

# Análisis del rendimiento académico en un curso de educación superior a través de Open EDX

## *Analysis of academic performance in a higher education course through Open EDX*

Rodrigo Alejandro Vega López<sup>a</sup> ORCID: 0000-0003-1288-6315

Recibido: 30/10/2019 • Aprobado: 31/01/2020

**Cómo citar:** Vega López, R. A. (2020). Análisis del rendimiento académico en un curso de educación superior a través de Open EDX. *Ciencia y Educación*, 4(1), 33-45. Doi: <https://doi.org/10.22206/cyed.2020.v4i1.pp33-45>

### Resumen

Se presenta el análisis de los resultados de un curso electivo implementado en la Universidad de La Serena, Chile. Su objetivo es contribuir a desarrollar futuras líneas de investigación que puedan fortalecer la toma de decisiones en todo lo referente a la articulación del uso de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su alcance es explicativo simple, de carácter temporal-transversal. El universo está compuesto por los estudiantes inscritos en la asignatura y la muestra corresponde a los 72 alumnos que participaron en su ejecución. Para su análisis, se consideran las medidas de posición, de variabilidad y de forma. Además, se determina la frecuencia y el poder predictivo de las estrategias evaluativas sobre el rendimiento académico de los estudiantes. Los resultados indican diferencias entre las frecuencias de ingreso y los perfiles de los estudiantes, además de responder a las estrategias evaluativas propuestas considerando la intencionalidad que posean.

**Palabras clave:** enseñanza a distancia; evaluación del estudiante; nota de examen; enseñanza universitaria; método de evaluación.

### Abstract

The analysis of the results of an elective course implemented at the University of La Serena, Chile, is presented. Its objective is to contribute to the development of future lines of research that can strengthen the decision-making process articulation of the use of technologies in the teaching and learning processes. Its scope is simple, explanatory, temporary-transversal. The universe is composed of students enrolled in the subject, and the sample corresponds to the 72 students who participated in the execution of the course. For their analysis, the measures of position, variability and shape are considered. In addition, we determine the frequency and predictive power of evaluative strategies on students' academic performance. The results indicate differences between the frequencies of entry and the profiles of the students, in addition to responding to the evaluation strategies proposed considering the intentionality they possess.

**Keywords:** Distance learning; student evaluation; exam grade; university teaching; evaluation method.

<sup>a</sup> Universidad de la Serena, Chile. Correo-e: [ravega@userena.cl](mailto:ravega@userena.cl)



## **1. Introducción**

Considerando las necesidades de cobertura e infraestructura que demandan los nuevos escenarios educativos, es preciso buscar soluciones para que la formación presencial no sea un impedimento en la formación profesional (Durall, Gros, Maina, Johnson & Adams, 2012). Esto es importante, considerando el aumento progresivo de las matrículas en educación superior y en los programas de formación continua. Respondiendo a esto, la Universidad de La Serena ha creado un entorno de aprendizaje digital articulado con su modelo educativo, a través del desarrollo de una de sus competencias sello: las habilidades TIC.

El aumento del acceso a la educación supone desarrollar habilidades para solucionar problemas en escenarios complejos. Ante tal panorama, surge la necesidad de desarrollar competencias que involucren estrategias metodológicas y didácticas en el uso de metadatos, dirigidas hacia una búsqueda, un análisis y una evaluación de la información efectivos (Valverde, Fernández & Garrido, 2015).

Los contextos educativos a distancia requieren plataformas que estén permanentemente disponibles, con tiempos de respuesta óptimos, que permitan el cambio de las estructuras institucionales hacia modelos de la sociedad del conocimiento, donde el soporte tecnológico es fundamental para desarrollar un cambio paradigmático (Durall, Gros, Maina, Johnson & Adams, 2012). Por esta razón es que la infraestructura de Campus Digital está desplegada en la nube pública de Amazon AWS, lo que permite ofrecer a los estudiantes un alto nivel de estabilidad y accesibilidad.

Para otorgar este soporte, se utiliza OpenEDX como plataforma educativa. Esta responde a:

1. Estabilidad y tiempos de respuesta de la plataforma educativa.
2. Incorporación de recursos multimedia y software didácticos.
3. Proceso constante de innovación de las Tecnologías de la Información (TI).

Esta plataforma está compuesta por una aplicación web cross-browser y aplicaciones móviles para los teléfonos Android e IOS y ofrece una experiencia de

usuario comparable a las aplicaciones utilizadas en lo cotidiano por los estudiantes, puesto que el uso de ellas pretende limitar las barreras de entrada para el aprendizaje (a distancia) de los estudiantes. Por tanto, este trabajo presenta la experiencia con la asignatura Desarrollo y gestión del proceso creativo, implementada el 2° semestre de 2016.

En el contexto chileno se han realizado inclusiones importantes en contextos de enseñanza universitaria, traducido en la inclusión de asignaturas de TIC, en diversas instancias de la trayectoria formativa del estudiante, centrándose en la alfabetización digital (Silva, 2017). No obstante, estos procesos aún son incipientes y están alejados de los desafíos del uso de herramientas TIC para el desarrollo de habilidades de pensamiento más complejas; no siempre son utilizadas a través de criterios instruccionales que permitan la inclusión efectiva en el proceso formativo, lo que repercute en la movilización efectiva de saberes. Esto se concretiza en lo expuesto por Silva (2017), al señalar que, en el caso de la formación inicial de profesores, no existen políticas ministeriales que doten a las universidades de las tecnologías necesarias para responder a las necesidades tecnológicas en la formación.

