartir un programa, con unos materiales y un aula virtual previamente elaborados.

Modelo de calidad docente estadounidense National Standards for Quality Online Teaching, definido por el iNACOL [7]. Es un modelo también específico, orientado a la calidad de los profesores de enseñanza secundaria en línea y a distancia. Consta de 11 criterios. Se elaboró a partir de una revisión sistemática del estado de la cuestión, las aportaciones de un equipo de trabajo con representantes de todos los agentes involucrados y la retroalimentación de las instituciones donde se ha aplicado.

Modelo de calidad de los cursos del Proyecto ADA-Madrid. Es un modelo también focalizado en la docencia virtual. Se elaboró para asegurar la calidad de los cursos que se impartían en abierto, en educación superior y a distancia. Considera tres aspectos: Metodología didáctica, con siete criterios, Materiales, con siete criterios y Actividades, con ocho criterios. Los tres aspectos tienen el mismo peso. Este modelo no ha sido publicado.

Modelo europeo ECB-Check de cursos virtuales. Es un modelo de evaluación de programas/cursos virtuales, en el que no está específicamente contemplada la evaluación de la docencia del profesor [3]. El modelo está dividido en siete aspectos con el mismo peso: información sobre el curso, destinatarios, materiales, diseño del curso, diseño de los audiovisuales y tecnología. Cada aspecto consta de un conjunto de criterios, algunos de los cuales se relacionan con las tareas del profesor, por lo que serían los que servirían para medir la calidad de su docencia. Es un modelo claro, preciso y consensuado utilizado tanto para la acreditación como de guía en la elaboración de cursos virtuales de calidad.

Modelo europeo de evaluación de la calidad UNIQUE. Este modelo está orientado a evaluar la calidad de la educación virtual que ofrece una institución [12]. Actualmente no se ofrecen acreditaciones con este modelo, pero es también un modelo claro, preciso y consensuado del que pueden extraerse criterios que miden la calidad de la docencia virtual. En la figura 3 se muestra su estructura y en rojo los subaspectos que incluyen criterios sobre la práctica docente.

Modelo sueco ELQ. También es un modelo para la evaluación de la educación virtual [4]. Está organizado en diez aspectos con igual peso y de los cuales, los cinco primeros incluyen criterios sobre la docencia virtual (fig. 4). El modelo se elaboró a partir de una exhaustiva revisión del estado de la cuestión a nivel mundial. Es, además, un modelo claro, usable y consensuado en la medida que es una síntesis de los principales modelos y prácticas de aprendizaje electrónico a nivel mundial.

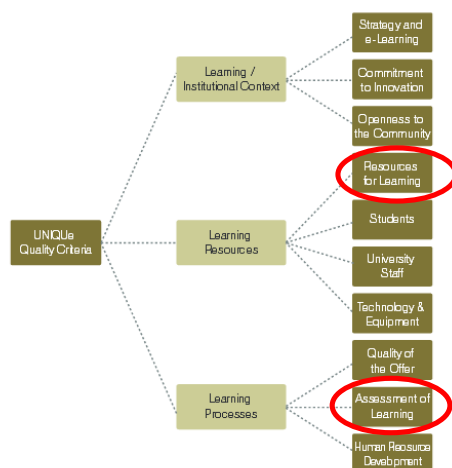


Figura 3. Estructura del modelo UNIQUE

ELQ – a model for quality assessment of e-learning

ELQ is made up of ten quality aspects which we consider crucial when assessing quality in e-learning:

1. Material/content
2. Structure/virtual environment
3. Communication, cooperation and interactivity
4. Student assessment
5. Flexibility and adaptability
6. Support (student and staff)
7. Staff qualifications and experience
8. Vision and institutional leadership
9. Resource allocation
10. The holistic and process aspect

Figura 4. Aspectos del modelo EQL

3. EL MODELO BIDIMENSIONAL

El modelo bidimensional se ha creado a partir de los criterios de calidad referidos a la docencia de los seis modelos de referencia sintetizados en la sección anterior. La aportación de este modelo está en la forma en la que se han extrapolado, unificado y armonizado los criterios en una nueva estructura bidimensional de aspectos de calidad. Esta estructuración permite una interpretación más completa e intuitiva de las medidas de calidad que las estructuras lineales y, en consecuencia, mejora su utilidad como guía y sistema de evaluación de la calidad.

3.1 Descripción del modelo

Este modelo permite medir lo eficaz que es una práctica docente para el aprendizaje utilizando dos dimensiones: temporal y funcional. La dimensión temporal está formada por tres aspectos: el diseño didáctico del curso, la actividad llevada a cabo durante el curso y los resultados académicos obtenidos. En la figura 5 aparece en la 5ª fila y se marca cada uno con un color diferente (negro, rojo, azul). Cada aspecto se corresponde, aproximadamente, con una etapa de la docencia: el diseño, mayoritariamente, antes de comenzar el curso virtual, la actividad durante la impartición del curso y, finalmente, los resultados se obtienen al finalizar el curso. Utilizar esta dimensión es útil por dos razones: permite saber cuándo se puede medir y ayuda a precisar la calidad de la tarea docente en cada etapa del curso.

