
Efecto de las modalidades de enseñanza-aprendizaje tradicional y virtual en resultados docentes de una universidad peruana

Effect of traditional and virtual teaching-learning variants on teaching results of a Peruvian university

Hugo Esteban Caselli Gismondi^{1*}, <https://orcid.org/0000-0002-2812-6727>

Carlos Alfredo Mendoza Corpus², <https://orcid.org/0000-0001-7464-1116>

¹ Universidad Nacional del Santa, Director de departamento, Nuevo Chimbote, Perú.

² Universidad Nacional del Santa, docente de pregrado, Nuevo Chimbote, Perú.

hcasellig@uns.edu.pe

camendoza@uns.edu.pe

Resumen

Objetivo: el artículo pretende comparar el efecto del empleo de las modalidades de enseñanza-aprendizaje tradicional y virtual en los resultados docentes de la Universidad Nacional del Santa, Perú.

Metodología: se trata de un estudio de tipo cuantitativo descriptivo-inferencial. Con una prueba de hipótesis se compararon los resultados docentes entre la modalidad tradicional presencial y la desarrollada en entornos virtuales. Dichos resultados docentes se definieron previamente como el valor promedio de las notas alcanzadas por los estudiantes, teniendo en cuenta todas las asignaturas seleccionadas bajo determinados criterios de inclusión.

Resultados: la prueba de normalidad de *Kolmogorov-Smirnov* arrojó como resultados que los datos de las notas promedios de las asignaturas mayoritariamente no siguen una distribución normal, mientras que con la prueba *U de Mann-Whitney*, para dos muestras independientes, se demostró que en el 57% de las asignaturas muestreadas no hubo diferencias significativas entre los resultados docentes de ambas modalidades y en el 43% de estas asignaturas los resultados fueron superiores con el empleo de la plataforma Moodle del Campus Virtual universitario.

Conclusiones: De acuerdo a la muestra de estudiantes y asignaturas seleccionadas de la Escuela Profesional de Sistemas e Informática, la modalidad de enseñanza-aprendizaje empleando entorno virtual, impuesta con la llegada de la pandemia, no afectó los resultados docentes y en algunas de las asignaturas los resultados fueron más favorables. Esta investigación puede ser aplicada en igualdad o equivalencia de condiciones para la comparación de ambas modalidades de enseñanza-aprendizaje.



Palabras claves: educación superior, universidad virtual, aprendizaje virtual, e-learning, aprendizaje asistido por computadora.

Abstract

Objective: This paper aims at comparing the effect of using traditional and virtual teaching-learning variants on learning outcomes at the National University of Santa, Peru.

Methodology: This is a quantitative, descriptive-inferential study. A hypothesis test was used to compare the teaching results between the traditional face-to-face modality and the one developed in virtual environments. These teaching results were previously defined as the average value of the grades achieved by the students, taking into account all the subjects selected under certain inclusion criteria.

Results: The Kolmogorov-Smirnov normality test showed that the data on the average grades of the subjects mostly do not follow a normal distribution, while the Mann-Whitney U test, for two independent samples, showed that in 57% of the sampled subjects there were no significant differences between the teaching results of both modalities and in 43% of these subjects the results were superior with the use of the Moodle platform of the University Virtual Campus.

Conclusions: According to the sample of students and subjects selected from the Professional School of Systems and Informatics, the teaching-learning modality using a virtual environment, imposed with the arrival of the pandemic, did not affect the teaching results and in some of the subjects the results were more favorable. This research can be applied in equal or equivalent conditions for the comparison of both teaching-learning modalities.

Keywords: higher education, virtual university, virtual learning, e-learning, computer assisted learning.

Recibido: 2 de julio de 2024

Aprobado: 18 de diciembre de 2024

Introducción

En el transcurso de la pandemia las instituciones educativas tuvieron que reinventarse resilientemente para poder seguir brindando el servicio educativo y superar la crisis que a nivel internacional generó la COVID-19. Los docentes, así como los estudiantes, tuvieron que adaptarse de manera muy rápida a una educación remota de emergencia empleando herramientas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) que ya existían en el mercado, tanto síncronas como asíncronas, pero como consecuencia de la pandemia se masificó su uso.



La sustitución de las clases presenciales por las virtuales requirió enfrentar un grupo de inconvenientes, tales como la baja conectividad, la falta de contenidos en línea y el reto para los docentes universitarios no suficientemente preparados para la “nueva normalidad” (UNESCO, 2020).

