

**Gestión y sostenibilidad ambiental****Artículo de investigación científica y tecnológica**

# Aprendizaje introductorio sobre la ciencia del suelo a través de un curso MOOC

## Introductory learning on soil science through a MOOC course

Leticia Jiménez,<sup>1\*</sup> Carlos Ortiz,<sup>2</sup> Juan Carlos Maldonado,<sup>3</sup> Daniel Capa-Mora,<sup>4</sup>  
Natacha Fierro,<sup>5</sup> Pablo Quichimbo<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Docente e investigadora, Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Ciencias Biológicas. Loja, Ecuador.  
Correo: [lsjimenez@utpl.edu.ec](mailto:lsjimenez@utpl.edu.ec). [orcid.org/0000-0002-7933-1368](https://orcid.org/0000-0002-7933-1368)

<sup>2</sup> Docente e investigador, Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Ciencias de la Comunicación. Loja, Ecuador.  
Correo: [ccortiz@utpl.edu.ec](mailto:ccortiz@utpl.edu.ec). [orcid.org/0000-0001-9467-9816](https://orcid.org/0000-0001-9467-9816)

<sup>3</sup> Técnico y docente, Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Ciencias de la Comunicación. Loja, Ecuador.  
Correo: [jcmaldonado2@utpl.edu.ec](mailto:jcmaldonado2@utpl.edu.ec). [orcid.org/0000-0002-3841-8109](https://orcid.org/0000-0002-3841-8109)

<sup>4</sup> Docente e investigador, Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Ciencias Biológicas. Loja, Ecuador.  
Correo: [edcapa@utpl.edu.ec](mailto:edcapa@utpl.edu.ec). [orcid.org/0000-0002-9843-0388](https://orcid.org/0000-0002-9843-0388)

<sup>5</sup> Docente e investigadora, Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Ciencias Biológicas. Loja, Ecuador.  
Correo: [ndfierro@utpl.edu.ec](mailto:ndfierro@utpl.edu.ec). [orcid.org/0000-0001-6309-4276](https://orcid.org/0000-0001-6309-4276)

<sup>6</sup> Docente e investigador, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agronómica. Cuenca, Ecuador. Correo: [pablo.quichimbo@ucuenca.edu.ec](mailto:pablo.quichimbo@ucuenca.edu.ec). [orcid.org/0000-0002-6108-9091](https://orcid.org/0000-0002-6108-9091)

Editor temático: Luis Fernando Chávez Oliveros (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA])

Fecha de recepción: 15/05/2017

Fecha de aprobación: 18/03/2018

Para citar este artículo: Jiménez, L., Ortiz, C., Maldonado, J. C., Capa-Mora, D., Fierro, N., & Quichimbo, P. (2018). Aprendizaje introductorio sobre la ciencia del suelo a través de un curso MOOC. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 19(3), 457-469.

DOI: [https://doi.org/10.21930/rcta.vol19\\_num3\\_art:649](https://doi.org/10.21930/rcta.vol19_num3_art:649)



Esta licencia permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de la obra de modo no comercial, siempre y cuando se dé el crédito y se licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.

\* Autor de correspondencia. Universidad Técnica Particular de Loja, Área Biológica, San Cayetano Alto, calle París. Loja, Ecuador.

## Resumen

El propósito de esta investigación fue describir los recursos utilizados en el diseño de un curso masivo de acceso abierto en línea introductorio de ciencias del suelo, y evaluar tanto el efecto de los recursos obligatorios en el rendimiento de los estudiantes, como el desarrollo del curso. Este último fue estructurado para una duración de seis semanas, y en él se incluyeron diferentes recursos educativos, con actividades calificadas, como retos y test, y opcionales, como foros y actividades recomendadas. Se recolectaron datos de 1.020 estudiantes de diferentes carreras o disciplinas,

de los cuales se realizó un análisis descriptivo del rendimiento, y los datos se expresaron en porcentaje. Además, se hizo una evaluación opcional dirigida a los estudiantes, cualitativa y cuantitativa, para evaluar el curso. Los resultados indican que las estrategias utilizadas influyen en el rendimiento positivo de los participantes, y la evaluación muestra que la interacción entre el estudiante y el docente es clave para el éxito del curso. En este estudio exploratorio se explica el proceso eficaz para diseñar e implementar un curso en línea sobre las ciencias del suelo.

**Palabras clave:** análisis de datos, ciencia del suelo, educación a distancia, sistema educativo

## Abstract

The purpose of this research was to describe the resources used in the design of an introductory massive open online course (MOOC) on soil science, to evaluate the effect of resources on student performance and evaluate the development of the course. The course was structured for six weeks, including different educational resources, with qualified activities like tasks and tests, and optional as forums and suggested activities. The data collected from 1,020 students of different careers or disciplines, of which the respective descriptive

performance analysis was performed, was expressed as percentage. In addition, a qualitative and quantitative optional evaluation was carried out to evaluate the course that was aimed for students. The results indicate that the strategies used influence the positive performance of students and the evaluation indicates that the student-teacher interaction is key for the success of the course. This exploratory study explains the process for the design and implementation of an online course on soil sciences in an efficient way.

**Keywords:** data analysis, distance education, educational systems, soil sciences

## Introducción

Se asume que la ciencia del suelo tiene relación, sobre todo, con el tema agrícola (Baveye, 2007). Sin embargo, va más allá, ya que está vinculada con ecología, biología, hidrología, economía y muchas otras ciencias, debido a que es la base para la producción de alimentos e insumos farmacéuticos y genéticos, interviene en la regulación del clima, hospeda a una cuarta parte de la biodiversidad de nuestro planeta, y constituye un suministro de combustibles, infraestructura y servicios ecosistémicos, entre otros (Arnalds, 2007; Arnold, 2007).

Por las diversas funciones que cumple este recurso, es importante que la enseñanza y el aprendizaje de esta ciencia lleguen a un amplio grupo de personas, que podrían interactuar y aportar a la conservación y el manejo racional del suelo. La tecnología e internet pueden ser formas de difundir el mensaje, ya que estos recursos se están usando exitosamente en la enseñanza, gracias a la facilidad y el interés progresivo que ha despertado su aplicación en la educación (Anderson, Huttenlocher, Kleinberg, & Leskovec, 2014; Wade, Rasmussen, & Fox-Turnbull, 2013).