La dimensión funcional mide la calidad de los resultados respecto a las ocho funciones (i.e. aspectos) básicas que realiza el profesor virtual y que influyen en la calidad del aprendizaje: (1) estructura del curso virtual, (2) materiales, (3) comunicación, cooperación e interacción, (4) evaluación, (5) flexibilidad y adaptabilidad, (6) soporte al estudiante, (7) cualificación y experiencia del profesor en docencia virtual, y (8) rendimiento académico de los alumnos. En la figura 5 se muestra el primer aspecto, Estructura del curso virtual.

FICHA DE SUPERVISIÓN EDUCATIVA VIRTUAL			
Nombre del Profesor		Nº créditos/Nº horas:	
Nombre Curso (incorporar ficha didáctica del profesor):			
Fecha de inicio	Fecha de seguimiento:	Fecha de finalización:	
ASPECTOS (DISEÑO, ACTIVIDAD, RESULTADOS)			PUNTUACIÓN (0-1-2-NA-NV)*
ESTRUCTURA DEL CURSO VIRTUAL			
1. El curso virtual se estructura en módulos autocontenidos (organizados por semanas o temas).			
2. Los módulos deben tener una coherencia interna			
3. Los módulos deben estar bien ordenados de forma que se preserve la coherencia del conjunto y formen uno o varios "itinerarios de aprendizaje"			
4. Existe coherencia entre la estructura del curso virtual (el diseño de aprendizaje) y la metodología didáctica que utiliza el profesor.			
5. El curso virtual y cada uno de sus módulos dispone de una ficha donde se especifican: <ul style="list-style-type: none"> a. los objetivos de aprendizaje, b. tiempo de trabajo requerido (horas), c. guía para el aprendizaje (guía de estudio), d. materiales didácticos básicos, e. materiales didácticos complementarios, f. procedimiento de evaluación, y g. calendario completo del curso. 			
6. La información se encuentran fácilmente en el espacio virtual			
7. La forma de comunicación entre alumnos y alumnos y profesor está organizada y es fácil			
8. El curso virtuales "amigable" y fácil de usar			
9. El curso virtual promueve la creatividad, el pensamiento crítico y el conocimiento profundo de la materia			
10. El profesor revisa y mejora el espacio virtual. Si existen, utiliza los resultados de la evaluación de los estudiantes sobre su experiencia de aprendizaje en la plataforma para mejorar el espacio virtual.			
TOTAL ESTRUCTURA:			
MATERIALES (formato y calidad)			

Figura 5. Ficha de evaluación de la calidad

La dimensión funcional está prácticamente alineada con las funciones básicas de una herramienta de gestión de cursos que, por otra parte, son las funciones básicas que se espera de cualquier espacio virtual de enseñanza y aprendizaje: (i) creación de cursos (se alinea con los aspectos (1, 4 y 5), (ii) creación y publicación de materiales (aspecto 2 y parcialmente 5 y 6), (iii) comunicación, cooperación e interacción (aspecto 3 y 6), (iv) evaluación (aspecto 4), (v) calificación, progreso y seguimiento del alumno (aspecto 8). Este alineamiento debe conocerse para realizar el proceso de evaluación (ver 3.2).

Los aspectos, a su vez, se componen de características o criterios. Por ejemplo, en la figura 5 se pueden ver los 10 criterios del aspecto Estructura del curso (de la dimensión funcional). Como se observa algunos de ellos aparecen en color rojo porque se corresponden con el aspecto Actividad de la dimensión temporal. Eso significa que, para medir los criterios en rojo es necesario esperar a que se desarrolle la docencia. Además, significa que, para medir el aspecto Actividad se deben valorar todos los criterios del modelo marcados en rojo.

Todos los aspectos tienen el mismo peso pero cada institución puede definir pesos diferentes para ajustarlo a sus características (e.g. la UOC no consideraría el aspecto materiales). La puntuación total se puede calcular usando la dimensión temporal o funcional puesto que ambas dimensiones utilizan todos los criterios. Por ejemplo:

$$\text{PUNTUACIÓN} = (P_a * \text{Diseño}) + (P_a * \text{Actividad}) + (P_o * \text{Opinión}) + (P_r * \text{Resultados})$$

Para medir cada característica de cada aspecto, se utiliza una escala de valores formada por: 0, 1, 2, NA, NV. El valor 0 significa que No o no tiene, el valor 1 significa que Sí tiene pero parcialmente, el valor 2 significa que Sí tiene y es adecuado, el

valor NA significa que es No Aplicable, y por último el valor NV significa que No es verificable.

Se puede consultar el modelo completo en la ficha de evaluación disponible en el repositorio e-print UCM (junto a este artículo)

3.2 El proceso de evaluación

Para la evaluación es necesario disponer de las siguientes fuentes de información:

- Plan académico (anual) y descriptores oficiales de la materia/curso.
- Guía didáctica/programa del curso.
- Acceso al curso(s) virtual(s) respecto al cual(es) se evalúa la docencia.
- Opinión del profesor, los estudiantes, padres o tutores, responsables docentes. Se recoge con la ficha de evaluación de la figura 5 pero adaptando los criterios a cada tipo de encuestado (e.g. los responsables docentes valorará 10,39, 40 y del 43 al 46).

