

PREPRINT: Impacto de las estrategias de aprendizaje en educación a distancia sobre el desempeño estudiantil en el curso introductorio de la Ciencia del Suelo

PREPRINT: Impact of learning strategies in distance education on student performance in the introductory course of Soil Science

PREPRINT: Impacto das estratégias de aprendizagem na educação a distância sobre o desempenho dos alunos no curso introdutório de Ciência do Solo

Leticia Jiménez
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja, Ecuador
lsjimenez@utpl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7933-1368>

Natacha Fierro
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja, Ecuador
ndfierro@utpl.edu.ec
<http://orcid.org/0000-0001-6309-4276>

Pablo Quichimbo
Universidad de Cuenca
Cuenca, Ecuador
pablo.quichimbo@ucuenca.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6108-9091>

Daniel Capa-Mora
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja, Ecuador
edcapa@utpl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9843-0388>

PREPRINT: Impacto de las estrategias de aprendizaje en educación a distancia sobre el desempeño estudiantil en el curso introductorio de la Ciencia del Suelo

Resumen: El propósito de la investigación es determinar si las estrategias de aprendizaje influyeron en la participación y rendimiento de los estudiantes de una asignatura de las Ciencias Suelo para la modalidad a distancia. Se organizaron los datos en cuatro periodos tomando en cuenta las estrategias aplicadas en cada periodo, como foros, chats, cuestionarios, trabajos y evaluaciones. Las estrategias sincrónicas y asincrónicas utilizadas influyen en la participación de los estudiantes, pero no siempre en su rendimiento. Las características únicas de la Ciencia del Suelo sumado al desafío de la enseñanza en modalidad a distancia constituyen un verdadero reto por lo que continuar investigando los aspectos de la educación de esta ciencia contribuirá a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Palabras clave: Estrategia pedagógica, enseñanza online, Edafología, motivación.

Abstract: The purpose of the research is to determine if the learning strategies influenced the participation and performance of the students of a subject of the Soil Sciences for the distance modality. The data were organized in four periods taking into account the strategies applied in each period, such as forums, chats, questionnaires, task and evaluations. The synchronous and asynchronous strategies used influence the participation of students, but not always in their performance. The unique characteristics of Soil Science added to the challenge of distance learning are a real challenge, so continuing to investigate the aspects of the education of this science will contribute to improving the academic performance of students.

Keywords: Pedagogical strategy, online teaching, Edaphology; motivation.

Resumo: O objetivo da pesquisa é determinar se as estratégias de aprendizagem influenciaram a participação e desempenho dos alunos de um tema das Ciências do Solo para a modalidade a distância. Os dados foram organizados em quatro períodos, levando em conta as estratégias aplicadas em cada período, como fóruns, chats, questionários, artigos e avaliações. As estratégias síncronas e assíncronas utilizadas influenciam a participação dos alunos, mas nem sempre em seu desempenho. As características únicas da Ciência do Solo, somadas ao desafio da educação a distância, são um verdadeiro desafio, portanto continuar pesquisando os aspectos da formação desta ciência contribuirá para melhorar o desempenho acadêmico dos alunos.

Palavras-chave: Estratégia Pedagógica, ensino on-line, ciência do solo, motivação.

Introducción

A nivel de educación superior (universitario) y dentro del contexto ecuatoriano, existen tres modalidades, la educación presencial, semipresencial y la educación a distancia. Cuando nos referimos a modalidad presencial generalmente en el proceso de enseñanza se incluye una parte práctica en campo y laboratorio en escenarios reales (Hughes & Overton, 2009), sin embargo, es un desafío incluir esas estrategias con estudiantes de modalidad a distancia, la cual suele ser criticada por no involucrar directamente a sus estudiantes en el ámbito práctico, esas estrategias deben ser compensadas con otras actividades, que hagan vínculos entre la teoría y la práctica, contribuyendo a la formación integral del plan de estudios, que incluye el desarrollo de TIC (UNESCO, 2002). Además, los docentes no son nativos digitales sino inmigrantes digitales, lo que se convierte en una

limitante al momento de plantear nuevas estrategias pedagógicas a través del entorno virtual de aprendizaje (Amador & Mederer, 2013; Albertini, 2017), constituyéndose en un desafío llegar al estudiante.