La información reportada acerca del uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) vinculado a la enseñanza de la ciencia del suelo a nivel universitario es muy escasa, pero los trabajos de Mamo et al. (2011), Reuter (2007) y Lozano, Ruiz y Lozano (2015) se destaca en lo que respecta a la educación a distancia de esta ciencia.

El uso y las ventajas de las TIC han sido ampliamente reconocidas en los sistemas de educación superior (Dumpit & Fernández, 2017; Edel-Navarro, 2014), en particular los cursos masivos de acceso abierto en línea (MOOC, acrónimo de Massive Open Online Course), que han provocado un gran entusiasmo en la academia.

No obstante, también causan controversia, ya que aún no se cuenta con respuestas a diversas preguntas, relacionadas con principios pedagógicos, diseños efectivos, derechos de autor y garantía de calidad

(Gašević, Kovanović, Joksimović, & Siemens, 2014; Shapiro et al., 2017). Aun así, el uso de los MOOC se ha incrementado en los últimos años (Conole, 2013; Driscoll, Jicha, Hunt, Tichavsky, & Thompson, 2012; Song, Singleton, Hill, & Koh, 2004).

Por lo general, este tipo de cursos no incluyen honorarios ni requisitos previos distintos al acceso a internet y el manejo del idioma (McAuley, Stewart, Siemens, & Cormier, 2010). Surgen de una filosofía social de aprendizaje abierto, y entroncan con una tendencia que ha tenido y tiene diferentes denominaciones, bajo los conceptos de *open information*, *open source*, *open standards* y *open access*, entre otros. La tendencia *open* se asienta en dos procesos: uno tecnológico, que permite que los contenidos sean abiertos y accesibles, y otro legal, al proporcionar acceso gratuito.

Estos esfuerzos se llevan a cabo con la intención de que exista una distribución democrática del conocimiento, que representa una gran oportunidad para los países (Ramírez, 2013), y que se considera un derecho que debe llegar a todos los ciudadanos (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2002). Tienen como propósito crear comunidades de profesionales que puedan usar estas estrategias de formación abiertas para su desarrollo profesional, transformándose en la principal fuente de retroalimentación, fomentando las posibilidades de aprendizaje y convirtiéndose en agentes de innovación y cambio en la educación superior (Calvo, Rodríguez, & Fernández, 2016; Ossiannilsson, Altinay, & Altinay, 2016).

Este tipo de educación permite utilizar medios audiovisuales que se centran especialmente en el manejo y montaje de imágenes, así como en el desarrollo e inclusión de componentes sonoros (Adame, 2009). Esos recursos pueden ser interactivos o no, como conferencias en línea, videos, animaciones, ejercicios, fotografías, tutorías, artículos científicos, interacción en medios como blogs y wikis, y en redes sociales como Facebook y Twitter (Daniel & Lockwood, s.f.; Fini, 2009; Gill & Rengel, 2013).

Esta forma de enseñanza facilita la participación interactiva a gran escala de un amplio rango de estudiantes, de diferentes características, culturas, países y religiones (Wade et al., 2013). Se trata de personas que, por diversos motivos, como trabajo, tiempo escaso, responsabilidades familiares, o factores económicos o de distancia, no han podido estudiar, pero que tienen deseos de adquirir conocimientos mayores a sus limitaciones (Vásquez-Cano & Sevillano, 2015).

El curso en línea debe ser claro en su diseño e interactivo entre estudiante y tutor (Swan, 2001); facilitar el aprendizaje, promoviendo una motivación constante (Song et al., 2004), con lecciones en las que se compartan los conocimientos más actuales y flexibles (Petrides, 2002); ser cooperativa, pedagógica, útil (Gamage, Fernando, & Perera, 2015) y, sobre todo, divertida para el estudiante, e incluso para el docente. Vale la pena hacer un esfuerzo para que los participantes aprendan de una manera entretenida (Gill & Rengel, 2013; Mamo et al., 2011), interactuando con otras personas de diversa formación.

Existen pocas experiencias de cursos en línea relacionados con la ciencia del suelo (Lozano et al., 2015; Reuter, 2007), y algunos de ellos tratan temas específicos, como los siguientes: “Tutorial de mineralogía de arcilla” (Eick & Burgholzer, 2000), “Evaluación de la erosión del suelo” (Mamo, Kettler, Husmann & McCallister, 2004), “Lecciones de génesis de suelo” (Mamo et al., 2011) y “Manejo de residuos de cultivos y ciclo de fósforo” (Gill & Rengel, 2013). Todos estos temas resultan muy interesantes y aplicables para personas vinculadas directamente con las ciencias agrícolas, ambientales o biológicas. Sin embargo, consideramos que la participación de los profesionales de otras disciplinas, en conjunto con aquellos de la ciencia del suelo, es trascendental para una mejor comprensión de este valioso recurso, para su conservación y uso racional. De esta manera, los objetivos de esta investigación fueron: 1) describir los recursos utilizados en el diseño del curso, 2) determinar el efecto de los recursos obligatorios en el rendimiento de los estudiantes, y 3) evaluar el desarrollo del curso. Los resultados de esta investigación brindarán indicadores para el diseño y la implementación de un MOOC, así como

nuevas estrategias para mejorar el aprendizaje general del manejo del recurso suelo a través de cursos en línea.