El evaluador debe rellenar un documento como en el que aparece en la Figura 5, en el cual aparecen los datos del docente, los datos referidos al curso, y las características que deben evaluarse de cada uno de los aspectos. En la columna Puntuación, el evaluador indica el valor de evaluación asignado a cada característica evaluable. Debe tener en cuenta el alineamiento entre aspectos y funciones del LMS indicado en 3.1.

El procedimiento recomendado es evaluar secuencialmente los aspectos temporales:

- 1) Evaluar diseño, al inicio del curso virtual
- 2) Evaluar actividad, durante el curso
- 3) Evaluar opinión (alumnos,-padres-responsable docente) al finalizar el curso
- 4) Evaluar resultados, al finalizar el curso
- 5) Calcular puntuación final.

El resultado de la evaluación será la ficha de evaluación con las posibles notas y sugerencias de los evaluadores.

Si el modelo se utiliza en modo de autoevaluación, como guía para crear o mejorar los cursos y la docencia virtual, el profesor adapta el proceso para sus intereses (e.g. autoevaluación del diseño del curso).

4. UNA HERRAMIENTA WEB PARA MEDIR LA CALIDAD DE LA DOCENCIA VIRTUAL

Para facilitar la evaluación de la calidad en un contexto institucional, se ha desarrollado una aplicación web que implementa y automatiza la dimensión funcional del modelo bidimensional. Esta aplicación constituye la primera versión de una herramienta web para gestionar evaluaciones de la calidad de la docencia en cursos virtuales. En esta sección se describe los requisitos y la arquitectura de la primera versión de la herramienta.

4.1 Requisitos

El objetivo de esta versión es guiar al usuario en la evaluación y automatizar el cálculo de los criterios del aspecto Rendimiento Académico. Para ello se propusieron los siguientes requisitos funcionales:

- La aplicación deberá gestionar 3 tipos de usuarios diferentes: evaluadores, profesores y administrador. Un evaluador es un experto encargado de evaluar la calidad de un curso que le ha sido asignada. Un profesor es cualquier docente que desea

solicitar la evaluación en un curso o bien desea realizar una autoevaluación. El administrador es la persona responsable de gestionar la configuración de la aplicación y la gestión de usuarios, cursos y evaluaciones.

- Cada usuario (salvo el administrador) deberá realizar un registro en la aplicación mediante un formulario de identificación. Una vez registrado, dispondrá de una cuenta personal para gestionar los cursos: alta de cursos para su evaluación, cursos pendientes de evaluación o cursos evaluados. El registro en la aplicación, no será automático y deberá ser autorizado por el administrador de la aplicación.
- El administrador asignará los cursos pendientes de evaluación a los evaluadores dados de alta en la aplicación.
- Para guiar la evaluación, la aplicación facilitará al evaluador la ficha de evaluación con los criterios que deben ser evaluados y desplegados que permiten asociar un valor a cada criterio conforme la escala de valores del modelo.
- Los criterios relativos al rendimiento académico, el octavo aspecto de calidad, pueden ser evaluados automáticamente a partir de la actividad desarrollada en la curso virtualizada. Los datos de la actividad se encuentran en los *logs* y boletines de notas que genera el LMS, y su formato depende del tipo y versión del LMS. La aplicación debe permitir que sea el usuario el que decida si quiere que la herramienta realice o no la evaluación automáticamente. Para ello, la aplicación consultará al usuario si se activa la evaluación automática. En caso afirmativo, deberá permitir al usuario especificar la versión y tipo de LMS, así como la carga de los *logs* y boletines de notas.
- La aplicación deberá ser extensible en cuanto al procesamiento automático de los criterios. En este sentido, podrá ser extendida para añadir nuevos *scripts* que sean capaces de procesar *logs* y boletines de notas de otras versiones y tipos de LMS.
- Cada profesor podrá conocer en cada momento, el estado en que se encuentra los cursos para las que ha solicitado evaluación: presentada, en evaluación o evaluada. Una vez evaluada, podrá descargar un informe con la evaluación.
- Un evaluador podrá realizar la evaluación de un curso en varias fases, de manera que se guardarán las sucesivas versiones del trabajo de evaluación hasta el momento en que el evaluador indique ha finalizado el proceso de evaluación.
- La aplicación permitirá visualizar gráficamente los resultados de las evaluaciones para facilitar la interpretación.
- El administrador podrá configurar los parámetros referidos a las métricas de evaluación: escala de valores, combinación de valores,...
- Todos los usuarios dispondrán de barras de búsqueda para, según el tipo de usuario, recuperar evaluaciones concretas, datos de evaluadores concretos, cursos virtuales, etc.

