

Comparativa de los resultados de la evaluación online vs evaluación presencial: aplicación a la asignatura ERT de GIE en la UPV

Carlos Vargas-Salgado^a, Cesar Berna-Escriche^b, Yago Rivera-Durán^b, Alberto Escrivá-Castell^b

^aDepartamento de Ingeniería Eléctrica, Universitat Politècnica de València, Valencia, España, carvarsa@upvnet.upv.es, ^b Instituto de Ingeniería Energética, Universitat Politècnica de València, Valencia (España), ceberes@iie.upv.es, yaridu@upv.es, aescriva@iqn.upv.es

Resumen

Debido a la pandemia producida por la COVID-19, los profesores de universidades han tenido que adaptar la educación de modo presencial a online. Uno de los puntos críticos del modelo de online es la evaluación. En este paper se explican los métodos utilizados para evaluar a los estudiantes y además se comparan y analizan los resultados de dicha evaluación en los cursos 2018-2019 y 2019-2020 aplicados a la asignatura Energías Renovables Térmicas (ERT) del grado Ingeniería de la Energía (GIE) de la UPV. Por tanto, se analizan los resultados de un examen presencial y de uno online. Para analizar la información se han utilizado los resultados reales de las evaluaciones de los periodos estudiados. De acuerdo con la experiencia en este trabajo se exponen los pros y los contras detectados y se dan recomendaciones para mejorar el proceso de evaluación online.

Palabras clave: enseñanza online, evaluación online, métodos de evaluación.

Introducción

Debido al estado de alarma producido en España en marzo de 2020, provocado por la expansión de la pandemia provocada por la enfermedad COVID-19, todo el país prácticamente se paraliza, permitiendo solo la operación de servicios esenciales para cubrir las necesidades básicas de todo el país. Debido a la prohibición de las reuniones presenciales y dado que la docencia no es un servicio imprescindible en tiempos de emergencia, las instituciones educativas suspendieron sus actividades académicas en el aula el 15 de marzo de 2020. Según convenio con otras universidades y el Ministerio de Educación de la

Generalitat Valenciana, cultura y deporte de la Comunidad Valenciana, se decide continuar la actividad universitaria a través de cursos online.(Vargas-Salgado et al., 2020)

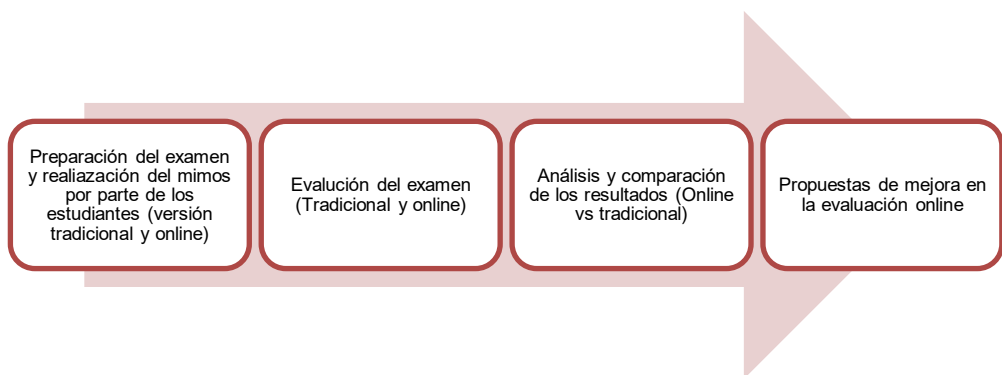
Las herramientas síncronas y asincrónicas no son herramientas nuevas, pero dicha terminología se ha dado a conocer y se ha extendido en el campo de la enseñanza, debido a la pandemia. Las herramientas síncronas son aquellas herramientas virtuales que permiten la interacción directa y en tiempo real entre profesores y alumnos. Las herramientas de enseñanza asincrónicas permiten que el material de clase esté disponible para los estudiantes para que pueda ser consultado en cualquier momento. El material podría incluir videos, libros, presentaciones, etc.(Vargas-Salgado et al., 2021)

