

Google Classroom y su impacto en el aprendizaje significativo del microbioma humano en bachillerato

Google Classroom and its impact on meaningful learning about the human microbiome in high school

Muñiz Franco Denise

Universidad Bolivariana del Ecuador

djmunizf@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-3138-885X>

Durán - Ecuador

Muñiz Franco Gisella

Universidad Bolivariana del Ecuador

gemunizf@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-2008-7646>

Durán - Ecuador

Sandra Cecibel Carrera Erazo

Universidad Bolivariana del Ecuador

sccarrerae@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-7842-2903>

Durán – Ecuador

Tremont Franco Lenin Eleazar

Universidad Bolivariana del Ecuador

letremontf@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6196-5939>

Durán – Ecuador

Formato de citación APA

Muñiz, D., Muñiz, G., Carrera, S. & Tremont, L. (2026). Google Classroom y su impacto en el aprendizaje significativo del microbioma humano en bachillerato. Revista REG, Vol. 5 (Nº. 1), p. 810 - 832.

CIENCIA INTERACTIVA

Vol. 5 (Nº. 1). Enero – marzo 2026.

ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 05-02-2026

Fecha de aceptación :15-02-2026

Fecha de publicación:30-03-2026



Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

RESUMEN

La enseñanza del microbioma humano en el nivel de bachillerato presenta dificultades cuando se emplean metodologías tradicionales, lo que limita la comprensión conceptual y la significatividad del aprendizaje; en este contexto, la investigación tuvo como objetivo analizar el impacto de Google Classroom en el aprendizaje significativo del microbioma humano en estudiantes de bachillerato. El estudio se desarrolló con un enfoque mixto y un diseño cuasiexperimental, con la participación de 48 estudiantes distribuidos en un grupo experimental y un grupo de control, utilizando encuestas, entrevistas semiestructuradas y evaluaciones académicas, cuyos datos fueron analizados mediante estadística descriptiva e inferencial mediante el software Jamovi. Los resultados evidenciaron que el grupo experimental alcanzó una media de 8.58 sobre 10 (85.8 % de logro), frente a 6.34 (63.4 %) del grupo de control, registrándose una diferencia positiva de 2.24 puntos, con significancia estadística ($p < .001$) y un tamaño del efecto muy grande ($d = 1.63$); además, el nivel de logro del grupo experimental mejoró del 62.7 % en el diagnóstico inicial al 85.8 % en la evaluación final, lo que representa un incremento del 23.1 %, y más del 70 % de los estudiantes manifestó altos niveles de comprensión, participación y motivación. En conclusión, la implementación pedagógica de Google Classroom demostró ser una estrategia eficaz para fortalecer el aprendizaje significativo del microbioma humano, al mejorar el rendimiento académico, la comprensión conceptual y la calidad del proceso educativo en estudiantes de bachillerato.

PALABRAS CLAVE. Entornos virtuales de aprendizaje, educación científica, innovación pedagógica digital, comprensión conceptual, biología y salud.



ABSTRACT

Teaching the human microbiome at the high school level presents difficulties when traditional methodologies are used, limiting conceptual understanding and the significance of learning. In this context, the research aimed to analyze the impact of Google Classroom on meaningful learning about the human microbiome in high school students. The study was conducted using a mixed approach and a quasi-experimental design, with the participation of 48 students divided into an experimental group and a control group, using surveys, semi-structured interviews, and academic assessments, whose data were analyzed using descriptive and inferential statistics using Jamovi software. The results showed that the experimental group achieved an average of 8.58 out of 10 (85.8% achievement), compared to 6.34 (63.4%) for the control group, with a positive difference of 2.24 points, with statistical significance ($p < .001$) and a very large effect size ($d = 1.63$). In addition, the level of achievement of the experimental group improved from 62.7% in the initial diagnosis to 85.8% in the final evaluation, representing an increase of 23.1%, and more than 70% of the students reported high levels of comprehension, participation, and motivation. In conclusion, the pedagogical implementation of Google Classroom proved to be an effective strategy for strengthening meaningful learning about the human microbiome by improving academic performance, conceptual understanding, and the quality of the educational process in high school students.

KEYWORD. Virtual learning environments, science education, digital pedagogical innovation, conceptual understanding, biology, and health.



INTRODUCCIÓN

El abordaje de contenidos científicos de alta complejidad en la educación requiere la adopción de enfoques didácticos sustentados en principios pedagógicos actualizados y en el uso estratégico de recursos tecnológicos. En este sentido, la incorporación de plataformas educativas digitales, como Google Classroom, se presenta como una alternativa pertinente para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en áreas científicas. No obstante, en diversos contextos educativos persiste una disonancia entre la evolución del conocimiento disciplinar y las estrategias metodológicas implementadas en el aula, lo que incide negativamente en los procesos de construcción conceptual, la significatividad del aprendizaje y la transferencia del conocimiento a contextos reales de aplicación.

Esta problemática se intensifica en áreas como la biología, donde los constantes avances científicos exigen metodologías que promuevan la comprensión profunda, la retención cognitiva y la aplicación funcional del conocimiento; sin embargo, en la práctica educativa aún predominan enfoques tradicionales centrados en la exposición oral. En este contexto, el estudio del microbioma humano resulta fundamental para comprender procesos biológicos directamente relacionados con la salud, aunque su enseñanza en el nivel de bachillerato ha sido limitada debido a su complejidad conceptual, su reducida presencia en los programas curriculares y la escasez de recursos didácticos actualizados que integren tecnologías educativas y fomenten un aprendizaje activo y significativo.

En la Unidad Educativa Particular Olmedo, los estudiantes de tercero de bachillerato presentan dificultades para asimilar y retener los conceptos relacionados con el microbioma humano. Los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial evidencian que una parte significativa de los estudiantes no logra identificar correctamente qué es el microbioma humano ni reconocer su función principal en el organismo, lo que refleja vacíos conceptuales y una comprensión limitada de su relevancia en la biología moderna. Esta problemática se ve acentuada por el predominio de metodologías tradicionales centradas en la exposición oral y la toma de apuntes, las cuales no favorecen procesos de aprendizaje profundo ni el uso pedagógico de recursos digitales.