4.2 Arquitectura de la herramienta

La herramienta se ha diseñado de acuerdo a una arquitectura cliente-servidor que sigue el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) [8]. Para ello se ha utilizado como tecnologías de desarrollo XAMPP [10], una herramienta que integra php, mysql y Apache, y Laravel [9], una framework de código abierto que implementa el patrón MVC. El funcionamiento de la arquitectura es el siguiente: el navegador web actúa como cliente recibiendo las peticiones, las cuales son comunicadas al servidor. En el servidor, se procesan las peticiones utilizando Laravel (contiene un archivo con todas las rutas URL) y se decide a quien hay que enviar la petición para que realice el procesamiento. Una vez que se ha realizado el procesamiento, el resultado se devuelve al cliente en forma de página HTML. Las peticiones realizadas desde el cliente, son páginas codificadas mediante PHP, las cuales

actúan de interface con una base de datos MySQL que gestiona toda la información de la aplicación: usuarios registrados, evaluaciones, logs de Moodle,... La base de datos se compone de 11 tablas (Figura 6): users, passwordresets, cursos, versionesmoodle, evaluaciones, solicitudes, preguntasautomáticas, moodles, formularios, criterios y boletín, que almacenan respectivamente información sobre los usuarios de la aplicación, passwords de los usuarios, cursos evaluadas, rutas a los scripts particulares para poder procesar las diferentes versiones de los logs de Moodles que son utilizados como fuentes de datos, evaluaciones realizadas, solicitudes de evaluación de una curso, rutas a los scripts que son capaces de realizar evaluaciones de automáticas de algunos aspectos, logs de Moodles utilizados para evaluar una curso, datos que aparecen en los formularios de evaluación, información sobre los criterios de evaluación utilizados, y datos obtenidos de los boletines de notas de los alumnos para poder procesarlos.

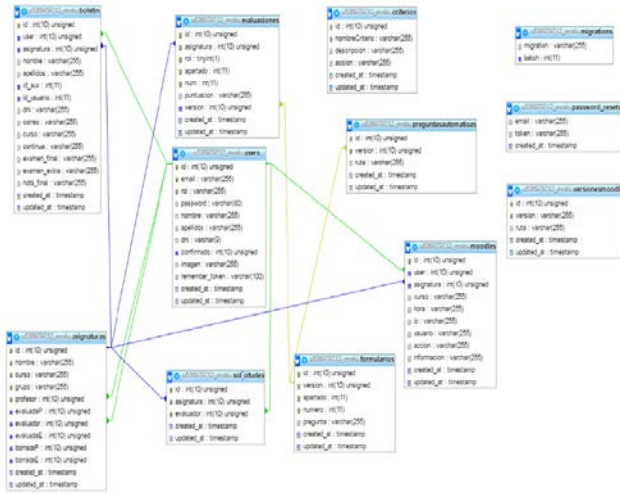


Figura 6. Modelo de base de datos.

Por otra parte observar que Laravel dispone de una funcionalidad denominada Eloquent ORM que facilita la interacción del modelo con la base de datos. Para ello, cada tabla de la base de datos que usa el modelo tiene una clase que la represente.

5. FUNCIONALIDAD DE LA HERRAMIENTA

En las siguientes subsecciones se describen las funciones de la herramienta.

5.1 Página de inicio.

En la página de inicio de la herramienta, los usuarios registrados introducen el correo electrónico, la clave y el rol con el cual desean acceder (Figura 7)

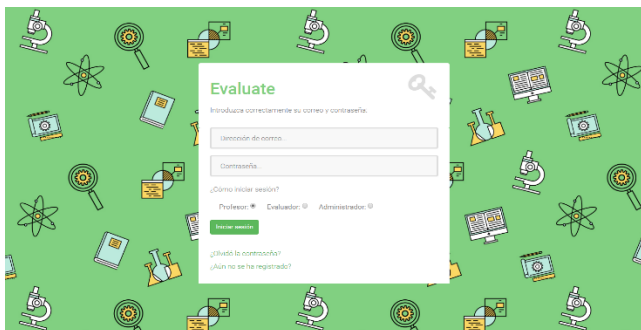


Figura 7. Página de inicio de la herramienta

Un usuario puede registrarse pulsando sobre el enlace “¿Aún no está registrado?”, que mostrará un formulario dónde deben rellenarse un conjunto de datos (Figura 7). Puede registrarse en cualquiera de los roles, pero el registro no es inmediato y debe ser confirmado por el administrador. Un usuario con un mismo correo puede registrarse con los tres roles a la vez (profesor, evaluador y administrador).

Una vez autenticado, con independencia del rol que tenga, el usuario accede a la página principal (Figura 8). Existen tres regiones diferenciadas. En el panel central aparece el contenido de la herramienta (depende de la página en la que se encuentre el usuario). En el panel superior aparece la imagen del perfil junto a un menú que permite configurar el perfil y salir de la herramienta.



Figura 8. Página principal

Por último, en el panel izquierdo se muestran varias opciones que dependen del rol del usuario. En el rol de profesor, aparecen cuatro opciones: (i) acceder a todas las cursos asociadas al profesor, donde puede agregar nuevas cursos, eliminarlas o consultarlas; (ii) acceder a las cursos que el profesor está evaluando de acuerdo a su estado: “sin evaluar”, “en proceso de evaluación” o “evaluadas”; (iii) acceder a las cursos del profesor que siendo evaluadas por otros usuarios de acuerdo a su estado: “sin evaluar”, “en proceso de evaluación” o “evaluadas”, y, (iv) acceder a las cursos que ha eliminado el profesor.

