

Analíticas de aprendizajes para la evaluación de la participación de estudiantes universitarios de primer año en un curso de Ciencias Básicas durante la pandemia por COVID-19

Línea Temática: 1. Teoría y factores asociados a la permanencia y el abandono. Tipo y perfiles de abandono.

Rubia Cobo-Rendón

Karla Lobos

Javier Mella-Norambuena

Fernando Peña

Laboratorio de Investigación e Innovación Educativa IDECLab, Dirección de Docencia
Universidad de Concepción

rubiacobo@udec.cl

Resumen

Debido a la pandemia por COVID-19, la vida académica de los y las estudiantes universitarios transitó repentinamente de la educación presencial a la educación remota de emergencia. Desde esta modalidad de enseñanza la vivencia universitaria estuvo centrada a espacios de educación virtual, los cuales pudieron perjudicar las expectativas de los y las jóvenes, generando desmotivación y posiblemente intención de abandono. Para poder brindar una educación virtual de calidad, las autoridades de las universidades implementaron diversos sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), los cuales permiten organizar y proveer a los y las estudiantes de materiales y recursos necesarios para el desarrollo de las asignaturas. Adicionalmente estas plataformas permiten medir la participación de los y las estudiantes durante el desarrollo de los cursos por medio de las analíticas de aprendizaje. Las analíticas son consideradas como una herramienta valiosa para la detección temprana de estudiantes en riesgo de reprobación y abandono estudiantil. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue evaluar por medio de las analíticas de aprendizajes la participación de estudiantes universitarios de primer año en un curso de Ciencias Básicas durante la pandemia por COVID-19. Método: Diseño asociativo transversal. Participaron 739 estudiantes de primer año provenientes de una universidad chilena, de estos 544 (73.6%) eran hombres y 195 (26.4%) era mujeres, todos eran estudiantes que cursaban un curso de Ciencias Básicas. Para la evaluación de la participación del estudiante se empleó las analíticas de aprendizaje obtenidas del sistema de gestión de aprendizaje CANVAS LMS implementado por la universidad participante durante la educación remota de emergencia. En este caso, la participación del estudiante corresponde a 1. El tiempo de conexión empleado semanalmente y durante el semestre al curso y 2. A la proporción de recursos educativos vistos (páginas, presentaciones, cuestionarios, imágenes, documentos, videos entre otros) semanalmente y durante ese semestre, respecto de los recursos disponibles o proporcionados por los docentes en la LMS. Se obtuvo el rendimiento académico y las características sociodemográficas del estudiante a partir de registros oficiales de la universidad participante. Los estudiantes fueron organizados en dos grupos (aprobados y reprobados), considerando la escala de interpretación del rendimiento académico en Chile (1 a 7 puntos, donde 4 corresponde a la

calificación mínima de aprobación). Luego de esto, se evaluaron las diferencias existentes en la participación del estudiante en la LMS y variable sociodemográficas como el puntaje de la prueba de ingreso a la universidad en el área de matemáticas (PSU) y el puntaje del estudiante alcanzado durante la enseñanza media (NEM). En los resultados encontrados se identificó diferencias estadísticamente significativas a favor de los estudiantes aprobados con respecto al tiempo de conexión empleado y la proporción de recursos vistos a lo largo de la semana y durante todo el semestre. En este caso, los estudiantes reprobados presentaron una menor participación en las LMS CANVAS impactando negativamente en su desempeño. Así mismo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al puntaje de enseñanza media y con respecto al puntaje PSU, siendo mayor en los estudiantes aprobados. Se concluye que el uso de las analíticas de aprendizajes permite realizar el análisis de la participación de los estudiantes en sus LMS durante el desarrollo de sus cursos, siendo una herramienta beneficiosa para la detección temprana de estudiantes en riegos de reprobación y eventualmente abandono.

