

## **Impacto de una plataforma virtual de aprendizaje sobre el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura Micología**

Impacto de una plataforma virtual de aprendizaje sobre el rendimiento académico de los estudiantes

AUTORES: María de la Caridad Olivera Cardoso<sup>1</sup>

Tibisay Rincón Ríos<sup>2</sup>

Lesbia María Obando Mendoza<sup>3</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [maria.olivera@utm.edu.ec](mailto:maria.olivera@utm.edu.ec)

Fecha de recepción: 30 - 09 - 2022

Fecha de aceptación: 11 - 11 - 2022

### RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el impacto de una plataforma virtual de aprendizaje en el rendimiento académico de los estudiantes, en la asignatura Micología. Se realizó un estudio de corte cuantitativo y longitudinal con grupo control (60 estudiantes) y grupo experimental (75 estudiantes). Se diseñó una plataforma virtual de aprendizaje empleando el sistema de gestión de aprendizaje Moodle, la cual se empleó como apoyo a la enseñanza presencial en el grupo experimental. El efecto de la plataforma se evaluó considerando las calificaciones obtenidas por ambos grupos en cada uno de los componentes de evaluación del aprendizaje vigentes en la Universidad Técnica de Manabí (docencia, trabajo práctico, trabajo autónomo, examen y nota final). La comparación de los resultados académicos entre el grupo control y el grupo experimental se realizó aplicando la prueba U de Mann-Whitney y se determinó además la evolución del rendimiento académico en el tiempo en cada grupo mediante la prueba de Wilcoxon. El análisis estadístico evidenció una superioridad en el rendimiento académico del grupo experimental en seis de los componentes evaluados (examen de medio ciclo, trabajo autónomo en ambos ciclos, trabajo práctico en el fin de ciclo, total de fin de ciclo y nota final), así como una evolución significativa del desempeño de este mismo grupo en lo referente al trabajo práctico y autónomo. Se concluye que la plataforma virtual de aprendizaje produjo un incremento en el rendimiento académico de los

<sup>1</sup> Master en Enfermedades Infecciosas. Docente del Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. Email: [maria.olivera@utm.edu.ec](mailto:maria.olivera@utm.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7682-9195>

<sup>2</sup> Universidad de Zulia. Venezuela. Email: [tibyrin@hotmail.com](mailto:tibyrin@hotmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4288-1822>

<sup>3</sup> Master en Epidemiología. Docente del Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. Email: [lesbia.obando@utm.edu.ec](mailto:lesbia.obando@utm.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5095-5807>

estudiantes que la utilizaron como parte del diseño metodológico de la asignatura.

**PALABRAS CLAVE:** rendimiento académico; plataforma virtual de aprendizaje; micología.

### **Impact of a virtual learning platform on the academic performance of students in the subject Mycology**

#### **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the impact of a virtual learning platform on the academic performance of students, in the subject Mycology. A quantitative and longitudinal study was carried out with a control group (60 students) and an experimental group (75 students). A virtual learning platform was designed using the Moodle learning management system, which was used to support face-to-face teaching in the experimental group. The effect of the platform was evaluated considering the grades obtained by both groups in each of the current learning evaluation components at the Technical University of Manabí (teaching, practical work, autonomous work, exam and final grade). The comparison of the academic results between the control group and the experimental group was carried out by applying the Mann-Whitney U test and the evolution of academic performance over time in each group was also determined by means of the Wilcoxon test. The statistical analysis showed a superiority in the academic performance of the experimental group in six of the evaluated components (mid-cycle exam, autonomous work in both cycles, practical work at the end of the cycle, total of the end of the cycle and final grade), as well as as a significant evolution of the performance of this same group in relation to practical and autonomous work. It is concluded that the virtual learning platform produced an increase in the academic performance of the students who used it as part of the methodological design of the subject.

**KEYWORDS:** academic performance; virtual learning platform; mycology.

#### **INTRODUCCIÓN**

La enseñanza superior contemporánea está planteando nuevos conceptos en la estrategia docente para mejorar los resultados del proceso de enseñanza aprendizaje y la formación profesional de los estudiantes.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), permiten, siendo bien utilizadas, el diseño de distintos entornos de interacción y de experiencias significativas en diversos ambientes facilitadores de aprendizajes diversos (Prada Núñez et al., 2019).

Una de las aplicaciones más potentes es el sistema Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment), el cual constituye una plataforma de software libre diseñada para la creación y administración de cursos virtuales (Pérez Díaz & Aguilar Colorado, 2020) y permite resolver tareas de refuerzo

pedagógico con actividades y recursos personalizadas por el docente, entre ellos: archivos, videos, talleres, cuestionarios y foros de debate, entre otros muchos, que facilitan la interacción con el estudiante cualquier momento (Díaz & Colorado, 2020).