El rol de evaluador dispone de cuatro opciones: (i) solicitar la asignación de la evaluación de una curso del listado de cursos pendientes de evaluar. La confirmación de la solicitud es realizada por el administrador; (ii) acceder a todas las cursos asignadas al evaluador, donde puede eliminarlas o consultarlas; (iii) acceder a todas las cursos asignadas al evaluador de acuerdo al estado: “sin evaluar”, “en proceso de evaluación” o “evaluadas”, y (iv) acceder a las cursos que ha eliminado el evaluador.

Por último en el rol de administrados existen siete opciones: (i) listado de solicitudes de registro de usuarios donde podrá confirmarlas; (ii) listado de solicitudes de evaluación de cursos donde podrá confirmar las solicitudes; (iii) acceso a las evaluaciones realizadas; (iv) listado de todos los usuarios de la herramienta donde puede eliminar, modificar datos de los usuarios y agregar nuevos usuarios sin necesidad de un previo registro; (v) gestión de cursos, donde puede crear, borrar y asignar cursos a un evaluador concreto; (vi) configuración de la herramienta, donde se puede crear y modificar el contenido del formulario de evaluación, aspectos y criterios, y establecer las versiones del LMS Moodle necesarias para realizar la evaluación automática El contenido del formulario se importa de un archivo de texto que sigue un formato predeterminado y que se facilita con un archivo patrón descargable. El administrador debe subir estos archivos a la

herramienta para que sean procesados durante la evaluación automática.

5.2 Evaluación manual y automática

Los profesores y los evaluadores disponen de dos formas diferentes de evaluar un curso: manual o automática (Figura 9).

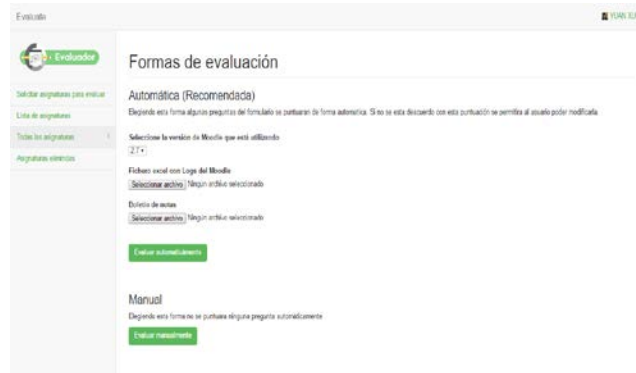


Figura 9. Pantalla de Evaluación.

La evaluación manual consiste en introducir la puntuación directamente en el formulario donde aparecen los aspectos y criterios que deben ser evaluados. El formulario puede ser modificado por el administrador, lo cual permite adaptar fácilmente la herramienta a las distintas necesidades de evaluación. En la evaluación automática, el usuario debe cargar en la herramienta dos ficheros en formato *csv* que contengan el *log* de la actividad desarrollada en el curso virtual en Moodle y el boletín de notas del curso. Asimismo, se debe indicar la versión de Moodle que se está utilizando para el *log* y el boletín de notas. Una vez que se han subido los ficheros, se pulsa sobre “Evaluar automáticamente” para que la herramienta asigne una puntuación a los criterios del aspecto de calidad Rendimiento académico. La puntuación puede ser modificada posteriormente si el evaluador no está de acuerdo. Si no se puede puntuar un criterio por falta de datos, éste se puntúa como No Verificable (NV).

La evaluación automática utiliza un algoritmo para cada criterio. A modo de muestra, en la tabla 1 se muestra el pseudocódigo del algoritmo del criterio 47 sobre “Participación del estudiante (activa o pasiva) en las diferentes actividades de evaluación”. Este algoritmo está basado en la idea utilizada por Phill Dawson para crear el módulo Moodle *Engagement Analytics* [2]. Utiliza como entrada los datos del *log* donde extrae la participación del alumno en actividades de evaluación tareas (assignment), test (quiz) y lecciones. El algoritmo es fácilmente escalable a otras posibles tareas.

```

/*Peso del indicador configurable por el evaluador.
peso_Indicador_Assig= Obtener_Peso()
/*Calcular el número total de assignment del curso procesando el archivo
log
total_assignment= Calcular_Total_Assignment()
/*Calcular el número total de quiz del curso procesando el archivo log
total_quiz= Calcular_Total_Quiz()
/*Calcular el número total de lecciones procesando el archivo log
total_lessons= Calcular_Total_Lección()
/*Inicializar variable que almacena el valor del indicador para cada
estudiante
actividad_assig=0
Para cada estudiante hacer:
/*Calcular el número assignment enviados por el estudiante
procesando el archivo log
total_assignment_enviados= Calcular_assignment(estudiante)
/*Calcular el ratio de assignment