Descriptorios o Palabras Clave: Analíticas de aprendizaje, Sistema de gestión de aprendizaje, COVID-19, Rendimiento académico, estudiantes universitarios

1. Introducción

Debido a la pandemia, en marzo del 2020 la UNESCO anuncia que el mundo ha cerrado temporalmente las instituciones educativas en un intento de contener la propagación del virus por COVID-19. Esta situación afectó a más del 91% de la población estudiantil (UNESCO, 2020). El nivel universitario vio estropeado los planes académicos realizados para ese semestre, ya que autoridades, docentes, estudiantes y trabajadores en general, no podían estar físicamente en el recinto universitario. En el contexto de la Educación Superior, autoridades de las universidades emplearon la enseñanza remota de emergencia (ERE) como modalidad de instrucción necesaria para la continuación de la formación profesional de los estudiantes (Bustamante, 2020; Hodges et al., 2020).

La ERE es el término empleado para hacer referencia a la modalidad de enseñanza en línea que es utilizada en contexto de crisis, de forma inesperada y urgente para mantener la formación académica y profesional de los estudiantes (Hodges et al., 2020). Es empleadas durante contextos de catástrofe y dada su naturaleza de temporal y poco planificada este tipo de modalidad se distingue de la enseñanza en línea tradicional o E-learning (Miramontes Arteaga et al., 2019). En este caso el E-learning es el aprendizaje que es apoyado por herramientas y medios tecnológicos, hace referencia al aprendizaje facilitado por la tecnología (Kumar Basak et al., 2018). E-learning se caracteriza por ser una modalidad de enseñanza planificada que puede darse con diversas modalidades (completamente en línea o mixto), donde el docente puede tener diversos roles y los estudiantes pueden aprender a su propio ritmo y presentar un rol más activo en su formación (Kumar Basak et al., 2018).

Dentro del contexto del E-learning, la problemática del abandono está vigente de igual forma que en los escenarios de enseñanza presencial. Algunos estudios sobre abandono en este tema refieren lo complejo que es la identificación de las causas que tienen los estudiantes para abandonar sus cursos. En algunos casos se identifica que los estudiantes presentan expectativas equivocadas sobre esta modalidad de enseñanza, los jóvenes refieren mayor preocupación por las formas de interacción con los docentes y sus compañeros, así como aspectos económicos y familiares que intervienen en el desarrollo de esta modalidad de enseñanza (Treviño et al., 2015; Villarreal et al., 2011). En el contexto de la ERE, investigaciones refieren que los estudiantes a lo largo de la pandemia han reportado experiencias negativas, indicando dificultades en términos de las formas de enseñanza, la

realización de evaluaciones y las dificultades en la interacción con los docentes y compañeros, aspecto que podría impactar en la motivación de los estudiantes generando pensamientos asociados al abandono de sus asignaturas (Imsa-ard, 2020; Suárez Lantarón et al., 2021; Villa et al., 2020).