A pesar de que hay muchas herramientas para realizar docencia online, uno de los puntos críticos es la evaluación (Abid Azhar et al., 2018; Chiñas-Palacios et al., 2019; Heggart et al., 2018). En este trabajo se muestran los resultados de comparar las evaluaciones online y tradicional aplicada a la asignatura Energías Renovables Térmicas del Grado en Ingeniería Energética de la Universidad Politécnica de Valencia(Universitat Politècnica de València, 2021). Otro tema importante es la evaluación de las competencias transversales, las cuales en los últimos años han tomado importancias en los estudios de educación superior de las universidades europeas. Aunque aquí no se analizan la evaluación online de las competencias transversales, es un reto su evaluación de forma online.(*Competencias Transversales UPV*, n.d.; García Manjón et al., 2008; Parcerisa Aran, 2016; Pérez Gómez, 2007)

Metodología

La metodología utilizada para realizar el análisis se muestra en la figura 1. La metodología se ha aplicado tanto a la evaluación online como a la evaluación presencial en cursos distintos (2019 y 2020). En figura 1 se muestra la metodología del trabajo. Primero se prepara el examen, posteriormente se realiza dicho examen en la fecha y hora definida por la escuela, a continuación, se evalúa y finalmente se realiza un análisis comparativo de los resultados y se proponen mejoras para realizar la evaluación online.

Fig. 1 Metodología para llevar a cabo el análisis comparativo de los dos tipos de evaluación.



Herramientas utilizadas

Para realizar los exámenes online se utilizó PoliformaT, que es la plataforma de la UPV. El motivo de utilizar esta plataforma es que tanto los profesores como los estudiantes están familiarizados con su uso, además los resultados de los exámenes se pueden exportar fácilmente a la plataforma oficial donde hay que poner las notas de todos los estudiantes. Dentro de PoliformaT se puede utilizar la herramienta exámenes para crear un examen. (Figura 2).

Fig. 2 Herramienta para la creación de exámenes - PoliformaT.

Modelos de examen

Tanto la evaluación presencial como la online cuentan con un test y problemas, en el caso del examen tradicional realizado en el año 2019, había también una cuestión. La estructura del examen se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Comparación de la estructura de los exámenes tradicional y online (2019 y 2020).

Examen	Tradicional (2019)	Online (2020)	Reducción de tiempo (Presencial vs online)
Test	10 preguntas, 15 min	10 preguntas, 7 min	53%
Problema 1	40 min	25 min	37.5%
Problema 2	35 min	25 min	31.5%
Problema 3	-	20 min	
Cuestión	1 pregunta (20 min)	-	
Total	110 min	77 min	30%

Comparativa de los resultados de la evaluación online vs evaluación presencial: aplicación a la asignatura Energías Renovables Térmicas del grado de ingeniería de la energía en la UPV

Las figuras 2 y 3 muestran como el alumno ve el examen online, en este caso se trata de un problema. Se trata del enunciado al que alumno accede, se adjunta información adicional como el formulario. La figura 3 muestra los espacios disponibles para rellenar la información una vez se ha realizado el problema.

Fig. 3 Vista del examen tal y como lo ve el estudiante.

Parte 1 de 1 - Preguntas 1 de 2 0 Puntos

Adjuntar PDF del problema 2

Fichero:

Preguntas 2 de 2 10 Puntos

[FORMULARIO PROBLEMAS 1 Y 2.pdf](#) 305 KB

[Plantilla Problemas.pdf](#) 159 KB

Importante: utiliza únicamente el punto como separador decimal.

Problema 2 (2,5 puntos del total del examen)

Nota: Cuando ser rellenen las casillas con los valores, el manuscrito del problema se debe adjuntar dentro del tiempo para realizar el problema para ello busque y adjunte el fichero PDF.