En este sentido, son varias las investigaciones a nivel internacional que reportan los beneficios de utilizar la plataforma Moodle en la formación y el desempeño académico de los estudiantes de nivel universitario (Arana, 2012; Marín Murillo & Armentia Vizuite, 2009; Martínez & Gaeta, 2019; Martínez et al., 2008; Rizo, 2018; Silva et al., 2016; Valenzuela-Zambrano & Pérez-Villalobos, 2013; Viteri et al., 2021). Sin embargo, antes de la pandemia del Covid-19, momento en que se ejecutó este trabajo, era limitada su presencia como parte de estrategias didáctico-metodológicas y situaciones de aprendizaje dirigidas a que los estudiantes aprovecharan sus potencialidades educativas.

La asignatura Micología se imparte en el sexto semestre de la carrera de Laboratorio Clínico en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Manabí. El estudio de las micosis y de los hongos es de gran importancia médica, por producir múltiples patologías y el laboratorio de micología debe apoyar al médico clínico en el proceso diagnóstico de las infecciones fúngicas invasoras, disponiendo de técnicas adecuadas, rápidas y confiables, colaborando en el inicio de terapias antifúngicas apropiadas y precoces (Guzmán, 2004).

Sin embargo, desafortunadamente, es común escuchar que buena parte de los estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico, consideran que los conceptos de la micología son muy difíciles de aprender debido a la cantidad de teorías en las cuales se fundamentan. También se cuestionan los métodos de enseñanza que utilizan los profesores, los cuales son calificados de aburridos y poco prácticos; además plantean que ellos no van a ser infectólogos y que por tanto no tienen la necesidad de estudiar esta ciencia.

Estas consideraciones, imponen la búsqueda de estrategias y metodologías docentes que aporten al trabajo individual y grupal de los estudiantes, favoreciendo el aprendizaje autónomo y colaborativo, así como la actividad práctica en la asignatura, con vistas a lograr un aumento de la motivación y una mayor efectividad en el proceso de asimilación de conocimientos por parte de los estudiantes.

En este contexto, resulta interesante aprovechar las potencialidades que brindan las TIC, en particular los modelos b-learning (en inglés, blended learning), combinando la formación presencial con las actividades de aprendizaje en línea. A diferencia del modelo virtual, en el b-learning la parte online de la formación no reemplaza las clases cara a cara con el docente, sino que los profesores incorporan la tecnología para mejorar la experiencia de aprendizaje y ampliar la comprensión de ciertos temas (Núñez-Barriopedro et al., 2019). Esta modalidad surge de la necesidad del sistema educativo por proporcionar a los estudiantes, más de una forma de asimilación de los

contenidos y según las tendencias educativas de los últimos años en educación superior, es el modelo más recomendado para el logro de las nuevas competencias (Romero, 2018).

Sobre la base de las ideas anteriormente expuestas, se plantea esta investigación con el objetivo de evaluar el impacto de una plataforma virtual de aprendizaje, como apoyo a la enseñanza presencial de la asignatura Micología, en el rendimiento académico de los estudiantes.

## DESARROLLO

Se realizó un estudio de corte cuantitativo, analítico, experimental y longitudinal para determinar el impacto de una plataforma virtual de aprendizaje sobre el rendimiento académico de los estudiantes de la carrera Laboratorio Clínico en la asignatura Micología de la Facultad de Ciencias de la Salud, en la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

El estudio se acometió con una muestra poblacional de 135 estudiantes que conformaron dos grupos: un grupo control constituido por 60 alumnos que cursaron la asignatura de Micología en el período académico ordinario de septiembre de 2018 a febrero de 2019 y un grupo experimental integrado por 75 sujetos que cursaron la misma asignatura en el período octubre 2019 – febrero 2020.

El grupo control recibió la asignatura de manera tradicional mientras que para el grupo experimental se diseñó una plataforma virtual interactiva como medio de apoyo a la docencia presencial.

### Características de la plataforma virtual interactiva

La plataforma virtual de aprendizaje se diseñó empleando el sistema de gestión de aprendizaje de código abierto Moodle, en el cual se dispusieron los siguientes recursos y actividades:

#### 1. Recursos

- Documentación en formato PDF sobre los temas de la asignatura (libros, capítulos de libros, artículos científicos, entre otros)
- Enlaces a revistas científicas de Micología (Boletín micológico de la Universidad de Valparaíso, Scientia Fungorum, Revista de Micología Yesca, Revista Kasmera, Revista Lilloa, Micología aplicada internacional, entre otras).
- Videos sobre temas de micología abordados en la asignatura y sobre actividades prácticas demostrativas.

