



El Cuestionario como Recurso para la Mejora Docente

Guillermo Azuara Guillén, Julián Fernández Navajas,
José M^a Saldaña Medina
Grupo CENIT
Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)
Universidad de Zaragoza.
gazuara@unizar.es, navajas@unizar.es, jsaldana@unizar.es

Natalia Ayuso Escuer, Jesús Alastruey Benedé
Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)
Universidad de Zaragoza
nayuso@unizar.es, jalastru@unizar.es

Resumen—El cuestionario de preguntas breves es un recurso muy efectivo para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este trabajo mostramos diferentes experiencias que utilizan el cuestionario para la mejora docente en las asignaturas “Redes de Computadores” y “Diseño y Administración de Redes” que se imparten en el Grado en Ingeniería Informática en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel y la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Se describe la metodología utilizada y se analizan los resultados obtenidos. Como conclusión general, se ha observado que la participación en los cuestionarios es mayor cuanto mayor peso tiene su calificación en la evaluación de la asignatura. La tasa de éxito en las asignaturas objeto de este trabajo son mayores desde que se ha incorporado esta metodología. Por ello, el presente trabajo pone de manifiesto que la utilización de cuestionarios es fundamental para fomentar el trabajo continuo de los estudiantes e implantar una evaluación formativa, lo que facilita la consecución de los objetivos de aprendizaje en estas asignaturas de redes.

Palabras Clave—Cuestionarios, aprendizaje continuo, evaluación formativa, motivación, Moodle, cooperación docente.

I. INTRODUCCIÓN

Existe una relación entre la motivación de los estudiantes y su rendimiento académico: los estudiantes más motivados son los que obtienen mejores resultados [1]. Si los docentes imparten clases interesantes, los estudiantes se mantendrán motivados y tendrán una buena actitud en las clases. También es importante, en esta misma línea, que los docentes utilicen los recursos a su alcance para obtener información sobre la comprensión de la materia por parte de los estudiantes. Esta interacción permite que tanto docente como estudiantes se centren en reforzar los aspectos que no están siendo comprendidos adecuadamente y así facilitar la consecución de las metas del aprendizaje.

Los cuestionarios se han mostrado como un recurso útil

para motivar a los estudiantes y para que profesores y estudiantes obtengan retroalimentación sobre la comprensión de contenidos. Un ejemplo clásico es la propuesta de los *One-minute papers*, basados en la experiencia de Charles Schwartz, quien al final de sus clases pedía a los estudiantes que escribiesen en un papel el concepto más importante que habían aprendido en la clase (*What is the most important concept you learned in class today?*) y qué cuestiones habían quedado sin resolver (*What questions remain unanswered?*) [2], [3].

El presente trabajo viene motivado por el curso “El arte de preguntar” impartido por el profesor José Antonio Rojo dentro del programa de formación del profesorado en la Universidad de Zaragoza. Dicho curso mostró el potencial del cuestionario en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, el profesor José Antonio Rojo coordina un proyecto de innovación docente donde profesores de diversas áreas de conocimiento de la Universidad de Zaragoza ponen en común las acciones que están llevando a cabo en relación al uso del cuestionario como parte de una estrategia de diseño de un aprendizaje continuo y profundo. A raíz de esta cooperación entre profesores, surge la presente contribución donde presentamos nuestra experiencia con distintos tipos de cuestionarios que se han utilizado para intentar mejorar la calidad de la docencia en las asignaturas “Redes de Computadores” y “Diseño y Administración de Redes” del grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Zaragoza.

La sección II presenta el cuestionario y algunas consideraciones a tener en cuenta a la hora de formular preguntas. En la sección III se detallan los distintos tipos de cuestionarios trabajados y la metodología utilizada. La sección IV describe el entorno de trabajo. En la sección V se muestran los resultados obtenidos. Finalmente en la sección VI se presentan las conclusiones.

II. EL CUESTIONARIO

Los cuestionarios constan de una serie de preguntas que el profesor plantea a los estudiantes para su resolución en un período de tiempo, normalmente breve. Sus principales objetivos son:

- Realizar un seguimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Motivar a los estudiantes.
- Valorar si los estudiantes adquieren los conocimientos previstos.
- Detectar las cuestiones que hayan podido quedar poco claras, para volverlas a trabajar si fuese necesario.
- Determinar las causas por las que algunas cuestiones han resultado más complicadas.