Ante el cierre intempestivo de los campus universitarios, el establecimiento de un proceso de enseñanza basado en la no presencialidad, en circunstancias de baja experiencia en la enseñanza y el aprendizaje empleando entornos virtuales, y con objetivas brechas en infraestructura, dieron cabida a una gran interrogante: ¿el aprendizaje en línea y el uso de los espacios virtuales repercutieron en la calidad de la enseñanza? (Abdrasheva et al. 2022)

Los múltiples factores y circunstancias que determinan la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje complejizan la respuesta a la anterior pregunta. Numerosos estudios realizados en torno al tema arrojan resultados aparentemente contrapuestos y de los que resulta difícil arribar a conclusiones generalizadoras. Aunque las aplicaciones informáticas disponibles para la enseñanza o los Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) brindan métodos interactivos para resolver problemas que motivan a los estudiantes y aumentan su interés por aprender, al mismo tiempo que posibilitan aplicar nuevos instrumentos al proceso de enseñanza, tales como la recuperación de información y los sistemas de recursos de información (Kerimbayev, 2020) pero también, pese a estos beneficios, provocan mayor deserción estudiantil voluntaria convirtiéndose en uno de sus mayores problemas a resolver (Şahin & Yurdugül, 2022).

El tránsito hacia el LSM no está exento de evidentes contradicciones, por ello, como afirmaron Bond et al. (2018) y Cabero-Almenara et al. (2019), las Instituciones de Educación Superior han tenido que adoptar e integrar las TICs para innovar los procesos de enseñanza-aprendizaje e implementar entornos de aprendizaje bajo un enfoque constructivista, de manera que se minimicen las desventajas que su generalización pudiera provocar.

Con el advenimiento de la pandemia COVID-19, que incorporó una alerta sanitaria mundial con confinamiento obligatorio alrededor del mundo, se produjo un cambio significativo en las instituciones de educación superior que adoptaron masivamente el uso de los LMS para seguir brindando el servicio educativo correspondiente, pero de manera virtual. Se originaron así, diversas experiencias a nivel internacional reportadas en la literatura, entre las que se encontraron, entre los más recientes las de Mohammadi (2021) en Afganistán; Barrot (2021) en Filipinas; Chaudhry et al. (2021) en los Emiratos Árabes Unidos, Al Soub & Amarin (2021) en la Universidad Tecnológica de Aqaba en Jordania; Livas & Karali (2023) en una universidad griega y Carrasco-Hernández et al. (2024) en España, por citar algunos ejemplos.

A favor de las LMS, Guerra (2022) encontró que durante la pandemia hubo una relación significativa entre satisfacción educativa y rendimiento académico, mientras que Livas & Karali



(2023), llegaron a la conclusión de que con el formato de enseñanza tradicional se tenía un peor desempeño de los estudiantes comparado con la enseñanza en línea. Sin embargo, contrapuesto a estos resultados, en una universidad española Carrasco-Hernández et al. (2024) determinaron que los estudiantes tenían un rendimiento académico superior en el modelo de enseñanza-aprendizaje presencial frente a los modelos en línea adoptados durante la pandemia.

También se identificaron otros estudios recientes sobre los entornos de aprendizaje virtuales, la calidad de la enseñanza en la educación superior y su relación con el desempeño de los estudiantes. Tal es el caso de Kadoic & Oreski (2018), quienes realizaron su estudio analizando el comportamiento de los estudiantes basados en los registros de actividad Moodle con el propósito de detectar la relación entre las actividades observadas y las calificaciones finales; Al-Alawi, et al. (2023), quienes emplearon algoritmos de aprendizaje automático para el estudio de los factores de impacto en el rendimiento académico entre los años 2009 y 2019; Shrestha et al. (2022), que estudiaron los desafíos y limitaciones que experimentó la transición a la educación en línea durante la pandemia en Bangladesh y Nepal; Ademi et al. (2019), quienes realizaron un análisis del aprendizaje de un LMS; Sokout & Usagawa (2021), los que haciendo uso del Moodle aportaron un modelo predictivo aplicado a estudiantes propensos a fallar; Lu & Cutumisu (2022), quienes incorporaron una nueva variable respecto a los trabajos ya referenciados al medir la relación entre la asistencia a las conferencias, las actividades de aprendizaje y su desempeño en las evaluaciones formativas en línea; o los de Garcia et al. (2022), autores que investigaron sobre factores que influyen en el rendimiento académico.