#### 2. Actividades

- Foros de discusión y análisis de documentación científica y/o videos sobre determinados temas de la asignatura.

- Actividades de trabajo práctico experimental y trabajo autónomo, que requerían una profunda y sistemática revisión bibliográfica en Internet y la elaboración de informes de prácticas de laboratorios y/o ensayos analíticos sobre determinadas temáticas correspondientes a las unidades de la asignatura, dirigidas a incentivar el trabajo colaborativo, la reflexión personalizada y la posición activa del estudiante en tanto se controlaba el desarrollo individual de cada uno de los educandos de forma diferenciada.
- En este sentido, se prestó especial atención al diseño de la tarea docente educativa, debido a que la misma reviste una particular importancia para el desarrollo de los estudiantes, contribuyendo a desarrollar sus potencialidades cognoscitivas y valorativas, así como los hábitos y habilidades para el trabajo independiente (Zumbado, 2022)
- Cuestionarios de autoevaluación que incluyeron una retroalimentación detallada y analítica sobre las posibles respuestas que se ofrecían como alternativas. Los resultados de estos cuestionarios no se consideraron en los puntajes de ninguno de los componentes de evaluación del aprendizaje, intentando hacer énfasis en la función educativa, motivadora y de autocontrol de la evaluación con el objetivo de propiciar el incremento de la actividad cognoscitiva del estudiante.

La introducción de esta plataforma como parte de la metodología empleada en la asignatura responde a la necesidad de un enfoque desarrollador del proceso docente, con la intención de crear condiciones favorables para un trabajo educativo orientado al desarrollo integral de la esfera motivacional e intelectual de los estudiantes (Castellanos et al., 2001; Chávez-Cedeño & Peña-Consuegra, 2021; Zilberstein & Olmedo, 2015; Zumbado & Escandell, 2010).

Para evaluar el efecto de la plataforma virtual de aprendizaje sobre el rendimiento académico se consideraron las calificaciones obtenidas en cada uno de los componentes de evaluación estipulados en el Reglamento de régimen académico de la Universidad Técnica de Manabí (2021) (Reglamento de régimen académico de la UTM, 2021) (tabla 1).

Tabla 1. Ponderación de los parámetros de evaluación en la Universidad Técnica de Manabí

<b>Componentes de evaluación del aprendizaje</b>	<b>Puntuaciones máximas</b>		
	<b>Medio ciclo</b>	<b>Fin de ciclo</b>	<b>Total</b>
Aprendizaje en contacto con el docente	15	15	30
Aprendizaje práctico-experimental	10	10	20
Aprendizaje autónomo	10	10	20
Examen	15	15	30
Calificación final	50	50	100

Fuente: Reglamento de régimen académico de la Universidad Técnica de Manabí (2021)



**Caracterización de la muestra:** Para cada una de las variables sociodemográficas o atributos de los estudiantes encuestados (sexo, procedencia, nivel socioeconómico y accesibilidad a Internet) se obtuvieron las tablas de contingencia con el objetivo de conocer la distribución de cada una de ellas entre el grupo control y el grupo experimental y realizar el análisis porcentual correspondiente.

**Análisis de la asociación entre los grupos y las variables sociodemográficas:** Se utilizó la prueba de independencia por Chi cuadrado para tablas cruzadas o de contingencia, para establecer la relevancia de las posibles asociaciones entre las características sociodemográficas de los estudiantes encuestados y el grupo a que fueron asignados.

**Comprobación del supuesto de normalidad para variables numéricas:** Previo al análisis de cada una de las variables asociadas al rendimiento académico de los estudiantes se comprobó el supuesto de normalidad, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que contrasta la hipótesis de que las muestras obtenidas proceden de poblaciones distribuidas normalmente. Del cumplimiento o no de dicho supuesto dependerá la utilización de pruebas paramétricas o no paramétricas respectivamente para la comprobación de las hipótesis de la investigación.

**Comparación de los resultados académicos entre el grupo control y el grupo experimental:** Teniendo en cuenta los resultados del test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para establecer posibles diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental (grupos independientes) respecto a los resultados obtenidos para cada uno de los componentes de evaluación del aprendizaje.

**Evolución del rendimiento académico en el tiempo en cada grupo (control y experimental):** Para determinar si se produjo una evolución significativa del rendimiento en el tiempo en cada grupo (entre el medio ciclo y el fin de ciclo) fue utilizada la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Todos los contrastes de hipótesis se efectuaron con un nivel de significación del 5 % ( $\alpha = 0,05$ ), empleando el software estadístico SPSS Statistics. Versión 26 (IBM SPSS, 2020).