En contraste, los resultados de la encuesta aplicada indican que la mayoría de los estudiantes manifiesta mayor motivación cuando se incorporan recursos tecnológicos como videos, presentaciones interactivas y cuestionarios en línea, en comparación con las clases tradicionales. Este hallazgo coincide con lo planteado. Este hallazgo coincide con lo planteado por Lino-Calle et al. (2023) quienes sostienen que los enfoques tradicionales, centrados en la memorización, limitan la



comprensión profunda y la aplicabilidad de los contenidos en contextos reales. En este sentido, la integración de plataformas educativas digitales se presenta como una alternativa pertinente para dinamizar la enseñanza de la biología.

El fortalecimiento del aprendizaje significativo en la enseñanza de la biología resulta evidente para que los estudiantes construyan conocimientos duraderos y funcionales. En este sentido, el aprendizaje significativo se presenta como una alternativa pedagógica clave, al permitir que los nuevos conocimientos se integren con los saberes previos y las experiencias del educando. Ausubel (1976) como se citó en Collantes et al. (2025) sostiene que el aprendizaje es significativo cuando el nuevo contenido se vincula de manera coherente con la estructura cognitiva existente del estudiante, favoreciendo una comprensión estable y transferible.

Parra & Mejía (2022) enfatizan que, para lograr este tipo de aprendizaje, deben cumplirse condiciones como la disposición del estudiante para aprender y el uso de materiales pertinentes, organizados y contextualizados. Este enfoque cobra especial relevancia en la biología, donde los procesos estudiados mantienen una estrecha relación con la vida cotidiana y la salud (Baqué & Portilla, 2021), lo que puede potenciarse mediante el uso de entornos virtuales de aprendizaje.

Asimismo, estudios recientes destacan que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituye una herramienta poderosa para promover el aprendizaje significativo, siempre que sean empleadas de manera estratégica e inclusiva. Sin embargo, su implementación aún presenta vacíos, debido a que muchos docentes carecen de formación adecuada para utilizarlas de forma efectiva, lo que limita su impacto en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Coello Melo, 2023; Vergara et al., 2023; Zurita et al., 2025).

Según Macías Arias et al. (2020), el uso de las plataformas educativas ha ganado un lugar importante en la educación contemporánea. “Se trata de nuevos escenarios de aprendizaje que pretenden dinamizar los contenidos académicos. Las plataformas en línea constituyen un impulso para la práctica pedagógica, pues utilizan recursos innovadores al emplear, entre otras herramientas, las TIC” (p. 73). En concordancia, Tomalá De la Cruz et al. (2020) señalan que estas herramientas ofrecen opciones de alta calidad para la gestión educativa, adaptándose a diversas necesidades formativas.

Entre las plataformas más utilizadas, Google Classroom se ha consolidado como una herramienta que integra la gestión digital del aula con la interacción entre docentes y estudiantes, influyendo positivamente en el rendimiento académico y en la percepción del aprendizaje (Suárez et al., 2023; Zambrano-Alcívar et al., 2025). Los resultados del diagnóstico aplicado en la institución evidencian que la mayoría de los estudiantes ha utilizado esta plataforma, principalmente a través de



dispositivos móviles, y considera que su uso puede mejorar la comprensión de contenidos de biología. Rodríguez-Basantes (2023) atribuye esta aceptación a su interfaz intuitiva, mientras que Gómez (2020), destaca que “es una herramienta que nos permite crear clases, asignar deberes, calificar, enviar comentarios y tener acceso a todo el proceso educativo en un solo lugar para la gestión en entornos digitales” (p. 45).

A nivel internacional, el estudio de Pinto et al. (2025) evaluó la incorporación de las TIC en el currículo de biología en Portugal, España y Francia, identificando diferencias significativas en el abordaje de los microorganismos y su relación con la salud pública. Los resultados evidenciaron la necesidad de fortalecer la enseñanza de estos contenidos, proponiendo el programa EduBiota como una estrategia de articulación entre universidades y escuelas.

A nivel regional, en Colombia, Prieto (2023) analizó la evolución del concepto de microbioma intestinal humano, destacando la importancia de su correcta enseñanza. En el contexto ecuatoriano, Alcívar & Alcívar (2021) evidenciaron que el uso de las TIC en la enseñanza de la biología favorece el aprendizaje significativo y el desarrollo integral de los estudiantes. Asimismo, Manos (2022) subraya la necesidad de que los estudiantes de bachillerato comprendan este concepto para tomar decisiones informadas sobre su salud. Estudios más recientes destacan que la incorporación de plataformas tecnológicas promueve el aprendizaje significativo y mejora la calidad del proceso educativo (Collantes-Lucas & Aroca-Fárez, 2024; Pinargote et al., 2024).

MÉTODOS MATERIALES

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, debido a la necesidad de integrar el análisis cuantitativo de los resultados académicos con la interpretación cualitativa de las percepciones y experiencias de los actores educativos involucrados en la implementación de Google Classroom. Este enfoque permitió evaluar de manera objetiva el impacto de la propuesta didáctica en el aprendizaje significativo del microbioma humano, así como comprender los factores pedagógicos e institucionales que influyeron en su aplicación en estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Olmedo. Se empleó un diseño cuasiexperimental con grupos no equivalentes, considerando las condiciones organizativas de la institución que impidieron la asignación aleatoria de los participantes.

La recolección de datos se basó en técnicas elegidas específicamente por su capacidad para desglosar el proceso educativo. Como eje principal, se administró una encuesta al alumnado con el fin de medir la comprensión de los temas y el nivel de interacción con las herramientas digitales del



centro. Este análisis se complementó con entrevistas semiestructuradas a los actores institucionales, enfocadas en capturar las vivencias y los criterios sobre la integración tecnológica en la práctica pedagógica.

En consecuencia, se conformó un grupo experimental, en el que se aplicó la propuesta didáctica apoyada en Google Classroom, y un grupo de control que mantuvo el desarrollo de las clases mediante estrategias tradicionales. Esta estructura metodológica posibilitó la comparación de los resultados obtenidos y la atribución de los cambios observados a la aplicación de la plataforma digital.

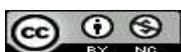
El estudio tuvo un alcance transversal, dado que la recolección de datos se efectuó en un periodo específico del año lectivo posterior a la ejecución de la propuesta. Esta característica permitió examinar el impacto inmediato de la intervención en un contexto temporal definido, sin extender el análisis a mediciones longitudinales.

Desde la perspectiva teórica, se aplicaron los métodos analítico-sintético e inductivo-deductivo. El primero facilitó la sistematización de los fundamentos relacionados con el aprendizaje significativo, el microbioma humano y el uso de recursos tecnológicos en el proceso educativo; mientras que el segundo permitió interpretar los resultados empíricos a partir del contraste entre los datos obtenidos y los referentes conceptuales existentes.