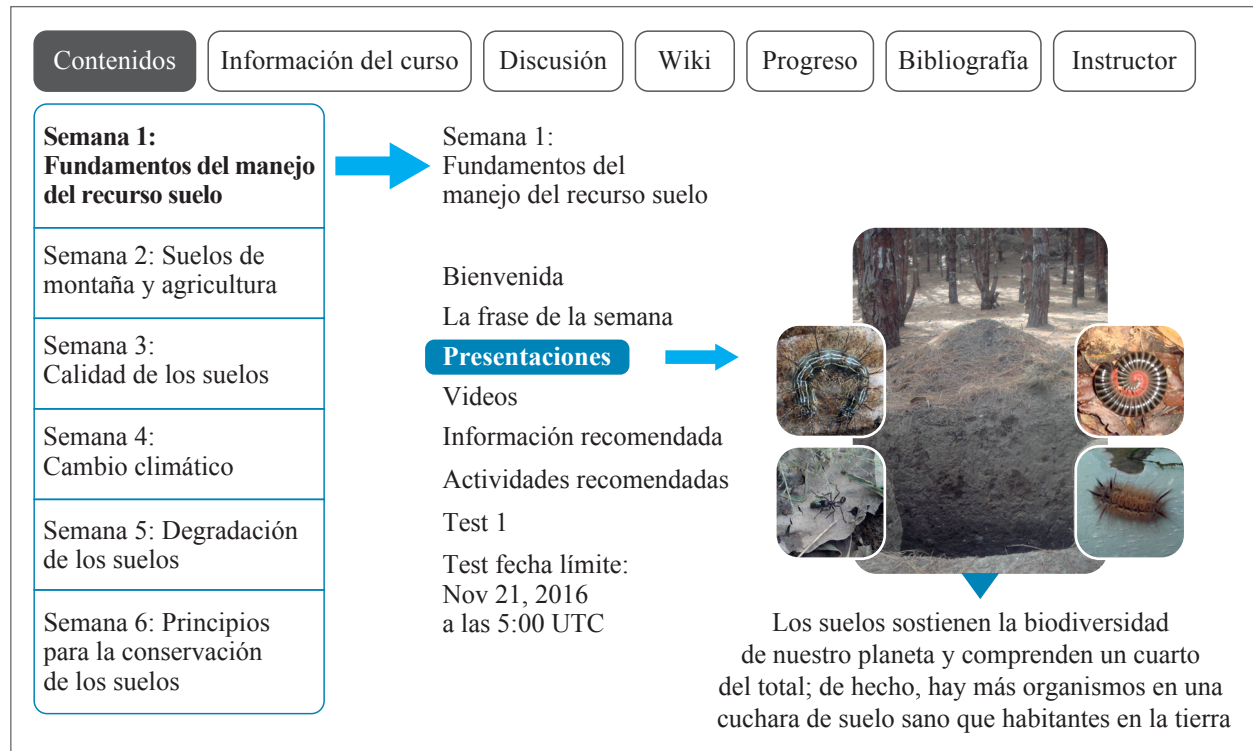
## Materiales y métodos

El curso (MOOC) acerca del manejo del recurso suelo ha sido realizado por un grupo integral de profesores, y fue diseñado para estudiantes, profesionales y personas interesadas con una formación diferente, que deseen construir el conocimiento de manera asincrónica y entretenida, incluyendo la interacción entre estudiantes y entre ellos y el tutor.

Para el curso se utilizó la plataforma OpenCampus, que ofrece cursos en línea, de manera gratuita y libre. Un grupo de técnicos expertos en tecnología de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) trabajaron en las características técnicas específicas para el MOOC, que incluye siete pestañas, como se observa en la figura 1: contenidos, información del curso, discusión, wiki, progreso, bibliografía e instructor (UTPL, 2018); a su vez, cada pestaña brinda diversa información.

La duración del curso es de seis semanas, en cada una se abarca un asunto diferente respecto a temáticas generales del suelo y sus funciones, y no se utilizan contenidos muy especializados (figura 1). Se procuró que el material para cada semana no fuera muy extenso, con el fin de que los alumnos se sintieran motivados a leerlo y a participar en todas las actividades propuestas. Para el presente trabajo se realizó un análisis de los estudiantes matriculados en tres etapas (un total de 1.020), durante el periodo de octubre de 2016 a febrero de 2017.

La estructura del curso consta de tareas en las que se deben utilizar materiales de diversa naturaleza, como textos, videos, imágenes, libros y recursos electrónicos (Butler, 2012). Para aprobar el curso, al estudiante se le solicita la realización de un número mínimo de tareas. Todos los contenidos y actividades se encuentran en la plataforma virtual desarrollada para este fin (figura 1). En la pestaña “Contenidos” del MOOC, se presentan los elementos que constituyen el núcleo del curso, y se describen brevemente en la tabla 1.



**Figura 1.** Vista de la plataforma virtual del curso MOOC Manejo del Recurso Suelo.

Fuente: Elaboración propia a partir de la plataforma OpenCampus

**Tabla 1.** Recursos utilizados en la pestaña “Contenidos” del MOOC Manejo del Recurso Suelo

Estrategia	Descripción
Presentaciones	Son fotografías, imágenes e información con poco texto, presentadas en PowerPoint. Es una actividad opcional y sin puntaje.
Información recomendada	Se refiere a artículos e infografías tomados de diversas fuentes. Es opcional y sin puntaje.
Videos	Hay seis videos, uno por semana. Para su elaboración se consideraron las sugerencias de Adame (2009), quien menciona la eficacia que tiene este medio en este tipo de cursos. A partir de esas recomendaciones, se estipuló que no tuvieran una duración mayor a cinco minutos, y se intercalaron fotografías originales, e imágenes del profesor, quien debía esforzarse por exponer los temas con entusiasmo.
Foros	Se presentaron dos foros (semana 2 y 5) con temas de actualidad, para propiciar la discusión entre los participantes y el tutor. El foro no es calificado (figura 2).
Actividades recomendadas	Se trata de juegos encaminados a que el estudiante se prepare para el test. Pueden ser nube de palabras, sopa de letras o rompecabezas, entre otros (figura 2).