### *Resultados y discusión*

En la figura 1 se muestran las frecuencias relativas para las variables sociodemográficas evaluadas en ambos grupos de estudio (control y experimental), así como para la totalidad de la muestra.

En general, se denota un predominio del sexo femenino con una procedencia mayoritariamente urbana, un nivel socioeconómico medio y una positiva accesibilidad a Internet en el total de la muestra evidenciándose además un comportamiento similar en ambos grupos, lo cual se corrobora con los resultados de la prueba de independencia por Chi cuadrado para tablas

cruzadas, para cada una de las variables sociodemográficas controladas (tabla 2).

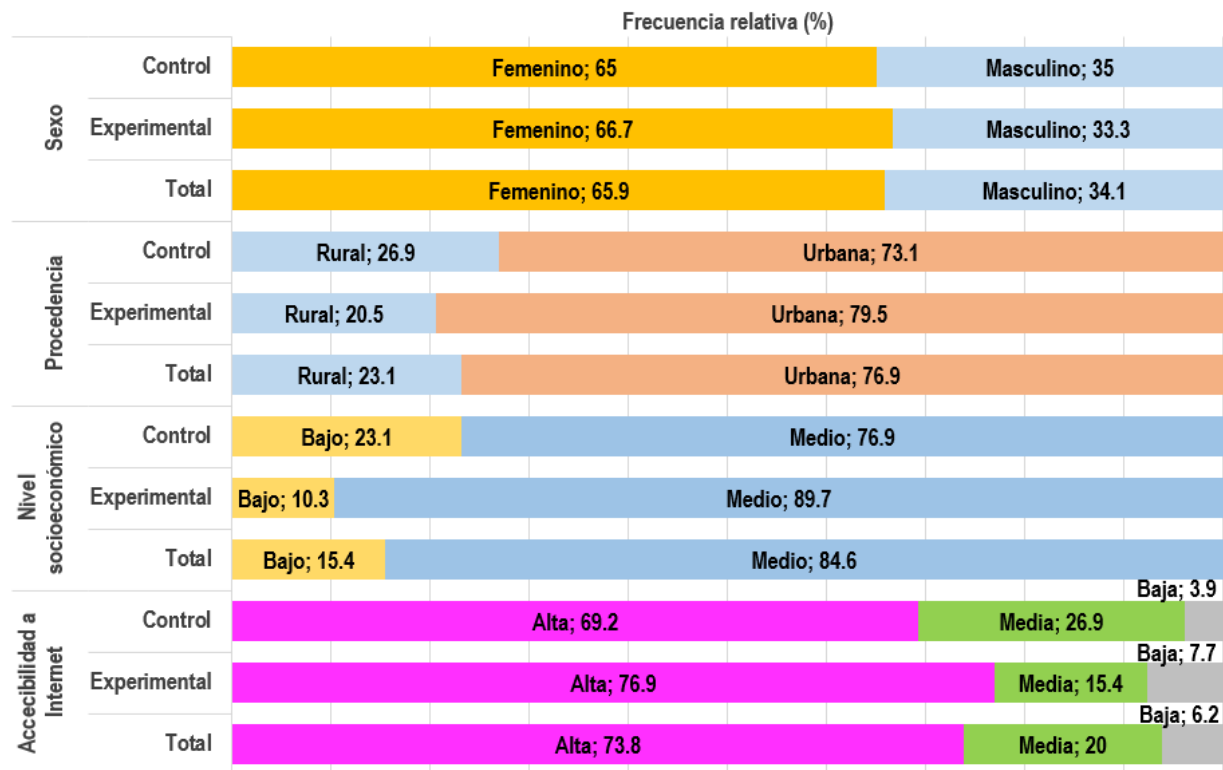


Figura 1. Caracterización de la muestra en estudio

Tabla 2. Prueba de independencia por Chi cuadrado para cada una de las variables sociodemográficas controladas.

Variables contrastadas	Pruebas de Chi-cuadrado	
	Chi-cuadrado de Pearson	Significación asintótica
<b>Grupo vs Sexo</b>	0,041	0,839
<b>Grupo vs Procedencia</b>	0,361	0,548
<b>Grupo vs Nivel Socioeconómico</b>	1,970	0,160
<b>Grupo vs Accesibilidad a Internet</b>	7,312	0,120

Nota: Nivel de significación  $\alpha = 0,050$

En este caso, es posible afirmar, con un 95 % de confianza, que no existen asociaciones significativas entre los grupos (control y experimental) y las variables sociodemográficas evaluadas, o sea que el sexo, la procedencia, el nivel socioeconómico y la accesibilidad a Internet no son factores influyentes en el diferente rendimiento de los estudiantes, independientemente de la estrategia educativa aplicada. En otras palabras, puede decirse que ambos grupos (control y experimental) son iguales en su relación con estas variables.

