



Religación Press

Recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo

Elaboración de una metodología de enseñanza



Elan Ignacio Delgado Cobeña, Jennifer Lisbeth Moreira Sánchez,
María Eulalia Briones Ponce, Yessenia Katherine Moreira Sánchez,
Wilson Alexander Zambrano Vélez, Frank Adrián Menéndez Solórzano

| Colección Educación |

Recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo

Elaboración de una metodología de enseñanza

Elan Ignacio Delgado Cobeña, Jennifer Lisbeth Moreira
Sánchez, María Eulalia Briones Ponce, Yessenia Katerine
Moreira Sánchez, Wilson Alexander Zambrano Vélez, Frank
Adrián Menéndez Solórzano



Equipo Editorial

Roberto Simbaña Q. Director Editorial
Felipe Carrión. Director de Comunicación
Ana Benalcázar. Coordinadora Editorial
Ana Wagner. Asistente Editorial

Consejo Editorial

Jean-Arsène Yao | Dilrabo Keldiyorovna Bakhronova | Fabiana Parra |
Mateus Gamba Torres | Siti Mistima Maat | Nikoleta Zampaki | Silvina
Sosa



Religación Press, es una iniciativa del Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades desde América Latina (CICSHAL)
Diseño, diagramación y portada: Religación Press.
CP 170515, Quito, Ecuador. América del Sur.
Correo electrónico: press@religacion.com
www.religacion.com

Recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo. Elaboración de una metodología de enseñanza

Digital didactic resources for the development of meaningful learning.
Development of a teaching methodology

Primera Edición: 2023 Elan Ignacio Delgado Cobeña©, Jennifer Lisbeth Moreira Sánchez©, María Eulalia Briones Ponce©, Yessenia Katerine Moreira Sánchez©, Wilson Alexander Zambrano Vélez©, Frank Adrián Menéndez Solórzano©, Religación Press©

Editorial: Religación Press

Materia Dewey: 370-Educación

Clasificación Thema: JNTC - Desarrollo de competencias

Público objetivo: Profesional/Académico

Colección: Educación

Serie: Desarrollo de competencias

Soporte: Digital

Formato: Epub (.epub)/PDF (.pdf)

Publicado: 2023-07-20

ISBN: 978-9942-642-05-9

Disponible para su descarga gratuita en <https://press.religacion.com>

Este título se publica bajo una licencia de Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)



Citar como (APA 7)

Delgado Cobeña, E.I., Moreira Sánchez, J.L., Briones Ponce, M.E., Moreira Sánchez, Y.K., Zambrano Vélez, W.A., & Menéndez Solórzano, F.A. (2023). *Recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo. Elaboración de una metodología de enseñanza*. Religación Press. <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.58>

ISBN: 978-9942-642-05-9



<https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.58>

Revisión por pares / Peer Review

Este libro fue sometido a un proceso de dictaminación por académicos externos. Por lo tanto, la investigación contenida en este libro cuenta con el aval de expertos en el tema, quienes han emitido un juicio objetivo del mismo, siguiendo criterios de índole científica para valorar la solidez académica del trabajo.

This book was reviewed by an independent external reviewers. Therefore, the research contained in this book has the endorsement of experts on the subject, who have issued an objective judgment of it, following scientific criteria to assess the academic soundness of the work.

Sobre los autores

Elan Ignacio Delgado Cobeña

Magíster en Educación mención Enseñanza Básica. Licenciado en Ciencias de la Educación mención Educación General Básica. Docente del Instituto de Admisión y Nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. Líneas de investigación: Educación e innovación educativa, enseñanza en línea, educación inclusiva.

<https://orcid.org/0000-0003-4843-8602>

Universidad Técnica de Manabí - Ecuador

elan.delgado@utm.edu.ec

Jennifer Lisbeth Moreira Sánchez

Magíster en Pedagogía mención en Docencia e Innovación Educativa. Licenciada en Ciencias de la Educación con mención en Química y Biología. Docente del Instituto de Admisión y Nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. Líneas de investigación: Educación e innovación educativa, enseñanza en línea, educación inclusiva.