(Continúa)


(Continuación tabla 1)

Estrategia	Descripción
Test	Se plantean diez o quince preguntas por semana, y cada una incluye una fotografía. Los test son calificados y equivalen al 60 % del total de la nota, cada uno representa el 10 %.
Retos	Son actividades obligatorias, planteadas en las semanas 1 y 3. El primer reto consiste en la elaboración de una infografía, que incluya un resumen de los temas estudiados con fotografías o imágenes, y el segundo se trata de llenar una matriz con los principales parámetros edáficos de la zona o ciudad de donde proviene el participante, y realizar un corto análisis. Cada reto representa el 20 % del total de la nota.  Los pares califican los retos, es decir que cada uno se envía automáticamente a otros tres estudiantes para que otorguen una puntuación que se promedia. Se adopta esta modalidad debido a que la evaluación por pares promueve el pensamiento crítico (Driscoll et al., 2012; Guàrdia, Maina, & Sangrà, 2013). En cada una de estas tareas se indica la rúbrica respectiva para que los pares puedan evaluar.

Fuente: Elaboración propia


**Suelos de montaña y agricultura**

a. 

b. 

c. **Actividad 2** (4 puntos posibles)

Encuentra las palabras relacionadas al cambio climático



Estimados participantes:  
De acuerdo con la FAO “cerca del 50% de los suelos de América Latina y el Caribe sufren deficiencia de nutrientes y la degradación afecta hasta la mitad del territorio de algunos países”.

Tema: ¿Considera que los suelos están en peligro, por qué?  
Se sugiere que el foro contenga entre 60 y 80 palabras e incluir una fotografía relacionada al tema.

¡Todos a participar con sus ideas, recuerda tu opinión es importante!

**Recuerde:** El foro no es calificado, pero es la oportunidad para que comparta sus experiencias con la comunidad que está en este curso, y por tanto debe estar basado en información consultada de fuentes confiables.

**Figura 2.** Actividades opcionales planteadas en la pestaña “Contenidos” del MOOC Manejo del Recurso Suelo. a. Video; b. Foro; c. Actividades recomendadas (juegos).

Fuente: Elaboración propia a partir de Word Art (s. f.)

El equipo de OpenCampus también incluyó otras pestañas en la plataforma, como las siguientes:

- Información del curso: se incluye información general o anuncios semanales con datos de las actividades pendientes.
- Discusión: en esta sección se desarrollan las preguntas, inquietudes o comentarios entre estudiantes, y entre ellos y el docente. Los participantes también se comunicaron a través del correo electrónico y por vía telefónica.
- Progreso: los participantes pueden observar semana a semana su progreso al contestar las actividades obligatorias (test y retos).
- Bibliografía: se ofrece la bibliografía para consultar.
- Instructor: se brinda información general del instructor.

Un equipo de especialistas de las TIC de la UTPL (docentes de ingeniería en sistemas de OpenCampus) aplicaron una evaluación cuantitativa y cualitativa del curso, considerando cuatro aspectos:

- Una encuesta opcional del grupo focal de estudiantes matriculados.
- El equipo de OpenCampus, en el que participaron cinco profesores del área técnica, se enfocó principalmente en aspectos técnicos, como fechas correctas para el cumplimiento de los retos y los test, una revisión periódica del material publicado, para evitar que se ocultaran recursos de manera errónea y que hubiera fallas en la configuración de la evaluación por pares.
- En los resultados de los participantes del curso, se consideró cuántos de los estudiantes inscritos concluyeron y aprobaron el curso con al menos el 70 % de la nota.
- Los datos obtenidos a través de los medios de comunicación y gestión de ayuda técnica al estudiante en OpenCampus durante el desarrollo del MOOC. Al tratarse de las primeras veces en que se ofreció el curso, se brindó la

opción de diferentes formas de comunicación, como mensajes a través de la plataforma, correo electrónico y llamadas telefónicas.

En la evaluación cualitativa se consideraron dos criterios. En primer lugar, para preparar el curso se presentaron ocho preguntas, en las que se debía responder si se cumplían o no aspectos básicos para su desarrollo, como planificación en el tiempo establecido, actividades de autoevaluación, aprendizaje a través de retos, elaboración de videos de autoría, e inclusión de recursos educativos abiertos.

En segundo lugar, se tuvieron en cuenta los criterios y observaciones del grupo de estudiantes y del equipo de OpenCampus. Se consultó si el docente dio a conocer el nombre, los objetivos y la forma de evaluación del curso; si enviaba mensajes semanales y utilizaba material adecuado; si al usar recursos citaba al autor correspondiente; si mantenía la comunicación a través del espacio colaborativo, y si motivaba la participación de los estudiantes.

En el caso de la evaluación cuantitativa, se aplicaron 14 preguntas, y la escala de valoración fue la siguiente: 4 = Bueno, 3 = Adecuado, 2 = Debe mejorarse, 1 = Inadecuado, 0 = No lo tiene.

### Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo del total de estudiantes matriculados, contando solo a los que culminaron el curso (se descartó a los que se retiraron, con una nota de cero). Los datos se expresaron mediante un porcentaje, dividiendo a los participantes en cuatro rangos, según la calificación que obtuvieron: Aprobados 1: mayor al 90%; Aprobados 2: del 80 % al 90 %; Aprobados 3: del 70 % al 79 %, y Reprobados: del 1 % al 69 %. Para la evaluación del curso también se hizo un análisis descriptivo, de acuerdo con la encuesta realizada.