A nivel global se ha visto una tendencia creciente al uso de nuevas metodologías (Shirani-Bidabadi, Nasr-Isfahani, Rouhollahi & Khalili, 2016), las mismas que contienen una combinación de componentes interactivos y no interactivos. El utilizar estrategias como los libros electrónicos, mensajes de texto, simulaciones, podcasting, wikis, blogs, animaciones, vídeos interactivos (Lockwood & Daniel, 1997; Mamo, Kettler, Husmann & McCalister, 2004; Kim & Bonk, 2006) son algunas de las opciones que plantean algunos autores; lo más importante es que las estrategias promuevan la interacción, retroalimentación relevante y el aprendizaje, que debe ayudar a que el estudiante construya su propio aprendizaje (Gill & Rengel, 2013).

La educación a distancia está ganando espacio en la educación universitaria (Driscoll, Jicha, Hunt & Tichavsky & 2012) en donde el factor económico, las competencias pedagógicas, técnicas de los instructores, tecnologías online, idiosincrasia de los profesores y estudiantes, son algunos de los factores que afectan a este tipo de educación (García-Aretio, 1999; Kim & Bonk, 2006). Esta modalidad de educación tiene todavía un crecimiento relativamente reciente, por lo que aún se debe investigar sobre las estrategias para el aprendizaje del estudiante (Driscoll et al., 2012) considerando que cada curso es diferente y único en el aprendizaje a distancia (Song, Singleton, Hill & Koh, 2004). Más aún en el caso de la Ciencia del Suelo, no se puede enseñar eficazmente siguiendo principios de enseñanza genéricos, porque la naturaleza única del suelo requiere enfoques especiales y diferentes maneras de pensar (Field et al., 2011), lo que motiva a seguir investigando.

Ante lo expuesto, el propósito de esta investigación es determinar si las estrategias de aprendizaje influyeron en la participación de los estudiantes y en su rendimiento académico dentro de la asignatura Manejo Sustentable del Suelo, en un contexto de educación a distancia presentado como un estudio de caso en una universidad ecuatoriana.

Metodología

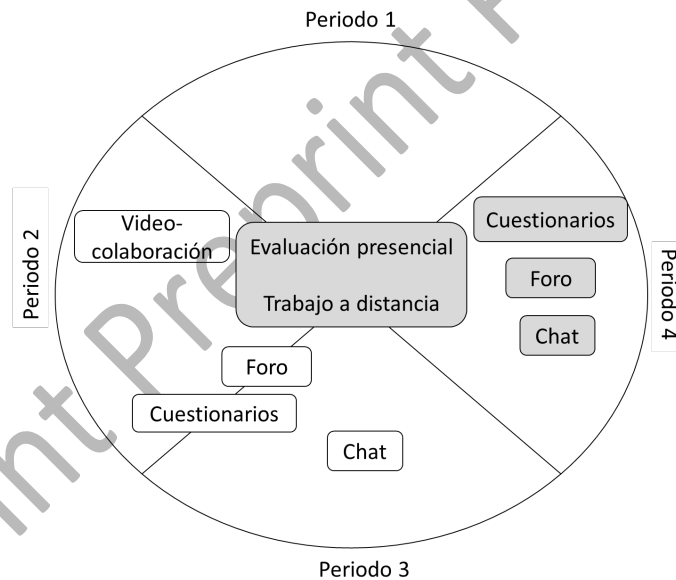
Como parte del pensum de la Carrera de Gestión Ambiental de la Organización Particular de Loja – UTPL – (Sede central localizada en la ciudad de Loja al sur del Ecuador), se ofertó a nivel de pregrado la asignatura de la Ciencia del Suelo para la modalidad a distancia, en donde participaron estudiantes de diferentes localidades del Ecuador. Para esta investigación se incluyeron varios ciclos académicos, distribuidos en cuatro periodos de acuerdo a las estrategias desarrolladas.

- Periodo uno, comprendió tres ciclos académicos desde octubre 2012 hasta febrero 2014, con un total de 147 estudiantes, éste periodo incluye como estrategias o actividades académicas a desarrollar por el estudiante, únicamente el trabajo a distancia y la evaluación presencial (ver detalle [Figura 1](#)).
- Periodo dos, incluyó desde abril 2014 hasta febrero 2016, con 439 estudiantes en total, aquí se incluyeron adicional al trabajo a distancia y la evaluación presencial, otras actividades opcionales como el foro, el chat y la video-colaboración, cada una de ellas con una valoración de un punto.
- El periodo tres, comprendió el ciclo académico abril – agosto 2016, con 147 estudiantes, aquí se incluyen las actividades del periodo dos,

indicando que se elimina la video-colaboración para ser reemplazada por cuestionarios.

- Periodo cuatro, abarcó el ciclo octubre 2017 – febrero 2018, con 50 estudiantes, en donde se utilizan las actividades del periodo tres, pero todas de forma obligatoria.