Moodle ofrece una actividad denominada *Cuestionario* para el diseño de este recurso. La elaboración del banco de preguntas requiere un trabajo inicial por parte del profesor, pero luego tiene importantes ventajas como la generación aleatoria de cuestionarios, la corrección automática o la generación de datos estadísticos del cuestionario. Además, la plataforma Moodle proporciona información detallada de los resultados de cada pregunta: intentos, índice de facilidad, desviación estándar, calificación aleatoria estimada, ponderación deseada, peso efectivo, índice de discriminación y eficiencia discriminativa [4].

A. La Pregunta

A la hora de diseñar un cuestionario, la parte más importante es determinar las preguntas que lo conforman. Serán dichas preguntas las que permitan evaluar cómo se están desarrollando los procesos de enseñanza y aprendizaje. Un rico banco de preguntas es la base de un buen cuestionario.

La plataforma Moodle permite la clasificación de las preguntas por categorías, lo que facilita su utilización posterior en las actividades que se configuren. Asimismo, ofrece múltiples opciones para elaborar preguntas. Es importante que se escoja la opción más conveniente a una pregunta formulada. Entre los distintos tipos de preguntas, las abiertas encierran una mayor dificultad de diseño. En ocasiones, esta complejidad se debe a la existencia de múltiples respuestas correctas debido al uso de términos en inglés o castellano, como por ejemplo *router* y *encaminador*, o de acrónimos en lugar de las palabras que los conforman, como por ejemplo *BGP* y *Border Gateway Protocol*. Incluso las preguntas numéricas pueden presentar dificultades en caso de respuestas que pueden variar con el tiempo, como por ejemplo, el número de sistemas autónomos que tiene una gran compañía. En este caso, es conveniente avisar a los estudiantes para que sean conscientes de esta circunstancia. La observación de una realidad cambiante como Internet forma parte del aprendizaje sobre su topología y tráfico.

III. VARIANTES DE UTILIZACIÓN DE CUESTIONARIOS

Pueden distinguirse distintos tipos de cuestionarios según sus características u objetivos. Por ejemplo, cuestionarios cortos para evaluar el aprovechamiento de una clase

teórica o cuestionarios que abordan contenidos abordados en una sesión de laboratorio. Moodle permite configurar los cuestionarios para adaptarlos a los objetivos que se pretenden. En esta sección se presentan los distintos tipos de cuestionarios utilizados en este trabajo.

Todos los cuestionarios se han realizado utilizando Moodle, que permite hacer uso de dos actividades, *Cuestionario* y *Taller*. La principal diferencia es que el *Taller* permite la evaluación por pares.

A. Cuestionario previo a práctica de laboratorio

Se realizan evaluaciones individuales previas a la realización de las prácticas. Estos cuestionarios se realizan tras una lectura previa del guión de cada práctica y se contestan en base a la teoría. El objetivo es que el estudiante prepare adecuadamente la práctica. Algunas de las preguntas pueden ser las que se formulan al final de la práctica, en cuyo caso el estudiante deberá anticipar los resultados que va a obtener en la sesión de laboratorio y luego cotejarlos con los obtenidos. El resto de preguntas hacen referencia a aspectos de la práctica que se consideran importantes para un aprovechamiento adecuado de la sesión de trabajo. Se realizan mediante la opción *Taller* o *Cuestionario* de Moodle.

B. Cuestionario de seguimiento de práctica de laboratorio

Los estudiantes tienen a su disposición una serie de preguntas cortas relacionadas con los resultados de cada sesión práctica. El objetivo es que el estudiante reciba realimentación sobre su comprensión del trabajo de laboratorio. Se realizan mediante la opción *Taller* o *Cuestionario* de Moodle.

C. Cuestionario breve al finalizar el tema

El profesor solicita a los estudiantes que aporten preguntas tipo test con cuatro opciones de respuesta sobre el tema que se acaba de impartir. Esta actividad es voluntaria. Las preguntas recibidas son revisadas (enunciado claro y conciso, respuesta correcta, nivel adecuado de dificultad, etc.) y se modifican si es necesario antes de introducirse en un banco de preguntas que va creciendo cada curso. A continuación, Moodle genera un cuestionario seleccionando automáticamente 10 preguntas al azar de su banco de preguntas. La realización del cuestionario es voluntaria y su resultado no se considera para el cálculo de la nota final de la asignatura. Los estudiantes disponen de 5 minutos para completarlo. Se permiten dos intentos. Las preguntas pueden cambiar en cada intento.