## Resultados y discusión

### Actividades obligatorias (con calificación)

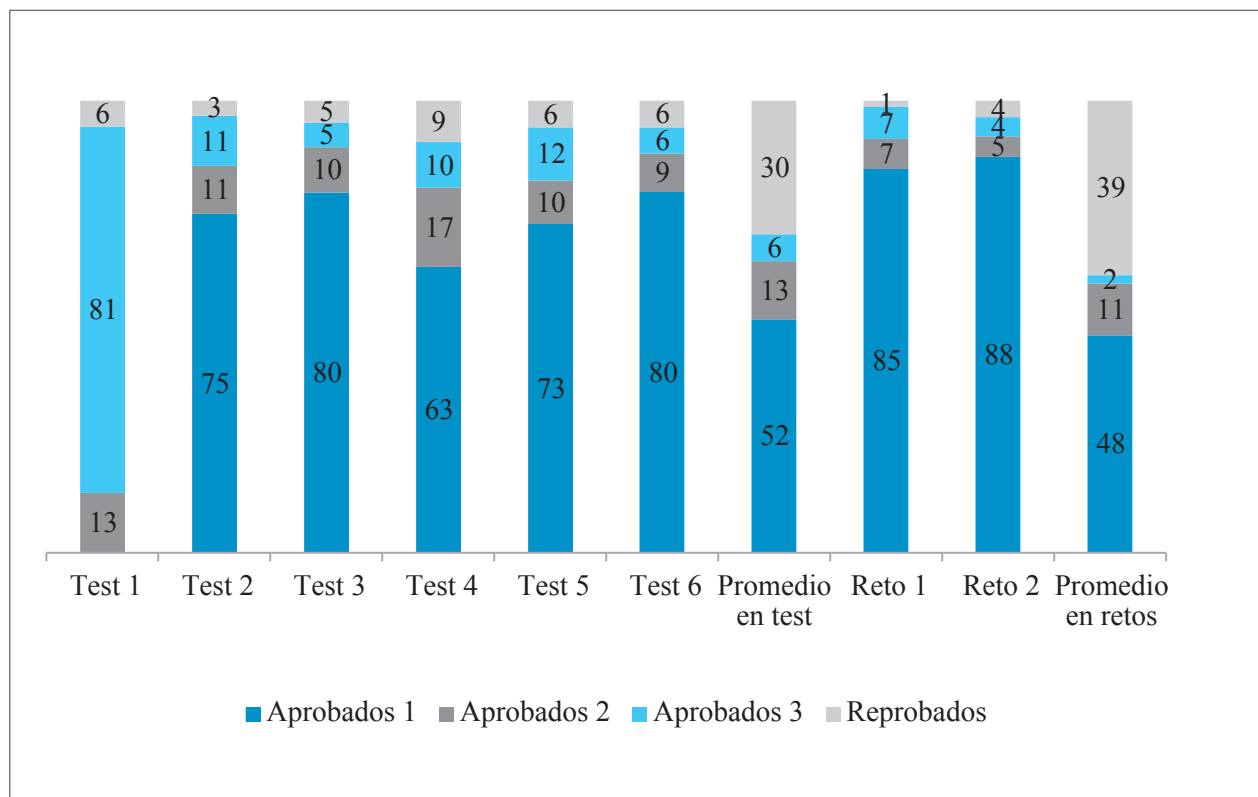
Aproximadamente el 36% de los participantes inscritos en el MOOC no realizó ninguna actividad obligatoria, por lo que se los consideró estudiantes retirados y no se contabilizaron como alumnos activos. Del porcentaje restante (74%), la mitad contestó los test y los retos, aprobando con un puntaje mayor al 70% del total de la nota, mientras que la otra mitad no completó el curso o lo reprobó (0%-69%) (figura 3).

Lo anterior se debe a que los estudiantes que contestaron los seis test, pero ningún reto, no pudieron alcanzar el mínimo de la nota requerida para aprobar (70%). Es probable que esto se deba a que vienen de un sistema tradicional, que se desarrolla a un ritmo fijo, con un profesor que guía continuamente, y durante un periodo más largo.

Además, se requiere que los estudiantes tengan cierto nivel de comprensión y capacidad de aprender de forma independiente, lo que resulta en muchos casos en altas tasas de deserción (Anderson et al., 2014; Rodríguez, 2012; Siemens, 2013).

Al iniciar el curso MOOC, un 64% de los estudiantes resolvió el primer test, y en los siguientes la participación disminuyó paulatinamente, hasta llegar al sexto con el 44%. Esta reducción podría darse porque en los cursos en línea, por lo general, existe un alto grado de deserción, que va aumentando a medida que avanza.

Algunas veces, esto sucede por cuestiones de tiempo o por un grado de dificultad mayor al que los alumnos esperaban, o porque no llenó las expectativas en función de su formación. Por tal razón, hay que considerar que la participación y la actitud de los estudiantes son clave para el éxito del curso (Reuter, 2007).



**Figura 3.** Distribución de los resultados de los estudiantes (porcentaje). Aprobados 1: 91% al 100% del total de la nota; Aprobados 2: 81% al 90%; Aprobados 3: 70% al 80%; Reprobados: menos del 70%.

Fuente: Elaboración propia



La misma tendencia se observó en los retos: el primero tuvo una participación mayor, con el 35%, frente al segundo, de 24%. El bajo porcentaje podría deberse a la relativa dificultad de estas actividades, principalmente del segundo reto, que requiere un conocimiento más amplio para la investigación que el primero.

Según Rai y Chunrao (2016), a medida que aumenta el nivel de dificultad existe una importante posibilidad de que los participantes deserten abruptamente del MOOC. Por tal razón, existen dos alternativas: hacer menos difíciles las tareas, o establecer el reto más complicado al inicio del curso. Esto podría ser válido porque los estudiantes desertores ya alcanzaban el mínimo de la calificación requerida desde la participación en los test y en un solo reto. Una limitante para resolver los retos podría ser la falta de familiaridad con las herramientas informáticas y el aprendizaje en red, un requerimiento para incrementar la eficiencia de la participación y el éxito del curso (Gašević et al., 2014; Shih, Muñoz, & Sánchez, 2006).

Estos resultados nos indican que los retos deberían reconsiderarse, tal vez buscar temas más generales, para que exista una mayor participación, sobre todo en el segundo reto. Se pensó en que existiera un balance razonable en el puntaje de los test y los retos, lo que permitiría al estudiante participar en varias ocasiones.

Ya que los estudiantes buscan flexibilidad para completar el curso en línea (Rao, 2013; Shih et al., 2006), los test se dejaron abiertos durante las seis semanas, y el tiempo para desarrollar los retos fue de aproximadamente tres semanas, debido a que las condiciones del entorno del estudiante pueden impedir que los resuelvan en plazos reducidos.

### Actividades opcionales (sin calificación)

También se plantearon actividades opcionales, como los foros, espacios para desarrollar una interacción entre estudiantes, y entre ellos y el docente. El 29,98% de los alumnos que participaron por lo menos una vez en las actividades calificadas intervinieron en el primer foro, y el 21,30% en el segundo.