Una de las consecuencias del ERE, fue la implementación por parte de las universidades de sistemas de gestión de aprendizaje o LMS por sus siglas en inglés (Chaka, 2020). Las LMS son plataformas digitales que permiten el desarrollo de los cursos dentro de las modalidades de enseñanza en línea, permite a los estudiantes asistir a conferencias en línea, realizar actividades de colaboración y tener acceso a materiales de aprendizaje utilizando cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento a través de Internet (Cavus et al., 2021). Una de las ventajas para las autoridades de las universidades es que desde las LMS es posible tener acceso a los patrones de comportamiento o participación de los estudiantes durante la realización de las actividades académicas, cuando esta información es analizada se conoce como analíticas de aprendizaje (AA). Las AA corresponde a todos los procesos de medición, recopilación, análisis y reporte del comportamiento de los estudiantes con el propósito de comprender y optimizar el aprendizaje de estos (Wong & Li, 2020). El impacto de las AA provistas por las LMS en el rendimiento académico y la retención de estudiantes universitarios ha sido un tema de interés en los últimos años (Mwalumbwe & Mtebe, 2017). Una revisión sistemática de la literatura publicada recientemente (Saa et al., 2019), analizó 420 investigaciones desarrolladas entre 2009 a 2018 sobre la predicción del rendimiento académico estudiantil por medio del uso de las AA. Los autores concluyeron que los factores más comunes para la evaluación del rendimiento académico eran las calificaciones anteriores de los estudiantes, la actividad de aprendizaje electrónico o participación del estudiante en la LMS (tiempo, número de descargas frecuencia de inicio de sesión), las características demográficas de los estudiantes y la información social de los estudiantes (Saa et al., 2019). Las consecuencias generadas por la pandemia COVID-19 ha llevado a una transformación rápida de las formas de enseñanza y aprendizaje; sin embargo, con la ayuda de la tecnología, las universidades han podido continuar durante estos momentos difíciles. En tal sentido, la utilización de AA en para la evaluación de la participación de los estudiantes durante el desarrollo de sus asignaturas, ayudaría a las autoridades de las universidades a identificar a estudiantes que se encuentren en riesgo, permitiría la predicción de posibles casos de estudiante con bajo rendimiento e intención de abandono antes de finalizado los periodos académicos (Saa et al., 2020). Por tal motivo el objetivo de este trabajo es evaluar por medio de las analíticas de aprendizajes la participación de estudiantes universitarios de primer año en un curso de ciencias básicas durante la pandemia por COVID-19.

2. Método

El presente trabajo corresponde a un estudio de tipo asociativo transversal (Ato et al., 2013).

2.1. Participantes

La muestra estuvo compuesta por 739 estudiantes provenientes de una universidad chilena, de estos 544 (73.6%) eran hombres y 195 (26.4%) era mujeres, todos eran estudiantes que cursaban el primer año en una asignatura de ciencias básicas. La edad promedio fue de 20.7 (SD=1.87) años. Respecto de la cohorte, 629 estudiantes pertenecientes a la cohorte de ingreso del año 2020 y 110 estudiantes eran de cohortes anteriores.

2.2. Instrumentos de recolección de la información

Participación del estudiante

El nivel de participación del estudiante fue evaluado por medio de las Analíticas de Aprendizaje proporcionadas por la LMS CANVAS de la universidad participante. Las variables estudiadas

fueron (1) tiempo total de conexión del estudiante al curso en la LMS durante todo el semestre, (2) tiempo promedio dedicado semanalmente por el estudiante al curso en la LMS, (3) la proporción de recursos educativos vistos (páginas, presentaciones, cuestionarios, imágenes, documentos, videos entre otros), respecto de los recursos disponibles o proporcionados por los docentes en el aula virtual de la LMS y que fueron accedidos por algún estudiante del curso y (4) el promedio de la proporción de recursos vistos por los estudiantes semanalmente respecto de los recursos disponibles en el aula y virtual y que fueron accedidos por algún estudiante.

Para la evaluación del tiempo en la LMS, se generó una regla de decisión para su medición. Se definió el tiempo entre dos interacciones con el LMS, con un umbral de diez minutos. La identificación de este umbral de tiempo fue siguiendo los planteamientos de Kovanović et al. (2015). En este caso, si el estudiante no realizaba ninguna acción durante ese lapso, se consideraba que la sesión había terminado.

Rendimiento académico

El promedio de calificaciones durante el primer semestre de 2020 se obtuvo del registro académico de la universidad. En Chile, el sistema de calificaciones se construye sobre una escala de 1,0 a 7,0 puntos, donde 7,0 a 6,0 corresponde a un rendimiento muy bueno/excelente; de 5,9 a 5,0 bueno/satisfactorio; de 4,9 a 4,0 como suficiente/aceptable, y de 3,9 a 1 como insuficiente o reprobado (MINEDUC, 2020).

Variables sociodemográficas

Otras variables que se consideraron dentro del análisis como variables de control, fueron las variables de la edad, el puntaje de enseñanza media y el puntaje obtenido en la prueba de selección universitaria (PSU) en este caso de matemáticas debido a la naturaleza del curso al cual asistían los estudiantes participantes. Esta información fue obtenida por medio de los registros oficiales de la universidad.