```

```

ratio_assignment=total_assignment_enviados/total_assignment
/*Calcular el número quiz realizados por el estudiante
procesando el archivo log
total_quiz_realizados= Calcular_quiz(estudiante)
/*Calcular el ratio de quiz
ratio_quiz= total_quiz_realizados /total_quiz
/*Calcular el número de lecciones visitadas por el estudiante
procesando el archivo log
total_lesson_visitadas= Calcular_lessons (estudiante)
/*Calcular el ratio de lecciones
ratio_lessons= total_lesson_visitados /total_lessons
/*Calcular el valor del indicador
actividad_assig = 1/3 (ratio_assignment + ratio_quiz
+ ratio_lessons)
/*Insertar el valor en la tabla el valor de actividad_assig
T[estudiante, Actividad en evaluación]= actividad_assig
Fin Para
/*Obtener el valor total para el indicador de actividad en evaluación
procesando la tabla
actividad_assig_total = media_aritmética (T[,Actividad en Evaluación])
/*Si el valor obtenido es menor de 0,20 entonces se tomará la mediana.
Si actividad_assig_total < 0.20 entonces:
actividad_assig_total = mediana (T[,Actividad en Evaluación])

```

Tabla 1. Algoritmo de cálculo de la participación de los alumnos en actividades de evaluación

5.3 Formas de visualizar los resultados.

Hay tres formas de consultar los resultados de la evaluación: estática, dinámica o mediante consulta (Figura 10).

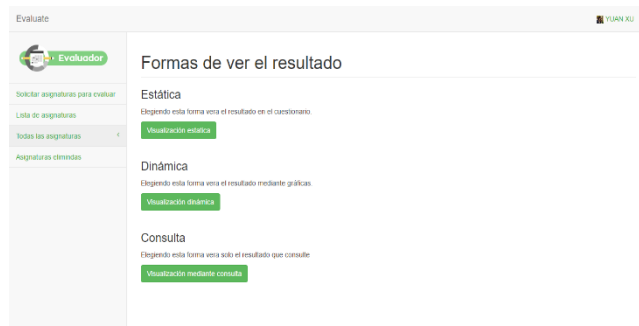


Figura 10. Consulta de las evaluaciones realizadas

En la visualización estática se ve el resultado en el formulario de evaluación (Figura 11)

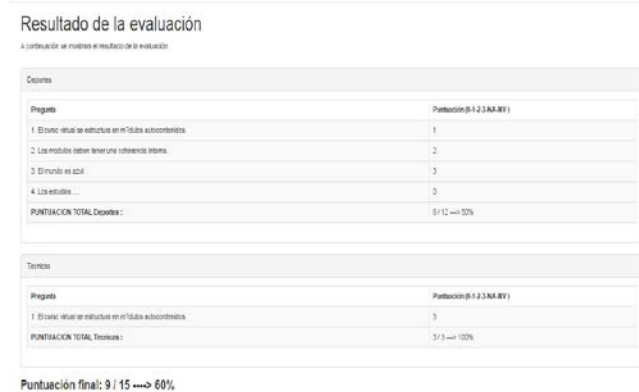


Figura 11. Cuestionario de evaluación.

En la visualización dinámica, el resultado se ve gráficamente mediante dos tipos de gráficos (Figura 12). El gráfico de tipo general (derecha) muestra la puntuación obtenida respecto de la calificación total. El gráfico por apartados (izquierda) muestra las puntuaciones obtenidas en cada apartado de calidad.

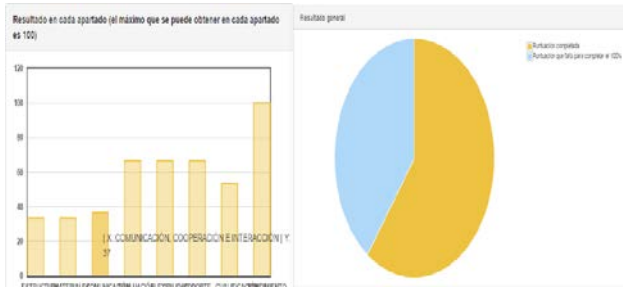


Figura 12. Visualización dinámica de resultados

La tercera forma de visualizar los resultados consiste en realizar una consulta para seleccionar los apartados concretos que se desea visualizar. De esta forma se mostrarán sólo los criterios seleccionados (Figura 13)



Figura 13. Visualización selectiva mediante consulta

5.4 Otras funcionalidades.

La herramienta dispone de otras funciones destacables como:

- Comparación de evaluaciones. Mediante esta opción, se pueden comparar los resultados de la evaluación de dos cursos. Esta opción permite analizar la eficacia docente de un mismo profesor en diferentes cursos. En una pantalla dividida en dos partes, para mostrar en cada una una evaluación (Figura 14)

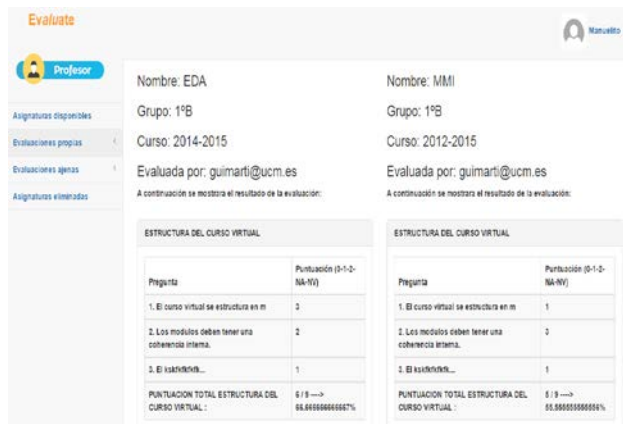


Figura 15. Comparación de evaluaciones.