También se incluyeron varios videos, entre ellos uno semanal, elaborado por el grupo de docentes, ya que estos recursos ayudan a los estudiantes a comprender y manejar mejor el curso (Rao, 2013) y los familiarizan con el tutor. Después de haber finalizado el MOOC, se contabilizaron 864 visualizaciones del video de la primera semana, 599 para el de la segunda, 456 para el de la tercera, y siguió disminuyendo paulatinamente, ya que el de la cuarta tuvo 274, el de la quinta 296, y el de la sexta apenas 245.

Se presume que solo el video de la primera semana pudo ser visto al menos una vez por la mayoría de los estudiantes, mientras que posiblemente varios de ellos no vieron ninguno de los incluidos en las siguientes semanas. Vale mencionar que no se pudo registrar si fueron los estudiantes matriculados quienes efectuaron las visualizaciones de los videos en YouTube.

En las actividades planteadas en el MOOC se utilizaron diversos recursos, para que los estudiantes se sintieran motivados a realizarlas, entre ellos se incluyeron videos y presentaciones cortas, frases motivadoras, así como un gran número de fotos e imágenes.

Sin embargo, también se considera que la motivación debe nacer del estudiante, ya que, como lo han apuntado Kizilcec, Piech y Schneider (2013), para que sean exitosos académicamente hablando, los MOOC requieren alumnos automotivados para el aprendizaje, y con un alto nivel de compromiso hacia el mismo. Esa motivación intrínseca puede ser adquirir conocimiento por trabajo o por interés personal (Shapiro et al., 2017).

En este tipo de cursos, la información se recibe de varias formas (Song et al., 2004), y en esta ocasión las herramientas más utilizadas para comunicarse con el grupo de docentes fueron el correo electrónico, seguido del espacio de discusión y, finalmente, las llamadas telefónicas. No obstante, el número de correos recibidos, de mensajes en la pestaña "Discusión" o de llamadas telefónicas no se contabilizó, debido a que las inquietudes no llegaron solo a un docente sino al grupo.

Sin embargo, se considera que la participación general fue relativamente baja en relación con el número de estudiantes. Además, la mayor parte de las dudas estuvieron relacionadas con los temas tecnológicos, entre ellos cómo elaborar una infografía y cómo subirla a la plataforma, a pesar de que en el curso se habían dado las indicaciones. En menor grado, se identificaron inquietudes acerca de cómo guardar las respuestas en los test o sobre fechas incorrectas en el curso. En conclusión, las preguntas relacionadas con el tema de la ciencia del suelo fueron mínimas.

Los recursos de comunicación asíncrona, como los foros y el espacio de discusión, son importantes, debido a que el estudiante expresa sus ideas de manera reflexiva y cuidadosa sobre un tema en particular (Song et al., 2004). Por tal razón, se considera que ese tipo de comunicación entre el tutor y los alumnos es clave para su aprendizaje, y que se debería fomentar aún más la participación en ellos.

### Evaluación del curso

En la evaluación cuantitativa sobre el desarrollo del curso, se obtuvo que a seis de catorce preguntas se les otorgó la valoración de 4, que equivale a bueno. Esto indica que hubo aspectos positivos, como la creatividad presentada en las actividades semanales, la claridad en el desarrollo del curso, la forma de evaluación y la explicación de la temática tratada.

En cambio, siete preguntas tuvieron la calificación de 3, que corresponde a adecuado, lo que ayuda a reflexionar acerca de aspectos que deben corregirse e incluirse en el próximo curso, como los siguientes: mejorar algunos recursos, así como la comunicación y la motivación de los participantes, e incluir aún más actividades, teniendo en cuenta que alumnos de la ciencia del suelo tienen diferentes estilos de aprendizaje (Quichimbo, Chérrez, & Jiménez, 2016), más aún si son de diversas disciplinas y lugares.

Finalmente, se evaluó con un cero (no lo tiene) una pregunta que se refiere a que faltó incluir un mensaje final al culminar el curso, que resumiera la experiencia y los objetivos alcanzados en el mismo.

Los resultados de la evaluación cuantitativa indicaron que se cumplió con el 100% de los aspectos generales del curso, planteando diversas estrategias de aprendizaje durante el desarrollo del MOOC, que incluyeron videos semanales; información, como artículos, infografías y presentaciones en PowerPoint; actividades de autoevaluación y evaluación, así como foros y retos. A pesar de que esta parte de la evaluación resultó positiva, se considera que se deben incluir más recursos y mejorar los ya presentados.

En la segunda parte de la evaluación cualitativa, los estudiantes y el equipo de OpenCampus emitieron algunas sugerencias, como las que se exponen a continuación:

Fomentar la utilización del espacio colaborativo para formar comunidades de aprendizaje. Los foros, aunque no permiten realizar calificación, son un medio para aprender. En esta edición del curso la participación del docente a través de los espacios de discusión (foros) es muy importante.

Si fuera el caso, el equipo docente debe revisar y mantener actualizados recursos reutilizados a través de enlaces web (*links*) ya que algunos podrían estar rotos porque se dieron de baja de los servidores.

Publicar un mensaje de cierre del curso, en el cual el equipo docente exponga las conclusiones del mismo.

Las observaciones mencionadas motivan al grupo de docentes a incorporarlas para mejorar el curso, y así hacer llegar a un conjunto más amplio de personas el mensaje sobre la importancia del recurso suelo.

### Conclusiones

La elaboración de un curso a distancia requiere no solo del componente tecnológico y científico, también demanda estrategias de aprendizaje, compromiso del docente, motivación e interés de los participantes, e interacción constante entre docente y estudiantes, para asegurar el éxito. La elección de las herramientas adecuadas dependerá de las necesidades, preferencias y estilos de aprendizaje de los participantes, así como de la dinámica y las temáticas específicas del curso. Ahí radica la importancia de estudiar el grupo participante.

Evaluar el curso en línea es una herramienta efectiva, que permite mejorar los aspectos que no fueron claros para los estudiantes y fortalecer aquellos que se utilizaron de manera efectiva. Además, siempre existe la posibilidad de mejorar el curso, adicionando recursos e información.