El procesamiento de la información se efectuó mediante el software estadístico Jamovi, empleando estadística descriptiva para organizar los datos a través de medidas de tendencia central y dispersión. Posteriormente, se aplicaron procedimientos de estadística inferencial, específicamente la prueba no paramétrica U de Mann–Whitney para muestras independientes, con el fin de contrastar los resultados entre el grupo experimental y el grupo de control (Lino Calle et al., 2024; Lino et al., 2024), determinando la significancia de las diferencias observadas y su relación con la estrategia didáctica implementada.

La población estuvo conformada por 90 estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Olmedo, distribuidos en cuatro paralelos y 3 miembros de la comunidad educativa. A partir de este conjunto, se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia, considerando criterios de accesibilidad, organización académica y factibilidad operativa.

La muestra quedó integrada por 48 estudiantes de los dos paralelos, 1 docente y la autoridad: el paralelo A, compuesto por 23 estudiantes asignado como grupo experimental, mientras que el paralelo B con 25 estudiantes, correspondió al grupo de control. Esta selección



permitió establecer condiciones comparables para el análisis de los resultados y evaluar de manera precisa el impacto de la propuesta didáctica aplicada.

La intervención pedagógica se desarrolló durante un periodo de seis semanas y tuvo como finalidad comparar el efecto de dos enfoques de enseñanza sobre el aprendizaje significativo del microbioma humano en estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Olmedo. Para ello, se trabajó de manera paralela con un grupo de control y un grupo experimental, garantizando condiciones temporales equivalentes y contenidos curriculares comunes.

El grupo de control desarrolló el contenido bajo un enfoque pedagógico tradicional, caracterizado por estrategias centradas en el docente. Las clases se impartieron mediante exposición oral, uso del libro de texto, lectura guiada y actividades escritas individuales. El tratamiento del microbioma humano se orientó principalmente a la transmisión de conceptos teóricos y a la toma de apuntes, sin la incorporación de recursos digitales ni dinámicas interactivas. Este enfoque permitió establecer una línea base para contrastar los resultados obtenidos con la aplicación de la propuesta innovadora.

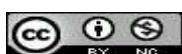
Intervención en el grupo experimental

De forma simultánea, el grupo experimental participó en una intervención didáctica estructurada y planificada, mediada por el uso de Google Classroom como entorno virtual de aprendizaje. La propuesta se organizó en tres unidades didácticas secuenciales, diseñadas para promover el aprendizaje activo, la autonomía estudiantil y la construcción significativa del conocimiento sobre el microbioma humano, la microbiota y los probióticos.

Durante la intervención se integraron recursos multimedia, actividades colaborativas en línea, juegos interactivos y experiencias prácticas contextualizadas, con el propósito de favorecer la participación activa del estudiantado y la conexión de los contenidos con situaciones reales. Al finalizar el proceso, se aplicó una evaluación final estandarizada a ambos grupos, con el fin de medir el nivel de comprensión alcanzado y contrastar los resultados obtenidos.

Tabla 1: Ruta metodológica de la intervención didáctica

| Semana | Unidad | Objetivo aprendizaje | de Actividades principales | Recursos didácticos | Evidencia / Evaluación |
|--------|---|--|--|---|---|
| 1–2 | Unidad 1: Conozcamos el microbioma humano | Comprender el concepto de microbioma humano y su importancia en la salud | Video introductorio, lectura de libro digital, foro de discusión y | Video educativo, libro digital, foro virtual, y cuestionario en línea | Participación en foro y resultados del cuestionario |



| cuestionario interactivo | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|--|--|---|--|--|
| 3-4 | Unidad 2: Microbiota en acción | Analizar el funcionamiento del microbiota y diferenciar bacterias beneficiosas y perjudiciales | Video explicativo, actividad colaborativa en Padlet y juego interactivo | Video educativo, Padlet, recurso interactivo | Aportes en Padlet y resultados del juego | |
| 5-6 | Unidad 3: Los probióticos | Comprender la función de los probióticos y aplicar los conocimientos adquiridos | Historieta explicativa, actividad interactiva y experimento sencillo en casa | Historieta digital, recurso interactivo, guía del experimento | Registro de la actividad práctica | |
| 6 | Evaluación final | Valorar el nivel de comprensión alcanzado sobre el contenido trabajado | Evaluación final en línea | Formulario digital | Resultados de la evaluación final | |

Nota. La intervención se desarrolló durante seis semanas, estructurada en tres unidades didácticas secuenciales y una evaluación final, mediadas por Google Classroom como entorno virtual de aprendizaje.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Análisis comparativo de resultados entre el grupo de control y el grupo experimental

La comparación entre ambos grupos se realizó a partir de la evaluación final aplicada al término de la intervención. La Tabla 2 presenta la estadística descriptiva correspondiente a la variable nota, organizada según el grupo de estudio, lo que permite analizar el rendimiento académico alcanzado por los estudiantes bajo cada enfoque pedagógico.

Tabla 2. Estadística descriptiva del grupo experimental y de control

| Grupos | N | Media | Mediana | DE | Mínimo | Máximo | Shapiro-Wilk | | Cohen's | |
|-------------|----|-------|---------|------|--------|--------|--------------|------|---------|------|
| | | | | | | | W | p | d | |
| Nota | GC | 25 | 6.34 | 6.00 | 1.63 | 2.00 | 10.00 | 0.90 | 0.021 | --- |
| | GE | 23 | 8.58 | 8.50 | 1.05 | 6.00 | 10.00 | 0.94 | 0.223 | 1.63 |

Nota. Base de datos. Elaboración propia.

Los resultados evidencian que el grupo experimental alcanzó una media de 8.58 y una mediana de 9, valores superiores a los obtenidos por el grupo de control, que registró una media de 6.34 y una mediana de 6.5. Esta diferencia pone de manifiesto un mayor nivel de comprensión del microbioma



humano en los estudiantes que participaron en la propuesta pedagógica mediada por Google Classroom.