De esta manera, la enseñanza de TIC se caracteriza por ser espacios de aprendizaje más flexibles y sin la condicionante del tiempo, además de procesos centrados en la apertura (Ferro, Martínez & Otero, 2009). Esto se traduce en que la utilización pertinente y funcional en el uso de las TIC constituye una herramienta que permite fortalecer las competencias del estudiantado, considerando los perfiles de egreso de los programas de formación o fortalecimiento profesional.

Este estudio pretende contribuir a la discusión y al análisis de factores que inciden en la creación de cursos masivos, considerando criterios instruccionales susceptibles de ser utilizados en diversos contextos, incluyendo el universitario. Considerando la fluidez y la rapidez del cambio en el uso de las tecnologías, es imprescindible articular el uso de estas con los procesos formativos, en especial a través de una de las plataformas de cursos masivos más utilizadas en el mundo: Open EDX.

## 2. Referentes teóricos

### 2.1 Nuevos escenarios de aprendizaje en la sociedad de la información

Desarrollar competencias digitales es una necesidad propia de una sociedad post-industrial, un derecho que debe protegerse y fomentarse para desarrollar las capacidades cognitivas, afectivas y sociales imprescindibles para interactuar, de manera crítica, en un contexto digital flexible y cambiante (Berrocoso, Sánchez & Arroyo, 2015). Ante la necesidad de lograr mayor cobertura en los procesos de formación y contribuir al desarrollo de la formación continua de los sujetos, los escenarios educativos en contextos digitales y globalizados han cambiado.

Para responder a las necesidades de formación continua de la sociedad de la información es relevante que los escenarios formativos consideren la formación presencial, semipresencial y no presencial de manera articulada, resguardando procesos de calidad en el diseño instruccional de la trayectoria formativa. Ante esto, es necesario analizar los conceptos básicos y fundamentales que ayuden a comprender de manera más profunda el nuevo escenario para el aprendizaje en la educación superior.

### 2.2 El rol de la educación *e-learning*

Para analizar los cursos de educación en red es necesario precisar su significado. Uno de ellos es considerar que la mayoría de la instrucción (si no es que toda), así como las evaluaciones, se realizan a través de recursos situados en la web (Schell, 2001). Esto pone de manifiesto que la tarea es compleja y consiste en lograr que estudiantes, que en su mayoría no tendrán un acercamiento presencial con el docente del curso, desarrollen habilidades y, en consecuencia, logren aprender.

Esta modalidad tiene ventajas y desventajas que se deben afrontar de acuerdo a los desafíos educativos en un marco de mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes. De acuerdo con Cabero (2006), se deben considerar las características distintivas de la formación en red. Algunas de ellas se sintetizan en la tabla 1:

**Tabla 1.** ¿Por qué se caracteriza la formación en red?

Características distintivas de la formación en red
- Uso de navegadores web para acceder a la información
- Conexión profesor-alumno separados por el espacio y el tiempo
- Utilización de diferentes herramientas de comunicación, tanto sincrónica como asincrónica
- Aprendizaje flexible, apoyado en tutorías
- Uso de protocolos TCP y HTTP para facilitar la comunicación
- Entre los estudiantes y los materiales de aprendizaje, o los recursos

**Fuente:** Características distintivas de la formación en red (Cabero, 2006).

Con relación a la educación a distancia, esta permite desarrollar mayor autonomía en los estudiantes, ofreciendo diversas herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica, tanto para estudiantes como para docentes. La construcción del conocimiento se vuelve un proceso activo, donde las interacciones son orientadas de manera que el estudiante articule actividades y metodologías con recursos de aprendizaje de diversa índole. Esto se logra, principalmente, a través de un diseño instruccional pertinente, que estimule el desarrollo de habilidades cognitivas a través de la movilización de saberes en diversos escenarios educativos (teóricos y prácticos), orientados hacia la resolución de problemas. De esta manera, la enseñanza *e-learning* debe orientarse hacia experiencias de aprendizaje significativas.

### 2.3 La educación *b-learning*: una nueva alternativa

Una de las variantes que ha manifestado la enseñanza en contextos de aprendizaje a distancia es el *b-learning*. Emerge como un modo de aprender que integra la enseñanza presencial con la tecnología no presencial, aunque esta modalidad de aprendizaje ya había sido desarrollada desde hace algunos años (Brodsky, 2003).

La sofisticación de las tecnologías y los brillos de los multimedia no deben deslumbrarnos, sino que estos fenómenos deben ser abordados con rigor (Salinas, 2005). Para que el uso de sistemas de enseñanza *b-learning* sea efectivo y tenga impacto en los aprendizajes de los estudiantes, es importante emplear este sistema de enseñanza de forma que potencie las actividades llevadas a cabo en la formación presencial y combinar las actividades en función de enriquecerlas con la tecnología (Buckingham, 2008). De esta manera, la educación presencial no está aislada o inconexa respecto del logro de aprendizaje, considerando el desarrollo de habilidades TIC.

En este sentido, el *b-learning* ha tenido un impacto sobresaliente en diversos contextos educativos, incluyendo la enseñanza superior, donde las universidades han vislumbrado una oportunidad, junto a los MOOC, como apertura de nuevos caminos al conocimiento (Bartolomé, García & Aguaded, 2018).

### 2.4 Principios didácticos y estrategias evaluativas en contextos digitales de aprendizaje

La forma en que se elaboran los recursos de aprendizaje en contextos digitales determina la intencionalidad pedagógica con que estos fueron creados. Esto devela que existe una visión básica con respecto a verificar los criterios didácticos para desarrollar componentes orientados hacia la innovación en contextos de aprendizaje digital (Torres, Infante & Valdivieso, 2014). De este modo, es necesario articular el desarrollo de las actividades centradas en el proceso con los criterios eva-

luativos, a fin de que el desempeño de los estudiantes pueda ser verificado con un grado de relación mayor en los tiempos de interacción con la plataforma tecnológica donde se encuentra un curso.