A partir de estos antecedentes surgió un proyecto dirigido al estudio del empleo de los métodos tradicionales de aprendizaje vs. los entornos virtuales y su influencia en el desempeño de los estudiantes en la Universidad Nacional del Santa (UNS), en Perú. En correspondencia con ello se definió como objetivo de la investigación: comparar el efecto del empleo de las modalidades de enseñanza-aprendizaje tradicional y virtual en los resultados docentes de la Universidad Nacional del Santa, Perú.

Métodos

Para lograr el objetivo declarado en la presente investigación se realizó una comparación entre los resultados docentes alcanzados por los estudiantes antes y después del uso de los entornos de aprendizajes virtuales que impuso la pandemia de la COVID-19. Un escenario inicial estuvo marcado por el empleo de métodos didácticos tradicionales en modalidad presencial. En el otro escenario, con el uso de los entornos de aprendizajes virtuales, imperó la modalidad no presencial.



Los resultados docentes de los estudiantes se definieron como el promedio de las notas alcanzada por estos tomando el total de las asignaturas incluidas en el estudio. Teniendo en cuenta el objetivo de la investigación y la definición de la nota promedio como variable respuesta se definieron las siguientes hipótesis.

H_0 : No existe diferencia significativa entre el promedio de notas de las asignaturas impartidas durante la pandemia con el uso de entornos de aprendizajes virtuales y las que no lo utilizaron antes de ésta.

H_1 : Existe diferencia significativa entre el promedio de notas de las asignaturas impartidas durante la pandemia con el uso de entornos de aprendizajes virtuales y las que no lo utilizaron antes de ésta.

Se consideró: $\alpha = 5\% = 0,05$ y su verificación:

1° Si los grupos de datos siguen una distribución normal a través de la prueba *Kolmogorov-Smirnov*.

El criterio para determinar si la variable aleatoria se distribuía normalmente fue:

- $p\text{-valor} \geq \alpha$, aceptar H_0 , los datos provienen de una distribución normal;
- $p\text{-valor} < \alpha$, aceptar H_1 , los datos no provienen de una distribución normal.

2° En caso de distribuciones normales se aplica la prueba paramétrica *t student* para muestras independientes, teniendo en consideración la igualdad de varianzas, en caso contrario se utiliza la prueba no paramétrica *U de Mann-Whitney* para dos muestras independientes.

Para desarrollar el estudio se aplicó una metodología cuantitativa descriptiva-inferencial. El tratamiento estadístico de los datos se realizó con el empleo del software *SPSS v27*. Previamente se identificó la escuela y las asignaturas a incluir en el estudio comparativo del desempeño docente. Para esto se siguieron los siguientes criterios de inclusión: (1) La escuela que mayor cantidad de asignaturas empleaban LMS, (2) Asignaturas impartidas en las dos modalidades, una basada en métodos tradicionales presenciales (anterior a la COVID-19) y la otra en el empleo de entornos de aprendizajes virtuales (durante la COVID-19), (3) Asignaturas con diseños curriculares similares en cuanto a objetivos y sistema de contenido.

Después de seleccionadas las asignaturas que formaron parte del estudio teniendo en cuenta los anteriores criterios, se tomó una muestra que incluyó el total de los registros de notas de las asignaturas seleccionadas, tanto para el periodo anterior a la pandemia (semestre 2019-1), como para el periodo pandémico (semestre 2021-1). Con las notas finales de las asignaturas seleccionadas se determinó la nota promedio por estudiante.

Resultados

En el proceso previo de identificar la escuela de la UNS a incluir en el estudio se constató que solo siete de ellas utilizaban LMS de manera sistemática. También se identificó que la Escuela de



Ingeniería en Sistemas e Informática (EPISI) se destacaba significativamente por encima del resto en el uso de esta plataforma, con un 40% del total de sus asignaturas, aunque posteriormente, durante la COVID-19, el uso de la plataforma virtual se extendió al total de las asignaturas de la institución.

Durante la selección de las asignaturas a incluir en el estudio se observó que existían sustanciales diferencias en los diseños curriculares de estas en los años comprendidos entre 2006 y 2022. Debido fundamentalmente a cambios introducidos en el año 2018, no existía la necesaria coincidencia curricular en muchas de las asignaturas como para realizar comparaciones entre las dos modalidades de estudio, por lo que no resultaron seleccionadas.