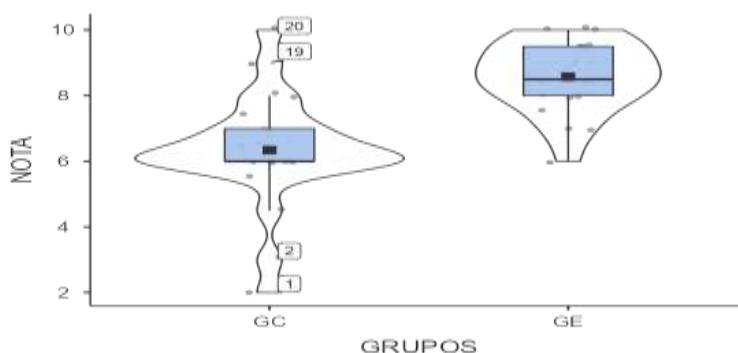
En relación con la dispersión de los datos, el grupo experimental presentó una desviación estándar menor ($DE = 1.05$) en comparación con el grupo de control ($DE = 1.63$), lo que indica una mayor homogeneidad en los resultados académicos del grupo intervenido. Respecto a los valores extremos, el grupo experimental obtuvo calificaciones comprendidas entre 6 y 10, mientras que el grupo de control mostró un rango más amplio, con notas que oscilaron entre 2 y 10, evidenciando mayores dificultades de comprensión en algunos estudiantes que siguieron el enfoque tradicional.

Previo al análisis inferencial, se evaluó el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los resultados indican que el grupo de control no presentó una distribución normal de los datos ($W = 0.90$; $p = 0.021$), al evidenciarse diferencias significativas respecto a una distribución normal. En contraste, el grupo experimental mostró una distribución normal ($W = 0.94$; $p = 0.223$), lo que sugiere una mayor concentración de las calificaciones en torno a valores altos y una menor dispersión tras la intervención pedagógica.

Además de la significancia estadística, se calculó el tamaño del efecto mediante el coeficiente d de Cohen, obteniéndose un valor de $d = 1.63$, lo que representa un efecto muy grande. Este resultado indica que la diferencia observada entre el grupo experimental y el grupo de control no solo es estadísticamente significativa, sino también altamente relevante desde el punto de vista educativo.

Finalmente, la Figura 1, a través de los gráficos de violín, cajas y bigotes, refuerza visualmente estas diferencias, mostrando una distribución más concentrada y desplazada hacia valores superiores en el grupo experimental, en comparación con la mayor dispersión registrada en el grupo de control.

Figura 1. Gráficos de violín, cajas y bigotes relacionados a los grupos



Nota. Base de datos. Elaboración propia

Contrastación de hipótesis y validación estadística de la propuesta: Para determinar la significancia de las diferencias observadas entre el grupo de control y el grupo experimental, se aplicó

10



Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

la prueba no paramétrica U de Mann–Whitney para muestras independientes, considerando un nivel de significancia del 5 % ($\alpha = 0.05$), debido al incumplimiento del supuesto de normalidad en uno de los grupos. Tal como se presenta en la Tabla 3, el análisis arrojó un valor de $U = 66$, con una probabilidad asociada $p < .001$, lo que evidencia diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Tabla 3. Prueba U de Mann Whitney para muestras independientes

| NOTA | Estadístico | P |
|-------------------|-------------|-------|
| U de Mann-Whitney | 66 | <.001 |

Nota. $H_1: \mu_{GC} \neq \mu_{GE}$

Dado que el valor de p es inferior al nivel crítico establecido, se rechaza la hipótesis nula ($H_0 : \mu_{GC} = \mu_{GE}$) y se acepta la hipótesis alternativa ($H_1: \mu_{GC} \neq \mu_{GE}$). Este resultado confirma la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las medias del grupo de control y del grupo experimental, lo que demuestra que la intervención pedagógica mediada por Google Classroom generó un efecto significativo sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

Los resultados obtenidos guardan correspondencia directa con la estructura de la intervención pedagógica, la cual fue organizada en unidades secuenciales, actividades interactivas y evaluaciones alineadas con los objetivos de aprendizaje. Esta coherencia permitió que los estudiantes del grupo experimental desarrollaran una comprensión progresiva y significativa de los contenidos, evitando la fragmentación conceptual evidenciada en el enfoque tradicional.

Matriz de coherencia de la propuesta

La Tabla 4 presenta la matriz de coherencia de la propuesta didáctica, en la cual se articulan los objetivos de aprendizaje con las estrategias didácticas implementadas, las evidencias de evaluación y los resultados empíricos obtenidos. Esta matriz permite visualizar la correspondencia entre la intervención pedagógica mediada por Google Classroom y los logros alcanzados por los estudiantes.

Tabla 4. Matriz de coherencia entre intervención, evaluación y resultados

| Objetivo de aprendizaje | Estrategias didácticas | Evidencia | Resultado empírico |
|--|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Comprender el microbioma humano | Recursos multimedia y foros | Cuestionario | Incremento de la media (8.58) |
| Analizar la microbiota | Actividades colaborativas | Producciones grupales | Mayor homogeneidad (DE = 1.05) |
| Aplicar conocimientos sobre probióticos | Actividad práctica guiada | Evaluación final | Ausencia de calificaciones bajas |

Nota. Elaboración propia.



Indicadores de desempeño (KPIs)

El KPI 1: Rendimiento académico evidencia una mejora significativa en los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo experimental, quienes alcanzaron una diferencia positiva de 2.24 puntos en la media de sus calificaciones en comparación con el grupo de control. Este incremento confirma que la propuesta didáctica mediada por Google Classroom influyó de manera directa en el desempeño académico, permitiendo a los estudiantes alcanzar niveles de logro superiores en el aprendizaje del microbioma humano.

El KPI 2: Comprensión conceptual refleja que el grupo experimental obtuvo una media superior al 85 % del puntaje máximo, lo que indica una asimilación profunda de los contenidos trabajados. Este indicador pone de manifiesto que las estrategias didácticas implementadas facilitaron la construcción significativa del conocimiento, promoviendo la relación entre los nuevos conceptos y los saberes previos de los estudiantes.

En relación con el KPI 3: Homogeneidad del aprendizaje, los resultados muestran una reducción de la desviación estándar en el grupo experimental, lo que evidencia una mayor uniformidad en el nivel de comprensión alcanzado. Este comportamiento sugiere que la propuesta benefició al conjunto del grupo, reduciendo las diferencias individuales y favoreciendo un aprendizaje más equitativo.

El KPI 4: Efectividad de la intervención quedó validado a través del rechazo de la hipótesis nula, con un nivel de significancia estadística $p < .001$. Este resultado confirma que las diferencias observadas entre el grupo experimental y el grupo de control son estadísticamente significativas y atribuibles a la implementación de la estrategia pedagógica basada en Google Classroom.