Se han realizado mediciones en una planta de gasificación de biomasa para generación de electricidad operando a máxima carga y se han obtenido los siguientes resultados:

DATOS DEL COMBUSTIBLE

Consumo Biomasa (Húmeda)	\dot{M}_H	147	kg/h
Humedad	w	6.4	%
Poder calorífico en húmedo	$PCI_{BIO,H}$	17623	kJ/kg

Fig. 4 Vista del examen con los espacios que tiene que rellenar el estudiante una vez haya resuelto el problema planteado.

OTROS DATOS

AIR_{EST} - Cantidad de aire estequiométrica necesaria para la combustión completa de un kg de biomasa seca. **5 m³/kg_seco**

%AIR - Cantidad de aire utilizada en el proceso de gasificación respecto a la cantidad estequiométrica necesaria para una combustión completa: **30%**

Formulario disponible en el PDF adjunto (mismo PDF del problema 1)

Calcular:

- Flujo de biomasa seca $\dot{M}_S =$ kg/h.
- Flujo de aire que debería introducirse en el reactor. $\dot{Q}_{AIR} =$ m³/h
- Flujo de energía contenido en la biomasa de entrada en kJ/h y kWh/h. $\dot{E}_{BIO} =$ kJ/h; $\dot{E}_{BIO} =$ kWh/h
- Poder calorífico inferior (PCI) del gas producido. $PCI_{SYNGAS} =$ kJ/m³
- Flujo de energía contenida en el gas en kJ/h y kWh/h. $\dot{E}_{SYNGAS} =$ kJ/h; $\dot{E}_{SYNGAS} =$ kWh/h
- Eficiencia de la conversión de la biomasa en gas. $\eta_{CONV} =$ %
- Eficiencia eléctrica del motor de combustión interna $\eta_{MCI} =$ %
- Eficiencia eléctrica total de la planta de gasificación $\eta_{ELECT} =$ %

Utilizar dos decimales, introducir decimales con punto (NO utilizar coma)

Las figuras 5 y 6 muestran la información que el profesor puede consultar cuando el estudiante ha realizado el examen, en este caso se trata del mismo problema de las figuras 3 y 4. La figura 5 muestra la nota que tiene el estudiante y la figura 6 muestra que preguntas ha fallado el estudiante y además se puede consultar la respuesta que es correcta.

Fig. 5 Vista del examen tal y como lo ve el profesor una vez el estudiante haya acabado la prueba.

[ERT_2020]_P2_SEGUNDO_PARCIAL
Comentario para estudiante:

Tabla de Contenidos
[Parte 1 - Default - 1/1 Preguntas contestadas, 6.0/ 10.0 Puntos](#)

Fig. 6 Vista del profesor de uno de los exámenes realizados por un estudiante. Se puede ver donde ha fallado el estudiante y la respuesta correcta.

[Formulario disponible en el PDF adjunto \(mismo PDF del problema 1\)](#)

Calcular:

- a. Flujo de biomasa seca $\dot{M}_S = \checkmark 133.054$ kg/h.
- b. Flujo de aire que debería introducirse en el reactor. $\dot{Q}_{AIR} = \checkmark 205.009$ m³/h
- c. Flujo de energía contenido en la biomasa de entrada en kJ/h y kWh/h. $\dot{E}_{BIO} = \checkmark 2461286$ kJ/h; $\dot{E}_{BIO} = \checkmark 683.69$ kWh/h
- d. Poder calorífico inferior (PCI) del gas producido. $PCI_{SYNGAS} = \checkmark 5784.46$ kJ/m³
- e. Flujo de energía contenida en el gas en kJ/h y kWh/h. $\dot{E}_{SYNGAS} = \checkmark 1955148.83$ kJ/h; $\dot{E}_{SYNGAS} = \times 5430.96$ kWh/h
- f. Eficiencia de la conversión de la biomasa en gas. $\eta_{CONV} = \times 0.794$ %
- g. Eficiencia eléctrica del motor de combustión interna $\eta_{MCI} = \times 0.026$ %
- h. Eficiencia eléctrica total de la planta de gasificación $\eta_{ELECT} = \times 0.0206$ %