La creación de cursos debe poseer un carácter pragmático, donde el interés por desarrollar objetos de aprendizaje funcionales al docente y al estudiantado implique considerar más de una teoría de aprendizaje y diversidad de modelos (Sobrino-Morrás, 2011). Esto significa que los recursos de aprendizaje están centrados en el estudiante, es decir, que todas las actividades, evaluaciones e interacciones se orientan hacia el aprendizaje del alumnado. En este sentido, un modelo recurrente por su aporte didáctico y metodológico es el TPACK, que ha demostrado su funcionalidad para los diversos niveles educativos (Anderson, Barham & Norcote, 2013) y su aporte para la comprensión de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Lo anterior significa que el modelo TPACK es integrador y considera diversas perspectivas de análisis para la creación de un recurso de aprendizaje en contextos digitales. Está compuesto por: conocimiento sobre el contenido de la materia (CK); conocimiento pedagógico (PK); conocimiento tecnológico (CT). Además, se hace necesario que estos componentes interactúen entre sí, por ejemplo: conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK); conocimiento de la utilización de las tecnologías (TCK); conocimiento pedagógico tecnológico (TPK) y TPACK, conocimiento Tecnológico, pedagógico y de contenido (Mishra & Koehler, 2006). Por tanto, la didáctica de un curso determinado está contenida en el TPACK para asegurar un marco mínimo de desarrollo curricular y aumentar las posibilidades de incentivar el interés y la motivación en los estudiantes. Este modelo basa gran parte de sus lineamientos en Shulman (1986), considerando su planteamiento en torno al análisis del conocimiento didáctico del contenido; esto influye en los criterios que se van a considerar en la creación del curso, que deberán ser criterios de exigencia y preparación con un alto estándar.

### 3. Metodología

#### 3.1. Tipo de investigación y alcance

Esta investigación se enmarca en el paradigma positivista, utilizando herramientas de tipo cuantitativa con alcance explicativo simple, de corte temporal transversal (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

#### 3.2. Unidad de análisis, universo y muestra

El universo fueron los y las estudiantes regulares del curso electivo Desarrollo y gestión del proceso creativo, de la Universidad de La Serena, perteneciente a la comuna de La Serena. La unidad de análisis será el rendimiento académico evidenciado por el desempeño de los y las estudiantes y las frecuencias de ingreso a la plataforma.

Se utilizó una muestra intencionada que incluyó 102 estudiantes, de los cuales 30 (29%) renunciaron, quedando finalmente 72 estudiantes cursando la asignatura. Este grupo de estudiantes se distribuye en 22 carreras y está compuesto por un 74% de alumnos de la Facultad de Ingeniería.

La cantidad de recursos desarrollados se articulan con los resultados de aprendizaje propuestos para la asignatura, a través de una serie de contenidos que son liberados de acuerdo a una programación entregada al estudiante al inicio del semestre académico. Esto ocurre a través de secuencias de aprendizaje, denominación correspondiente a un flujo continuo de recursos de aprendizaje a desarrollar en un tiempo determinado. Así, cada unidad contiene secuencias de aprendizaje compuestas por actividades, foros, documentos (material complementario) y ejercicios que propician la interacción entre los recursos y el trabajo realizado por los estudiantes, procurando diversificar actividades y componentes que respondan a diversas necesidades de aprendizaje.

En el diseño instruccional de las unidades se utilizaron principalmente videos de aprendizaje, actividades y ejercicios. Las 21 actividades desarrolladas se

basaron en un componente de EDX llamado Staff Graded Assignment XBlock, que permite a los estudiantes enviar un documento del trabajo realizado, según la actividad planteada en el diseño de la enseñanza. Luego, el académico descarga los archivos e ingresa las evaluaciones contenidas en una rúbrica que responde a las características psicométricas básicas de un instrumento de evaluación formal. Por otra parte, los ejercicios fueron desarrollados como problemas de opción múltiple, que posibilitan entregar al estudiante una retroalimentación respecto a la respuesta correcta del ejercicio. Además, se utilizó el componente Drag and Drop XBlock, que ofrece una interfaz de fácil uso para el estudiante y le permite arrastrar elementos a zonas específicas de una imagen.

#### 3.3. Técnica de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó el entorno de aprendizaje Campus Digital de la Universidad de La Serena, a través del sitio web <http://www.userena.digital>. Se recogieron datos de la cuenta de administrador, derivados de la infraestructura y administración de recursos de Campus Digital, accediendo a las cuentas de usuario individual y al análisis de reportes mensuales del ingreso a la plataforma.