Finalmente, el KPI 5: Impacto pedagógico se evidencia en la mejora de los resultados mínimos obtenidos por el grupo experimental, cuyo valor más bajo fue de 6, a diferencia del grupo de control, que presentó calificaciones considerablemente inferiores. Este indicador demuestra que la intervención permitió reducir las dificultades de aprendizaje en los estudiantes con menor rendimiento, fortaleciendo la equidad y la calidad del proceso educativo.

Resultados de la entrevista a docentes

A continuación, se presenta la Tabla 5, que recoge los resultados de la entrevista semiestructurada aplicada al docente de Biología y al rector de la institución. Este instrumento permitió analizar sus percepciones sobre la implementación de Google Classroom, las prácticas pedagógicas desarrolladas y las condiciones institucionales que incidieron en la ejecución de la propuesta didáctica.

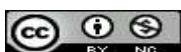


Tabla 5. Resultados de la entrevista semiestructurada aplicada al docente de Biología y al rector

| Pregunta | Docente de Biología | Rector |
|---|---|---|
| 1. ¿Qué dificultades identifica en la enseñanza del microbioma humano con metodologías tradicionales? | Indica que el carácter abstracto del contenido y la limitada variedad de recursos didácticos dificultan la comprensión conceptual y el interés estudiantil. | Señala que las metodologías tradicionales presentan limitaciones para abordar contenidos científicos complejos y generar aprendizajes significativos. |
| 2. ¿Cómo valora la incorporación de Google Classroom en el proceso de enseñanza-aprendizaje? | Valora positivamente la plataforma por facilitar la organización de contenidos, la comunicación y la gestión de actividades académicas. | Considera que Google Classroom contribuye a la modernización pedagógica y al fortalecimiento de los procesos educativos institucionales. |
| 3. ¿Qué cambios observó en la motivación y participación estudiantil durante la intervención? | Observó un aumento en la participación activa, mayor interés por los contenidos y mejor cumplimiento de las tareas asignadas. | Percibió una actitud más participativa y un mayor compromiso estudiantil con el proceso de aprendizaje. |
| 4. ¿Considera que los recursos digitales utilizados favorecieron el aprendizaje significativo? ¿Por qué? | Afirma que los recursos digitales facilitaron la conexión entre conocimientos previos y nuevos contenidos, promoviendo una comprensión más profunda. | Estima que los recursos digitales favorecen el aprendizaje significativo al permitir experiencias educativas más dinámicas. |
| 5. ¿Qué ventajas pedagógicas identifica en el uso de Google Classroom? | Destaca la retroalimentación inmediata, el acceso permanente a los materiales y el fomento de la autonomía del estudiante. | Identifica ventajas como la flexibilidad, el seguimiento académico y la optimización del tiempo docente. |
| 6. ¿Qué limitaciones o dificultades se presentaron durante su implementación? | Señala dificultades relacionadas con el acceso desigual a internet y la adaptación inicial de algunos estudiantes. | Menciona limitaciones en la infraestructura tecnológica y la necesidad de capacitación docente continua. |
| 7. ¿Cómo influyó esta plataforma en la organización y seguimiento del aprendizaje? | Considera que permitió un seguimiento sistemático del progreso estudiantil y una mejor planificación de las actividades. | Afirma que facilitó el monitoreo y control del proceso educativo a nivel institucional. |
| 8. ¿La institución cuenta con las condiciones necesarias para integrar plataformas digitales? | Manifiesta que existen condiciones básicas, aunque es necesario fortalecer la conectividad y los recursos tecnológicos. | Indica que la institución dispone de condiciones iniciales, pero requiere inversión sostenida en tecnología educativa. |
| 9. ¿Considera viable aplicar esta estrategia en otras asignaturas o contenidos? | Considera que la estrategia es viable y adaptable a diferentes áreas del conocimiento. | Estima que su aplicación es factible de manera transversal en distintas asignaturas. |
| 10. ¿Qué recomendaciones realizaría para mejorar el uso de Google Classroom en la institución? | Recomienda fortalecer la capacitación docente y diversificar los recursos digitales empleados. | Sugiere consolidar políticas institucionales de integración tecnológica y acompañamiento pedagógico permanente. |



Nota. La información presentada corresponde a las respuestas obtenidas mediante la entrevista semiestructurada aplicada al docente de Biología y al rector

A partir del análisis cualitativo de la Tabla 5, realizado mediante un proceso de codificación abierta y axial, se identificaron categorías emergentes asociadas a las *dificultades pedagógicas* y al *impacto de la metodología tradicional*. Tanto el docente como el rector coinciden en que la enseñanza del microbioma humano presenta limitaciones cuando se aborda desde enfoques expositivos, debido a su carácter abstracto y a la escasa diversidad de recursos didácticos. Esta convergencia discursiva permitió agrupar las unidades de significado bajo la categoría “Limitaciones metodológicas en la enseñanza de contenidos complejos”, evidenciando la necesidad de innovaciones pedagógicas mediadas por tecnología.

En una segunda categoría, denominada “Integración de Google Classroom y dinamización del aprendizaje”, los informantes resaltan la valoración positiva de la plataforma como un recurso que fortalece la organización de contenidos, la comunicación y el seguimiento académico. El docente enfatiza el incremento en la motivación y participación estudiantil, mientras que el rector destaca la contribución de la herramienta a la modernización de los procesos educativos institucionales. Estas coincidencias semánticas permitieron establecer relaciones entre los códigos *uso de recursos digitales, participación activa y aprendizaje significativo*, lo que refuerza la efectividad de la intervención didáctica.

Finalmente, del análisis emergió la categoría “Condiciones institucionales y proyección de la estrategia”, en la que ambos actores reconocen avances en la integración tecnológica, aunque también señalan limitaciones relacionadas con la conectividad, la infraestructura y la capacitación docente. A nivel axial, se vinculan los códigos *limitaciones técnicas, necesidad de formación continua y viabilidad de expansión*, lo que evidencia que, si bien la estrategia es replicable en otras asignaturas, su sostenibilidad depende del fortalecimiento de políticas institucionales y del acompañamiento pedagógico permanente.

Resultados encuesta a estudiantes

A continuación, se expone la Tabla 6, en la que se detalla la distribución de frecuencias y porcentajes de las respuestas registradas en la encuesta aplicada a los 23 estudiantes del grupo experimental.