Con respecto al otro criterio de selección de las asignaturas a incluir en el estudio, se constató que de todas las asignaturas que se impartían en la UNS, solo el 12,3% de estas utilizaban LMS, específicamente el Moodle a partir del segundo semestre del año 2019. Esto quiere decir, que la mayoría de las asignaturas no empleaban regularmente el Moodle, ni realizaban actividades implícitas en el Campus Virtual de la UNS.

Teniendo en cuenta las circunstancias descritas anteriormente, se seleccionó para el estudio a la Escuela de Ingeniería en Sistemas e Informática, la más destacada en el empleo de LMS. A partir de los criterios de selección de las asignaturas, se incluyeron en el estudio a las asignaturas:

- Base de datos I (BDI)
- Dinámica de Sistemas I (DINAI)
- Electrónica digital (ELECT)
- Investigación científica INVC)
- Patrones de diseño de software (PATR)
- Sistemas operativos (SISTO)
- Sistemas de Información I (SISTI)

Para estas siete asignaturas seleccionadas se corresponde un total de 433 registros de notas del semestre 2019-1, impartidas con los métodos tradicionales (anterior a la COVID-19) y 329 del semestre 2021-1, de estas mismas asignaturas, pero ofrecidas con el empleo entornos de aprendizaje virtuales (durante la pandemia).

Como resultado de la aplicación de la prueba de normalidad (*Kolmogorov-Smirnov*) sobre la variable respuesta *nota promedio* lograda en las asignaturas seleccionadas, se presenta la tabla 2. En esta se muestra el nivel de significancia obtenido para cada grupo de datos, que comparado con el establecido (p -valor $< 0,05$) permitió determinar si los datos siguen una distribución normal, algo también reflejado en la tabla.

Tabla 2. Prueba de normalidad de las asignaturas seleccionadas



Efecto de las modalidades de enseñanza-aprendizaje tradicional y virtual en resultados docentes de una universidad peruana

Transformación, ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098, septiembre-diciembre 2024, 20 (3), e385

Asignaturas	Semestre	Sig. (Kolmogorov- Smirnov)	Distribución normal
BDI	2019-1	< 0,001	No
	2021-1	< 0,001	No
DINAI	2019-1	< 0,001	No
	2021-1	< 0,001	No
ELECT	2019-1	< 0,001	No
	2021-1	< 0,001	No
INVC	2019-1	< 0,001	No
	2021-1	< 0,001	No
PATR	2019-1	< 0,001	No
	2021-1	0,064	Si
SISTO	2019-1	< 0,001	No
	2021-1	< 0,001	No
SISTI	2019-1	< 0,001	No
	2021-1	< 0,001	No

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que en la mayoría de las asignaturas y semestres el p-valor es muy pequeño (< 0,001) y muy inferior a 0,05. Esto indica que generalmente los datos no siguen una distribución normal y se tiene solo la excepción de la asignatura PATR, que en el semestre 2021-1 mostró un comportamiento normal, a partir de un nivel de significancia de 0,064. Sin embargo, para el semestre 2019-1 de esta asignatura tampoco se cumple la condición de normalidad que exige la aplicación de la prueba *t-student*. Ante la disparidad, para todas las asignaturas se compararon entonces los grupos con la prueba *U de Mann-Withney* para dos muestras independientes. Los resultados de estas pruebas se muestran en la Tabla 3.



Tabla 3. Resultados de la Prueba U de Mann-Withney para asignaturas seleccionadas

Asignaturas	Sig. (U Mann-W)	Acepta H ₀
BDI	0,806	Si
DINAI	0,860	Si
ELECT	0,222	Si
INVC	< 0,001	No
PATR	< 0,001	No
SISTO	< 0,001	No
SISTI	0,769	Si

Fuente: Elaboración propia.

Se identificó que los p-valores de las asignaturas BDI, DINAI, ELEC y SISTI fueron mayores que el nivel de significancia del 5%, lo que implicó aceptar la hipótesis: No existe diferencia significativa entre el promedio de notas de esas asignaturas antes de la pandemia (2019-1) con respecto al promedio de notas de dichas asignaturas durante la pandemia (2021-1).