#### 3.4. Técnica de análisis de datos

El análisis de datos se realizará de manera incremental, es decir:

1. Etapa I: se recurrió a la exposición de resúmenes estadísticos, considerando medidas de posición (media y mediana), medidas de variabilidad (desviación estándar y coeficiente de variación) y medidas de forma (asimetría) para visualizar el rendimiento académico de los estudiantes (calificaciones). Además, se determina la frecuencia de ingreso y el poder predictivo de las estrategias evaluativas y el rendimiento académico.
2. Etapa II:

**Tabla 2.** Preguntas de la investigación

Preguntas de investigación	Comparar porcentualmente las notas asociadas a las diferentes estrategias evaluativas.	Resumir descriptivamente la dinámica de los tiempos dedicados a la resolución de las actividades que se presentan en Campus Digital de la población de estudio.	Describir temporalmente la dinámica de las frecuencias de ingreso a Campus Digital.
¿Cuál es el perfil del estudiante del curso Desarrollo y gestión del proceso creativo	✓		
¿Cuál es la dinámica frecuencial de los ingresos de los estudiantes a la plataforma?		✓	✓
¿Cuáles son las dimensiones de las estrategias evaluativas que presentan resultados significativamente mayores? (comparación de medias)	✓		
¿Cuál es el perfil de los estudiantes que obtuvieron un desempeño satisfactorio (rendimiento académico) en el curso?		✓	

**Fuente:** elaboración propia.

## 4. Resultados

En los resultados se presentan: 1) medidas de variabilidad con relación a las estrategias evaluativas aplicadas en el curso (actividades, avance proyecto, foro y proyecto final); 2) análisis de la frecuencia de ingreso de los estudiantes del curso; 3) perfil de los estudiantes del curso y 4) comparación entre los perfiles. Con el propósito de resumir los hallazgos más relevantes del punto 1, se presenta la tabla 3.

**Tabla 3.** Media, desviación estándar y asimetría de las estrategias evaluativas del curso

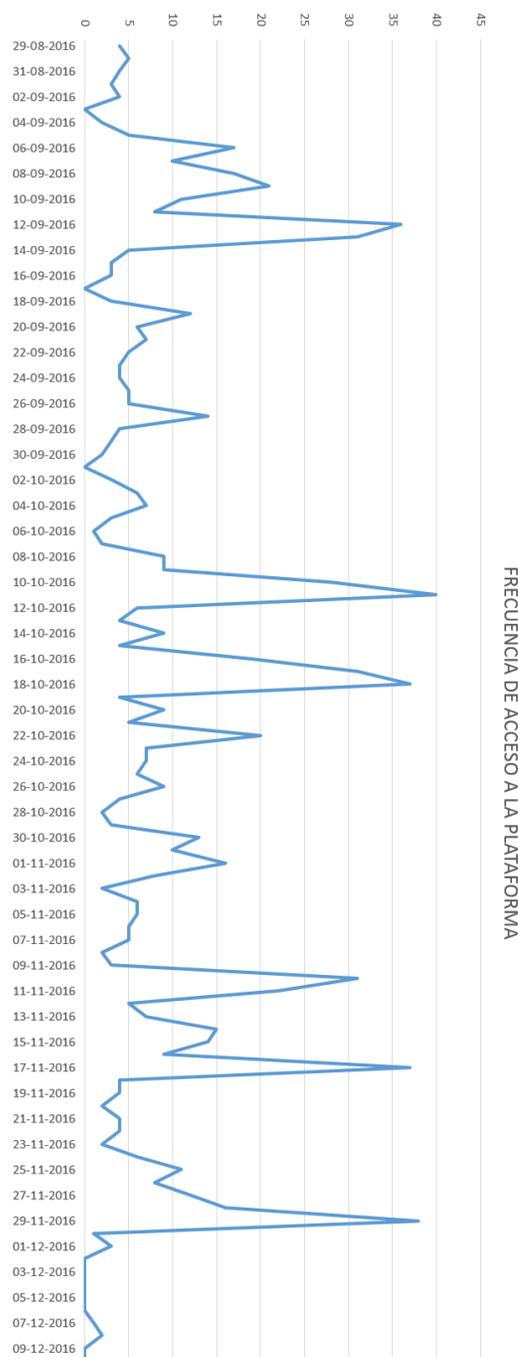
Estadística	Actividades	Avance proyecto	Foro	Proyecto final	Observaciones
Media	3,04	3,08	2,79	3,21	Media inferior en la estrategia evaluativa foro. En las estrategias evaluativas: actividades, avance proyecto y proyecto final se requieren pruebas inferenciales para estudiar la significatividad de sus diferencias.
Desviación Estándar	1,65	1,97	1,53	2,1	Las medidas de variabilidad: actividades y foro poseen similitud en su variabilidad. De manera similar, avance de proyecto y proyecto final; sin embargo, en los dos primeros casos el comportamiento es más homogéneo. En términos porcentuales, la variabilidad es distribuida respectivamente por: 54% - 64% - 54% - 67%.
Asimetría	0,30	-0,01	0,53	0,050	Respecto de la asimetría, se destacan dos estrategias evaluativas: actividades y avance de proyecto, las que presentan un comportamiento asimétrico positivo. Esto significa, que existe presencia de algunos datos atípicos altos.

**Fuente:** elaboración propia.

### 4.1. Frecuencia de acceso a Campus Digital

Para facilitar la comprensión de la frecuencia de ingreso de los y las estudiantes del curso electivo se muestra la figura 1.

**Figura 1.** Frecuencia de ingreso de los estudiantes



**Fuente:** plataforma edx.

En la figura se muestra una serie de tiempo que relaciona la cantidad de accesos a través de la media de los alumnos y las alumnas en la plataforma y las fechas de acceso correspondientes. Se dividen en cuatro momentos. Primero, un período de iniciación y

conocimiento, en el cual la frecuencia media se incrementa de manera progresiva, coincidente su punto máximo con la fecha de cierre de la 1° unidad del curso. Segundo, una frecuencia baja que no supera las 15 visitas, salvo un explosivo incremento previo a la primera entrega del avance del proyecto. En el tercer momento, hubo un incremento exponencial a raíz de la entrega del segundo avance del proyecto y se registran las más altas frecuencias, superando las cuarenta visitas. Finalmente, un último momento también registra un incremento exponencial, a razón de la última entrega del proyecto final.