<https://orcid.org/0000-0001-8608-6543>

Universidad Técnica de Manabí - Ecuador

jennifer.moreira@utm.edu.ec

María Eulalia Briones Ponce

Magíster en Educación mención Enseñanza Básica. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Psicología Educativa y Orientación Vocacional. Docente de la Facultad de Ciencias Humanísticas y Sociales de la Universidad Técnica de Manabí. Líneas de investigación: Educación e innovación educativa, enseñanza en línea, psicología educativa y orientacional.

<https://orcid.org/0000-0002-6036-5955>

Universidad Técnica de Manabí - Ecuador

maria.briones@utm.edu.ec

Yessenia Katerine Moreira Sánchez

Ingeniera Química. Técnico docente y responsable de los laboratorios agropecuarios de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí. Línea de investigación: Educación, educación inclusiva, sanidad y producción animal.

<https://orcid.org/0000-0002-4515-9926>

Universidad Técnica de Manabí - Ecuador

yessenia.moreira@utm.edu.ec

Wilson Alexander Zambrano Vélez

Psicólogo Clínico con maestría en Orientación y Educación Familiar. Docente universitario, colaborador y director en proyectos de Investigación y Vinculación en la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

<https://orcid.org/0000-0003-1061-878X>

Universidad Estatal Península de Santa Elena - Ecuador

alexzambrano1@outlook.cl

Frank Adrián Menéndez Solórzano

Máster Universitario en Tecnología Educativa y Competencias Digitales. Licenciado en Ciencias de la Educación mención Educación General Básica. Docente de estudiantes con vulnerabilidad en el programa de Nivelación y Aceleración Pedagógica (NAP) del Ministerio de Educación

<https://orcid.org/0000-0002-8694-3530>

Ministerio de Educación - Ecuador

frank.menendezs@educacion.gob.ec

Resumen

El presente libro es el resultado del trabajo investigativo sobre la elaboración de una metodología de enseñanza para implementar recursos didácticos digitales de forma efectiva, de este modo lograr el desarrollo del aprendizaje significativo y elevar el rendimiento académico de los estudiantes. El objetivo de la investigación se enfocó en elaborar una metodología sustentada en recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes de Educación Básica Superior. Se aplicó un diseño cuasiexperimental con dos grupos experimentales y un grupo de control, con mediciones de pretest y post test. La población fue de 98 estudiantes de Educación Básica Superior de la Escuela Particular Vicente Amador Flor. Los resultados determinaron el nivel medio de rendimiento académico de los estudiantes y el bajo nivel de aprendizaje significativo, lo que permitió la justificación de la elaboración de la metodología de enseñanza para aplicar a los grupos experimentales y comparar sus resultados con el grupo de control a través del post test, así se podrá determinar si se dieron cambios significativos en sus medias analizadas.

Palabras claves: Metodología de enseñanza; recursos digitales; aprendizaje significativo; rendimiento académico.

Abstract

This book is the result of research work on the development of a teaching methodology to implement digital didactic resources effectively, thus achieving the development of meaningful learning and raising the academic performance of students. The objective of the research was focused on the elaboration of a methodology based on digital didactic resources, for the development of significant learning in students of Higher Basic Education. A quasi-experimental design was applied with two experimental groups and a control group, with pretest and posttest measurements. The population consisted of 98 students of Higher Basic Education of the Vicente Amador Flor Private School. The results determined the average level of academic performance of the students and the low level of significant learning, which allowed the justification of the elaboration of the teaching methodology to be applied to the experimental groups and to compare their results with the control group through the post-test, to determine if there were significant changes in their analyzed means.

Keywords: Teaching methodology; digital resources; meaningful learning; academic achievement.