D. Cuestionario sobre una lectura relacionada con los contenidos teóricos

Se plantean unos cuestionarios a realizar en casa tras una lectura previa. Esta actividad permite mostrar la transferencia del aprendizaje a otro contexto de aplicación. Las lecturas presentan casos reales donde además se pueden trabajar aspectos como la perspectiva de género o la sostenibilidad del medio ambiente. Cada cuestionario consta de en torno a 5 preguntas.

IV. ENTORNO DE TRABAJO

Se han utilizado los cuestionarios descritos en la docencia de las siguientes asignaturas:

- Redes de Computadores (RC)
- Diseño y Administración de Redes (DAR)

Ambas asignaturas, correspondientes al grado en Ingeniería Informática, se imparten en dos centros de la Universidad de Zaragoza: la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel (EUPTE) y la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA). RC y DAR se imparten en el cuatrimestre de otoño del segundo y cuarto curso del grado, respectivamente.

En las siguientes secciones no se distingue entre grupos de DAR, pero sí entre grupos de RC (RC-EUPTE y RC-EINA) puesto que la utilización de los cuestionarios ha sido diferente. Los datos mostrados pertenecen al curso 2018-19, excepto los del cuestionario breve al finalizar el tema en RC-EUPTE, que corresponden al curso 2017-18.

V. RESULTADOS Y VALORACIÓN

En esta sección se van a detallar los tipos de cuestionarios utilizados en los grupos RC-EUPTE, RC-EINA y DAR, así como los resultados obtenidos. La Tabla I recoge las características principales de los cuestionarios utilizados, y la Tabla II muestra la participación y las calificaciones de dichos cuestionarios.

A. Redes de computadores (EUPTE)

A1. *Cuestionarios previos a las prácticas de laboratorio:* los estudiantes tienen a su disposición una serie de preguntas sobre la práctica. Su contestación implica trabajar la teoría de la práctica y buscar información adicional. Es obligatorio realizar estos cuestionarios, cuya calificación tiene un peso del 30 % en la nota de la práctica. Respecto al curso anterior, la nota media de las prácticas ha mejorado, pasando de 7.5 a 7.8. El hecho de asistir a la práctica con el guión leído ha podido influir en este resultado. La cantidad de trabajo para el profesor ha sido muy elevada y los resultados a nivel cuantitativo no han sido muy distintos respecto a cursos anteriores. Los estudiantes más motivados completaban los cuestionarios con buena nota. Se debe mejorar el planteamiento de esta actividad.

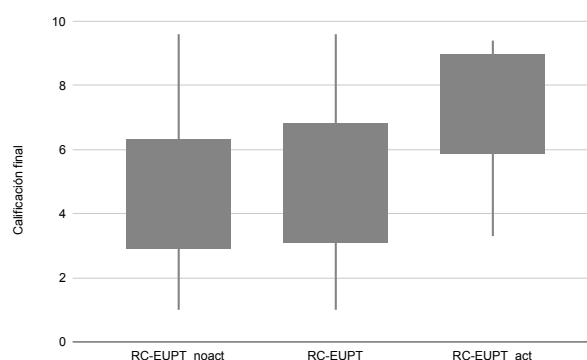
A2. *Cuestionarios de seguimiento de prácticas de laboratorio:* se utilizan desde hace mucho tiempo. Es una forma clara y ordenada de recoger la información de la práctica y verificar si los estudiantes han entendido los conceptos.