Comparación de las calificaciones entre el grupo control y el grupo experimental con respecto a cada componente evaluativo.

Al realizar la comprobación del supuesto de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la casi totalidad de las variables controladas no se distribuyeron normalmente en los grupos, por lo que el parámetro de tendencia central más recomendable para caracterizar la distribución de las variables es la mediana y los contrastes de hipótesis se realizaron mediante pruebas no paramétricas.

En la tabla 3 se muestran los resultados de la prueba U de Mann-Whitney para la calificación obtenida por los sujetos de ambos grupos (control y experimental) en cada uno de los componentes de evaluación del aprendizaje en ambos ciclos de estudio y en la puntuación final.

Tabla 3. Resultados de la prueba U de Mann-Whitney para la calificación obtenida por los sujetos de ambos grupos en cada uno de los componentes de evaluación del aprendizaje.

Hipótesis nula	Prueba	p	Decisión
1. La distribución del componente docencia en el medio ciclo es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,377	Conserve la hipótesis nula.
2. La distribución del componente trabajo práctico-experimental en el medio ciclo es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,059	Conserve la hipótesis nula.
3. La distribución del componente trabajo autónomo en el medio ciclo es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,001	Rechace la hipótesis nula.
4. La distribución del componente examen de medio ciclo es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,016	Rechace la hipótesis nula.
5. La distribución del componente nota final en el medio ciclo es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,172	Conserve la hipótesis nula.
6. La distribución del componente docencia en el fin de ciclo es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,973	Conserve la hipótesis nula.
7. La distribución del componente trabajo práctico-experimental en el fin de ciclo es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,002	Rechace la hipótesis nula.
8. La distribución del componente trabajo autónomo en el fin de ciclo es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,000	Rechace la hipótesis nula.
9. La distribución del componente examen de fin de ciclo es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,676	Conserve la hipótesis nula.
10. La distribución del componente nota final en el fin de ciclo es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,018	Rechace la hipótesis nula.
11. La distribución del componente calificación final en la asignatura es la misma entre categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,029	Rechace la hipótesis nula.

Nota: Nivel de significación  $\alpha = 0,050$

Esta prueba no paramétrica contrasta la hipótesis nula de que las medianas de dos muestras independientes son iguales entre sí. Un resultado significativo de



la prueba ( $p < 0,05$ ) indica que entre las medianas de los grupos comparados existen diferencias significativas, lo cual permite asumir que las diferencias observadas pueden obedecer al factor estudiado, que en esta investigación es la implementación de la plataforma virtual de aprendizaje para el desarrollo de la asignatura. En este caso, es posible afirmar, con un 95 % de confianza, que entre el grupo control y el grupo experimental se detectan diferencias significativas en cuanto a los componentes siguientes: (a) trabajo autónomo en el medio ciclo, (b) examen de medio ciclo, (c) trabajo autónomo en el fin de ciclo, (d) trabajo práctico-experimental en el fin de ciclo, (e) calificación total del fin de ciclo y (f) nota final de la asignatura.

Sin embargo, establecer la existencia de estas diferencias significativas no es suficiente para valorar adecuadamente la efectividad de la estrategia utilizada, dado que es necesario especificar el sentido de estas diferencias, lo cual puede conocerse a partir de los gráficos de frecuencia que se muestran en la figura 2.