Contenido

Revisión por pares / Peer Review	7
Sobre los autores	8
Resumen	10
Abstract	11
Prólogo	19

Capítulo 1

Recursos didácticos digitales y aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática

Educación Básica Superior: proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática	35
Fundamentos teóricos de una metodología, sustentada en recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo.	38
El desarrollo del aprendizaje significativo	47
Fundamentos teóricos del rendimiento académico	57
Fundamentación legal	62
Definición de términos básicos	65

Capítulo 2

Diagnóstico del rendimiento académico en la asignatura de matemática, en los estudiantes de educación básica superior

Rendimiento académico: un diagnóstico	69
Aplicación de métodos	72
Estado inicial del rendimiento académico en la asignatura de Matemática (Pretest)	77

Capítulo 3

Metodologías de enseñanza-aprendizaje y desarrollo del aprendizaje significativo en el rendimiento académico

Metodología para el desarrollo del aprendizaje significativo	90
Fases de la metodología del conocimiento digital	102

Desarrollo de las fases metodológicas	103
Pertinencia y factibilidad de la metodología para el desarrollo del aprendizaje significativo, sustentada en recursos didácticos digitales	107
Resultados finales del rendimiento académico en la asignatura de Matemática (Post test)	107
Comparación de los resultados iniciales y finales en la asignatura de Matemática, de los estudiantes de Educación Básica Superior.	115
Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de Educación Básica Superior	119
Resultados estadísticos a nivel inferencial, de la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo en el rendimiento académico.	126
Prueba de normalidad.	126
Prueba T Student para muestras relacionadas	128
Coefficiente de correlación Rho de Spearman.	131
Para concluir	136

Referencias	139
--------------------	-----

Tablas

Tabla 1. Rasgos para la selección de metodologías educativas.	41
Tabla 2. Características del aprendizaje significativo y el memorístico.	56
Tabla 3. Estratos de los grados de Educación Básica Superior.	75
Tabla 4. Criterios de decisión para la confiabilidad de un instrumento.	77
Tabla 5. Estadísticos descriptivos del octavo año básico.	78
Tabla 6. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del octavo año de Educación Básica Superior.	79
Tabla 7. Estadísticos descriptivos del noveno año básico.	80
Tabla 8. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del noveno año de Educación Básica Superior.	81
Tabla 9. Estadísticos descriptivos del décimo año básico.	83
Tabla 10. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del décimo año de Educación Básica Superior.	84
Tabla 11. Estadísticos descriptivos del octavo año básico.	108
Tabla 12. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del octavo año de Educación Básica Superior.	108
Tabla 13. Estadísticos descriptivos del noveno año básico.	110
Tabla 14. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del noveno año de Educación Básica Superior.	111
Tabla 15. Estadísticos descriptivos del décimo año básico.	112
Tabla 16. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del décimo año de Educación Básica Superior.	113
Tabla 17. Resultados obtenidos del grupo experimental uno.	115
Tabla 18. Resultados obtenidos del grupo experimental dos.	116
Tabla 19. Resultados obtenidos del grupo de control.	117
Tabla 20. Comparación de medias obtenidas de los grupos experimentales y grupo de control.	118
Tabla 21. Niveles de los docentes con respecto a sus conocimientos, la aplicación y el aporte práctico de los recursos didácticos digitales.	120
Tabla 22. Nivel de rendimiento académico de los estudiantes de Educación Básica Superior.	122
Tabla 24. Nivel de los conocimientos en el aprendizaje significativo de los estudiantes de Educación Básica Superior.	124
Tabla 25. Prueba de normalidad de los grupos experimentales y de control.	127
Tabla 26. Prueba T Student para muestras relacionadas.	129
Tabla 27. Coeficientes de correlación.	132

Tabla 28. Correlación entre la aplicación de recursos didácticos digitales y los nuevos conocimientos.	133
Tabla 29. Correlación entre la aplicación de recursos didácticos digitales y el rendimiento académico.	134
Tabla 30. Correlación entre el rendimiento académico y el aprendizaje significativo.	135