En el caso específico de las asignaturas INVC, PATR y SISTO, sus p-valores (< 0,001) fueron menores que el nivel de significancia del 5%, por lo que se rechazó la hipótesis nula, concluyendo que existen diferencias significativas entre los promedios de notas de estas tres asignaturas antes de la pandemia (2019-1) en relación con los resultados durante la pandemia (2021-1).

Para estas últimas asignaturas se revisaron los resultados de la estadística descriptiva (Tabla 4).

Tabla 4. Promedios de notas de las asignaturas con diferencia significativa

Asignaturas	Semestre	Media	DesvEstandar	Min.	Max.
INVC	2019-1	11,61	2,932	2	15
	2021-1	15,73	2,009	8	18
PATR	2019-1	12,49	1,539	4	16
	2021-1	15,08	1,442	12	18
PATR	2019-1	10,98	0,799	9	13
	2021-1	13,95	2,944	0	16

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, los promedios de notas de los segundos grupos durante la pandemia correspondientes al semestre (2021-1) fueron superiores, lo que indica un mejor desempeño

durante la pandemia, momento en los que las asignaturas fueron desarrolladas en ambientes virtuales.

Discusión

Durante la presente investigación se ha identificado que antes del año 2020, previo a la pandemia de la COVID-19, en la UNS no existían condiciones para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje con el empleo de entornos virtuales. Se podría esperar, como ha sido, que la escuela con mejores condiciones para este empeño fuera la Escuela de Ingeniería en Sistemas e Informática, la que exige por su propio sistema de contenidos y habilidades una mayor preparación de estudiantes y profesores en esta temática. Sin embargo, el uso de las LMS solo en un 40% de las asignaturas de esta escuela confirma la insuficiencia de las referidas condiciones. Bajo estas circunstancias, la EPISI fue tomada como objeto de esta investigación por ser la que usaba las LMS en mayor proporción entre todas las escuelas de la institución.

Los resultados de esta investigación están marcados por una cierta polarización entre las asignaturas que tuvieron mejores resultados ante el empleo de métodos de enseñanza-aprendizaje tradicionales y las asignaturas en las que los entornos virtuales fueron más favorables para los resultados docentes. Se ha evidenciado que de las siete asignaturas objeto del estudio, para cuatro de ellas se acepta la hipótesis nula que establece que no hay diferencias significativas entre los resultados docentes y para tres de ellas se rechaza dicha hipótesis.

Es necesario precisar, que en las cuatro asignaturas (BDI, DINAI, ELEC y SISTI) en las que fue aceptada la hipótesis nula, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambas modalidades de enseñanza. Este hecho no proporciona ventajas considerables para ninguna de las dos modalidades. Sin embargo, en las otras tres asignaturas (INVC, PATR y SISTO), no solo se rechaza la hipótesis nula y se asume que hay diferencias estadísticamente significativas entre las modalidades de enseñanza, sino que se demuestra con el análisis de los estadígrafos descriptivos expuestos en la tabla 4, que la diferencias para las tres asignaturas favorece a la modalidad del uso de los entornos virtuales.

Los anteriores resultados indican que, independientemente de la referida polarización, existe una tendencia al logro de mejores resultados con el empleo de las LMS. Estos fueron alcanzados a pesar de la consideración antes expuesta de que en la UNS no existían condiciones para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje con el empleo de entornos virtuales antes de la pandemia y que la aparición abrupta de esta no permitió una cabal adaptación a las nuevas condiciones que garantizara la eficaz implementación de las LMS en el periodo pandémico, que coincidió a los efectos de esa investigación con el semestre 2021-1.