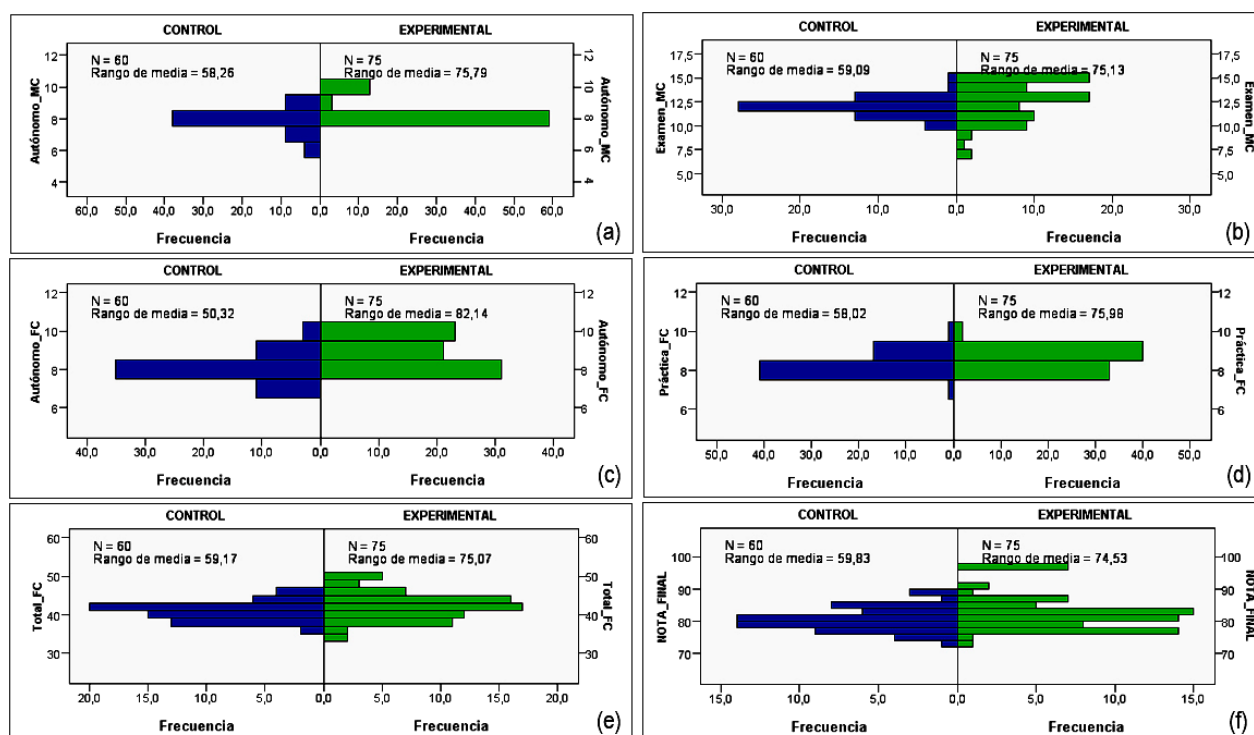


Figura 2. Rangos promedios de las variables significativas entre los grupos de la prueba U de Mann-Whitney. (a) trabajo autónomo en el medio ciclo, (b) examen de medio ciclo, (c) trabajo autónomo en el fin de ciclo, (d) trabajo práctico-experimental en el fin de ciclo, (e) calificación total del fin de ciclo y (f) nota final de la asignatura.

En este sentido, se observa que el grupo experimental exhibe valores significativamente superiores de rendimiento académico a los obtenidos por el grupo control, en los seis componentes evaluativos que resultaron significativos, lo que sugiere que la inclusión de la plataforma educativa constituyó un factor favorecedor para el mejoramiento de los resultados académicos como expresión, aunque imperfecta, de una mejor asimilación de los contenidos. Así mismo, es destacable que las calificaciones del grupo experimental en los componentes de trabajo autónomo (en ambos ciclos) y

trabajo práctico-experimental (en el fin de ciclo) resultaron significativamente mejores, dado que el diseño de ambos componentes evaluativos constituía una debilidad de la asignatura Micología.

Esta tendencia se refuerza con los resultados de la prueba de Wilcoxon para cada uno de los componentes evaluativos estudiados (tabla 4).

Tabla 4. Resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Grupo	Estadísticos de prueba					
		Docencia FC – Docencia MC	Práctica FC – Práctica MC	Autónomo FC – Autónomo MC	Examen FC – Examen MC	Nota Final FC – Nota Final MC
Control	Z	1,643	0,852	1,748	0,782	1,836
	p	0,100	0,394	0,080	0,434	0,066
Experimental	Z	1,250	3,017	4,261	-1,053	1,688
	p	0,211	0,003	0,000	0,292	0,091

Esta prueba no paramétrica contrasta la hipótesis nula de que las medianas de dos muestras relacionadas son iguales entre sí. Un resultado significativo de la prueba ( $p \leq 0,05$ ) indica que entre las medianas del mismo grupo comparadas antes y después de alguna intervención existen diferencias estadísticas, lo cual permite asumir que se produce un cambio significativo en el tiempo, de los valores de una dimensión dada debido al factor en estudio, que en esta investigación es la plataforma virtual de aprendizaje.

En este caso, en el grupo control no se produjeron cambios significativos respecto a ninguno de los componentes entre el medio ciclo y el final de ciclo ( $p > 0,05$  para todos los componentes), lo que indica que las calificaciones obtenidas por los estudiantes en el medio ciclo no son diferentes a las obtenidas en el fin de ciclo. Sin embargo, el grupo experimental, experimentó variaciones significativas entre ambos ciclos ( $p \leq 0,05$ ) en los componentes práctico-experimental ( $p = 0,003$ ) y trabajo autónomo ( $p = 0,000$ ).