2.3. Procedimiento

Para la realización del presente estudio se tuvieron en cuenta las normas éticas para la investigación con seres humanos. Este estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad de Concepción en el marco del proyecto UCO1808, los datos fueron anonimizados y su uso fue realizado con estrictas normas de seguridad. Los participantes autorizaron su participación en la investigación firmando un acta de consentimiento, en su aula virtual, al inicio de las asignaturas involucradas.

Para el procesamiento de las analíticas de aprendizaje se aplicó el lenguaje de programación Python y expresiones regulares, utilizando un algoritmo de revisión de la información proporcionada por la URL y `user_agent` para identificar el tiempo empleado en la LMS y el tipo de recurso con el que interactuó el estudiante.

Para evaluar diferencias entre grupos, se consideraron las cuatro variables extraídas desde las analíticas de aprendizaje disponibles en CANVAS respecto a los estudiantes que aprobaron o reprobaron el curso al finalizar el semestre. Se aplicaron pruebas de normalidad para analizar la distribución de las variables, cómo la muestra es mayor a 50 sujetos se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la modificación de Lilliefors (Thode, 2002). Los resultados mostraron que las distribuciones no eran normales y también se detectó la presencia de outliers, con esos antecedentes se aplicó la prueba robusta de Yuen (Yuen, 1974) y en cuanto al tamaño del efecto, se utilizó el de Algina, Keselman y Penfield (Algina et al., 2005) quienes proponen una versión robusta de la d de Cohen (Cohen 1988). Todos los procedimientos descritos anteriormente se realizaron utilizando la versión 4.1.0 de R y la versión 1.3.959 del IDE RStudio. Se utilizaron los paquetes `tidyverse`, `car`, `psych`, `WRS2` y `nortest`.

3. Resultados

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar por medio de las analíticas de aprendizajes la participación de estudiantes universitarios de primer año en un curso de ciencias básicas durante la pandemia por COVID-19. Para esto se realizó el análisis del comportamiento de los estudiantes dentro de la LMS CANVAS durante el primer semestre académico por ERE, este análisis se obtuvo luego de finalizar el semestre, del mismo modo se analizó este comportamiento considerando el resultado del aprendizaje, es decir el rendimiento académico de los estudiantes. Para esto se construyeron dos grupos, uno para los estudiantes aprobados y otro para estudiantes reprobados, según los criterios de evaluación del rendimiento en Chile. En este caso un grupo consideró a los 420 (56,9%) estudiantes que aprobaron (puntuaciones mayores a 4) y, por otro lado, el otro grupo consideró a los 319 (43.1%) estudiantes que reprobaron (ver tabla 1).

En relación con el tiempo total de conexión de los estudiantes en la LMS de la asignatura de Ciencias Básica analizada, en promedio los estudiantes que aprobados pasaron 4.7 (SD= 8.6) horas en plataforma, versus las 3.3 (SD= 4.3) horas dedicadas por los estudiantes que reprobaron, la prueba robusta de yuen resultó significativa $T(430.07) = 5.44$, $p < 0.001$, $ES = 0.42$, lo que indica diferencias estadísticamente significativas en los grupos. Respecto al tiempo dedicado semanalmente, los estudiantes aprobados dedicaron 0.4 (SD= 0.7) horas en promedio y los estudiantes que reprobaron habían dedicado 0.3 (SD= 0.3) horas por semana. La prueba de Yuen resultó significativa $T(432.87) = 5.48$, $p < 0.001$, $ES = 0.43$, indicando diferencias estadísticamente significativas a favor de los estudiantes que aprobaron la asignatura (ver tabla 2).