[Utilizar dos decimales, introducir decimales con punto \(NO utilizar coma\)](#)

Respuesta correcta: 133.1,205,2461286,683.7,5784.5,1955148.8,543.1,79.436,26.883,21.355

Resultados

La Figuras 6, 7 y 8 muestran (de mayor a menor), el resultado de las calificaciones de los 55 estudiantes del curso tradicional y los 53 estudiantes del curso online. Se puede que en la evaluación online las notas son más altas. El número de estudiantes con una nota entre 8 y 10 fue de 14 (24%) para el examen tradicional y 16 (28%) para el examen online. En el caso de estudiantes con notas entre 6 y 8, 11 estudiantes (19%) obtuvieron una nota en este rango en la evaluación tradicional y 28 (48%) en el caso de la evaluación online. En el rango de notas de 4 a 6, 19 estudiantes (19%) que hicieron la evaluación tradicional obtuvieron una nota en este rango mientras que 8 alumnos (14%) obtuvieron esta nota en la evaluación online. Finalmente 10 alumnos (17%) que realizaron el examen de forma tradicional obtuvieron una nota entre 2 y 4 puntos, mientras que solo 1 en el caso de la evaluación online.

Comparativa de los resultados de la evaluación online vs evaluación presencial: aplicación a la asignatura Energías Renovables Térmicas del grado de ingeniería de la energía en la UPV

Solo un estudiante obtuvo menos de 2 en el examen tradicional y ninguno en el examen online.

La Tabla 2 muestra la comparación de los resultados de la evaluación de 2019 y 2020 (método de evaluación tradicional y en línea). Como resultado, la nota media aumentó de 5,9 (evaluación tradicional) a 7,3 (evaluación en línea).

Fig. 6 Resultado de las calificaciones del curso tradicional (2019) y del curso online (2020) dividido por tramos de notas de 0-2, 2-4,4-6, 6-8 y 8-10.

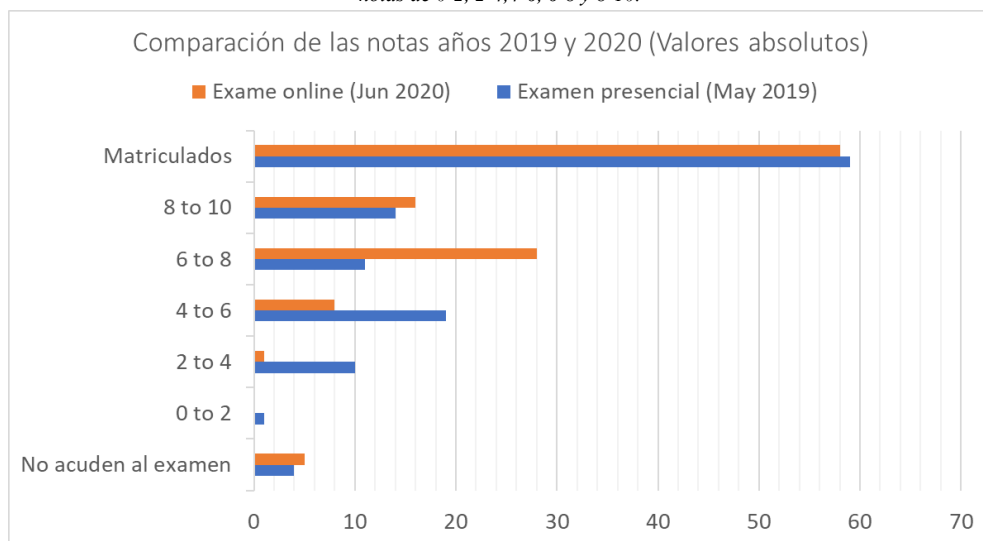


Fig. 7 Resultado de las calificaciones en porcentaje del curso tradicional (2019) y del curso online (2020) dividido por tramos de notas de 0-2, 2-4,4-6, 6-8 y 8-10.