Con un enfoque dirigido a la adaptación de la educación en línea, en Bangladesh y Nepal, Shrestha *et al.* (2022), a través de una encuesta a docentes y estudiantes, detectaron entre los principales desafíos y limitaciones que experimentó la transición a la educación en línea durante la pandemia: la red deficiente, falta de habilidades digitales de docentes y estudiantes, falta de apoyo tecnológico de las instituciones, entre otros. Ninguna de estas limitaciones puede ser superada en el corto periodo de preparación disponible con el que se contó para enfrentar la pandemia. Entre los hallazgos de estos investigadores también se evidenció que en el periodo pandémico los estudiantes y profesores, en un proceso adaptativo, acudieron a computadoras portátiles y teléfonos inteligentes, así como a herramientas digitales, como *Facebook*, *Zoom*, *Google Meet*, correo electrónico, grupo de *Messenger* y *WhatsApp*, de forma similar a las experiencias de otras universidades e instituciones de educación superior. Sin embargo, estos recursos por sí solo no constituyen LSM y no garantizan calidad en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Los resultados a favor del uso de las LMS en la UNS, a pesar de la inexistencia de las condiciones apropiadas para su correcta aplicación, avalan una vez más sus enormes ventajas. Estas han sido expuestas por autores como Guerra (2022) y Livas & Karali (2023). No obstante, debe hacerse hincapié en que las investigaciones dirigidas a comparar ambas modalidades deben considerar muchos aspectos relacionados con la calidad del proceso, que está determinada por muchas variables y circunstancias, que si no se tienen en cuenta adecuadamente pudieran inducir a conclusiones inadecuadas y a considerar al modelo de enseñanza presencial como un ente superior en cuanto al rendimiento académico que el entorno virtual. Estos pudieran ser los casos presentados en los trabajos de Al-Alawi *et al.* (2023) y Carrasco-Hernández *et al.* (2024).

Conclusiones

Con el estudio realizado se constata que, para la muestra de estudiantes y asignaturas seleccionadas de la Escuela Profesional de Sistemas e informática, la modalidad de enseñanza- aprendizaje de entorno virtual impuesta con la llegada de la pandemia no afectó los resultados docentes. Aunque para un 57% de las asignaturas muestreadas no hubo diferencias significativas entre los resultados de ambas modalidades, en el 43% de las mismas, los resultados fueron superiores para el caso de la modalidad que emplea los entornos virtuales, lo que conduce a afirmar, que para la escuela objeto de estudio, el aprendizaje en línea y el uso de los espacios virtuales no repercutieron negativamente en la calidad de la enseñanza, en todo caso la favorecieron, aunque de manera parcial.

Al iniciar la pandemia existía disparidad de condiciones entre las escuelas y asignaturas de la UNS para el desarrollo de los procesos de enseñanza- aprendizaje con el empleo de entornos virtuales, por lo que los resultados obtenidos con la EPISI no pueden ser extrapolados al resto de las asignaturas y escuelas de la Universidad, sin embargo, esta investigación encuentra valor



metodológico en este tipo de estudio que puede ser aplicado en igualdad o equivalencia de condiciones para la comparación de ambas modalidades.

La generalización y extensión de estos estudios para otras carreras, circunstancias y momentos en los que se comparan modalidades de enseñanza-aprendizaje, pudieran constituir instrumentos que permitan evaluar y perfeccionar los sistemas educativos, dando paso a un aprovechamiento máximo de las TIC en función de la formación de los estudiantes.

Referencias

- Abdrasheva, D., Escribens, M., Sabzalieva, E., Vieira do Nascimento, D., & Yerovi, C. (2022). *Resuming or reforming? Tracking the global impact of the COVID-19 pandemic on higher education after two years of disruption*. In C. Digital (Ed.), (pp. 68). Recuperado de <https://policycommons.net/artifacts/6941065/resuming-or-reforming-tracking-the-global-impact-of-the-covid-19-pandemic-on-higher-education-after-two-years-of-disruption/7850872/>
- Ademi, N., Loshkovska, S., & Kalajdziski, S. (2019). *Prediction of Student Success Through Analysis of Moodle Logs: Case Study*. Paper presented at the ICT Innovations 2019. Big Data Processing and Mining. 11th International Conference, ICT Innovations 2019, Ohrid, North Macedonia Recuperado de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-33110-8_3.
- Al-Alawi, L., Al Shaqsi, J., Tarhini, A., & Al-Busaidi, A. S. (2023). Using machine learning to predict factors affecting academic performance: the case of college students on academic probation. *Education and Information Technologies*, 28(10), 12407-12432. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-023-11700-0>
- Al Soub, T. F., & Amarin, N. Z. (2021). The Reality of Using Moodle in a Distance Education Program. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(5), 2173-2192. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ1320439>
- Barrot, J. S., Llenares, I. I., & Del Rosario, L. S. (2021). Students' online learning challenges during the pandemic and how they cope with them: The case of the Philippines. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7321-7338. Recuperado de <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10639-021-10589-x.pdf>
- Bond, M., Marín, V. I., Dolch, C., Bedenlier, S., & Zawacki-Richter, O. (2018). Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media. *International journal of educational technology in higher education*, 15(1), 1-20. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1186/S41239-018-0130-1>
- Cabero-Almenara, J., Arancibia, M., & Del Prete, A. (2019). Technical and didactic knowledge of the Moodle LMS in higher education. Beyond functional use. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*, 8(1), 25-33. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.7821/naer.2019.1.327>