Tabla 6. Distribución de respuestas de la encuesta aplicada al grupo experimental (*n* = 23)

| Pregunta | Mucho | % | Poco | % | Nada | % |
|--|-------|------|------|------|------|-----|
| 1. Comprendo qué es el microbioma humano | 17 | 73.9 | 5 | 21.7 | 1 | 4.4 |
| 2. Puedo explicar la función del microbioma en la salud | 16 | 69.6 | 6 | 26.1 | 1 | 4.4 |
| 3. Diferencio microbioma, microbiota y probióticos | 15 | 65.2 | 7 | 30.4 | 1 | 4.4 |
| 4. Relación con conocimientos previos | 16 | 69.6 | 6 | 26.1 | 1 | 4.4 |
| 5. Participación en Google Classroom | 18 | 78.3 | 4 | 17.4 | 1 | 4.4 |
| 6. Actividades digitales facilitaron la comprensión | 17 | 73.9 | 5 | 21.7 | 1 | 4.4 |
| 7. Google Classroom apoyó el aprendizaje | 18 | 78.3 | 4 | 17.4 | 1 | 4.4 |
| 8. Aumento del interés por Biología | 16 | 69.6 | 6 | 26.1 | 1 | 4.4 |
| 9. Motivación para aprender mediante la plataforma | 17 | 73.9 | 5 | 21.7 | 1 | 4.4 |
| 10. Google Classroom más efectivo que clases tradicionales | 19 | 82.6 | 3 | 13.0 | 1 | 4.4 |

Nota. Elaboración propia.

La Tabla 6 evidencia una tendencia claramente favorable en las respuestas del grupo experimental, destacándose un predominio de la opción “Mucho” en los diez ítems evaluados. Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes alcanzó un adecuado nivel de comprensión sobre el microbioma humano y logró relacionar los contenidos trabajados con conocimientos previos, lo que refleja la presencia de aprendizajes significativos. Asimismo, los altos porcentajes asociados a la participación y motivación confirman que el uso de Google Classroom contribuyó a una mayor implicación estudiantil en las actividades propuestas.

De igual manera, la valoración positiva del uso de recursos digitales y de la plataforma como herramienta pedagógica sugiere que esta estrategia resultó más efectiva en comparación con las clases tradicionales. La escasa presencia de respuestas en la categoría “Nada” evidencia una aceptación generalizada de la metodología implementada y una baja resistencia al uso de entornos virtuales de aprendizaje. En conjunto, los resultados respaldan la eficacia de Google Classroom como recurso didáctico para fortalecer la comprensión conceptual y la participación activa en la asignatura de Biología.

Los datos fueron codificados numéricamente (Mucho = 3, Poco = 2, Nada = 1) y analizados mediante el software estadístico Jamovi, aplicando el coeficiente de Alfa de Cronbach para determinar la consistencia interna del instrumento.

Tabla 7. Valor del alfa de Cronbach

| Estadístico | Valor |
|------------------|-------|
| Alfa de Cronbach | 0.82 |
| Número de ítems | 10 |



| | |
|-----------------|----|
| Número de casos | 23 |
|-----------------|----|

Nota. Elaboración propia.

El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido ($\alpha = 0.82$) evidencia una alta consistencia interna, superando el valor mínimo aceptable de 0.70. Este resultado confirma que el instrumento es fiable, coherente y adecuado para medir la percepción del aprendizaje significativo mediado por Google Classroom en el grupo experimental.

Verificación de resultados entre el diagnóstico inicial y la evaluación final

Con el propósito de constatar los efectos alcanzados tras la aplicación de la plataforma Google Classroom, se estableció una comparación entre los resultados obtenidos al inicio del proceso y aquellos registrados al término de la intervención pedagógica, ver tabla 8.

Tabla 8. Comparación de resultados del grupo experimental entre el diagnóstico inicial y la evaluación final

| Momento de evaluación | Media obtenida | Nivel de logro (%) |
|--------------------------|----------------|--------------------|
| Diagnóstico inicial (GE) | 6.27 | 62.7 |
| Evaluación final (GE) | 8.58 | 85.8 |
| Diferencia | +2.31 | +23.1 |

Nota. El nivel de logro se calculó considerando una calificación máxima de 10 puntos. Los resultados corresponden al grupo experimental intervenido con la plataforma Google Classroom.

La evaluación diagnóstica aplicada al grupo experimental evidenció un nivel de logro inicial del 62.7 %, lo que permitió identificar debilidades en la comprensión de los contenidos vinculados al microbioma humano. Tras la intervención pedagógica mediada por Google Classroom, la medición final registró un nivel de logro del 85.8 %, reflejando un avance significativo en el desempeño académico de los estudiantes. Este incremento del 23.1 % entre ambos momentos evaluativos demuestra una mejora sustancial en la asimilación de los contenidos abordados.

La diferencia observada confirma que la estrategia implementada contribuyó al fortalecimiento del aprendizaje y a la consolidación de conocimientos más sólidos. En concordancia con los indicadores de desempeño analizados, los resultados obtenidos permiten afirmar que el objetivo de la investigación se cumplió, al evidenciarse un impacto positivo de la plataforma en el aprendizaje significativo del microbioma humano en el grupo experimental.

Validación de la propuesta didáctica mediante juicio de expertos

La Tabla 9 presenta los resultados del proceso de validación de la propuesta didáctica mediante el juicio de expertos, realizado por un docente de Informática, un docente de Biología y una



autoridad institucional. Los porcentajes obtenidos reflejan un alto nivel de aceptación y respaldo para su implementación en el contexto educativo analizado.

Tabla 9. Validación de la propuesta didáctica mediante juicio de expertos

| Criterios de validación | Docente de Informática (%) | Docente de Biología (%) | Autoridad institucional (%) | Promedio (%) |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------|
| Pertinencia pedagógica de la propuesta | 90 | 95 | 93 | 92.7 |
| Coherencia entre objetivos, actividades y evaluación | 92 | 96 | 94 | 94.0 |
| Adecuación de los recursos digitales utilizados | 95 | 90 | 92 | 92.3 |
| Viabilidad técnica y operativa | 96 | 92 | 94 | 94.0 |
| Contribución al aprendizaje significativo | 91 | 97 | 95 | 94.3 |
| Innovación pedagógica | 94 | 95 | 96 | 95.0 |
| Factibilidad de aplicación institucional | 93 | 94 | 97 | 94.7 |
| Valoración global de la propuesta | 93.0 | 94.1 | 94.4 | 93.8 |

Nota. La validación se realizó mediante juicio de expertos considerando una escala porcentual de valoración. Elaboración propia.