- Descarga de la evaluación en formato pdf. Una vez evaluada la docencia de un curso, permite descargarse el informe de la evaluación en un archivo pdf (Figura 16).

ESTRUCTURA DEL CURSO VIRTUAL

1. El curso virtual se estructura en módulos autocontenidos (organizados por semanas o temas). **Puntuación: 1**
2. Los módulos deben tener una coherencia interna **Puntuación: 1**
3. Los módulos deben estar bien ordenados de forma que se preserve la coherencia del conjunto y formen uno o varios "itinerarios de aprendizaje" **Puntuación: 1**
4. Existe coherencia entre la estructura del curso virtual (el diseño de aprendizaje) y la metodología didáctica que utiliza el profesor. **Puntuación: 1**
5. El curso virtual y cada uno de sus módulos dispone de una ficha donde se especifican: los objetivos de aprendizaje, tiempo de trabajo requerido (horas), guía para el aprendizaje (guía de estudio), materiales didácticos básicos, materiales didácticos co **Puntuación: 1**
6. La información se encuentran fácilmente en el espacio virtual **Puntuación: 1**
7. La forma de comunicación entre alumnos y alumnos y profesor está organizada y es fácil **Puntuación: 1**
8. El curso virtuales "amigable" y fácil de usar **Puntuación: 1**
9. El curso virtual promueve la creatividad, el pensamiento crítico y el conocimiento profundo de la materia **Puntuación: 1**
10. El profesor revisa y mejora el espacio virtual. Si existen, utiliza los resultados de la evaluación de los estudiantes sobre su experiencia de aprendizaje en la plataforma para mejorar el espacio virtual. **Puntuación: 1**

Puntuación: final ESTRUCTURA DEL CURSO VIRTUAL : 10 / 30 ----> 33.33%

Figura 16. Evaluación en formato pdf

- Estadísticas de rendimiento académico. Muestra gráficamente (Figura 17) la nota media, porcentaje de los alumnos presentados, porcentaje de los alumnos aprobados del examen final, la nota media, el total de los alumnos y el porcentaje de los alumnos aprobados de un curso virtual.

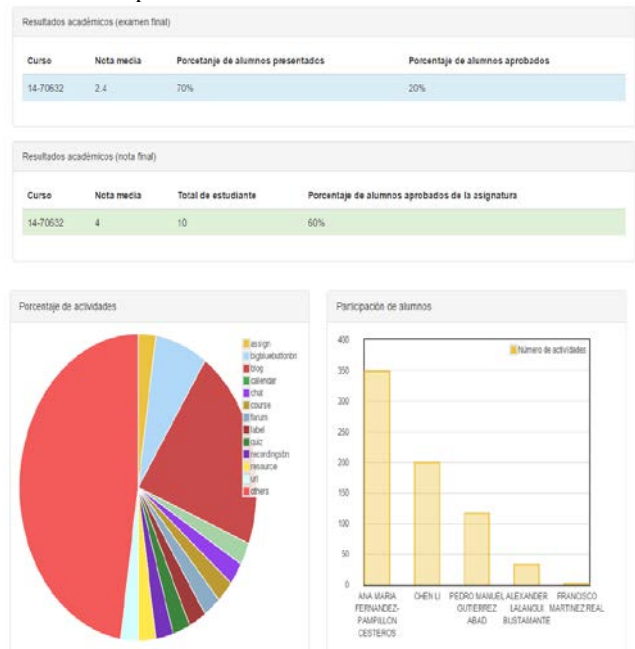


Figura 17. Estadísticas de rendimiento académico

- Ranking. Se trata de una funcionalidad disponible únicamente en el rol de administrador que muestra un diagrama de araña (Figura 18) representando la puntuación media de todas las evaluaciones de la herramienta por apartados y, a continuación, los ordena. Esta opción permite analizar cuestiones como localizar los profesores mejores en un determinado aspecto, los aspectos en los que la eficacia docente es muy alta o muy baja entre otros.

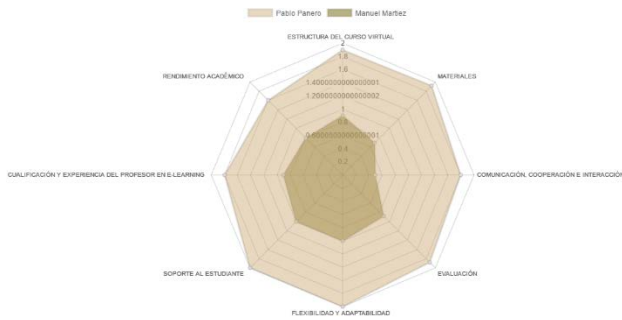


Figura 18. Ranking

6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Este trabajo aporta una propuesta completa para medir la calidad de la docencia virtual con el doble objetivo de: (i) facilitar el trabajo de evaluación de la calidad a las instituciones educativas y a los organismos de acreditación de la calidad, y, (ii) proporcionar al docente una herramienta con la cual poder autoevaluarse y conocer cuáles son aquellos elementos de su docencia que realiza adecuadamente, y aquellos otros que debe mejorar.