El presente grupo de docentes cataloga la experiencia como positiva, asume que el mensaje transmitido llegó a una gran parte de los participantes, y de esa forma espera que parte de los objetivos del curso se estén cumpliendo. Sin embargo, aprender con esta forma de enseñanza en una universidad y un país de Latinoamérica aún constituye un desafío educativo, en el que se requiere una mayor investigación y

experiencias que ofrezcan indicadores del diseño e implementación de un MOOC.

## Agradecimientos

Agradecemos a Nelson Piedra y a los compañeros de OpenCampus, y de manera especial a Elizabeth Cadme Samaniego, por todo el apoyo brindado durante el desarrollo del curso. Así mismo, agradecemos a la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) por la financiación del estudio.

## Descargo de responsabilidad

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

## Referencias

- Adame, A. (2009). *Medios audiovisuales en el aula*. Recuperado de [http://online.aliat.edu.mx/Desarrollo/Maestria/TecEducV2/Sesion5/txt/ANTONIO\\_ADAME\\_TOMAS01.pdf](http://online.aliat.edu.mx/Desarrollo/Maestria/TecEducV2/Sesion5/txt/ANTONIO_ADAME_TOMAS01.pdf).
- Anderson, A., Huttenlocher, D., Kleinberg, J., & Leskovec, J. (2014). Engaging with massive online courses. En *Proceedings of the 23rd International Conference on World Wide Web* (pp. 687-698). Recuperado de <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2568042>.
- Arnalds, O. (2007). *El futuro de la ciencia del suelo*. En A. E. Hartemink (Ed.). *El futuro de la ciencia del suelo* (pp. 4-6). Wageningen, Países Bajos: International Union of Soil Science (IUSS).
- Arnold, D. (2007). *El futuro de la ciencia del suelo*. En A. E. Hartemink (Ed.). *El futuro de la ciencia del suelo* (pp. 7-9). Wageningen, Países Bajos: International Union of Soil Science (IUSS).
- Baveye, P. (2007). Una visión para el futuro de la ciencia del suelo. En A. E. Hartemink (Ed.). *El futuro de la ciencia del suelo* (pp. 10-15). Wageningen, Países Bajos: International Union of Soil Science (IUSS).
- Butler, B. (2012). *Massive open online courses: legal and policy issues for research libraries*. Washington, EE. UU.: Association of Research Libraries. Recuperado de <http://www.arl.org/storage/documents/publications/issuebrief-mooc-22oct12.pdf>.
- Calvo, M., Rodríguez, C., & Fernández, E. (2016). ¿Cómo son los MOOC sobre educación? Un análisis de cursos de temática pedagógica que se ofertan en castellano. *Digital Education Review*, 29, 298-319. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/14680/pdf>.
- Conole, G. (2013). MOOCs as disruptive technologies: strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs. *Revista de Educación a Distancia*, 39, 1-17. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/39/conole.pdf>.
- Daniel, H., & Lockwood, P. (s. f.). *Oz soils. An interactive introduction to soil science*. Recuperado de <http://natres.psu.ac.th/Link/SoilCongress/bdd/symp44/2133-t.pdf>.
- Driscoll, A., Jicha, K., Hunt, A. N., Tichavsky, L., & Thompson, G. (2012). Can online courses deliver in-class results? A comparison of student performance and satisfaction in an online versus a face-to-face introductory sociology course. *American Sociological Association*, 40(4), 312-331. doi:10.1177/0092055X12446624.
- Dumpit, G., & Fernández, C. J. (2017). Analysis of the use of social media in Higher Education Institutions (HEIs) using the Technology Acceptance Model. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(5), 1-16. doi:10.1186/s41239-017-0045-2.
- Edel-Navarro, R. (2014). Entornos virtuales de aprendizaje: estado del conocimiento. *Communication, Technologie et Développement*, (1), 23-33. Recuperado de [http://www.comtecdev.com/fr/media/telechargement/revue/numerozero/RUBEN\\_EDEL.pdf](http://www.comtecdev.com/fr/media/telechargement/revue/numerozero/RUBEN_EDEL.pdf).
- Eick, M. J., & Burgholzer, R. (2000). Design and implementation of interactive online tutorials for introductory soil science courses. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 29, 149-154.
- Fini, A. (2009). The Technological Dimension of a Massive Open Online Course: The Case of the CCK08 Course Tools. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(5). Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/643/1402>.