Tabla1. Estadísticos descriptivos de los participantes de estudio

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Asimetría	Curtosis
Rendimiento académico en la asignatura	3,72	1,34	1	7	-0,33	-0,54
Puntaje de enseñanza Media	686,12	75,73	396	835	-0,61	0,22
Puntaje PSU matemáticas	661,59	56,71	398	850	-0,03	1,96
Tiempo semanal en la LMS	0,31	0,55	0	11,98	14,55	284,31
Tiempo total en la LMS	4,08	7,13	0	155,7	14,55	284,29
Promedio semanal recursos accedidos en la LMS	30,36	21,05	0	91,48	0,51	-0,57
Proporción final recursos accedidos en la LMS	42,24	24,44	0	97,6	0,11	-0,99

Al evaluar la proporción de recursos vistos por los estudiantes aprobados y reprobados al final de la asignatura, los estudiantes aprobados accedieron al 48.7% (SD=23.4) de recursos que el docente había proporcionado en la LMS, contra el 33.8% (SD=23.2) de los estudiantes reprobados, la prueba de Yuen resultó significativa $T(393.16) = 8.44$, $p < 0.001$, $ES = 0.64$, indicando diferencias estadísticamente significativas en los resultados, en este caso a favor de los estudiantes que habían aprobado (ver tabla 2).

En relación con el promedio de la proporción de recursos vistos semanalmente, los estudiantes aprobados accedieron al 36.1% (SD=21.7) de recursos provistos por el docente en la LSM de

CANVAS, contra el 22.9% (SD=17.5) de los estudiantes que habían reprobado, la prueba de Yuen resultó significativa $T(441.98) = 8.42$, $p < 0.001$, $ES = 0.68$, indicando diferencias estadísticamente significativas a favor de los estudiantes que había aprobado.

Con respecto a las variables sociodemográficas, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones de enseñanza media y las puntuaciones de la prueba de selección universitaria (PSU) de matemáticas, en este caso los estudiantes que lograron aprobar la asignatura presentaron mayores puntuaciones en estas variables (ver tabla 2).

Tabla 2. Descriptivo por grupo (aprobado/reprobado) y resultado prueba Yuen.

Variable	Aprobados (n=418)		Reprobados (n=318)		Yuen test	
	M	DE	M	DE	T	ES
Rendimiento académico en la asignatura	4,7	0,7	2,5	0,9		
Puntaje de enseñanza media	696,7	75,4	672,3	74,1	4.33 (412.1) ***	0.34
Puntaje PSU matemáticas	671,6	57,9	648,5	52,4	4.90 (428.12) ***	0.38
Tiempo semanal en la LMS	0,4	0,7	0,3	0,3	5.48 (432.87) ***	0.43
Tiempo total en la LMS	4,7	8,6	3,3	4,3	5.44 (430.07) ***	0.42
Promedio semanal recursos accedidos en la LMS	36,1	21,7	22,9	17,5	8.42 (441.98) ***	0.68
Proporción final recursos accedidos en la LMS	48,7	23,4	33,8	23,2	8.44 (393.16) ***	0.64

Nota: M= media; DE= desviación estándar; ES: Tamaño del efecto.

4. Conclusiones

Los estudiantes que lograron aprobar las asignaturas presentaban mayor promedio de conexiones con la LMS durante todo el semestre, un mayor promedio de participación por semana y mayor acceso a los recursos educativos provistos por el o la docente dentro del LSM. En todos los casos se identificaron diferencias estadísticamente significativas, evidenciando que una participación constante de los estudiantes a lo largo del periodo académico y no solo al final o al principio de este, beneficia el rendimiento académico de estos. Se concluye que el uso de las AA permite realizar el análisis de la participación de los estudiantes en sus LMS durante el desarrollo de sus cursos, siendo una herramienta beneficiosa para la detección temprana de estudiantes en riesgos de reprobación y eventualmente abandono.

Agradecimientos

La investigación que se presenta en esta publicación ha contado con el apoyo de Unidad de Fortalecimiento Institucional del Ministerio de Educación Chile, proyecto InES 2018 UCO1808 Laboratorio de Innovación educativa basada en investigación para el fortalecimiento de los aprendizajes de ciencias básicas en la Universidad de Concepción. Agradecemos a los docentes y estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Concepción por su gestión y participación.