A3. *Cuestionarios breves al finalizar el tema:* esta experiencia se realizó en el curso académico 2017-18 sobre un grupo de 29 estudiantes. Se plantearon cuestionarios tras finalizar dos temas. Los estudiantes tenían un plazo para poder realizar el cuestionario. Dentro de este plazo, cuando accedían al cuestionario tenían 5 minutos para completarlo (10 preguntas). La media de las calificaciones de los cuestionarios contestados fue de 4.6/10 (primer intento) y 7.4/10 (último intento) en el Tema 2 y 6.3/10 (primer intento) y 9.3/10 (último intento) en el Tema

3. La participación no ha sido muy alta y sólo se ha ofertado en dos de cinco temas. Se trabajará para mejorar la participación, que fue del 48 % en el Tema 2 y del 10 % en el Tema 3. El descenso de participación entre ambos temas puede obedecer a la coincidencia con trabajos y pruebas de otras asignaturas.

A4. *Efecto de la participación en los resultados de la asignatura:* se observa cierta correlación entre la participación activa en los cuestionarios y las probabilidades de presentarse al examen y aprobar la asignatura. La Figura 1 muestra un diagrama de caja con la distribución de las notas finales de RC-EUPTE, donde la columna izquierda, central y derecha se corresponden con la distribución de las notas finales de los estudiantes no activos, del grupo completo y de los estudiantes activos, respectivamente. Consideramos como estudiantes activos a los que han completado al menos un 75 % de los cuestionarios. El 100 % de los estudiantes activos se presentan a examen, frente al 88 % de los no activos. Por otra parte, el 67 % de los estudiantes activos que se presentan al examen aprueban, frente al 42 % de los no-activos.

Figura 1. Distribución de notas finales de RC-EUPTE.



Consideramos que este tipo de cuestionario es útil para estudiantes y docentes. Para los estudiantes supone una sobrecarga de trabajo baja, ya que se complementa muy bien con la tarea de estudio del tema. El tiempo necesario para que el docente prepare estos cuestionarios es moderado, y tiene la ventaja de que se puede aprovechar material de cursos anteriores.

B. Redes de computadores (EINA)

En el curso académico 2018-19 se matricularon 123 estudiantes, que se repartieron en dos grupos de teoría (mañana y tarde) y seis de prácticas.

B1. *Cuestionarios previos a las sesiones de laboratorio:* se planteó un cuestionario Moodle para su realización antes de las sesiones prácticas. Para resolver las 5 preguntas de cada cuestionario, los estudiantes tienen que haber leído el guión de prácticas y la teoría relacionada. El objetivo es que el estudiante acuda al laboratorio sabiendo el trabajo a realizar y de esta forma aproveche mejor la sesión de prácticas. El plazo para realizar el cuestionario finaliza antes de la práctica, por tanto, se fijaron distintos plazos

Tabla I

CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CUESTIONARIOS. LEYENDA: : EN CASA, : LIMITADOS POR FECHA, : TEMPORIZADO 5 MINUTOS, OP: OPTATIVO, FONDO GRIS: SU CALIFICACIÓN SE CONSIDERA PARA EL CÁLCULO DE LA NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA.

	preLab	segLab	tema	lectura
RC-EUPT			 	
RC-EINA				 OP
DAR				

Tabla II

PARTICIPACIÓN Y RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS. *: EL NÚMERO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS EN *tema* ES DISTINTO PUES SE CORRESPONDE CON UN CURSO ACADÉMICO DIFERENTE.

	RC-EUPT			RC-EINA			DAR
	preLab	segLab	tema*	preLab	segLab	lectura	segLab
Estudiantes matriculados	36			123			14
Participación media (%)	94.7	94.7	48	79.3	51.5	52.4	85.7
Nota media (sobre 10)	8.2	8.3	5.5	7.2	7.8	7.7	7.8

para los grupos que realizan las sesiones de laboratorio en distintas semanas (grupos diferenciados en Moodle). El peso de estos cuestionarios en la nota final es del 10 %. La participación media fue del 79.3 % (97.6/123), y la calificación media ha sido 7.3

Los valores de participación y calificación media fueron bastante elevados. Se consiguió que un significativo porcentaje de estudiantes acuda a las clases de prácticas con el guión leído con detenimiento, lo repercutió en provechosas sesiones de trabajo.

B2. Cuestionarios de seguimiento de prácticas de laboratorio: después de cada sesión de prácticas, los estudiantes tenían disponible un cuestionario Moodle con unas 20 cuestiones sobre los objetivos de la práctica. Dichas cuestiones son similares a las que se plantean en la parte de prácticas del examen escrito, tanto en la primera como en la segunda convocatoria. Aunque se obtiene una calificación, es orientativa puesto que no se considera para el cálculo de la nota final de la asignatura. La participación media ha sido del 51.5 % (63.4/123), y la calificación media ha sido 7.8.