- Gamage, D., Fernando, S., & Perera, I. (2015). Quality of MOOCs: A review of literature on effectiveness and quality aspects. En *8<sup>th</sup> International Conference on Ubi-Media* (pp. 224-229). Nueva York, EE. UU.: IEEE Xplore Digital Library. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Indika\\_Perera/publication/281241971\\_Quality\\_of\\_MOOCs\\_A\\_review\\_of\\_literature\\_on\\_effectiveness\\_and\\_quality\\_aspects/links/55e92d2808aeb65162647486.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Indika_Perera/publication/281241971_Quality_of_MOOCs_A_review_of_literature_on_effectiveness_and_quality_aspects/links/55e92d2808aeb65162647486.pdf).
- Gašević, D., Kovanović, V., Joksimović, S., & Siemens, G. (2014). Where is research on massive open online courses headed? A data analysis of the MOOC Research Initiative. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(5), 134-176. Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1954>.
- Gill, J. K., & Rengel, Z. (2013). Designing an online lecture in the discipline of soil science. *Teaching & Learning Forum*, 1-8. Recuperado de <https://clt.curtin.edu.au/events/conferences/tlf/tlf2013/refereed/gill.pdf>.
- Guàrdia, L., Maina, M. & Sangrà, A. (2013). MOOC Design Principles. A Pedagogical Approach from the Learner's Perspective. *eLearning Papers*, (33), 1-6. Recuperado de [http://r-libre.telug.ca/596/1/In-depth\\_33\\_4.pdf](http://r-libre.telug.ca/596/1/In-depth_33_4.pdf).
- Kizilcec, R. F., Piech, C., & Schneider, E. (2013). Deconstructing Disengagement: Analyzing Learner Subpopulations in Massive Open Online Courses. En *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK)*. Lovaina, Bélgica. Recuperado de <https://web.stanford.edu/~cpiech/bio/papers/deconstructing-Disengagement.pdf>.
- Lozano, Z., Ruiz, M., & Lozano, R. (2015). Experiencias en educación a distancia en ciencia del suelo. *INIA Divulga*, (31), 67-72.
- Mamo, M., Ippolito, J. A., Kettler, T. A., Reuter, R., McCallister, D., Morner, P., ... & Blankenship, E. (2011). Learning gains and response to digital lessons on soil genesis and development. *Journal of Geoscience Education*, 59(4), 194-204. Recuperado de <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1559&context=agronomyfacpub>.
- Mamo, M., Kettler, T., Husmann, D., & McCallister, D. (2004). Assessment of an on-line erosion lesson as a teaching tool in introductory soil science. *North American Colleges and Teachers of Agriculture Journal*, 48(3), 47-52. Recuperado de [https://www.nactateachers.org/attachments/article/442/Mamo\\_NACTA\\_Sept\\_04\\_Journal.pdf](https://www.nactateachers.org/attachments/article/442/Mamo_NACTA_Sept_04_Journal.pdf).
- McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G., & Cormier, D. (2010). *The MOOC model for digital practice*. Charlottetown, Canada: University of Prince Edward Island.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2002). *Unesco promotes new initiative for free educational resources on the Internet*. Recuperado de [http://www.unesco.org/education/news\\_en/080702\\_free\\_edu\\_ress.shtml](http://www.unesco.org/education/news_en/080702_free_edu_ress.shtml).
- Ossiannilsson, E., Altinay, F., & Altinay, Z. (2016). MOOCs as Change Agents to Boost Innovation in Higher Education Learning Arenas. *Education Sciences*, 6(3), 1-13. Recuperado de <http://www.mdpi.com/2227-7102/6/3/25/htm>.
- Petrides, L. A. (2002). Web-based technologies for distributed (or distance) learning: creating learning-centered educational experiences in the higher education classroom. *International Journal of Instructional Media*, 29(1), 69-78. Recuperado de <http://www.iskme.org/file?n=Web-Based-Technologies-for-Distributed-Learning-in-Higher-Education-Classrooms&id=929>.
- Quichimbo, P., Chérrez, M., & Jiménez, L. (2016). Students' learning styles in soil science: an Ecuadorian case study. *Ecuador es Calidad*, 45-50. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/312073094\\_STUDENTS\\_LEARNING\\_STYLES\\_IN\\_SOIL\\_SCIENCE\\_AN\\_ECUADORIAN\\_CASE\\_STUDY](https://www.researchgate.net/publication/312073094_STUDENTS_LEARNING_STYLES_IN_SOIL_SCIENCE_AN_ECUADORIAN_CASE_STUDY).
- Rai, L., & Chunrao, D. (2016). Influencing factors of success and failure in MOOC and general analysis of learner behavior. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(4), 262-268. Recuperado de <http://www.ijiet.org/vol6/697-E20018.pdf>.
- Ramírez, M. S. (2013). *Competencias docentes y prácticas educativas abiertas en educación a distancia*. México: Ediciones Lulu.
- Rao, K. (2013). Universal instructional design of online courses, strategies to support non-traditional learners in postsecondary environments. En S. Burgstahler (Ed.). *Universal design in higher education: promising practices*. Seattle, EE. UU.: University of Washington. Recuperado de [http://www.washington.edu/doi/sites/default/files/atoms/files/2b\\_Rao\\_4\\_16\\_14.pdf](http://www.washington.edu/doi/sites/default/files/atoms/files/2b_Rao_4_16_14.pdf).
- Reuter, R. (2007). Introductory soils online: an effective way to get online students in the field. *Journal of Natural Resources & Life Sciences Education*, 36, 139-246. Recuperado de <https://ecampus.oregonstate.edu/about/learn-more/faculty/reuter-2007-introductorysoils.pdf>.
- Rodríguez, O. (2012). MOOCs and the AI-Stanford like courses: two successful and distinct course formats for massive open online courses. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ982976.pdf>.
- Shapiro, H. B., Lee, C. H., Wyman, N. E., Li, K., Çetinkaya-Rundel, M., & Canelas, D. A. (2017). Understanding the massive open online course (MOOC) student experience: an examination of attitudes, motivations, and barriers. *Computers & Education*, 110, 35-50. doi:10.1016/j.compedu.2017.03.003.
- Shih, P. C., Muñoz, D., & Sánchez, F. (2006). The effect of previous experience with information and communication technologies on performance in a web-based learning program. *Computers in Human Behavior*, 22(6), 962-970. doi:10.1016/j.chb.2004.03.016.
- Siemens, G. (2013). Massive Open Online Courses: Innovation in Education? En R. McGreal, W. Kinuthia & S. Marshall (Eds.). *Open Educational Resources: Innovation, Research and Practice* (pp. 5-16). Vancouver, Canadá: Commonwealth of Learning, Athabasca University.

- Song, L., Singleton, E. S., Hill, J., & Koh, M. H. (2004). Improving online learning: student perceptions of useful and challenging characteristics. *The Internet and Higher Education*, 7(1), 59-70. doi:10.1016/j.iheduc.2003.11.003.
- Swan, K. (2001). Virtual interaction: Design factors affecting student satisfaction and perceived learning in asynchronous online courses. *Distance Education*, 22(2), 306-331. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/d0b3/3c49e95bad5b f587b20726dea4deb2a2dc61.pdf>.
- Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL). (2018). *Open Campus*. Recuperado de <http://opencampus.utpl.edu.ec/>
- Vásquez-Cano, E., & Sevillano, M. L. (2015). *Dispositivos digitales móviles en educación. El aprendizaje ubicuo*. Madrid, España: Narcea.
- Wade, W., Rasmussen, K., & Fox-Turnbull, W. (2013). Can technology be a transformative force in Education? *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 57(3), 162-170. doi:10.1080/1045988X.2013.795790.
- Word Art. (s. f.). Gallery. Recuperado de <https://tagul.com/cloud/1>.