- Carrasco-Hernández, A., Lozano-Reina, G., Lucas-Pérez, M. E., Madrid-Garre, M. F., & Sánchez-Marín, G. (2024). Impact of an emergency remote teaching model on students' academic performance during COVID-19. *Technology, Knowledge and Learning*, 29(1), 483-508. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-023-09665-7>
- Chaudhry, I. S., Paquibut, R., Islam, A., & Chabchoub, H. (2021). Testing the success of real-time online delivery channel adopted by higher education institutions in the United Arab Emirates during the Covid-19 pandemic. *International journal of educational technology in higher education*, 18(1), 48. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-021-00283-w>
- García, M. J., Miranda, P. G., & Romero, J. A. (2022). Analysis of information technologies and strategies in academic performance during the COVID-19 pandemic. *Formacion Universitaria*, 15(2), 139-150. Recuperado de <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v15n2/0718-5006-formuniv-15-02-139.pdf>
- Guerra, J. C. C. (2022). Satisfacción educativa y rendimiento académico en estudiantes de Tecnología Médica durante la pandemia por la Covid-19. *Revista peruana de investigación e innovación educativa. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*, 2(1), e21474. doi:<https://doi.org/10.15381/rpiiedu.v2i1.21474>
- Kadoic, N., & Oreski, D. (2018). *Analysis of student behavior and success based on logs in Moodle. 2018 Paper presented at the 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2018, Opatija, Croatia* Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8400123>.
- Kerimbayev, N., Nurym, N., Akramova, A., & Abdykarimova, S. (2020). Virtual educational environment: interactive communication using LMS Moodle. *Education and Information Technologies*, 25(3), 1965-1982. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-019-10067-5>
- Livas, C., & Karali, N. (2023). Examining the concurrent impact of teaching and assessment format on undergraduate students' academic performance in marketing. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 13(4), 758-771. Recuperado de <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/HESWBL-02-2022-0039/full/html>
- Lu, C., & Cutumisu, M. (2022). Online engagement and performance on formative assessments mediate the relationship between attendance and course performance. *International journal of educational technology in higher education*, 19(2), 1-23. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-021-00307-5>
- Mohammadi, M. K., Mohibbi, A. A., & Hedayati, M. H. (2021). Investigating the challenges and factors influencing the use of the learning management system during the Covid-19 pandemic in Afghanistan. *Education and Information Technologies*, 2021(26), 5165-5198. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-021-10517-z>
- Şahin, M., & Yurdugül, H. (2022). Learners' needs in online learning environments and third generation learning management systems (LMS 3.0). *Technology, Knowledge and*



- Learning*, 27(1), 33-48. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-020-09479-x>
- Shrestha, S., Haque, S., Dawadi, S., & Giri, R. A. (2022). Preparations for and practices of online education during the Covid-19 pandemic: A study of Bangladesh and Nepal. *Education and Information Technologies*, 27(1), 243-265. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-021-10659-0>
- Sokout, H., & Usagawa, T. (2021). *Using access log data to predict failure-prone students in Moodle using a small dataset*. Paper presented at the SHS Web of Conferences. Recuperado de https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2021/13/shsconf_etltc2021_04001/shsconf_etltc2021_04001.html.
- UNESCO, I. (2020). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones. 1-57. Recuperado de <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>

Síntesis curricular

Hugo Esteban Caselli Gismondi es Doctor en Ingeniería de Sistemas e Informática, Universidad Nacional del Santa, director de departamento, Nuevo Chimbote, Perú.

Carlos Alfredo Mendoza Corpus es Maestro en Ingeniería de software, Universidad Particular Antenor Orrego, Universidad Nacional del Santa, docente de pregrado, Nuevo Chimbote, Perú

Declaración de responsabilidad autoral

Hugo Esteban Caselli Gismondi: Tuvo a su cargo la conceptualización de la investigación y la administración del proyecto. Concibió la metodología a aplicar y el tratamiento estadístico de los datos. Realizó la revisión final del trabajo.

Carlos Alfredo Mendoza Corpus: Tuvo a su cargo la curación de los datos y la aplicación del software, así como el tratamiento estadístico. Realizó la redacción del borrador original y el análisis de los resultados.