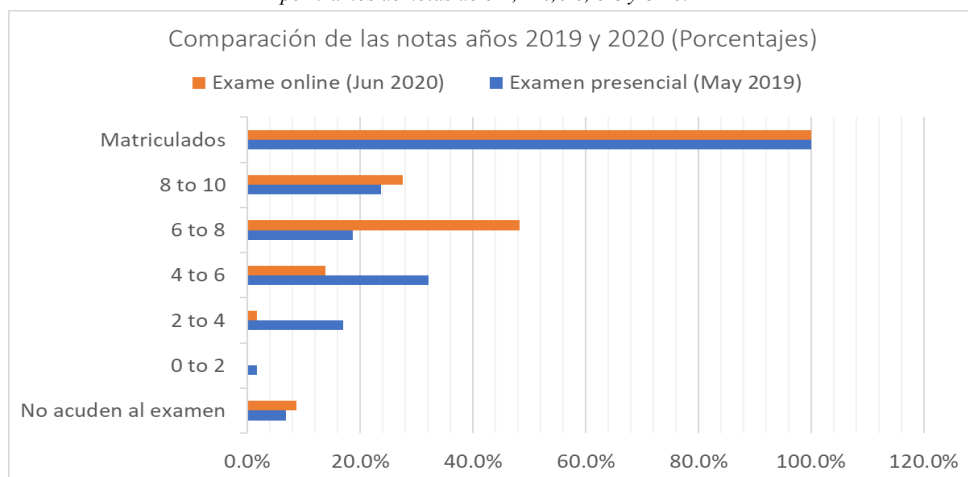


Fig. 8 Resultado de las calificaciones del curso tradicional (2019) del curso online (2020)

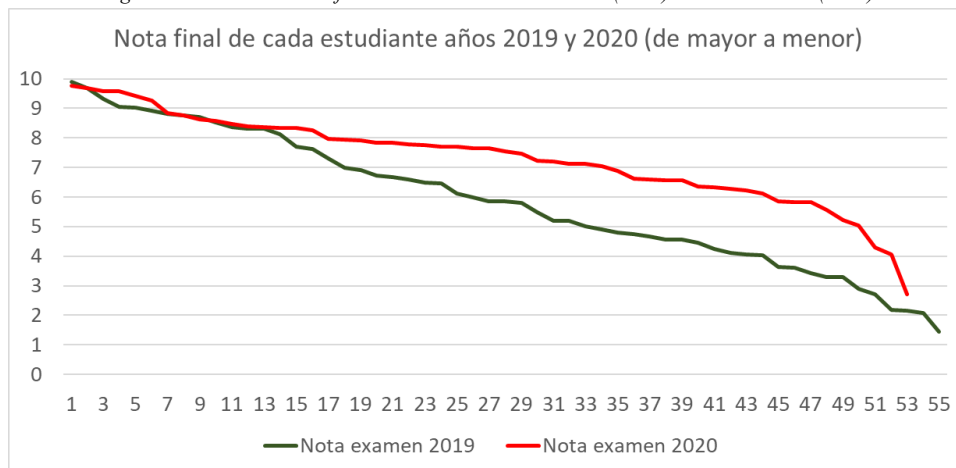


Table 2. Notas máxima, mínima y media. Evaluación tradicional vs online (2019 y 2020)