Figura 1: Estrategias utilizadas en los cuatro periodos de un curso de las Ciencias del Suelo, en gris se encuentran las actividades obligatorias.



Nota: Elaboración propia.

Las estrategias presentadas se basaron en los lineamientos de Modalidad Abierta y a Distancia de la UTPL, tanto las obligatorias como opcionales. Todas

estas estrategias se realizan a través de la plataforma del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), siendo imprescindible que el estudiante ingrese a la plataforma virtual, y cargue sus tareas en la fecha prevista de acuerdo a los calendarios establecidos por la UTPL. En el caso de la evaluación final que demanda presencialidad, los estudiantes tuvieron que acudir a los centros UTPL a nivel nacional en la fecha establecida por la Universidad (Tabla 1).

Tabla 1: Estrategias planteadas en el componente de las Ciencias del Suelo

Estrategia	Característica
Foro	Se plantea un tema referente al plan de estudios y el alumno dispone aproximadamente de una semana para responder. Se programan dos foros por ciclo académico distribuidos para cada bimestre de estudio
Chat	Se plantea un tema de los estudiados y el alumno debe participar en la fecha planteada, el chat se desarrolla durante 1 hora por cada bimestre. Son dos chats por ciclo académico.
Video-colaboración	Se discute sobre un tema de los estudiados, el alumno participa contestando a las preguntas que plantea el docente, esta actividad dura alrededor de una hora. Son dos video-colaboraciones por ciclo académico.
Cuestionarios	Son 4 cuestionarios por bimestre, en cada uno de ellos se plantea entre 5 a 10 preguntas y tienen alrededor de 15 minutos para contestarlo.
Trabajo a distancia	Consistió en alrededor 40 preguntas objetivas (dicotómicas o de opción múltiple) con una valoración de 2 puntos. También incluyó una parte de ensayo, en la que se plantearon preguntas de análisis, en lo posible que se complemente con parte de campo. Por periodo académico son dos trabajos a distancia (bimestre 1y 2) por cada ciclo académico.
Evaluación presencial	Dos evaluaciones presenciales, cada una de ellas con 40 preguntas, si el estudiante no se presenta a rendirla, deben dar evaluación de recuperación. Son dos evaluaciones por periodo académico.
Otras estrategias	Vídeos cortos, presentaciones en PowerPoint, artículos, información, frases motivacionales.

Nota: Elaboración propia.

El rendimiento académico fue evaluado usando una escala ordinal con cinco categorías: excelente, corresponde en la escala cuantitativa de 39-40 puntos; muy

bueno de 35-38; bueno de 31-34; regular de 28-30 y deficiente menor a 28 puntos (Reglamento interno del sistema de evaluación estudiantil UTPL, 2017).

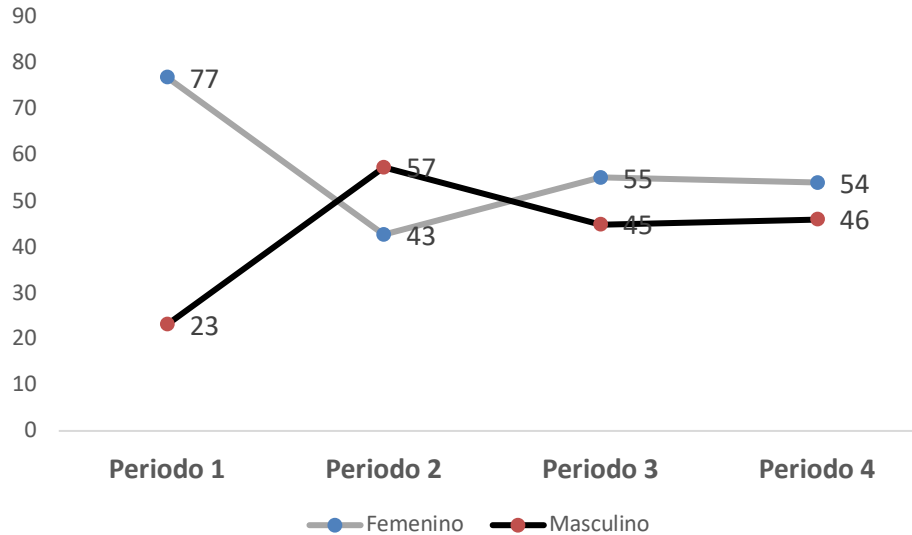
Análisis de datos

Para determinar si las estrategias de aprendizaje influyeron en la participación y rendimiento de los estudiantes en los cuatro periodos académicos, se utilizó estadística descriptiva, siendo los datos expresados en porcentaje para un mejor análisis comparativo por periodo y calificación cualitativa obtenida.