#### 4.2. Pruebas de significancia

Para analizar la frecuencia de ingreso de los y las estudiantes cabe preguntarse si es factible afirmar la existencia de diferencias significativas entre los cuatro momentos. Por tal razón, se procedió a realizar una prueba inferencial Test t para datos relacionados. En cuanto a los momentos 1 y 2, los resultados de la prueba fueron: el p-valor de 0,3006, el cual es mayor que el 5% de significancia y la diferencia entre sus medias es de -34. Por tal razón, se rechaza la hipótesis de igualdad de medias entre los momentos 1 y 2, pues no se establece una frecuencia similar en ambos. Por ende, es factible afirmar que existe evidencia en los datos para soportar diferencias significativas entre las frecuencias de ingreso de los estudiantes en los momentos 1 y 2, tal y como se aprecia en la tabla 4.

**Tabla 4.** Cantidad y fechas de acceso a plataforma en momentos 1 y 2

Momento	Fecha inicio	Fecha término	Número de fechas	Mínimo	Máximo	Total	Promedio
1	29-08-2016	14-09-2016	17	0	36	183	10,76
2	15-09-2016	18-10-2016	34	0	40	298	8,76

**Nota:** momentos 1 y 2; período de iniciación y conocimiento, respectivamente.

**Fuente:** elaboración propia.

Con relación a los momentos 3 y 4, los resultados de la prueba fueron: p-valor de 0,2588, que resulta mayor al 5% de significancia, con diferencias entre sus medias de -39. Por tanto, se rechaza la hipótesis de igualdad de medias entre los momentos 3 y 4, ya que no se establece una frecuencia similar en ambos. En consecuencia, es posible afirmar que existe evidencia en los datos para soportar diferencias significativas entre las frecuencias de ingreso de los estudiantes en los momentos 3 y 4.

**Tabla 5.** Cantidad y fechas de acceso a plataforma en momentos 3 y 4

Momento	Fecha inicio	Fecha término	Número de fechas	Mínimo	Máximo	Total	Promedio de ingreso
3	19-10-2016	09-11-2016	22	2	20	152	6,91
4	10-11-2016	19-12-2016	40	0	38	274	6,85

**Nota:** momentos 3 y 4; entrega del segundo avance del proyecto y última entrega del proyecto final, respectivamente.

**Fuente:** elaboración propia.

Se puede evidenciar que las frecuencias se incrementan en la medida que se aproximan las evaluaciones. La frecuencia de visita no es estable en el tiempo, sino que depende de la proximidad de las evaluaciones. De

esta manera, se infiere que el desempeño de los (as) estudiantes está sujeto al cierre de las unidades y, más aún, se relacionan con las estrategias evaluativas de avance de proyecto y proyecto final. En consecuencia, si no existen las evaluaciones sumativas y formativas es complejo generar las condiciones para el desarrollo del trabajo autónomo.

Esto supone un desafío para la formulación de la didáctica del contenido de la asignatura impartida, que debe responder a criterios evaluativos significativos en las unidades del curso. Si las estrategias evaluativas están asociadas a un criterio de calificación que influya en la nota final del curso, existen mayores posibilidades de desarrollar aprendizaje autónomo.

### 4.3 Perfil de estudiantes

De los 72 estudiantes que participaron en el curso electivo, el 74% de ellos corresponde a carreras de Ingeniería. Todas ellas incluyen en sus resultados de aprendizaje la creatividad y la innovación como competencia a desarrollar. En consecuencia, se establecen dos perfiles de estudiantes; el primero, compuesto por alumnos de las diversas Ingenierías de la Universidad de La Serena; y, el segundo, por los y las estudiantes de carreras cuyos perfiles poseen mayor diversidad (auditoría, odontología, ped. en biología y cs. naturales, periodismo y químico laboratorista).

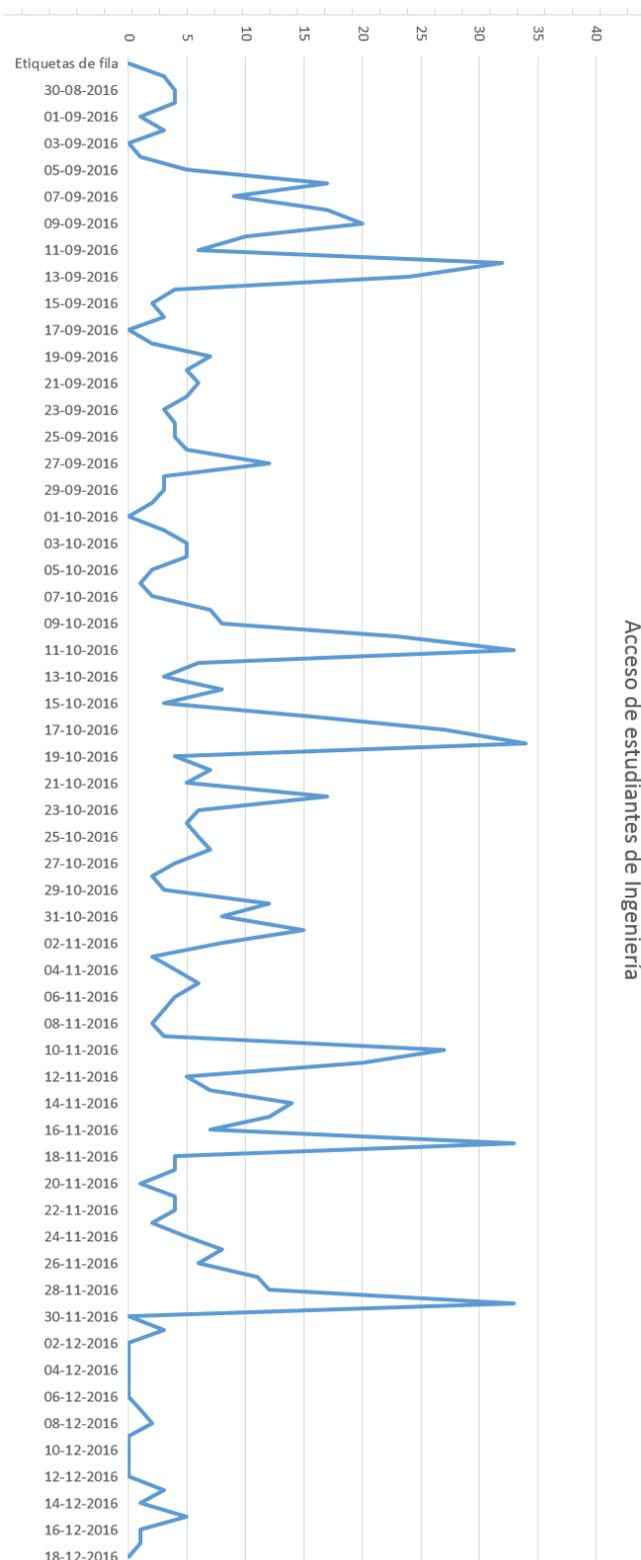
### 4.4 Perfil de estudiantes de Ingeniería