De forma más específica, aporta un nuevo modelo de calidad sustentado en modelos de referencia más generales o específicos pero probadamente eficaces en sus contextos de uso que: (i) se ajusta a la docencia virtual en cualquiera de sus formas; (ii) mejora la interpretación de las medidas de calidad permitiendo un análisis temporal, según las etapas de la docencia, y funcional, según la funciones docentes básicas en un entorno virtual.

Asimismo, aporta una primera versión de una herramienta web que implementa el modelo en su dimensión funcional. La herramienta aborda no sólo la cuestión básica de la medición de la calidad, sino también, la visualización de los datos para facilitar su análisis y el cálculo automático de los factores de calidad relativos al rendimiento académico.

El trabajo futuro se organiza en dos líneas básicas:

1. Demostrar experimentalmente la validez y fiabilidad de la propuesta en contextos reales. En el estado actual del trabajo sólo se ha demostrado su viabilidad en contextos de prueba.
2. Completar la herramienta web incluyendo, por orden de prioridad, los siguientes aspectos:
 - Incorporación de la visualización de la dimensión temporal del modelo bidimensional.
 - Afinamiento de los algoritmos de cálculo del rendimiento académico con los resultados de la línea de trabajo 1.
 - Creación de una API de servicios, de manera que los servicios de evaluación puedan ser integrados en los entornos e-learning (como los LMS) para poder acceder directamente a las fuentes de información.
 - Estudio e implementación de la automatización de la evaluación de la calidad con técnicas estadísticas y de Big Data.
 - Creación de versiones de escritorio y para móviles que permita la interacción con la herramienta, ya sea para consultar información o bien para llevar a cabo las evaluaciones.

7. ACKNOWLEDGMENTS

Nuestro agradecimiento a los estudiantes Guillermo Martín Duque y Yuan Xu Jiang autores de la codificación de la herramienta web descrita en el artículo. El presente trabajo

ha sido parcialmente soportado por el proyecto TIN2014-52010-R y el proyecto de la Fundación BBVA hum14_251.

8. REFERENCES

- [1] Duart, JM, Martínez, MJ (2001). Evaluación de la calidad docente en entornos virtuales de aprendizaje. Cuadernos IRC. URL = <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0109041/duartmartin.html>
- [2] Dawson, P. (2012). Open-source LA and “what the student does”. Presentation. URL = <http://philldawson.com/wp-content/uploads/2012/09/SoLAR-Flare.pptx>
- [3] ECBCheck (2012) OpenECBCheck Quality Criteria 2012 URL = <http://efquel.org/certificates/ecbcheck>
- [4] ELQ (2008) E-Learning Quality. Aspects and criteria for evaluation of e-learning in higher education. Report 2008:11R. Swedish National Agency for Higher Education. URL = <http://www.eadtu.nl/e-xcellencelabel/files/0811R.pdf>
- [5] Fernández-Pampillón, A (2009). Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje en Internet. En C. López Alonso y M. Matesanz del Barrio (eds.), *Aprender en una plataforma. Del mito a la realidad*. Madrid: Biblioteca Nueva. URL = <http://eprints.ucm.es/10682/>
- [6] Garrison, D. R., and Kanuka, H. 2004. Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The internet and higher education*, 7(2), 95-105
- [7] iNACOL, 2012, National Standards for Quality Online Teaching, v. 2. URL: <http://www.inacol.org/wp-content/uploads/2015/02/national-standards-for-quality-online-teaching-v2.pdf>
- [8] Leff, A., and Rayfield, J. T. 2001. Web-application development using the model/view/controller design pattern. In *Enterprise Distributed Object Computing Conference, st2001. EDOC'01. Proceedings. Fifth IEEE International* (pp. 118-127). IEEE.
- [9] McCool, S. (2012). *Laravel Starter*. Packt Publishing Ltd
- [10] Reilly, C. (2013). MOOCs Deconstructed: Variables that Affect MOOC Success Rates. In T. Bastiaens & G. Marks (Eds.), *Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2013* (pp. 1308-1338). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)
- [11] Spona, H. 2010. Programación de bases de datos con MYSQL y PHP. Marcombo.
- [12] UNE-EN ISO/IEC 19796-1:2010 Tecnología de la información. Enseñanza, educación y formación. Gestión, aseguramiento y métricas de la calidad. Parte 1: Aproximación general
- [13] UNIQUe (2011) UNIQUe Guide. Disponible en: http://cdn.efquel.org/wp-content/blogs.dir/5/files/2012/09/UNIQUe_guidelines_2011.pdf
- [14] Zhang, Y. (2013). Benefiting from MOOC. In J. Herrington, A. Couros & V. Irvine (Eds.), *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2013* (pp. 1372-1377). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)

ⁱ Este artículo es una versión borrador y en español del artículo:

Fernández-Pampillón, A; Sarsasa, A. (2016). *A proposal to measure the quality of virtual teaching*. En Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2016), García Peñalvo, Francisco Jose (Ed.), pp: 155-162