Resultados y Discusión

En los resultados se puede observar que hubo un mayor porcentaje de inscripción en el curso de las Ciencias del Suelo por parte del género femenino ([Figura 2](#)), a excepción de los otros periodos, lo que indica que las mujeres podrían estar viendo el estudio en modalidad a distancia como una clara opción de superación personal y profesional, esto posiblemente por las múltiples actividades que deben desarrollar, sumadas a las de ser estudiante; según manifiesta la [UNESCO \(2002\)](#) en programas a distancia, las mujeres suelen alcanzar un porcentaje significativo sobre todo cuando no existen otras formas de desarrollo convencional para la preparación en una carrera profesional.

Figura 2: Porcentaje de inscripción por género en la asignatura Manejo Sustentable del Suelo



Nota: Elaboración propia.

Sin embargo, si consideramos esta información por ubicación geográfica, en los mismos estudiantes, observamos que la tendencia de estudio es similar entre los dos géneros (Jiménez, Capa-Mora, Quichimbo & Fierro, 2018), lo que permite intuir que a medida que pasa el tiempo, tanto hombres y mujeres ven a esta opción de estudio por igual.

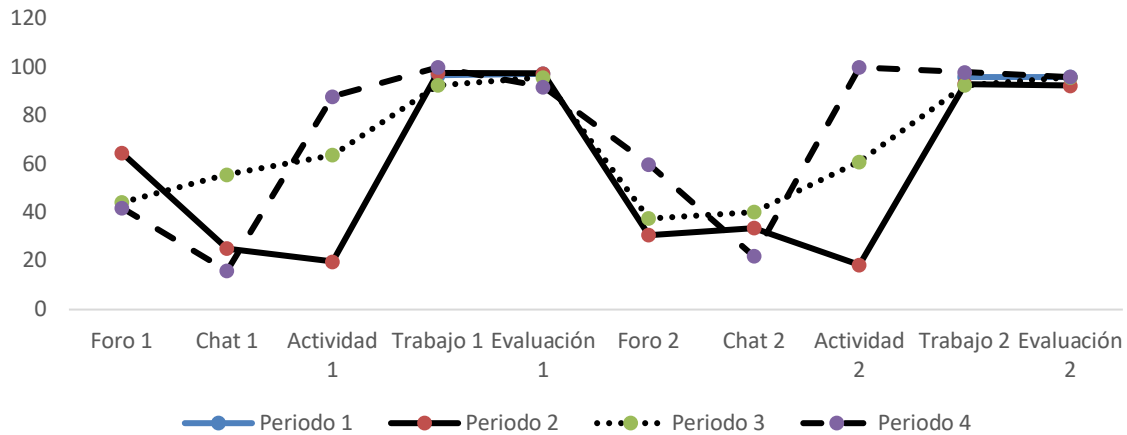
En cuanto a las estrategias propuestas, los resultados de esta investigación indican que la participación mantiene la tendencia a través del tiempo (cuatro periodos), el trabajo a distancia y la evaluación fueron las que tuvieron mayor participación frente a las otras actividades, debido a que si no lo desarrollaban o no se presentaban reprobarían el curso, a pesar de haber cumplido con el trabajo a distancia y las actividades opcionales; el hecho que el trabajo y la evaluación sean obligatorias y sean las de mayor puntaje, constituye una forma de motivación para el estudiante, definiendo este factor la permanencia del estudiante en el sistema educativo en modalidad a distancia (Moncada, 2014).

Las estrategias como el foro, chat, cuestionarios y videocolaboración, en ese orden son las que tuvieron menor participación. En el periodo 1 no existieron alternativas adicionales al trabajo y a la evaluación presencial. En el periodo dos y tres a pesar de ser actividades opcionales en las que podrían ganar puntaje, tuvo una participación menor al 70 %, siendo el foro la actividad preferida ([Figura 3](#)), seguida del chat y finalmente de la videocolaboración; al ser estos dos últimos recursos síncronos dan menor flexibilidad al estudiante para su participación, característica clave en este tipo de educación ([Pérez & Tlaczani, 2012](#)).

Esto podría ser debido a que fue la primera vez que se instauró este tipo de prácticas, y al ser opcionales, el alumno prefiere no realizarlas, ya sea por cuestiones de tiempo, de trabajo o simplemente por no estar familiarizados con ese tipo de actividades.