Este apartado describe a los y las estudiantes de las diversas carreras de Ingeniería de la Universidad de La Serena que han participado en este curso electivo, bajo la plataforma Open Edx, en el segundo semestre del año 2016. En consecuencia, estos (as) alumnos (as) poseen el siguiente perfil, según:

### 4.5 Media de ingreso

La media de ingreso de los y las estudiantes corresponde a 9,34 alumnos por día. Esto significa que en la distribución diaria de ingreso el 6,72% de los y las estudiantes ingresaron a la plataforma para el desarrollo de las siguientes estrategias evaluativas: actividades, foro, avance del proyecto y proyecto final.

**Figura 2.** Acceso estudiantes de Ingeniería



**Fuente:** plataforma edx.

En esta serie de tiempo se relaciona la cantidad de accesos que en media ingresan los estudiantes en la plataforma y sus fechas de acceso. Se visualizan cuatro momentos. El primero, un período de iniciación y conocimiento, en el cual la frecuencia media no supera las 20 visitas. Sin embargo, el último día se incrementa exponencialmente, debido al cierre de la unidad n°1, donde el ingreso llega a las 30 visitas. Su media de ingreso es de 9,41 alumnos por día. Además, hay fechas en las cuales no entra ningún estudiante a la plataforma. En el segundo momento, existen 10 fechas donde la frecuencia de ingreso está entre 0 y 5 alumnos. No obstante, hay un explosivo incremento, previo a la primera entrega del avance del proyecto, que representa el 20% de la calificación final. Es importante señalar que la media de ingreso en este momento es de 7,41 alumnos por día. Para el tercer momento, hay una media de ingreso de 6,05 alumnos por día, siendo la más baja de los cuatro momentos. Se registran las frecuencias más homogéneas, siendo sus puntos más altos aquellos cercanos a la entrega del segundo avance del proyecto. Finalmente, un último momento registra un incremento exponencial, a razón de la última entrega del proyecto final, que representa el 40% de la calificación final, con un ingreso promedio diario de 5,98 estudiantes.

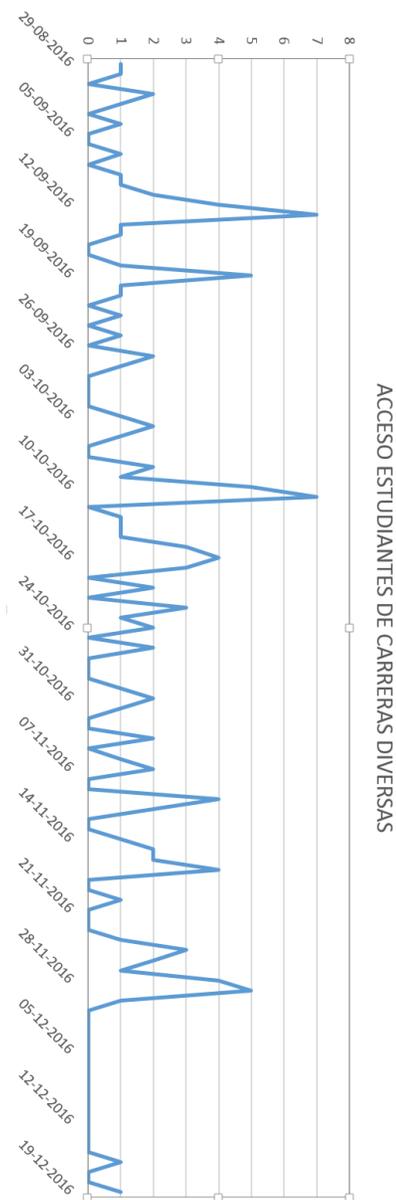
#### 4.6 Perfil de estudiantes de carreras diversas

Se describe a los y las estudiantes de las carreras: auditoría, odontología, ped. en biología y cs. naturales, periodismo y químico laboratorista de la Universidad de La Serena, que participaron en este curso electivo bajo la plataforma Open Edx, en el segundo semestre del año 2016 y que representan el 26% de los estudiantes. En consecuencia, estos (as) alumnos (as) poseen el siguiente perfil, según:

#### 4.7 Media de ingreso

La media de ingreso de los y las estudiantes corresponde a 1,08 alumnos por día. Para analizar las medias de ingreso se presenta la figura 3.