A partir del proceso de validación, los expertos emitieron observaciones orientadas al fortalecimiento de la propuesta didáctica. El docente del área de Informática destacó la adecuada organización de los contenidos en Google Classroom, la coherencia en la secuencia de actividades y la facilidad de acceso a los recursos digitales. No obstante, recomendó optimizar la retroalimentación automatizada en los cuestionarios en línea y prever alternativas para estudiantes con limitaciones de conectividad, con el fin de garantizar una participación equitativa.

El docente del área de Biología valoró positivamente la selección y secuenciación de los contenidos relacionados con el microbioma humano, señalando que las actividades propuestas favorecen la comprensión conceptual y la relación entre teoría y práctica. Como observación de mejora, sugirió reforzar el uso de ejemplos contextualizados en la vida cotidiana y la salud, así como ampliar las actividades prácticas para consolidar el aprendizaje significativo y la transferencia del conocimiento.

Por su parte, la autoridad institucional resaltó que la propuesta se alinea con el currículo vigente y responde a las necesidades de innovación pedagógica de la institución. Asimismo, consideró viable su aplicación y proyección hacia otras asignaturas, siempre que se acompañe de procesos

continuos de capacitación docente y fortalecimiento de la infraestructura tecnológica. En conjunto, las observaciones realizadas permitieron realizar ajustes menores que optimizaron la propuesta, sin alterar su estructura ni sus objetivos fundamentales.

DISCUSIÓN

La investigación evidencia que la incorporación de Google Classroom como entorno virtual de aprendizaje generó mejoras sustanciales en la comprensión del microbioma humano en estudiantes de bachillerato. El análisis cuantitativo mostró una diferencia significativa en el rendimiento académico, debido que el grupo experimental obtuvo una media de 8.58, mientras que el grupo de control alcanzó 6.34. Asimismo, el nivel de significancia estadística ($p < .001$) y el tamaño del efecto muy grande ($d = 1.63$) confirman la efectividad de la estrategia tecnológica frente a metodologías tradicionales centradas en la transmisión expositiva del contenido. Estos resultados se alinean con los expuestos por Eugenio et al., (2024) y Medina et al. (2024), quienes destacan que el uso de plataformas digitales favorece tanto la organización del aprendizaje como la percepción positiva del progreso académico.

El impacto de la propuesta se sustenta en el tránsito desde un enfoque memorístico hacia uno centrado en el aprendizaje significativo. En concordancia con los planteamientos de Ausubel, la integración de recursos multimedia y espacios de interacción virtual permitió que los estudiantes relacionaran los nuevos conceptos con sus saberes previos, favoreciendo la comprensión de contenidos abstractos. En este contexto, el 73.9 % de los estudiantes manifestó una comprensión sólida del microbioma humano, lo que coincide con lo señalado por Alvarez-Flores et al. (2022) respecto al papel de los ecosistemas digitales en la organización lógica del conocimiento y la reducción de la carga cognitiva. No obstante, tal como sugirió el experto en Biología durante la validación, resulta necesario reforzar la contextualización de los contenidos en situaciones cotidianas vinculadas a la salud, con el fin de consolidar la transferencia del aprendizaje, en concordancia con los lineamientos de alfabetización científica propuestos por la (UNESCO, 2021).

Desde el ámbito técnico y pedagógico, el proceso de validación aportó elementos clave para la optimización de la propuesta. El docente de Informática resaltó la estructura clara de los contenidos y la accesibilidad de la plataforma, mientras que tanto el rector como los docentes entrevistados señalaron que las limitaciones de conectividad y de infraestructura tecnológica continúan representando desafíos relevantes. Estas apreciaciones coinciden con lo expuesto por Cabrera et al. (2024), quienes sostienen que la innovación educativa mediada por TIC debe ir acompañada de



estrategias institucionales orientadas a la equidad digital. En este sentido, la sugerencia de fortalecer la retroalimentación automatizada en Google Classroom adquiere relevancia, debido a que, según Muñoz et al. (2025), el feedback inmediato favorece la autorregulación del aprendizaje en entornos virtuales.

Finalmente, la menor dispersión de los resultados en el grupo experimental ($DE = 1.05$), en comparación con el grupo de control ($DE = 1.63$), evidencia que la intervención elevó el promedio general y contribuyó a reducir las diferencias individuales en el aprendizaje. Este comportamiento sugiere un avance hacia un proceso educativo más equitativo, en el que los estudiantes con mayores dificultades lograron alcanzar los niveles mínimos de desempeño. En consonancia con la opinión de la autoridad institucional, la posibilidad de extender esta estrategia a otras asignaturas resulta viable, siempre que se garantice un proceso sistemático de formación docente, aspecto que Bayas et al. (2024) identifican como un componente necesario para la sostenibilidad de las iniciativas de innovación educativa digital.

CONCLUSIONES

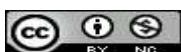
En relación con el objetivo de analizar el impacto de Google Classroom en el aprendizaje significativo del microbioma humano en estudiantes de bachillerato, los resultados permiten concluir que la implementación de esta plataforma favoreció de manera significativa la comprensión de contenidos científicos complejos. El desempeño alcanzado por el grupo experimental, con una media de 8.58 frente a 6.34 del grupo de control, evidencia que los entornos virtuales de aprendizaje estructurados pedagógicamente superan a las metodologías tradicionales en términos de asimilación conceptual.