	2019	2020
AVG	5.9	7.3
Max	9.9	9.8
Min	1.5	2.7

Conclusiones

En la actualidad múltiples herramientas permiten la enseñanza online. Estas herramientas se aplicaron para impartir en línea en el Curso de Energías Renovables Térmicas en el año 2020, debido al estado de alarma provocado por la pandemia de COVID-19. Aunque con limitaciones, es posible realizar un curso mediante docencia online. Quizá el principal problema sea la evaluación, ya que es muy difícil verificar que el alumno no haya cometido fraude. Los resultados de la evaluación del curso 2019 se han comparado con los resultados del curso 2020. Para evitar que los alumnos tuvieran tiempo para leer las notas, el tiempo para desarrollar el test se redujo un 53% y el de los problemas un 33% con respecto al examen realizado en aula. Si bien se redujo el tiempo y la dificultad del examen fue similar, la nota media aumenta de 5,9 a 7,3. No se pudo controlar si el alumno estaba leyendo las diapositivas, probablemente la nota media más alta esté relacionada con la posibilidad de consultar el material de la clase. Una posible solución a este problema es analizar métodos de evaluación online que garanticen la igualdad en la evaluación de todos los estudiantes. Con la pandemia se han potenciado herramientas que permiten realizar la evaluación controlando a los

estudiantes mediante la cámara y el micrófono y que además detectan si el estudiante consulta internet o abre otras aplicaciones. Uno de los trabajos futuros a partir de esta publicación es hacer este mismo en emplear la metodología utilizando aplicaciones que controlen al estudiante, sin embargo, la ley de protección de datos en la Unión Europea y en España limitan el uso de dichas herramientas, por tanto y si la ley no cambia, será muy difícil el control al estudiante en el proceso de evaluación online.

Referencias

- Abid Azhar, K., & Iqbal, N. (2018). Effectiveness of Google Classroom: Teachers' Perceptions. *Prizren Social Science Journal*, 2(2), 52–66.
- Chiñas-Palacios, C., Vargas Salgado, C., Águila León, J., & Bastida Molina, P. (2019). *Metodología de doble evaluación modificada mediante la integración de entornos virtuales para el proceso de enseñanza y aprendizaje: Aplicación a la asignatura Teoría de Control del Grado en Ingeniería en Energía en la Universidad de Guadalajara (México)*. doi: 10.4995/inred2019.2019.10428
- Competencias Transversales UPV*. (n.d.). Retrieved from <https://ctetsii.blogs.upv.es/>
- García Manjón, J., & Pérez López, M. (2008). Espacio Europeo de Educación Superior: competencias profesionales y empleabilidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46(9), 1–12. doi: 10.35362/rie4691886
- Heggart, K. R., & Yoo, J. (2018). Getting the most from google classroom: A pedagogical framework for tertiary educators. *Australian Journal of Teacher Education*, 43(3), 140–153. doi: 10.14221/ajte.2018v43n3.9
- Parcerisa Aran, A. (2016). Evaluación por competencias en educación superior. *Profesorado: Revista de Curriculum y Formación Del Profesorado*, 20(1), 3.
- Pérez Gómez, Á. (2007). La naturaleza de las competencias básicas y sus aplicaciones pedagógicas. *Cuadernos de Educación de Cantabria*, 1–31.
- Universitat Politècnica de València. (2021). *Guia docente - Energías renovables térmicas*.
- Vargas-Salgado, C., Bastida-Molina, P., Alcazar-Ortega, M., & Montuori, L. (2020). *Metodología de docencia inversa online: herramientas utilizadas y aplicación a la asignatura de redes eléctricas inteligentes durante el aislamiento debido al estado de alarma producido por COVID-19*. doi: 10.4995/inred2020.2020.12025
- Vargas-Salgado, C., Bastida-Molina, P., Alcazar-Ortega, M., & Montuori, L. (2021). *Experience with synchronous and asynchronous tools in online teaching: Application to Thermal Renewable Energies of the Degree in Energy Engineering at UPV due to the pandemic produced by COVID-19. November*. doi: 10.4995/inn2020.2020.11879