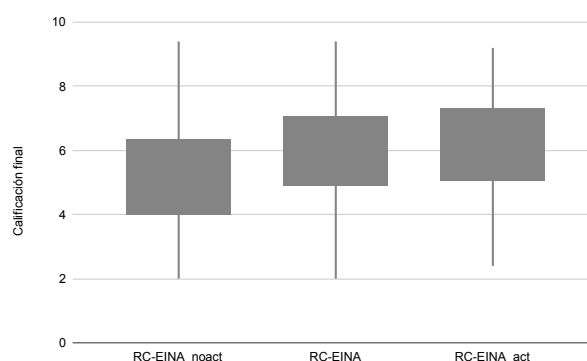
En las sesiones de laboratorio se ha observado que la mayoría de estudiantes realizan esta actividad durante la sesión de prácticas. Posiblemente la inmediatez de la evaluación estimule esta forma de realización.

B3. Cuestionario breve sobre una lectura relacionada con los contenidos teóricos: los estudiantes realizaron dos cuestionarios Moodle tras una lectura previa en su casa. Cada cuestionario constaba de 5 preguntas. La participación media fue del 52.4 % (64.5/123), y la calificación media fue 7.7. La participación en este tipo de cuestionarios fue menor de la esperada. En general, los estudiantes que los realizaron fueron los que obtuvieron las mejores notas finales de asignatura.

B4. Efecto de la participación en los resultados de la asignatura: al igual que en el caso de RC-EUPT, se observan diferencias entre el rendimiento de los estudiantes dependiendo de si su participación en los cuestionarios es activa o no. La Figura 2 muestra un diagrama de caja con

la distribución de las notas finales de RC-EINA, donde la columna izquierda, central y derecha se corresponden con la distribución de las notas finales de los estudiantes no activos, del grupo completo y de los estudiantes activos, respectivamente. Consideramos como estudiantes activos a aquellos que han completado al menos un 75 % de los cuestionarios, en este caso, al menos 8 cuestionarios de los 12 planteados. El 93 % (64/69) de los estudiantes activos se presentan a examen, frente al 67 % (36/54) de los no activos. Las diferencias son similares si comparamos las notas finales: el 84 % (54/64) de los estudiantes activos que se presentan al examen superan la asignatura, frente al 58 % (21/36) de los no-activos.

Figura 2. Distribución de notas finales de RC-EINA.



C. Diseño y Administración de Redes

El número de estudiantes matriculados en los grupos de la EINA y la EUPT es de 12 y 2, respectivamente.

C1. Cuestionarios previos a las prácticas de laboratorio: se han realizado tres entregas individuales previas para la realización de tres prácticas. Estas entregas se realizan tras una lectura previa del guión de cada práctica y se contestan en base a la teoría anticipando lo que va a suceder en la sesión de laboratorio. La respuesta a las

preguntas es obligatoria para poder realizar la práctica, pero no se califica. También se entregan las respuestas con posterioridad a la realización de la práctica y se comparan. La realización de estas entregas tiene varias ventajas. En primer lugar, obliga a los estudiantes a leerse el enunciado de la práctica. En segundo lugar les obliga a consultar la teoría para poder responder. Por último, en el caso de que no contesten correctamente, lo que es habitual, les hace conscientes de que deben profundizar en el estudio y de que las prácticas sirven para ello. El resultado principal de obligar a entregar este informe previo es que la práctica se realiza de manera más fluida (comparada con años anteriores en que no se pedía dicha entrega previa) y se aprovecha mejor el tiempo, lo cual puede comprobarse en vista de la mejor calidad y calificación de los guiones presentados posteriormente.

VI. CONCLUSIONES

En lo que al grupo de Redes de Computadores de la EUPT y a los grupos de Diseño y Administración de Redes se refiere, se puede concluir que el cuestionario previo a la práctica ayuda a su preparación a aquellos estudiantes que realizan un trabajo continuo de la asignatura, y penaliza a los que no lo hacen. La carga de trabajo para el profesor es importante, ya que se realizan dos evaluaciones por práctica. Para los estudiantes también es más trabajo, si bien, es básicamente el que deberían hacer para preparar la práctica. Respecto al cuestionario breve al final de los temas que se hace en Redes de Computadores de la EUPT, se cree que es útil, pero se trabajará la forma de aplicarlo para que haya una mayor participación (aunque fue del 50 % , un 30 % de los que hicieron algún cuestionario no llegaron a 4, por lo que se puede suponer que no lo habían preparado adecuadamente).