Referencias

- Algina, J., Keselman, H., & Penfield, R. D. (2005). An alternative to Cohen's standardized mean difference effect size: a robust parameter and confidence interval in the two independent groups case. *Psychol. Methods*, *10*(3), 317.
- Ato, M., López-García, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *An. Psicol.*, *29*(3), 1038-1059. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Bustamante, R. (2020). *Educación en cuarentena: cuando la emergencia se vuelve permanente (segunda parte)*. Retrieved 10.09.2021 from <http://www.grade.org.pe/creer/archivos/articulo-4.pdf>
- Cavus, N., Sani, A. S., Haruna, Y., & Lawan, A. A. (2021). Efficacy of Social Networking Sites for Sustainable Education in the Era of COVID-19: A systematic review. *Sustainability*, *13*(2), 808.
- Chaka, C. (2020). *Higher education institutions and the use of online instruction and online tools and resources during the COVID-19 outbreak - An online review of selected U.S. and SA's universities*. Research Square Platform LLC. <https://dx.doi.org/10.21203/rs.3.rs-61482/v1>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). *The difference between emergency remote teaching and online learning*. Retrieved 27.06.21 from <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Imsa-ard, P. (2020). Thai university students' perceptions towards the abrupt transition to 'forced' online learning in the COVID-19 situation. *Journal of Education Khon Kaen University*, *43*(3), 30-44.
- Kovanović, V., Gašević, D., Dawson, S., Joksimović, S., Baker, R. S., & Hatala, M. (2015). Penetrating the black box of time-on-task estimation. Proceedings of the fifth international conference on learning analytics and knowledge,
- Kumar Basak, S., Wotto, M., & Belanger, P. (2018). E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis. *E-learning and Digital Media*, *15*(4), 191-216.
- Miramontes Arteaga, M. A., Castillo Villapudua, K. Y., & Macías Rodríguez, H. J. (2019). Estrategias de aprendizaje en la educación a distancia. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, *7*(14), 199-214. <https://doi.org/https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.017>
- Mwalumbwe, I., & Mtebe, J. S. (2017). Using learning analytics to predict students' performance in Moodle learning management system: A case of Mbeya University of Science and Technology. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, *79*(1), 1-13.
- Saa, A. A., Al-Emran, M., & Shaalan, K. (2020). Mining Student Information System Records to Predict Students' Academic Performance. In (pp. 229-239). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14118-9_23
- Suárez Lantarón, B., García-Perales, N., & Elisondo, R. C. (2021). La vivencia del alumnado en tiempos COVID-19: estudio comparado entre las universidades de Extremadura (España) y Nacional de Río Cuarto (Argentina). *Revista Española de Educación Comparada*(38), 44. <https://doi.org/10.5944/reec.38.2021.28936>
- Thode, H. (2002). Testing for Normality Marcel Dekker. Inc. New York, 99-123.
- Treviño, M. d. R. G., Ávila, M. I. E., & Loreley, A. (2015). Apoyo a estudiantes en línea, lo que las universidades virtuales deben tomar en cuenta. Congresos CLABES,
- UNESCO. (2020). *UNESCO's support: Educational response to COVID-19*. Retrieved 03.03.2021 from <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/support>
- Villa, F. G., Litago, J. D. U., & Sánchez-Fdez, A. (2020). Perceptions and expectations in the university students from adaptation to the virtual teaching triggered by the covid-19 pandemic. *Rev. Lat. Comun. Soc.*(78), 99-119.
- Villarreal, Y., Castillo, S., Griffin, Y., & Rodríguez Martínez, K. (2011). Aproximación al estudio de los factores que inciden en el abandono de las asignaturas virtuales en la Universidad Tecnológica de Panamá.
- Yuen, K. K. (1974). The two-sample trimmed t for unequal population variances. *Biometrika*, *61*(1), 165-170.