**Figura 3.** Acceso de estudiantes de carreras diversas



**Fuente:** plataforma edx.

En el primer momento, la media de ingreso de los estudiantes fue de 1,5 por día, esto indica que la frecuencia de ingreso a la plataforma fue considerablemente baja. Incluso, en diez fechas los ingresos fluctuaron entre 0 y 1 estudiante. Solo se incrementa sorpresivamente cuando se produce la fecha de cierre de la unidad n°1. Con relación al segundo momento, tuvo una media de ingreso igual al momento anterior

(1,5 por día), lo que indica que la baja frecuencia se mantuvo, incluso cuando el curso lleva más de un mes en plataforma y únicamente se eleva exponencialmente en la fecha de entrega del avance del proyecto final.

El tercer momento muestra que en más de seis fechas la frecuencia de ingreso no superó las tres visitas, llegando incluso a 0. La media de ingreso fue de 0,86 estudiantes. En cuanto al último momento, coincide con el anterior en su frecuencia de ingreso (0,86) y hubo una frecuencia cambiante, incluso considerando la entrega del proyecto final del curso (40% de la calificación final).

#### 4.8 Comparación entre perfiles

Para analizar las medias de calificaciones y de ingreso de los y las estudiantes del curso, cabe preguntarse si es factible afirmar la existencia de diferencias significativas entre los perfiles de Ingeniería y las carreras que presentan mayor diversidad. Por tal razón, se procedió a la realizar una prueba inferencial Test t para datos relacionados. Respecto de las medias de notas, los resultados de la prueba fueron: el p-valor de 0,8309, el cual es mayor que el 5% de significancia. Por tanto, se rechaza la hipótesis de igualdad de medias entre las calificaciones de ambos grupos, pues no se establece una frecuencia similar en ambos. Por ende, es factible afirmar que existe evidencia en los datos para soportar diferencias significativas entre las calificaciones finales de los estudiantes de ambos perfiles.

**Tabla 6.** Perfiles de estudiantes con relación al rendimiento académico

Perfiles de estudiante	Media de ingreso	Media de notas
Ingenierías	7,21 estudiantes por día	43,9
Diversas carreras	1,11 estudiantes por día	41,5

**Nota:** medias de ingreso y notas de estudiantes de ambos perfiles.

**Fuente:** elaboración propia.

Un aspecto relevante es que el rendimiento académico está determinado por la escala que oscila entre 1.0 y 7.0, siendo la primera la más baja calificación y la última la más alta. En torno a las medias de ingreso, los resultados de la prueba fueron: el p-valor de  $1.626e-14$ , el cual es menor que el 5% de significancia. Por tal razón, no se rechaza la hipótesis de igualdad de medias entre las medias de ingreso de ambos grupos, pues no se establece una frecuencia significativamente distinta entre ellos. Por ende, es factible afirmar que existe evidencia en los datos para sostener que no hay diferencias significativas entre las medias de ingreso de los estudiantes de ambos perfiles, tal y como muestra la tabla 6.

#### 5. Discusión y conclusiones

La implementación de cursos masivos sugieren un desafío instruccional complejo que debe responder a los nuevos escenarios educativos. Tal y como concluyeron Ruipérez-Valiente et al. (2017), quienes analizaron la usabilidad de un curso alojado en Open EDX, cuyos usuarios estimaron positivamente el recurso y obtuvieron altas tasas de visualización. De esta manera, hay ciertos elementos coincidentes con esta investigación, en especial con las visualizaciones mostradas con el perfil de estudiantes de Ingeniería. En este aspecto, se destaca que las respuestas a las preguntas de esta investigación están formuladas en la tabla II.

Lo expuesto por Jaramillo et. al. (2017), quienes investigaron la aplicación de un curso masivo en la misma plataforma (EDX), a través de un curso electivo y en contexto universitario, coinciden con esta investigación en que los estudiantes responden a los recursos de aprendizaje propuestos considerando la evaluación como herramienta importante, que es interpretada como el reconocimiento académico de las actividades y los videos que debían revisar para responder dichas evaluaciones.

Con respecto a los desafíos que presentan los cursos masivos y el rol del docente, se concuerda con Díaz et. al (2018) al señalar que estos cursos contribuyen a la necesidad de redefinir el rol del profesor y otorgar protagonismo al estudiante, quien participa

activamente en la autoevaluación de sus aprendizajes, situación relevante considerando la masividad de quienes abarca.

No obstante, tal como señalan Zúñiga & Cedeño (2018), el uso de la tecnología como estrategia de aprendizaje influye positivamente en el aprendizaje de los y las estudiantes y es una importante herramienta didáctica, pero que posee como desafío incentivar y reconocer estrategias que contribuyan a la trayectoria formativa del estudiantado. De esta manera, para crear un curso masivo se debe partir de un análisis de necesidades previas, centrado en la movilización de un saber y que responda a un modelo intencionado (Sedano, 2017).

Los estudiantes del curso responden a las estrategias evaluativas propuestas considerando la intencionalidad de estas. Si la evaluación es sumativa, el nivel de frecuencia de ingreso a la plataforma aumenta significativamente, lo que determina que en las fechas de envío de las estrategias evaluativas de avance del proyecto y del proyecto final se registraron altas medias de ingreso. Por lo tanto, las actividades y estrategias evaluativas elaboradas en el proceso de diseño y planificación de la enseñanza deben considerar una relación con los procesos de evaluación formativos y sumativos. Los estudiantes responden a actividades solo cuando estas forman parte porcentual de una calificación.