En cuanto al grupo de Redes de Computadores de la EINA, se cree que los cuestionarios han sido un estímulo importante para que los estudiantes realicen trabajo continuo de la asignatura. Se estima que han influido positivamente en los resultados de la primera convocatoria del curso 2018-19 (febrero de 2019). Se han observado valores satisfactorios tanto en el número de estudiantes presentados al examen (81 % de los matriculados, 100/123), como en el número de aprobados (75 % de los presentados, 75/100). También se ha constatado que la participación activa en los cuestionarios aumenta las probabilidades de presentarse al examen (93 % de los matriculados activos, 64/69) y superar la asignatura (84 % de los presentados activos, 54/64).

De manera global, en todas las asignaturas es fundamental la realización de cuestionarios previos a las sesiones de prácticas. La participación está por encima de prácticamente el 80 % de los estudiantes matriculados y las notas medias por encima del 7.

Respecto a los cuestionarios de seguimiento de las prácticas, la participación más alta se da en DAR, con un 85.7 % frente al 51.5 % en RC-EINA. El hecho de que la calificación del cuestionario se considere como parte de la nota final de asignatura parece que incentiva

la participación de los estudiantes. La baja participación en actividades cuyo resultado no tiene efecto en la nota final también se ha podido observar en el cuestionario al finalizar el tema implantado en RC-EUPT y en el cuestionario de lectura de RC-EINA (34 % y 52.4 % de los estudiantes, respectivamente).

La nota media sólo ha sido notablemente inferior en el cuestionario al finalizar el tema de RC-EUPT. Posiblemente la causa se debe a que dicho cuestionario es el único temporizado. Como conclusión, habría que plantear un período de entrenamiento para que no penalizara demasiado en la nota final y desmotivara a los estudiantes, ya que se ha constatado que en los segundos intentos la nota ha sido mucho mayor.

Dadas las experiencias realizadas, se recomienda la realización de las actividades de tipo cuestionario integradas en la plataforma de aprendizaje (en nuestro caso Moodle). Asimismo, se recomienda que las calificaciones de dichos cuestionarios se utilicen en el cálculo de la nota final para la evaluación, ya que se ha observado que incrementa la participación y motivación de los alumnos.

Este trabajo ha permitido poner en común las experiencias desarrolladas por profesores de distintos centros universitarios que están aplicando una metodología similar. Esto sin duda, va a redundar de manera positiva en el proceso de enseñanza y en el aprendizaje de los estudiantes. Por ello, para próximos cursos se seguirá cooperando para seguir mejorando la utilización de los recursos del presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos TIN2016-76770-R, TIN2016-76635-C2-1-R (Agencia Estatal de Investigación/Fondo Europeo de Desarrollo Regional, UE), el Gobierno de Aragón (grupos de investigación T31_17R, T45_17R y T58_17R) y FEDER 2014-2020 "Construyendo Europa desde Aragón".

Este artículo recoge una mejora docente aprobada en el curso 2018-19 dentro del Programa de Incentivación de la Innovación Docente en la Universidad de Zaragoza (PIIDUZ_18_094)

REFERENCIAS

- [1] H. Afzal, I. Ali, M. Aslam Khan, and K. Hamid, "A study of university students' motivation and its relationship with their academic performance," *International Journal of Business and Management*, 2010.
- [2] D. R. Stead, "A review of the one-minute paper," *Active learning in higher education*, vol. 6, no. 2, pp. 118–131, 2005.
- [3] G. Light, S. Calkins, and R. Cox, *Learning and teaching in higher education: The reflective professional*. Sage, 2009.
- [4] "Documentación de moodle," [Online]. Consultado mayo 2019. [Online]. Available: https://docs.moodle.org/all/es/Reporte_de_estad%C3%ADsticas_de_examen#Estad.C3.ADstic%20g%20generales_del_examen