La figura 3 permite conocer el sentido de los cambios significativos en las dimensiones anteriores en el grupo experimental, lo cual es esencial para valorar la efectividad de la estrategia utilizada en este grupo con la implementación de la plataforma virtual.

Como se muestra en la figura 3, los cálculos se realizaron por sustracción del Rango FC – Rango MC, por lo que las diferencias positivas indican que en el tiempo se produjo un crecimiento del valor de la dimensión, mientras que las diferencias negativas indican un decrecimiento de dicho valor en los sujetos experimentales correspondientes, que este caso son las calificaciones de los estudiantes.

Nótese que para ambos componentes (práctico-experimental y autónomo) el número de individuos para los cuales las diferencias son positivas es superior al número de individuos para los cuales las diferencias son negativas, lo que indica que en el tiempo se produjo una evolución positiva en las calificaciones

de los estudiantes del grupo experimental, lo que refuerza la idea del efecto favorecedor de la plataforma virtual de aprendizaje en el rendimiento académico.

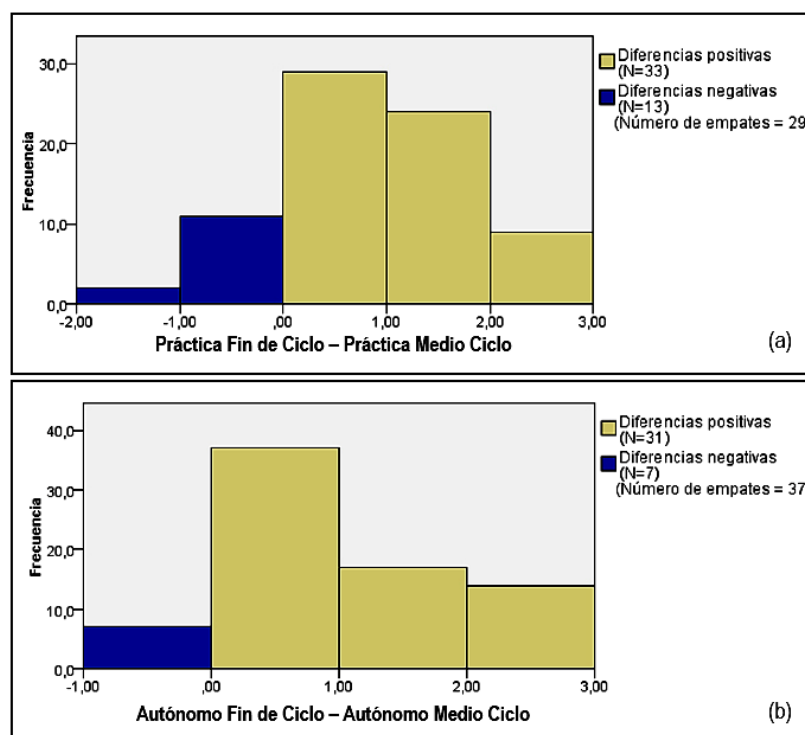


Figura 3. Diferencias entre los rangos al final del ciclo (FC) y en el medio ciclo (MC) para los componentes donde que se detectó una evolución significativa en el grupo experimental. (a) componente práctico-experimental y (b) componente de trabajo autónomo.

Los resultados obtenidos en este trabajo son coincidentes con los reportados por Maliza et al. (2020) quienes analizaron el rendimiento académico de los estudiantes de primero a tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Rey David, situada en la ciudad de Babahoyo, al usar Moodle y encontraron un incremento en sus calificaciones cuando se empleó la plataforma.

Así mismo, Arana (2012) realizó un estudio con la aplicación de un laboratorio virtual diseñado en Moodle y encontró una significativa diferencia en los estudiantes del grupo experimental, evidenciándose que, en promedio, obtuvieron mejores calificaciones (20% más) que aquellos del grupo control, mientras que Martínez & Gaeta (2019) combinaron la utilización de la plataforma Moodle con la instrucción directa para realizar una promoción del aprendizaje autorregulado en las asignaturas Matemática Financiera y Análisis Financiero y reportaron que, en el grupo que no participó en el programa de intervención (grupo control), hubo un mayor número de universitarios que reprobó ambas asignaturas (más del 20%), mientras que, en el grupo que participó en el programa (grupo experimental), solo hubo tres de ellos que no lograron los niveles académicos aprobatorios.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio, permiten concluir que el diseño e implementación de la plataforma virtual de aprendizaje, como apoyo a la enseñanza presencial en la asignatura Micología, contribuyó de manera significativa al rendimiento académico de los estudiantes, evidenciándose mayores calificaciones en los componentes evaluativos de trabajo práctico experimental, trabajo autónomo y calificación final en el grupo experimental, en el cual se observó además, una evolución positiva de sus puntuaciones entre el medio ciclo y el fin de ciclo en estos componentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arana, W. (2012). Impacto de herramientas Moodle en el aprendizaje de límites de funciones. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 36, 75-103. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/372>

Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M., & Silverio, M. (2001). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Colección Proyectos, ISPEJV.