En el periodo 4 en donde se presentó actividades síncronas y asíncronas obligatorias, los cuestionarios (actividad 1 y 2), la participación de los estudiantes fue muy alta, a diferencia de los chats en donde la participación de los estudiantes fue la más baja. [Curry, Grunwald & Vimala \(2007\)](#) mencionan que las tareas y las sesiones de chat, son una de las mejores ventanas para que el instructor conozca la comprensión de los materiales de la asignatura de sus estudiantes, sin embargo, en este caso se aprecia que la participación en el chat fue menor al 60 %, esto podría ser porque, un gran número de las personas que estudian a distancia trabajan, y conectarse con sus docentes en el horario establecido dificulta su participación ([Jarret et al., 2011](#)), debido a que los horarios de los chats son establecidos previamente en el horario de la tutoría, factor limitante para la participación de los estudiantes de la Ciencia del Suelo.

Figura 3: Porcentaje de participación de los estudiantes inscritos en cada periodo, en las actividades utilizadas en la asignatura Manejo Sustentable del Suelo.



Nota: Elaboración propia.

Aún menor fue la participación en las video-colaboraciones, actividad que se realizó únicamente en el periodo 2 (actividad 1), con apenas el 20 %, seguramente el estudiante se siente intimidado por el docente, ya que la comunicación además de ser síncrona era visual y en tiempo real, además el estudiante no está acostumbrado a la interacción diaria que tiene un estudiante de educación presencial. Algunos de los alumnos comentaron que no tuvieron buena conexión a internet lo que no les permitió participar.

Existen experiencias en educación a distancia relacionadas al tema, así tenemos en la Universidad La Florida, en donde se ofertó el curso: *Introducción a la Ciencia del Suelo* a través de videoconferencias en el cual incluyeron también una parte de laboratorio (Curry et al., 2007). Otra experiencia es la de Murphy (2000) en un curso general de suelo, en donde los estudiantes a distancia interactuaron con el instructor por videoconferencia durante una hora cada semana y a pesar de ser menos estudiantes que en otras modalidades y la oportunidad de mayor interacción, la experiencia no fue del todo positiva. De acuerdo a los resultados de Lozano, Ruiz

& [Lozano \(2015\)](#), sugieren incluir más actividades sincrónicas, sin embargo, nuestros resultados no apoyan esto para la modalidad a distancia.

De las actividades planteadas inicialmente como opcionales (periodo 2 y 3) y luego como obligatorias (periodo 4), las que mayor éxito mostraron fueron los cuestionarios, probablemente porque se plantearon cuatro por bimestre y por ser una actividad que permite al estudiante desarrollarla de acuerdo a sus condiciones, además de tener un mayor tiempo para realizarlo (aproximadamente una semana), ésta mayor participación podría asociarse a la flexibilidad, característica clave de los estudiantes de modalidad a distancia, para acceder al curso de acuerdo al tiempo disponible y al lugar en donde ellos están ([Mamo et al., 2011](#)).

Según [Song et al. \(2004\)](#) la comunicación asíncrona permite escribir más cuidadosamente sobre sus ideas y es muy importante la flexibilidad, lo que nos indica que posiblemente el tiempo fue insuficiente, debido a que en los dos periodos tuvieron una participación entre el 30 y 65 %, debido a que gran número de los estudiantes no revisan su entorno virtual de aprendizaje semanalmente, incluso existen casos de estudiantes que trabajan en campamentos y en los que en muchos de los casos no tienen acceso a internet, estando ausentes dos o tres semanas. Este es un punto importante que se debe mejorar para los futuros cursos.

Otra actividad asíncrona mencionada por [Simonson, Smaldino, Albright & Zvacek \(2000\)](#), es el estudio de casos reales, que se considera como una transición entre la teoría y la práctica, en donde existe un problema basado en el aprendizaje, ese fue uno de los objetivos del trabajo a distancia, que los estudiantes realicen una parte de campo del lugar donde residen y en base a ello efectúen una discusión. Según [Hartemink \(2015\)](#); [Field, Yates, Koppi, McBratney & Jarret \(2017\)](#), para que se incremente el conocimiento de la Ciencia del Suelo, el aprendizaje debe tener énfasis en aplicaciones prácticas y tener lugar en su contexto físico y conceptual,

entre más cerca estén los estudiantes de su realidad mejor estarán equipados para enfrentar cada vez más desafíos globales.