Respecto de los perfiles, hay diferencias significativas en la media de notas y leves en las frecuencias de ingreso. Los estudiantes de Ingeniería acceden con una media de frecuencia levemente mayor que los estudiantes que pertenecen a carreras de diversos perfiles. Inicialmente, esto nos indica que una media levemente mayor de ingreso de frecuencia a la plataforma, evidenciado por los estudiantes de Ingeniería, no necesariamente indica que el rendimiento académico sea considerablemente mayor, con relación a las frecuencias de ingreso y el rendimiento académico evidenciado por los estudiantes de carreras diversas.

Es necesario que el alumnado relacione niveles de desempeño, resultados de aprendizaje y rendimiento académico. Esta relación contribuye a incrementar de manera exponencial la frecuencia de ingreso de los estudiantes a la plataforma, lo que supone niveles de

acceso más homogéneos, donde la interacción con los recursos de aprendizaje deriven en un trabajo continuo, no condicionados a la entrega de determinadas estrategias evaluativas.

Estas consideraciones permiten crear asignaturas a distancia que respondan al desarrollo de competencias en los y las estudiantes, aumentando significativamente la posibilidad de monitorear el proceso de aprendizaje, a través de recursos de aprendizaje articulados de manera coherente y que consideren las características del alumnado, respondiendo a un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante. Además, es necesario que la creación del curso considere los perfiles de estudiantes a los cuales está dirigido. En el caso de esta asignatura de pre-grado, debe responder a los resultados de aprendizaje que están propuestos en los perfiles de competencia de cada carrera en particular.

Considerar el desarrollo de habilidades TIC en la formación académica de los estudiantes implica utilizar el recurso tecnológico en función de requerimientos pedagógicos y didácticos, y no suponer que el tecnocentrismo soluciona en sí mismo las necesidades educativas de los y las estudiantes (Cabero, 2006). En consecuencia, la articulación de los procesos de formación del estudiantado con los recursos digitales puede fortalecer nuestra labor docente, complementando los procesos de formación presencial que, a su vez, pueden influir en las competencias y los resultados de aprendizaje.

Este estudio contribuye a desarrollar futuras líneas de investigación que puedan fortalecer la toma de decisiones en los procesos de articulación del uso de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo evaluar la complejidad de los procesos asociados al diagnóstico, a la implementación, al monitoreo y a la evaluación de un curso a distancia, que responda a las necesidades de un mundo cambiante que requiere de nuevas competencias tecnológicas.

## Referencias

- Anderson, A., Barham, N. & Northcote, M. (2013). Usando TPACK marco para unir disciplinas en el aprendizaje en línea. *Jornadas australianas de educación tecnológica*, 29(4), pp. 548-565.

- Bartolomé, A., García, R. & Aguaded, I. (2018). RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), pp. 33-56.
- Berrocoso, J., Sánchez, M. & Arroyo, M. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 46(1), pp. 1-18
- Brodsky, M. (2003). Four blended learning blunders and how to avoid them. *Learning Circuits*, 4(11).
- Buckingham, D. (2008). *Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital*. Buenos Aires: Manantial.
- Cabero-Almenara, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. RUSC. *Revista Universidades y Sociedad del Conocimiento*, 3(1), p. 1.
- Díaz, F., Schiavoni, M., Amadeo, A. & Harari, I. (2018). Análisis de aspectos de diseño en cursos masivos en línea caso de estudio sobre un curso de accesibilidad web. *Vigésimo Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC)*. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.
- Durall, E., Gros, B., Maina, M., Johnson, L. & Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Ferro, C., Martínez, A. & Otero, N. (2009). Ventajas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología educativa*, 29, pp. 1-12.
- Godoy, M. & Calero, K. (2018). Pensamiento crítico y tecnología en la educación universitaria. Una aproximación teórica. *Pensamiento crítico*, 39(25), p. 36.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Jaramillo-Morillo, D., Sarasty, M., González, G. & Pérez-Sanagustín, M. (2017, May). Follow-Up of Learning Activities in Open edX: A Case Study at the University of Cauca. In *European Conference on Massive Open Online Courses* (pp. 217-222). Springer, Cham.
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Conocimiento del contenido tecnológico y pedagógico: un marco para el conocimiento del maestro. *Profesorado*, 108, pp. 10-17.
- Ruipérez-Valiente, J., Muñoz-Merino, P., Pijeira, H., Santofimia, J. & Delgado, C. (2017). Evaluation of a learning analytics application for open EdX platform. *Computer Science & Information Systems*, 14(1), pp. 51-73.
- Schell, G. (2001). Percepción de los estudiantes sobre el curso basado en la web y sus beneficios. *Educación e informática*, 6(2), pp. 95-104.
- Sedano, B. (2017). La atención a las necesidades y demandas específicas del alumnado en un mundo globalizado: el caso de un MOOC de español para viajar. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(1), pp. 161-182.
- Salinas, J. (2005). La gestión de los entornos virtuales de formación. *Seminario Internacional: La Calidad de la Formación en Red en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Tarragona.
- Silva, J. (2017). Inserción de TIC en pedagogías del área de las humanidades en una universidad chilena. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 7(2), pp. 110-133.
- Shulman, L. S. (1986). El saber y entender de la profesión docente. *Investigación Educativa*, 15(2), pp. 4-14.
- Sobrinó-Morrás, A. (2011). Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje post-constructivista. *Estudios sobre educación*, 20, pp. 117-140
- Torres, J., Infante, A. & Valdivieso, P. (2014). Los MOOCS y la educación personalizada. *Profesorado Revista de currículum y formación del profesorado*, 18, p. 10.
- Valverde, J., Fernández, M. & Garrido, M. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 46, p. 18.