Desde la perspectiva del aprendizaje significativo, la propuesta posibilitó la vinculación efectiva entre los conocimientos previos del estudiantado y los nuevos conceptos relacionados con el microbioma humano, en coherencia con los planteamientos teóricos de Ausubel. A su vez, la validación realizada por expertos confirmó la pertinencia y solidez de la intervención, aunque destacó la necesidad de fortalecer las condiciones de conectividad para garantizar la equidad educativa. En conjunto, el tamaño del efecto obtenido ($d = 1.63$) permite afirmar que la innovación digital constituye una estrategia eficaz para el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias en el nivel de bachillerato.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcívar, F., & Alcívar, D. (2021). Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza –aprendizaje de Biología. Revista Científica Dominio de Las Ciencias, 7(6), 1585–1598. <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
- Alvarez-Flores, P., Romero-Espinoza, M. de los Á., & Amavizca, S. (2022). University professors facing digital teaching: needs and effectiveness of an adaptive training program. Formación Universitaria, 15(5), 37–48. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000500037>
- Baque, G., & Portilla, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. Polo Del Conocimiento, 6(5), 75–86. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632>
- Bayas, L., Bayas, D., Guiscaho, D., Navarrete, M., & Collantes, M. (2024). Innovación con recursos tecnológicos en la enseñanza de fonemas en educación inicial. Revista Científica Multidisciplinaria G-Ner@ndo, 5(2), 1638–1659. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i2.327>
- Cabrera, B., Ulloa, M., Calahorrano, R., Lino, V., & Toala, F. (2024). Uso de la simulación phet para el aprendizaje de vectores en estudiantes de bachillerato: un enfoque interactivo. Revista Científica Multidisciplinaria G-Ner@ndo, 5(2), 1971–1994. <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/346>
- Coello Melo, S. M. (2023). Herramienta digital Google Classroom en la enseñanza aprendizaje de Ciencias Naturales en noveno año de Educación General Básica. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(4), 83–98. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i4.1200>
- Collantes, M., Morán, M., Lino, V., & Orta, I. (2025). La percepción docente sobre la enseñanza tradicional frente a la integración de herramientas tecnológicas en educación inicial. InnovasciT, 3(2). <https://doi.org/10.70577/innovascit.v3i2.99>
- Collantes-Lucas, M. A., & Aroca-Fárez, A. E. (2024). Aprendizaje lúdico en la era digital apoyado por las TIC en niños de 4 a 5 años. MQRInvestigar, 8(2), 596–620. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.2.2024.596-620>
- Eugenio, C., Medina, V., Zurita, M., Eugenio, J., & Lino, V. (2024). La enseñanza de las matemáticas en la Educación Superior: el caso de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Revista Científica Multidisciplinaria G-Ner@ndo, 5(2), 1510–1525. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i2.246>



Gómez, J. (2020). Google Classroom: Una herramienta para la gestión pedagógica. *Mamakuna Revista de Divulgación de Experiencias Pedagógicas*, 44–54.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8380468>

Lino Calle, V., Carvajal Rivadeneira, D., Sornoza Parrales, D., Vergara Ibarra, J., & Intriago Delgado, Y. (2024). Herramienta tecnológica Jamovi en el análisis e interpretación de datos en proyectos de Ingeniería Civil. *Innovaciones Educativas*, 26(41), 151–165.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9641266>

Lino, V., Carvajal, D., Muñoz, J., & Intriago, Y. (2024). Jamovi como herramienta para el análisis de datos en la asignatura de estadística y diseño de experimentos. *Revista Alcance*, 7(1), 73–83.
<https://doi.org/10.47230/ra.v7i1.62>

Lino-Calle, V., Barberán-Delgado, J., Lopez-Fernández, R., & Gómez-Rodríguez, V. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *Journal Scientific MQRInvestigar*, 7(3), 2297–2322.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2297-2322>

Macías Arias, E. J., López Pinargote, J. A., Ramos León, G. T., & Lozada Armendáriz, F. E. (2020). Los entornos virtuales como nuevos escenarios de aprendizaje: el manejo de plataformas online en el contexto académico. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(3), 62–69.
<https://doi.org/10.33936/rehuso.v5i3.2603>

Manos, J. (2022). The human microbiome in disease and pathology. *Apmis*, 130(12), 690–705.
<https://doi.org/10.1111/apm.13225>

Medina, M., Pin, J., Chinga, R., & Lino, V. (2024). Wordwall como herramienta de apoyo en el refuerzo pedagógico de Ciencias Naturales. *Polo Del Conocimiento*, 9(3), 1118–1136.
<https://bit.ly/4bv9fR4>

Muñoz, maría, Fierro, E., & Díaz, K. (2025). Aprendizaje basado en problemas con entornos virtuales para la formación de profesores en investigación educativa. *Chakiñan, Revista De Ciencias Sociales y Humanidades*, (27), 237–268. <https://doi.org/10.37135/chk.002.27.12>

Parra, P., & Mejía, E. (2022). El impacto del aprendizaje significativo en la educación del siglo XXI. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(3), 7–14.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142022000300007



Pinargote, J., Lino, V., & Vera, B. (2024). Python en la enseñanza de las Matemáticas para estudiantes de nivelación en Educación Superior. *MQRInvestigar*, 8(3), 3966–3989.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.3966-3989>

Pinto, L., Da Silva, B., Ramalho, R., & De Conceição, M. (2025). From curriculum to engagement: strengthening microbiology education in secondary schools. *Juornal of Microbiology & Biology Education*, 0(0), 1–9. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00107-25>

Prieto, P. (2023). Fundamentos de la microbiota y el microbioma. Avances en investigación sobre el microbioma intestinal humano. *Medicina*, 45(2), 229–246. <https://anmdecolombia.org.co/wp-content/uploads/2023/07/Revista-Medicina-No.141.pdf#page=121>

Rodríguez-Basantes, V. V. (2023). La herramienta google classroom como apoyo al aprendizaje. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(2), 965–982. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.3040>

Suárez, J. R., Párraga Solorzano, R., Acosta Isidor, Z., & Limones Borbor, J. (2023). La enseñanza de inglés como lengua extranjera en entornos virtuales a niños, jóvenes y adultos en comunidades de la provincia Santa Elena. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(5), 1447–1457. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1405>

Tomalá De la Cruz, M. A., Gallo Macías, G. G., Mosquera Viejó, J. L., & Chancusig Chisag, J. C. (2020). Las plataformas virtuales para fomentar aprendizaje colaborativo en los estudiantes del bachillerato. *Recimundo*, 4(4), 199–212.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).octubre.2020.199-212](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.199-212)

UNESCO. (2021). Reimaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación. <https://www.unesco.org/es/articles/reimaginar-juntos-nuestros-futuros-un-nuevo-contrato-social-para-la-educacion>

Vergara, K., Carabajo, I., & Párraga Solórzano, R. J. (2023). Factors that Influence Major Choice of Pedagogy of National and Foreign Languages Students at Santa Elena University, Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2).
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.724>

Zambrano-Alcívar, J., Lino-Calle, V., & Vera-Almeida, B. (2025). Aprendizaje Basado en Proyectos aplicados en la División de Polinomios. *MQRInvestigar*, 9(3), 1–22.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.3.2025.e1054>



Zurita, M., Lino, V., Yuquilema, J., & Ayabaca, R. (2025). Estrategia Gamificada con Quizziz para Mejorar el Aprendizaje de la Física en Estudiantes Universitarios. *Reincisol*, 4(7), 4748–4766.
[https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)4748-4766](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)4748-4766)

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles
FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.



Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial