

Revista de Ciencias Sociales

Aprendizaje de competencias científicas en física mediante la tecnología en instituciones educativas

Delgado Lechuga, Gustavo*
Monsalve Tamayo, Oscar Mauricio**
Rodríguez Valle, Erika Anay***

Resumen

La educación en los últimos tiempos se ha enfrentado a cambios significativos y relevantes a raíz de los avances tecnológicos, la incidencia de las micropolíticas, los multiculturalismos y el paso de una educación presencial a un modelo de enseñanza mediado por las tecnologías de la información y la comunicación. El objetivo de la investigación fue analizar el aprendizaje de competencias científicas en física mediante el uso de la plataforma virtual Symbaloo en los estudiantes de grado once, particularmente correlacionar la transformación generada desde la didáctica en la enseñanza por los docentes en la institución educativa Labouré, ubicada en Santa Rosa de Cabal-Colombia. La metodología empleada correspondió a un estudio de diseño cuasiexperimental con pretest y postest, con grupo experimental y de control, alcance explicativo. La población fue de 980 alumnos y mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia se seleccionó una muestra de 124 alumnos. Los resultados evidencian que la herramienta virtual Symbaloo es fundamental para mejorar la motivación de los alumnos hacia el aprendizaje de la física. Se concluye que mediante esta herramienta tecnológica los alumnos adquieren de una forma mucho más sencilla las competencias de indagación, explicación de fenómenos, uso comprensivo del lenguaje científico, propias de la física.

Palabras clave: Aprendizaje; didáctica; enseñanza; tecnología educativa; competencias científicas.

* Doctor en Educación con énfasis Tecnología Educativa. Docente Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Cuauhtémoc Plantel Aguascalientes, Aguascalientes, México. E-mail: gdelgado@ucuahtemoc.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1778-7861>

** Doctor en Ciencias de la Educación. Docente Nombrado de la Institución Educativa Labouré Santa Rosa de Cabal, Departamento de Risaralda, Colombia. E-mail: samuelmiperro2@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3550-2156>

*** Doctora en Ciencias de la Educación. Directora de la Escuela Normal para Educadoras de Unión de Tula, Jalisco, México. E-mail: erika.rodriguezv@jaliscoedu.mx ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5473-6163>

Learning scientific skills in physics through technology in educational institutions

Abstract

Education has recently faced significant and relevant changes due to technological advances, the impact of micropolitics, multiculturalism, and the shift from face-to-face education to a teaching model mediated by information and communication technologies. The objective of this research was to analyze the learning of scientific competencies in physics through the use of the Symbaloo virtual platform among eleventh-grade students, specifically to correlate the transformation generated by teachers' teaching methods at the Labouré Educational Institution, located in Santa Rosa de Cabal, Colombia. The methodology employed was a quasi-experimental design study with pretest and posttest, with an experimental and control group, and explanatory scope. The population was 980 students, and a sample of 124 was selected through non-probability convenience sampling. The results show that the Symbaloo virtual tool is essential for improving student motivation toward learning physics. It is concluded that through this technological tool, students acquire in a much simpler way the skills of inquiry, explanation of phenomena, and comprehensive use of scientific language, specific to physics.

Keywords: Learning; didactics; teaching; educational technology; scientific skills.

Introducción

La educación en los últimos tiempos se ha convertido en un tema de gran atención por la sociedad en general, cotidianamente se logra observar cambios, avances y transformaciones, muchas signadas por las tecnologías que se han adueñado en gran medida de múltiples procesos (Ávila y Oviedo, 2022), es por ello que se canalizan acciones en función a nuevos modelos educativos (Sosa y Valverde, 2022; Cachari, 2023; Pérez et al., 2025); todos con la intención de alcanzar una formación y capacitación acorde de los alumnos en función de los acontecimientos que se presentan en la sociedad (Cortes et al., 2019; Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo, 2020; Chávez et al., 2022; Guachamín, 2022; Vargas y Delgado, 2022; Duche et al., 2022), logrando una formación integral del educando (Tobón, 2013; Coronado y Arteta, 2015).

Los resultados de las pruebas PISA desde el año 2006 evidencian que los alumnos colombianos no han podido superar satisfactoriamente esta prueba en ciencias

naturales y sus resultados están por debajo de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) lo que significa que la educación actual no les está garantizando una verdadera formación académica por competencias científicas indispensable para afrontar el mundo globalizado (Borrero, 2020). Por tal razón es que se concretan acciones y buenas prácticas en relación con lo que es lograr aplicar una metodología con la herramienta virtual *Symbaloo* en la enseñanza de la física hacia una mejora en la adquisición de competencias científicas en estudiantes de grado once de la Institución Educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal en Colombia.

Las herramientas tecnológicas basadas en informáticas son empleadas en la enseñanza para mejorar los procesos de educación presencial y virtual en escenarios colaborativos (Acosta, 2020); como lo mencionan Mero y Gutiérrez (2022), la herramienta virtual *Symbaloo* hizo posible que los alumnos se involucran en el tema de factorización de una manera diferente a lo tradicional, logrando

que se motivaran a aprender de una manera más personalizada teniendo como base las actividades interactivas diseñadas en *lesson plans Symbaloo*, como plataforma virtual que permite llevar a cabo estrategias didácticas por parte del profesor (Aray y Párraga, 2023); asimismo, mejora en el alumno la implementación de capacidades para la solución de problemas algebraicos y también hizo posible el afianzamiento del pensamiento crítico de los estudiantes (Puche-Villalobos y Acosta, 2024).

Esta investigación nace de la necesidad de buscar alternativas en la enseñanza de la física para que los alumnos puedan adquirir las competencias necesarias y mejoren significativamente los resultados en las pruebas por competencias científicas en física que realiza el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), denominadas pruebas SABER y que posibilite la ruta para que Colombia mejore en los resultados de las pruebas internacionales tales como las pruebas PISA, TIMSS, PIRLS y las pruebas internas; por lo que como indican Delgado et al. (2020); Hernández (2020); Lozano (2022); Flórez y González (2023); y, Moreira-Choez et al. (2024), implementando herramientas tecnológicas de formación o desarrollo de competencias para los alumnos, se logra un mejor desempeño.

En ese sentido, Castro (2020); y, Fernández-Quero (2021), sostienen que las herramientas, así como recursos digitales TIC, se puedan aplicar para disminuir las dificultades que se puedan presentar en el proceso de enseñanza aprendizaje, fomentando competencias digitales en docentes y alumnos.

A partir de estas concepciones, Navarrete-Mayeza (2024) indica que desde la experiencia educativa las estrategias de enseñanza virtual, “fomentan la colaboración y el trabajo en equipo, proporcionando la interacción entre estudiantes y docentes a través de herramientas de comunicación y colaboración en línea” (p. 520); por tanto, se concibe que desde la perspectiva de la enseñanza tradicional diferentes estrategias se convierten en un entrenamiento para adentrarse

en el mundo virtual, donde la democracia interactiva y el aprendizaje se genera entre y para todos.

Por todo lo antes expuesto, el objetivo de esta investigación fue analizar el aprendizaje de competencias científicas en física mediante el uso de la plataforma virtual *Symbaloo* en los estudiantes de grado once; particularmente correlacionar la transformación generada desde la didáctica en la enseñanza por los docentes en la Institución Educativa Labouré, ubicada en Santa Rosa de Cabal-Colombia.

1. Aprendizaje de competencias científicas: Una diversidad para explicar

El aprendizaje de competencias científicas, potencia a los alumnos a que desarrollen aptitudes de análisis, evaluación y razonamiento (Hernández et al., 2021), debido a que deben desmenuzar los contenidos, identificar estructuras y realizar argumentos soportados por evidencias como las que se describen a continuación:

a. Competencia en Física denominada “Uso comprensivo del lenguaje científico”: Para el uso comprensivo del lenguaje científico, se realizan competencias que pretenden que el alumno identifique las características de determinados fenómenos de la naturaleza, teniendo como base el estudio de la información y nociones propias del conocimiento científico (ICFES, 2019). Este objetivo adquiere significado cuando el educando: a) Reconoce las fuerzas, torques, energías, frecuencias, períodos y cualquier otra variable o parámetro fijo que especifique el movimiento del sistema; b) Reúne fenómenos naturales con los conceptos propios del conocimiento científico; y, c) Interconecta diferentes variables y parámetros fijos de la física que estructuran el movimiento de un sistema a través del manejo de los postulados y principios de la física.

b. Competencia en física denominada “Explicación de fenómenos”: El marco de referencia ICFES (2019), explica que al

realizar la evaluación de esta competencia se pretende que los alumnos expliquen cómo suceden algunos fenómenos de la naturaleza teniendo como base las observaciones, referentes y nociones características del conocimiento científico, tal como se realiza en la investigación de Pérez (2022). Este objetivo se adquiere cuando el educando: a) Realiza explicaciones al tener en cuenta las variables de estado que explican un sistema, argumentando desde las nociones y leyes de la física; b) Identifican y describen las variables más importantes del fenómeno tratado; y, c) Establece hipótesis y genera pronósticos de una circunstancia en particular.

c. Competencia en Física denominada “Indagación”: Según el Marco de Referencia ICFES (2019), al valorar esta competencia se pretende que los alumnos establezcan qué clase de preguntas pueden resolverse mediante una investigación científica, se cumple cuando el educando: a) Entiende qué tipo de preguntas son adecuadas para una investigación científica; y, b) Identifica el valor de la evidencia para entender fenómenos naturales.

1.1. Plataforma virtual Symbaloo: Herramienta para la enseñanza

De acuerdo con Zhindón (2021), *Symbaloo lesson plans* es un accesorio gratuito en línea que tiene por objeto la elaboración de un escritorio virtual, mediante una plataforma se pueden ordenar los temas académicos asociados con anuncios en la nube o que provienen de archivos locales colocados por el usuario. En ese sentido, es un itinerario didáctico que conlleva a la creatividad de los estudiantes por intermedio de estrategias de trabajo colaborativo (Acosta, 2020) y gamificado (Acosta et al., 2024), incluso origina aprendizaje personalizado (Acosta, 2021), y mayor acción en el proceso educativo (Párraga et al., 2023). *Lesson plans* es un módulo que resalta en la plataforma virtual *Symbaloo*, la creación de diferentes rutinas de aprendizaje individualizado por intermedio de contenidos en línea tales como videos,

ilustraciones, multimedia.

Según Almache et al. (2020), las rutas de aprendizaje por medio de *Symbaloo* facilitan la evaluación formativa para los estudiantes de inglés como idioma extranjero, puesto que sostienen que esta plataforma tiene la ventaja de incrementar el desempeño de los estudiantes en el idioma extranjero inglés además de mejorar la disposición de los estudiantes haciendo que se sientan más motivados hacia el aprendizaje. Asimismo, el diseño de rutas de aprendizaje por medio de la plataforma virtual *Symbaloo* hace que los profesores mejoren el seguimiento del proceso de evaluación continua y formativa de sus estudiantes, al descubrir como lo evidencian Fernández et al. (2023), que existen formas novedosas de aprender ciencias exactas, de forma particular en el fortalecimiento del “pensamiento computacional en el desarrollo del pensamiento y aprendizaje de las matemáticas” (p. 98).

2. Metodología

La metodología empleada en la presente investigación correspondió a un estudio de diseño cuasiexperimental con *pretest* y *postest*, con grupo experimental y de control, alcance explicativo. La población corresponde a 980 alumnos matriculados en bachillerato y mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia se seleccionó una muestra de 124 alumnos matriculados en el grado once de la Institución Educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal-Colombia.

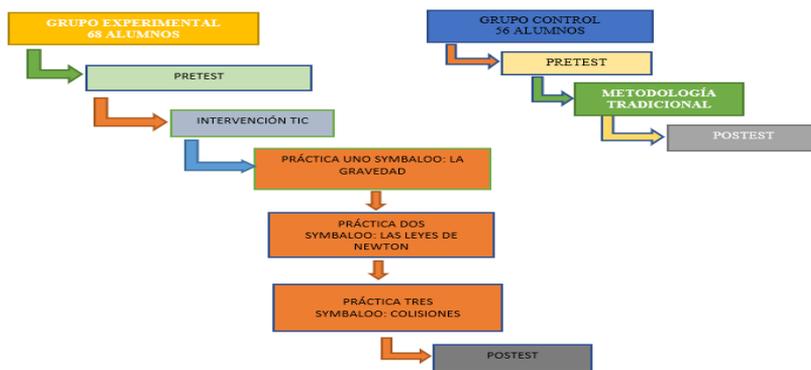
En este sentido, se seleccionaron para el grupo experimental 68 alumnos correspondientes a los grados once dos y once tres de la Institución Educativa que en su mayor parte cuentan con una computadora en sus respectivos hogares, además se consideró que los mismos recibieran clases; y para el grupo de control 56 alumnos, de los grados once uno y once cuatro que en su mayoría no cuentan con ese recurso.

Se tomó como criterio de inclusión a los alumnos que están en grado once y su

disposición en participar, de igual manera se consiguió la autorización de la rectora de la institución Labouré para realizar la investigación con el consentimiento informado de los alumnos y representante legal; desde los criterios de exclusión, no se encontraron alumnos con discapacidades cognitivas o físicas que pudieran influir en los trabajos y tareas propuestas.

La metodología de Tecnología de Información y Comunicación (TIC) propuesta fue implementada durante tres semanas, los resultados se analizaron con el *software*

estadístico SPSS 24, por medio de la prueba *W* de *Wilcoxon* con el objetivo de comprobar la hipótesis: “El uso de la plataforma virtual *Symboloo* en la enseñanza de la física en los estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal, mejora significativamente la adquisición de competencias científicas en física”. Lo que se estructuró en un estudio transversal con alcance explicativo entre la enseñanza de la física y la metodología TIC por intermedio de la plataforma virtual *Symboloo* (ver Figura I).



Nota: El diagrama muestra todos los pasos para el procedimiento de campo con *pretest* y *posttest* en el cual el grupo experimental trabaja con la herramienta virtual *Symboloo* y el grupo de control con la metodología tradicional de enseñanza de la física.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura I: Procedimiento trabajo de campo

En la fase uno del estudio, se procedió a la selección del instrumento de investigación que en este caso corresponde a un cuadernillo de preguntas Saber 11.º (ICFES, 2018) de ciencias naturales, que contiene 22 preguntas por competencias de la signatura de física, de las cuales 9 preguntas corresponden a la competencia de indagación; 8 preguntas a explicación de fenómenos; y 5 a uso comprensivo del lenguaje científico.

Se realizó el *pretest* con el objetivo de determinar el nivel de competencias en física de los estudiantes de grado once de

la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal-Colombia y luego se desarrolló el *posttest* después de haber aplicado la secuencia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en física fundamentado en la herramienta virtual *Symboloo* de tal manera que se hiciera posible conseguir los datos suficientes para concretar la efectividad de la secuencia didáctica de la herramienta mediante el estudio de los datos estadísticos arrojado por el *software* SPSS 25, por intermedio de la prueba *W* de *Wilcoxon* (ver Figura II).



Nota: La figura muestra las cinco etapas de la investigación denominada adquisición de competencias científicas en física mediante la herramienta virtual Symbaloo.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura II: Etapas de la puesta en marcha de la investigación

Después de la delimitación del problema se consolida el estado del arte basado en la revisión bibliográfica en varias fuentes, para consolidar el trabajo de investigación y definir las variables a considerar en el marco teórico. En esta etapa se realizó una revisión profunda de la bibliografía para darle consistencia al marco teórico de la investigación. Se tuvo en cuenta la adquisición de competencias científicas en física y el uso de la herramienta virtual *Symbaloo* en la enseñanza de la física como variables en el proceso de investigación.

El estado del arte hizo posible considerar la importancia de las diferentes herramientas virtuales y su significación en la educación. En este sentido, el trabajo investigativo contó con más credibilidad, seriedad académica y actualización permanente, el aporte de éste hizo posible obtener una investigación de mayor calidad y relevancia además de que contribuyó a llenar el vacío existente que se pretendía investigar.

En la etapa de diseño de las estrategias, después de concretar la variable dependiente e independiente señaladas como ejes del proyecto, se decide y se adecuaron posiciones en lo que tiene que ver con las estrategias metodológicas, las acciones y necesidades requeridas para la obtención de los objetivos que tienen que ver con la investigación, se definieron las actividades a ser realizadas

en cada etapa sucesiva y se estructuraron en el cronograma de actividades. El diseño de estrategias de investigación fue importante al asegurar la calidad de cualquier trabajo de investigación, además permitió estructurar la ruta de investigación (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018), un marco adecuado para la planificación, ejecución e interpretación de la misma.

En la etapa de diagnóstico, para tener claridad sobre el estado de las competencias en física se realizó un *pretest* al grupo experimental que tiene un total de 68 alumnos correspondientes a los integrantes de los grados once dos y tres de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal, también para tener claridad sobre el estado de las competencias en física se realizó el *pretest* al grupo de control que tiene un total de 56 alumnos correspondientes a los grados once uno y once cuatro por medio del instrumento de investigación denominado Cuadernillo de preguntas Saber 11°: Prueba de ciencias naturales (ICFES, 2018). Esta prueba corresponde a un cuestionario tipo ICFES del año 2018 y permite dar información de competencias en física que se encuentran en los estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal.

Asimismo, se realizaron actividades por intermedio de la plataforma virtual *Symbaloo* enfocadas en la adquisición de competencias científicas en física, siguiendo el cronograma, estas actividades corresponden a: Un video en *YouTube* sobre los temas de la gravedad, las leyes de Newton y las colisiones; herramienta utilizada también por Valverde-Crespo y González-Sánchez (2024); el análisis de un mapa conceptual en *Mindomo* de los mismos temas; la solución de una sopa de letras en *EDUCAPLAY* y un crucigrama en *EDUCAPLAY*; comentarios en el tablero *PADLET* (Giler-Loor et al., 2020), y la interacción con el laboratorio virtual *PHET*; estudios de unas diapositivas interactivas realizadas en *GENIALLY*; colocación de comentarios en el tablero *PADLET* y al final se realizó una evaluación de cinco preguntas sobre los temas vistos.

Después de haber implementado una metodología TIC, por medio de la plataforma virtual *Symbaloo*, se realizó un *postest* tanto al grupo experimental que corresponde a 68 alumnos de los grados once dos y once tres. También al grupo de control que corresponde a 56 alumnos de los grados once uno y once cuatro. Esta etapa buscó mostrar con los datos obtenidos la certeza o error en la adecuación de la metodología TIC propuesta, de tal forma que se pueda dar solución a la pregunta de investigación (Flores-Ruiz et al., 2017). En esta etapa se analizó estadísticamente los datos arrojados tanto en el *pretest* como en el *postest*, tanto en el grupo experimental como de control, y se realizó una comparación estadística entre los dos grupos que permitió el análisis de los datos recopilados y las respectivas conclusiones.

3. Realidad y necesidad del aprendizaje de competencias científicas en física mediante la tecnología en instituciones educativas

Los resultados arrojaron que se evidenció una mejora significativa con el empleo de la herramienta TIC denominada

Symbaloo en el grupo experimental, pasando de un promedio general de 2.012 a un promedio general de 4.080 significando un incremento en la adquisición de competencias de 2.07 que corresponde a un porcentaje de mejora de 102,88%. Los hallazgos competencia por competencia muestran que hubo un incremento en la adquisición de cada una de ellas; así, para la explicación de fenómenos fue de 40,08%; para indagación fue de 35,56%; y, en cuanto al uso comprensivo del lenguaje científico fue de 43,14%.

Para el grupo de control los resultados del *pretest* fueron de un promedio general de 2.211 a un promedio general de *postest* de 2.272 que corresponde a un incremento de 0.061 y de un porcentaje de mejora de 2,75%, evidenciando que no hubo una mejora significativa con el empleo del modelo tradicional de enseñanza de la física para este grupo; los resultados competencia por competencia para el grupo de control muestran que la de explicación de fenómenos solo aumento un 1,29%; la competencia de indagación de -3,83%, y la competencia de uso comprensivo del lenguaje científico fue de -1,14%. Los nombres de los alumnos fueron cambiados por números para respetar la privacidad.

De acuerdo con Hernández et al. (2014), en los análisis no paramétricos deben considerarse dos aspectos: El primero, es que en casi su totalidad no necesitan de previsión en lo que tiene que ver con la forma de la distribución, permiten distribuciones que no son normales; el segundo aspecto, es que las variables no están obligadas a estar medidas en un nivel de razón; es posible estudiar datos ordinales o nominales. En los análisis no paramétricos se desconoce cómo están distribuidos los datos y es usado para comprobar hipótesis, además éstos se validan sobre rangos, medianas de la información suministrada.

Las ventajas de este tipo de análisis es que se utilizan en eventos que no se ajusta a parámetros precisos. Un estudio no paramétrico es una agrupación de técnicas usadas en investigaciones cuantitativas, en el caso de que no se valide el criterio de normalidad de los datos,

los métodos no paramétricos, son adecuados para estudiar información que no necesite supuestos propios sobre la población, lo que hace posible una mayor acomodación y aplicabilidad en

contextos donde los estudios paramétricos no se pueden emplear. Es muy aplicado en las investigaciones donde las variables de estudio no son cuantitativas (ver Figura III).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST_CONTROL	,134	56	,014	,961	56	,067
POSTEST_CONTROL	,145	56	,005	,965	56	,105

a. Corrección de significación de Lilliefors

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST_EXPERIMENTAL	,162	68	,000	,961	68	,032
POSTEST_EXPERIMENTAL	,142	68	,002	,956	68	,017

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Esta figura muestra los resultados de la prueba de normalidad del *pretest* y *postest* del grupo experimental y de control.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura III: Prueba de Normalidad

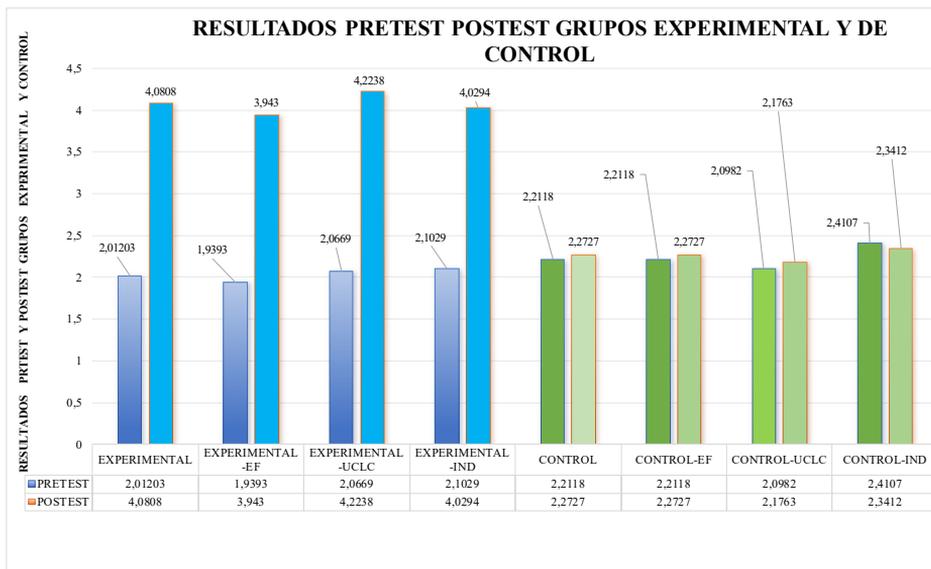
Antes de realizar comparaciones se realizó la prueba de normalidad de *Kolmogórov-Smirnov* arrojando el estadístico del grupo experimental del *pretest* un valor de 0.000 menor a ($P < 0.05$), es decir se encuentra suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, entonces los datos del *pretest* del grupo experimental siguen una distribución que no es normal. El estadístico del *postest* del grupo experimental arrojó un valor de 0.002 menor a ($P < 0.05$) es decir que se encuentra suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, entonces los datos del *postest* del grupo experimental siguen una distribución no normal.

Para el grupo de control la prueba de normalidad de *Kolmogórov-Smirnov* arrojó un estadístico en el *pretest* de 0.014 menor a ($P < 0.05$) es decir hay evidencia para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, entonces los datos del *pretest* del grupo de control siguen una distribución que no es normal, El estadístico del *postest* del grupo de control arrojó un valor de 0.005 menor a ($P < 0.05$) es decir para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, entonces los datos del *postest* del grupo de control siguen una distribución que no es normal, los datos del *pretest* del grupo de control y del *pretest* del grupo experimental no siguen una distribución normal.

Según los datos arrojados por el SPSS 25, en lo que tiene que ver con la prueba de normalidad denominada *Kolmogórov-Smirnov*, los datos del grupo experimental se comportan de acuerdo a una distribución no normal en el *pretest*; y en el *postest*, los datos del grupo de control se comportan como una distribución no normal tanto en el *pretest* como en el *postest*, para la realización del análisis inferencial para el grupo experimental *pretest-postest* se usó la prueba no paramétrica T de *Wilcoxon* y para el *pretest-postest* del grupo de control también se usó esa prueba; mientras que para comparar *pretest* del grupo experimental y *pretest* del grupo de control y

el *postest* del grupo experimental y *postest* del grupo de control, se usó la prueba U de *Mann-Whitney*.

Los resultados obtenidos en el *pretest* y *postest* de los grupos experimentales y de control se muestran en el Gráfico I, donde el color azul oscuro corresponde a los resultados del *pretest* y el azul claro a los resultados del *postest* del grupo experimental; el color verde oscuro *pretest* y *postest* verde claro para el grupo de control. El resultado general del *pretest* para el grupo experimental correspondió a 2.01 y del *postest* concernió 4.08; el resultado para el grupo de control para el *pretest* fue de 2.21 y del *postest* fue de 2.27.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Gráfico I: Comparación de los resultados del *pretest* y *postest* de los grupos experimental y de control

Los resultados finales entre el *postest* para el grupo experimental y el *postest* del grupo de control muestran que hubo un avance en la adquisición de competencias científicas en ciencias naturales, el resultado final del *postest* muestra un valor promedio general

de 4.080 para el grupo experimental; mientras que para el grupo de control el valor promedio general fue de 2.272. Para la competencia de explicación de fenómenos fue de 3.943 para el grupo experimental y de 2.272 para el grupo de control; en cuanto a la competencia uso

comprendivo del lenguaje científico el valor promedio del grupo experimental fue de 4.223; mientras que para el grupo de control fue de 2.176 (ver Gráfico I).

La competencia indagación tuvo un valor de 4.029 para el grupo experimental; mientras que para el grupo de control fue de 2.341 (ver Gráfico I). En general se presentó un incremento en las competencias de explicación de fenómenos, uso comprensivo del lenguaje científico e indagación entre el

postest del grupo experimental y el *postest* del grupo de control.

Los resultados competencia por competencia en el grupo experimental se muestran en la Tabla 1, en la cual se observa como el grupo experimental obtuvo un nivel mínimo en el *pretest* en cada una de las competencias y luego después de haber realizado la intervención se alcanzó un nivel avanzado en el *postest* en cada una de las competencias.

Tabla 1

Medias y niveles de cada competencia en el *pretest* y *postest* grupo experimental

Competencia	Media grupo experimental <i>pretest</i>	Nivel	Competencia	Media grupo experimental <i>postest</i>	Nivel
Explicaciones fenómenos	1.939	Mínimo	Explicaciones fenómenos	3.943	Avanzado
Uso Comprensivo del lenguaje científico	2.066	Mínimo	Uso Comprensivo del lenguaje científico	4.223	Avanzado
Indagación	2.102	Mínimo	Indagación	4.029	Avanzado

Fuente: Elaboración propia, 2025.

De igual forma, los resultados competencia por competencia en el grupo de control se muestran en la Tabla 2, en la cual se observa como en el grupo de control se obtuvo un nivel mínimo en el *pretest* en cada

una de las competencias y luego en el *postest* el nivel alcanzado por los alumnos también fue mínimo en cada una de las competencias científicas.

Tabla 2

Medias y niveles de cada competencia en el *pretest* y *postest* grupo control

Competencia	Media grupo control <i>pretest</i>	nivel	competencia	Media grupo control <i>postest</i>	nivel
Explicaciones fenómenos	2.09	Mínimo	Explicaciones fenómenos	2.176	Mínimo
Uso Comprensivo del lenguaje científico	2.410	Mínimo	Uso Comprensivo del lenguaje científico	2.341	Mínimo
Indagación	2.035	Mínimo	Indagación	2.339	Mínimo

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Asimismo, los resultados de los niveles de desempeño se muestran en la Tabla 3, en la cual se observa como la gran mayoría de alumnos en el grupo experimental quedaron

ubicados en los niveles inferior y mínimo en el *pretest* y en el *postest* alcanzaron los niveles satisfactorio y avanzado.

Tabla 3
Resultados comparativos del *pretest postest* del grupo experimental en los niveles de desempeño

Rango	intervalos Li-Ls	Pretest experimental		Postest experimental	
		Nivel	Alumnos	Nivel	Alumnos
1	0-2	Inferior	25	Inferior	0
2	2.1-2.7	Mínimo	39	Mínimo	0
3	2.8-3.5	Satisfactorio	4	Satisfactorio	6
4	3.6-5	Avanzado	0	Avanzado	62

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En la Tabla 4, se puede apreciar como la gran mayoría de alumnos quedaron ubicados en los niveles inferior y satisfactorio en el grupo de control. De acuerdo con los resultados del *pretest* y *postest* del grupo experimental (ver Tabla 3) y del grupo de control (ver Tabla 4) se puede intuir que

mientras en el grupo experimental 68 alumnos quedaron ubicados en los niveles satisfactorio y avanzado y ningún alumno en los niveles inferior y mínimo; en el grupo de control solo 28 alumnos quedaron ubicados en los niveles satisfactorio y avanzado y 28 alumnos en nivel inferior.

Tabla 4
Resultados comparativos del *pretest postest* grupo control en los niveles de desempeño

Rango	intervalos Li-Ls	Pretest control		Postest control	
		Nivel	Alumnos	Nivel	Alumnos
1	0-2	Inferior	15	Inferior	28
2	2.1-2.7	Mínimo	34	Mínimo	0
3	2.8-3.5	Satisfactorio	7	Satisfactorio	23
4	3.6-5	Avanzado	0	Avanzado	5

Fuente: Elaboración propia, 2025.

De acuerdo con Calles (2015), se puede evidenciar el efecto de la plataforma virtual *Symbaloo* en la adquisición de competencias debido a la sencillez de manejo, así como interfaz amistosa. Los alumnos se motivan más por el aprendizaje debido al diseño innovador de la plataforma lo que se refleja en los resultados obtenidos por el grupo experimental; mientras que en el grupo de control se evidencia que no se presentó un avance significativo en la adquisición de competencias. Estos resultados se corroboran con los de Flórez y González (2023), al evidenciar en su investigación la ejecución de un objeto virtual de aprendizaje como

recurso educativo, genera un impacto positivo en la actitud, motivación, interés, así como el compromiso de los estudiantes con su proceso de aprendizaje a través del uso de las TIC.

Los resultados del *pretest* y *postest* del grupo experimental arrojan un estadístico de prueba de 0.000 que es menor de ($P < 0.05$), por lo tanto se rechaza la H_0 y se acepta H_1 , se infiere que existe una diferencia entre el *pretest* y *postest* en las competencias científicas generales en física en el grupo experimental después de haber implementado la metodología TIC mediante la herramienta virtual *Symbaloo*, esto significa que hubo un avance en la adquisición de competencias

científicas por parte de los alumnos del grupo experimental puesto que además las medias muestran un aumento de 2.012 en el pretest a un valor de 4.08 en el postest y el tamaño del efecto fue de 4.786. el tamaño del efecto también muestra que si se presentó un avance significativo en la adquisición de competencias científicas en física.

El resultado de la prueba T de Wilcoxon arroja un valor de 0.354 mayor a ($P > 0.05$) es decir que se acepta la hipótesis nula, entonces no se evidenciaron diferencias significativas entre el pretest y postest del grupo de control; el aprendizaje de la física con el método tradicional de enseñanza no evidenció un cambio significativo, es decir no se reflejó un avance en la adquisición de competencias científicas en física, puesto que además las medias no muestran mucha variación pasando de 2.211 a 2.272 y el tamaño del efecto fue de 0.304, este valor muestra que el grupo de control no reflejó una mejora significativa en la adquisición de competencias científicas en física por intermedio de la educación convencional.

Para el grupo de control el tamaño del efecto fue de 0.175 lo que significa que a pesar de que se presentó una diferencia ésta no fue significativa. De igual manera en el pretest del grupo experimental y en pretest del grupo de control para la competencia indagación se observó un valor de p de 0.864 de la prueba U de Mann-Whitney por lo tanto no se presentaron cambios significativos; además el valor de las medias fue de 2.102 para el grupo de control.

Conclusiones

Mediante los resultados del estudio y su alcance, se concluye que hubo avance significativo en la adquisición de competencias científicas en física; al analizar la correlación de adquisición de competencias científicas en física mediante el uso de la plataforma virtual *Symboloo* en los estudiantes de grado once y verificar la transformación generada desde la didáctica en la enseñanza por los docentes en la institución educativa Labouré, ubicada

en Santa Rosa de Cabal en Colombia; debido a la aplicación de una metodología con la herramienta virtual *Symboloo* se consiguió una mejora en la adquisición de competencias científicas en el área propuesta.

En la información obtenida, también se muestra mediante un primer referente el diagnosticar el nivel de desempeño de competencias científicas en física en los estudiantes, aplicando el cuestionario de preguntas saber 11, prueba de física año 2018 del ICFES a estudiantes de grado once de la institución educativa donde se llevó a cabo el estudio, se pudo constatar que los alumnos tenían un nivel mínimo de competencias en física.

Posterior a ello, se logra el diseño de una propuesta metodológica con actividades interactivas mediante una secuencia didáctica en la enseñanza y el aprendizaje de competencias científicas en física fundamentada en la herramienta virtual *Symboloo* para estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré, que considera las falencias de los estudiantes, debido a la prueba diagnóstica que se les realizó y asegurar que la metodología propuesta tenga presente los puntos en conocimientos necesarios para el desarrollo de competencias en física.

Referencias bibliográficas

- Acosta, J. K., Romero, M. F., y Sánchez, S. F. (2024). Influencia de la gamificación en la asignatura de historia para estudiantes con escolaridad inconclusa en Milagro, Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3), 2139-2152. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2185>
- Acosta, R. (2020). *Metodologías de aprendizaje colaborativo mediado por las TIC en educación secundaria* [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca]. <https://doi.org/10.14201/gredos.145256>

- Acosta, S. V. (2021). *Symbaloo como herramienta de aprendizaje personalizado* [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11836>
- Almache, G. K., Sandoval, M. J., y Contreras, R. M. (2020). Creating learning paths through symbaloo to facilitate formative assessment for efl learners. *Journal of Science and Research*, 5(CININGEC 2020), 541-565. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4420161>
- Aray, C. A., y Párraga, O. F. (2023). Teaching Quadratic Equation using Symbaloo's Lessons Plan. *Revista Científica Sinapsis*, 23(1). <https://doi.org/10.37117/s.v23i1.798>
- Ávila, L. L., y Oviedo, C. (2022). *Transformación digital en la educación: Retos y desafíos 2011-2021* [Tesis de pregrado, Universidad de Córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/9086ab58-8042-450a-9f61-2d5ca4e260a9>
- Borrero, O. F. (2020). *Análisis del nivel de calidad educativo en Colombia, a partir de los resultados de las pruebas PISA en el periodo 2012-2018* [tesis de especialización, Universidad Militar Nueva Granada*]. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3741574>
- Cabero-Almenara, J., y Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: Transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2), 25-34. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/713>
- Cachari, M. M. (2023). Percepción de los coordinadores de doctorado sobre el uso de las TIC en la enseñanza de la Universidad de Murcia. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (14), 59-75. <https://doi.org/10.6018/riite.523441>
- Calles, M. D. M. (2015). Symbaloo como puerta de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de álgebra. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 8(17), 35-45. <https://doi.org/10.25115/ecp.v8i17.996>
- Castro, J. R. (2020). *Desarrollo de habilidades investigativas a partir del uso de Symbaloo, como estrategia de mejoramiento de las prácticas pedagógicas de los docentes* [Tesis de maestría, Universidad de Santander- UDES]. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/3ac1f019-dd07-4b37-a0bd-295fe9152177>
- Chávez, K. J., Ayasta, L., Kong, I., y Gonzales, J. S. (2022). Formación de competencias investigativas en los estudiantes de la Universidad Señor de Sipán en Perú. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(1), 250-260. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i1.37689>
- Coronado, M. E., y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, (23), 131-144.
- Cortes, J. E., Daza, J., y Castañeda J. G. (2019). Relación del entorno socioeconómico con el desempeño de la comprensión lectora en universitarios. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(4), 119-133. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/30521>
- Delgado, G., Gutiérrez, R. A., y Ochoa, C. A. (2020). Competencias en uso de Tecnologías de Información y Comunicación: Estudiantes de postgrados a distancia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(E-2), 314-327. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i0.34130>

- Duche, A. B., Montesinos, M. C., Medina, A., y Siza, C. H. (2022). Comprensión lectora inferencial en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(E-6), 181-198. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38831>
- Fernández, O. R., Delgado, G., Esquiaqui, M., y Castellar, A. A. (2023). Pensamiento Computacional versus Pensamiento Matemático: Correlación en aprendizaje de estudiantes de educación media en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(3), 98-111. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i3.40700>
- Fernández-Quero, J. L. (2021). El uso de las TIC como paliativo de las dificultades del aprendizaje en ciencias sociales. *Digital Education Review*, (39), 213-237. <https://doi.org/10.1344/der.2021.39.213-237>
- Flórez, A. E., y González, M. (2023). *Fortalecimiento de las competencias científicas mediante el objeto virtual de aprendizaje “El agua como solvente universal”, fundamentado en el aprendizaje basado en proyectos, en los estudiantes de grado 10 de la Institución Educativa Técnica de Pasacaballos* (Tesis de maestría, Universidad de Cartagena). <https://repositorio.unicartagena.edu.co/entities/publication/9477cf8c-23e2-4311-bb07-b8972bb1305a>
- Flores-Ruiz, E., Miranda-Novales, M. G., y Villasis-Keever, M. Á. (2017). El protocolo de investigación VI: Cómo elegir la prueba estadística adecuada. *Estadística inferencial. Revista Alergia México*, 64(3), 364-370. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i3.304>
- Giler-Loor, D. J., Zambrano-Mendoza, G. K., Velásquez-Saldarriaga, A. M., y Vera-Moreira, M. T. (2020). Padlet como herramienta interactiva para estimular las estructuras mentales en el fortalecimiento del aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 1322-1351. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1376>
- Guachamín, B. A. (2022). *Recursos didácticos como estrategia metodológica para el desarrollo de destrezas del área de matemática, en los estudiantes de educación básica elemental, de la escuela fiscal “Jorge Enrique Adoum”, provincia de guayas, Cantón Guayaquil, periodo lectivo 2022* [Tesis de maestría, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/9029>
- Hernández, G. A. (2020). Metodología TIC en la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Educación y Ciudad*, (40), 129-146. <https://doi.org/10.36737/01230425.n40.2021.2461>
- Hernández, I. B., Lay, N., Herrera, H., y Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(2), 242-255. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i2.35911>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. D. P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill/ Interamericana Editores S.A de C.V.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill/ Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES (2018). *Cuadernillo de preguntas Saber 11.º: Prueba de ciencias naturales*.

- ICFES. <https://idaec.com.co/wp-content/uploads/2021/11/Cuadernillo-de-preguntas-Saber-11-Ciencias-naturales.pdf>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES (2019). *Marco de referencia para la evaluación, ICFES: Prueba de Ciencias Naturales Saber 11.* ICFES. <https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Marco-de-referencia-Prueba-de-ciencias-naturales-Saber-11-2.pdf>
- Lozano, W. E. (2022). *Estrategia de Herramientas digitales para mejorar el proceso educativo en Ciencias Naturales de la UE. Junta Nueva, Babahoyo* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Babahoyo]. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/12399>
- Mero, A. T., y Gutiérrez, E. V. (2022). Uso de la herramienta Lesson Plans de Symbaloo para fortalecer el aprendizaje de la factorización de trinomios. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15(11), 151-170. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1222>
- Moreira-Choez, J. S., Lamus, T. M., Cedeño, L. A., y Bueno, M. M. (2024). Competencias digitales en docentes de educación superior: Un análisis integral basado en una revisión sistemática. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(3), 317-331. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i3.42672>
- Navarrete-Mayeza, J. R. (2024). Estrategias didácticas virtuales y su importancia en el aprendizaje. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, IX(17), 516-533. <https://doi.org/10.35381/r.k.v9i17.3374>
- Párraga, O. F., Aray, C. A., Carrión, H. A., Vera, B. J., y Montes, C. (2023). Optimización del aprendizaje de dominio y rango de funciones reales utilizando Lesson Plans de Symbaloo. *Polo del Conocimiento*, 8(12), 664-678. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6305>
- Pérez, D. I., Jiménez, E. M., Zhizzpon, M. C., Macas, M. L., y Maza, M. E. (2025). Impacto de la tecnología en la educación: Cómo las herramientas digitales han transformado el aprendizaje en el contexto latinoamericano. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 9705-9718. https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i6.15638
- Pérez, R. P. (2022). *Fortalecimiento de las competencias para la explicación de fenómenos en el aprendizaje de las ciencias naturales, a través del diseño de un OVA como estrategia didáctica, en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos-Sucre* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB]. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/17636>
- Puche-Villalobos, D. J., y Acosta, S. F. (2024). Estrategia pedagógica Lesson Plans de Symbaloo para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista de Investigación*, 48(112), 119-140. <https://doi.org/10.56219/revistadeinvestigacin.v48i112.2639>
- Sosa, M. J., y Valverde, J. (2022). Hacia una educación digital: Modelos de integración de las TIC en los centros educativos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 27(94), 939-970. <https://ojs.rmie.mx/index.php/rmie/article/view/112>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Ecoe Ediciones.
- Valverde-Crespo, D., y González-Sánchez, J. (2024). Percepciones de estudiantes

de educación secundaria sobre YouTube como fuente de información para física y química. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 19(1), 189-208. <https://doi.org/10.14483/23464712.19738>

Vargas, L., y Delgado, G. (2022). Aula virtual: Estrategia didáctica para fortalecer el nivel de comprensión lectora en estudiantes. En G. Delgado (Ed.),

Innovación en tecnología educativa: Estrategias de intervención para la enseñanza y aprendizaje (pp. 17-40). Editorial Grupo Compás.

Zhindón, J. A. (2021). Symbaloo *lesson plans* como herramienta de enseñanza en la educación en línea en diseño de interiores. *Revista de Investigación y Pedagogía del Arte*, (10), 1-12. <https://doi.org/10.18537/ripa.10.05>