También [Ramasundaram, Grunwald, Mangeot, Comerford & Bliss \(2005\)](#) dicen que los ejercicios de laboratorio y la observación de campo es clave para los cursos de ciencias de la tierra y ciencias ambientales, pero es muy complicado para cada asignatura incorporar las prácticas necesarias, las cuales son limitadas por el tiempo, el dinero y la distancia. Lo importante es compensar de cierta manera la ausencia de salidas de campo y prácticas de laboratorio, importantes para este componente y carrera ([Curry et al., 2007](#)). Por ejemplo, [Montavalli, Patton, Logan, & Frey \(2003\)](#) sugieren escribir un tema ambiental relacionado al tema edáfico, que puede ser considerado un método de aprendizaje activo como herramienta eficaz para que los estudiantes aprendan. De igual manera, debemos buscar en lo posible que los trabajos asignados se conviertan en una interesante opción para que los estudiantes a distancia revisen el material ([Curry et al., 2007](#)), lo que ayudará a que incrementen su conocimiento en la materia.

Algunos autores sugieren que se realicen trabajos grupales y que sean seleccionados al azar, que incluyan tareas que no pueden ser realizadas de manera individual ([Kim & Bonk, 2006](#); [Jarret et al., 2011](#)), sin embargo, los autores creemos que, para nuestra realidad y para las condiciones individuales que presentan los estudiantes por ser de sitios muy diversos a nivel de todo el país, ahora mismo será difícil aplicarla.

Los resultados de los autores mencionados anteriormente y los nuestros muestran que no existe una estrategia única para aplicarla a los estudiantes, estas dependerán de las características de la materia, titulación, condiciones del medio, de conectividad, etc.

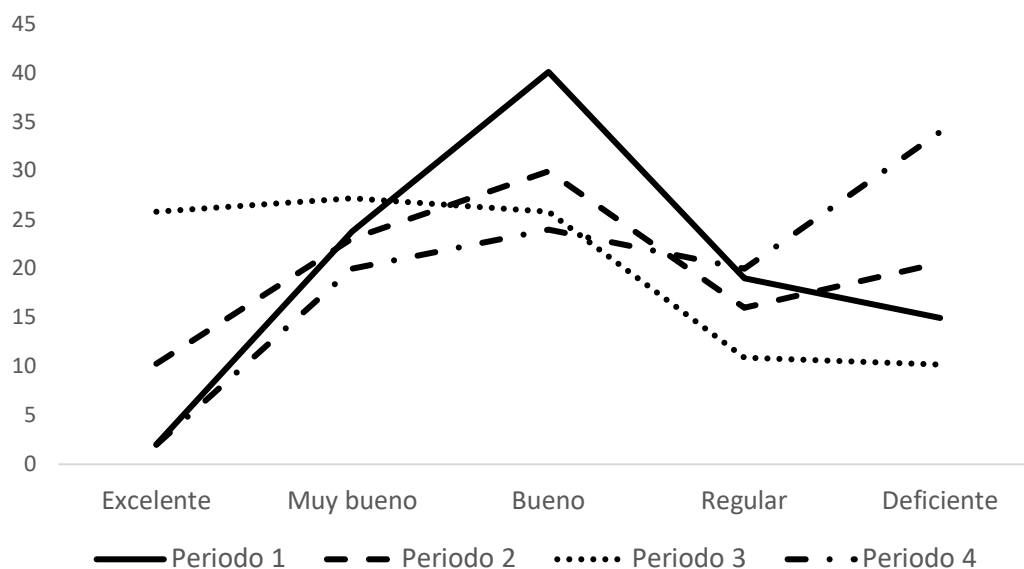
La educación a distancia requiere mayor reflexión que la educación tradicional ([Song et al., 2004](#)). Es importante que tanto el docente como los alumnos

estén motivados y abiertos a nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje (Jarret et al., 2011), porque el proceso de la educación es dinámico. Un método de enseñanza adecuado ayuda a los estudiantes y los motiva a aprender (Shirani-Bidabadi et al., 2016), eso dependerá de las condiciones grupales e individuales de los aprendices.

Si los docentes que enseñan la Ciencia del Suelo son entusiastas y se divierten enseñando, eso se transmitirá a sus alumnos y probablemente despertará fascinación por el recurso suelo (Hartemink et al., 2014).

Los estudiantes se enfocaron principalmente en las actividades de mayor peso en el puntaje, las cuales corresponden al trabajo a distancia y la evaluación presencial lo que aseguró que el mayor porcentaje de estudiantes aprueben la materia.

Figura 4: Porcentaje de participación de los estudiantes según su rendimiento.



Nota: Elaboración propia.

Las estrategias utilizadas influyeron en algunos casos en el rendimiento académico, así se observa en la [Figura 4](#), en el periodo tres, en donde se utilizaron foros, chats y cuestionarios presentaron el porcentaje más alto con notas *excelente*, a diferencia del periodo 1, en donde no se utilizó ninguna de esas estrategias y se obtuvo el porcentaje más bajo. En el caso del periodo cuatro en donde las actividades fueron obligatorias fue quien tuvo menor porcentaje de estudiantes con notas de excelente y el mayor porcentaje con nota deficiente (menor a 28 puntos). Hubiéramos esperado que el periodo uno sea el periodo con el promedio más bajo, sin embargo, mostró un promedio de 31,45 puntos a pesar de utilizar solo dos recursos, además del uso menor de la tecnología y problemas de conectividad que probablemente eran mayores al periodo cuatro, debido a que la tecnología ha jugado y continúa jugando un papel en el desarrollo y expansión de la educación online ([Kim & Bonk, 2006](#)).

En cambio, en el periodo cuatro se asumía que tendría el promedio más alto, mostrando un promedio de 26,74 puntos que resultó ser el promedio más bajo, a pesar de utilizar varios recursos de manera obligatoria y una evaluación continua. No obstante, el periodo tres presentó el promedio más alto con 33,62 puntos, lo que nos muestra que no siempre el mayor número de estrategias utilizadas se refleja en un mayor promedio de los estudiantes, que factores como el grado de dificultad de las tareas, de los foros, chats, etc podrían incrementar la comprensión del estudiante lo que se vería expresado en el rendimiento final. Datos diferentes obtuvieron [Moreno, Ramos & García \(2017\)](#), quienes mencionan que la evaluación continua apoya a los estudiantes a superar de manera positiva una asignatura, mejorando los conocimientos de la materia.

Se pone en evidencia, que el rendimiento académico de los participantes del curso de las Ciencias del Suelo de modalidad a distancia está asociado a diferentes factores, entre ellos las estrategias utilizadas. Por lo tanto, es imprescindible la labor docente y pedagógica para propiciar escenarios y estrategias de enseñanza y aprendizaje que promuevan el interés, la motivación y el empoderamiento del estudiante, sin necesidad de apuntar a que sea selectivo únicamente a las actividades con mayor peso o que son calificadas, sino que más bien, se integre y participe de todas las actividades sincrónicas y asincrónicas que contribuyen a su preparación consecutiva hasta llegar a su evaluación presencial.

Conclusiones

Basados en los resultados del presente trabajo a manera de conclusión, se evidencia, que para la asignatura de Manejo Sustentable del Suelo durante los tres periodos no existe una relación directa entre el género de los estudiantes con la participación en el curso. En relación al rendimiento académico, las diferentes estrategias y actividades e información multimodal, algunas de carácter síncrono y asíncrono, influyeron en el rendimiento académico de los estudiantes. La mayor diversidad de herramientas y estrategias en algunos casos afectan positivamente al aprendizaje reflejado en un incremento del rendimiento académico de los estudiantes. Este trabajo se desarrolló como un estudio de caso que contribuiría al conocimiento de los aspectos de la Educación de la Ciencia del Suelo, un tema que ha sido alentado a nivel mundial por la importancia que representa el manejo sostenible del recurso suelo.

Referencias

- Albertini, F. (2017). Avances, desafíos e impacto de la educación superior virtual en Paraguay 2015 – 2017. *Revista ScientiAmericana*, 4(1), 1-23.
- Amador, J. & Mededer, H. (2013). Migrating successful student engagement strategies online: Opportunities and challenges using Jigsaw groups and problem-based learning. *Journal of Online Learning and Teaching*, 9(1), 89-105.
- Curry, S., Grunwald, S. & Vimala, N. (septiembre-diciembre, 2007). Distance education. *Myakka*, 7(3), 1-8.
<https://soils.ifas.ufl.edu/media/soilsifasufledu/sws-main-site/pdf/newsletters/fall-2007.pdf>
- Driscoll, A., Jicha, K., Hunt, A., 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.
<https://doi.org/10.1177/0092055X12446624>
- Field, D., Koppi, A., Jarrett, L., Abbott, L., Cattle, S., Grant, C., McBratney, A., Menzies, N. & Weatherley, A. (2011). Soil Science teaching principles. *Geoderma*, 167-168, 9-14. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2011.09.017>
- Field, D., Yates, D., Koppi, A., McBratney, A. & Jarret, J. (2017). Framing a modern context of soil science learning and teaching. *Geoderma*, 289, 117-123.
<https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.11.034>

García-Aretio, L. (1999). Historia de la educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 2(1), 11-40.
<https://doi.org/10.5944/ried.2.1.2084>

Gill, J.K. & Rengel, Z. (2013). Designing an online lecture in the discipline of soil science. *Teaching and Learning Forum*, 1 - 9.

Hartemink, A., Balks, M., Chen, Z-S., Drohan, P., Field, D., Krasilnikov, P., Lowe, D., Rabenhorst, M., van Ressel, K., Schad, P., Schipper, L., Sonneveld, M. & Walter, C. (2014). The joy of teaching soil science. *Geoderma*, 217-218, 1-9.
doi.org/10.1016/j.geoderma.2013.10.016

Hartemink, A. (2015). On global soil science and regional solutions. *Geoderma Regional* 5, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2015.02.001>

Hughes, I. & Overton, T. (2009). Key aspects of learning and teaching in experimental sciences. In: H., Fry., S., Ketteride., S. A. Marshall (Eds.), *Handbook for teaching and learning in higher education, enhancing academic practice* (pp. 226 – 245). Routledge.

Jarret, L., Field, D., Koppi, T., Koppittke, P., Abbott, L., Grant, C., McBratney, A., Menzies, N. & Weatherley, T. (2011). Guidelines for online learning in soil science: a synthesis of ideas from academics, students and employers. En *Teaching for Diversity – Challenges and Strategies ACSME* (pp. 175-180). Australia: University of Melbourne.

- Jiménez, L., Capa-Mora, D., Quichimbo, P. & Fierro, N. (2018). Enseñanza de la introducción de la ciencia del suelo en modalidad a distancia en Ecuador. *Revistas Ciencias Pedagógicas e Innovación*, VI(1), 52-60. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v6i1.211>
- Kim, K. & Bonk, C. (2006). The future of online teaching and learning in higher education. *Educause Quarterly*, 4, 22 – 30.
- Lockwood, P. & Daniel, H. (1997). Computer-assisted teaching in soil science. *Science of Soils*, 2. <http://hintze-online.com/sos/1997/Articles/Art5/art5.html>
- Lozano, Z., Ruíz, M., & Lozano, R. (2015). Experiencias en educación a distancia en Ciencia del Suelo. *Información y documentación agrícola*, 31, 67-72.
- 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*, 0319, 47-52.
- Mamo, M., Ippolito, J., Kettler, T., Reuter, R. y McCallister, D., Morner, P., Husmann, D., & Blankenship, E. (2011). Learning gains and response to digital lessons on soil genesis and development. *Journal of Geoscience Education*, 59(4), 194-204.
- Moncada, L.F. (2014). La integración académica de los estudiantes universitarios como factor determinante del abandono de corto plazo, un análisis en el sistema de educación superior a distancia del Ecuador. *Red Iberoamericana de Estudios del Desarrollo*, 17(2), 173-196.
- Montavalli P., Patton, M.D., Logan, R.A., & Frey, C.J. (2003). Promoting

environmental writing in undergraduate soil science programs. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 32, 93-99.

Moreno, B., Ramos, C., & García, A.S. (2017). Efectos de las estrategias de enseñanza y aprendizaje universitarias en el rendimiento académico. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, 9, 39-53.

Murphy, T. (2000). An evaluation of a distance education course design for general soils. *Journal of Agricultural Education*, 41(3), 103-112.

Pérez, A. y Tlaczni, E. (2012). Herramientas síncronas y asíncronas en educación a distancia. En *Cuarto congreso virtual Iberoamericano de calidad en educación a distancia* (pp. 1-9). FLEAD, RIDEAD, REMAD, TUEDA, Asociación Venezolana de Educación a Distancia.

Ramasundaram, V., Grunwald, S., Mangeot, A., Comerford, N.B., & Bliss, C.M. (2005), Development of an environmental virtual field laboratory. *Computers & Education*, 45, 21 – 34. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.03.002>

Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M., & Zvacek, S. (2000). Review of teaching and learning a distance: foundations of distance education. *Language Learning & Technology*, 4(1), 16-19.

Shirani-Bidabadi, N.S., Nasr-Isfahani, A.R., Rouhollahi, A., & Khalili, R. (2016). Effective teaching methods in higher education: requirements and barriers. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 4(4), 170-178.

Song, L., Singleton, E., Hill, J., & Koh, M. (2004). Improving online learning: student perceptions of useful and challenging characteristics. *The Internet and Higher Education*, 7(1), 1-11.

Education, 7, 59-70. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2003.11.003>

UNESCO (Ed). (2002). *Aprendizaje abierto y a distancia, consideraciones sobre tendencias, políticas y estrategias*.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001284/128463s.pdf>

Preprint Preprint Preprint