Chávez-Cedeño, R., & Peña-Consuegra, G. (2021). Acercamiento a una estrategia didáctica desarrolladora en función del apoyo docente al proceso creativo e innovador en estudiantes de la unidad educativa “Quito Luz de América” del Cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas, Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 6(3), 1855-1882. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2476>

Díaz, M., & Colorado, B. (2020). Estudio para realizar la acción tutorial a través de un sistema de gestión de aprendizaje en Moodle para el nivel de secundaria. *MLS Educational Research*, 4(1), 41-56. <https://doi.org/10.29314/mlser.v4i1.260>

Guzmán, A. (2004). Importancia del laboratorio en el diagnóstico de las micosis invasoras. *Revista chilena de infectología*, 21(1), 39-47. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182004000100005>

IBM SPSS. (2020). Statistical Package for the Social Sciences (Versión 26).

Maliza, W., Medina, A., Vera, G., & Castro, N. (2020). Aprendizaje autónomo en Moodle. *Journal of Science and Research*, 5(CININGEC), 632-652. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1027>

Marín Murillo, M. F., & Armentia Vizueté, J. I. (2009). Los estudiantes frente al reto de las TIC en la universidad. Moodle y eKasi en la Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación (Universidad del País Vasco). *Zer: Revista de Estudios de Comunicación*, 14(27), 319-347. <https://doi.org/10/41000>

Martínez, L. F., & Gaeta, M. L. (2019). Utilización de la plataforma virtual Moodle para el desarrollo del aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Educación*, 55(2), 479-498. <https://raco.cat/index.php/Educación/article/view/v55-n2-martinez-sarmiento-gaeta>

Martínez, Y., Martínez, O., & Gámez, Y. (2008). Evaluación del aprendizaje autónomo para entorno virtual de aprendizaje del inglés en la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2(1-2), 55-62.

Núñez-Barriopedro, E., Monclúz, I. M., & Ravina-Ripoll, R. (2019). El impacto de la utilización de la modalidad B-Learning en la educación superior. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 14(1), 26-39. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n1.2019.02>

Prada Núñez, R., Hernández Suárez, C. A., & Aloiso Gamboa, A. (2019). Usos y efectos de la implementación de una plataforma digital en el proceso de enseñanza de futuros docentes en matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 57, 137-156. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n57a10>

Reglamento de régimen académico de la UTM. (2021). Universidad Técnica de Manabí. <https://www.utm.edu.ec/la-universidad1/reglamentos/file/1407-reglamento-de-regimen-academico>

Rizo, M. (2018). Aprendizaje con Moodle. *Revista Multi-Ensayos*, 4(8), 18-25. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v4i8.9448>

Romero, S. (2018). Entornos flexibles para el aprendizaje: B-Learning. *Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*, 7(1), 9-15. <https://doi.org/10.37467/gka-revtechno.v7.317>

Silva, M., García, T., Guzmán, T., & Chaparro, R. C. (2016). Estudio de herramientas Moodle para desarrollar habilidades del siglo XXI. *Campus Virtuales*, 5(2), 58-69. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/126>

Valenzuela-Zambrano, B. R., & Pérez-Villalobos, M. V. (2013). Aprendizaje autorregulado a través de la plataforma virtual Moodle. *Educación y Educadores*, 16(1), 66-79. <http://dx.doi.org/10.5294/edu.2013.16.1.4>

Viteri, L., Valverde, M., & Torres, M. (2021). La plataforma Moodle como ambiente de aprendizaje de estudiantes universitarios. *Publicando*, 8(31). <https://www.revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2234/2441>

Zilberstein, J., & Olmedo, S. (2015). Didáctica desarrolladora: Posición desde el enfoque histórico cultural. *Educação e filosofia*, 29(57), 61-93. <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v29n57a2015-p61a93>

Zumbado, H. (2022). Diseño de un libro de texto universitario de Análisis Instrumental de los Alimentos. *Educación Química*, 33(1), 77-89. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2022.1.79658>

Zumbado, H., & Escandell, J. (2010). La asignatura Didáctica Universitaria: Experiencias en la carrera de Ciencias Alimentarias. *Revista Cubana de Educación Superior*, 30, 68-86.