Gráficos

Figura 1. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.	79
Figura 2. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.	82
Figura 3. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.	84
Figura 4. Representación visual de las fases de la metodología.	102
Figura 5. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.	109
Figura 6. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.	111
Figura 7. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.	114
Figura 8. Distribución porcentual del rendimiento académico del grupo experimental uno, en la asignatura de Matemática.	116
Figura 9. Distribución porcentual del rendimiento académico del grupo experimental dos, en la asignatura de Matemática.	117
Figura 10. Distribución porcentual del rendimiento académico del grupo de control, en la asignatura de Matemática.	118
Figura 11. Distribución de medias obtenidas en los grupos experimentales y grupo de control.	119
Figura 12. Distribución porcentual sobre los niveles de recursos didácticos digitales en los docentes de Educación Básica Superior.	120
Figura 13. Distribución porcentual del rendimiento académico de los estudiantes de Educación Básica Superior.	122
Figura 14. Distribución porcentual del nivel de conocimientos en el aprendizaje significativo de los estudiantes de Educación Básica Superior.	124

| Colección Educación |

Recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo

Elaboración de una metodología de enseñanza

· Serie ·

Desarrollo de competencias

Prólogo

Dentro de la educación a nivel mundial, el bajo rendimiento académico es uno de los mayores problemas en los estudiantes, esto se da por sus limitaciones para el aprendizaje en determinadas asignaturas, especialmente en las matemáticas. Según Basto (2017) “un factor clave en el rendimiento escolar (...) se refiere a las expectativas que el docente tiene hacia los estudiantes en el aula y como estas se convierten en un medio de poder que modifica la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 8). Por ello, al diagnosticar el nivel académico de los estudiantes, le facilita al docente la aplicación de recursos didácticos apropiados para el desarrollo del aprendizaje significativo.

No obstante, la autora De La A Muñoz (2018) señala que “el bajo rendimiento, (...) surge de la combinación y acumulación de muchas barreras y desventajas que afectan a los estudiantes a lo largo de sus vidas” (p. 17). Mientras que, para autores como Albán y Calero (2017) plantean que el “rendimiento escolar, en su aspecto dinámico, responde al proceso de aprendizaje, como tal, está ligado a la capacidad y esfuerzo del estudiante; y en su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje” (p. 214). Es así como al presentarse esta falencia en el aula de clases, los docentes deben analizar el contexto de la enseñanza-aprendizaje e innovar sus metodologías educativas.

Desde la perspectiva de los autores, se postula que el bajo rendimiento académico de los estudiantes se manifiesta cuando el docente es muy monótono en el proceso de enseñanza-aprendi-

zaje, es decir, no realiza actividades constructoras del aprendizaje significativo y no aplica metodologías acordes al contexto educativo actual. Si bien es cierto, la predisposición del estudiante también puede incidir directamente en su desempeño académico, pero al no recibir una enseñanza interactiva basada en metodologías y recursos didácticos innovadores, se limita la llegada de un conocimiento científico que conlleve a los logros educativos deseados.

Por consiguiente, es de vital importancia el tipo de recursos didácticos que se empleen en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, ya que “la principal diferencia respecto a los materiales educativos más tradicionales radica en la utilización de herramientas digitales que favorecen el uso autónomo por parte de los estudiantes y la interacción, una característica fundamental de los nuevos medios” (Real, 2019, p. 18). Es así, que la aplicación de recursos digitales genera nuevos modelos de enseñanza para las matemáticas, conectando dimensiones innovadoras y metodológicas.

Con base en el estudio de la autora, se destaca la importancia que tienen los recursos didácticos digitales para el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, cabe señalar algunos aspectos relevantes que no se tomaron en consideración en la investigación ejecutada por la autora, por ejemplo, el análisis de los posibles inconvenientes que genera un mal uso de dichos materiales y que pueden convertirse en un distractor en el contexto educativo. Además, se deben categorizar los recursos digitales de acuerdo con las edades y su sistema de funcionalidad.

Del mismo modo, la enseñanza en el Ecuador se ha encaminado al aprendizaje en línea, por lo que este nuevo método de estudio intenta surgir como la alternativa principal para la instrucción de los educandos que pertenecen a la era digital de la sociedad. Según Salinas (2016) manifiesta que “los recursos digitales son materiales integrados en el proceso educativo, mediante entornos virtuales a través de la tecnología, lo cual permite al estudiante analizar, discutir, comprender y generar nuevos conocimientos” (p. 9). A causa de esto, el enorme desarrollo de habilidades en los estudiantes está fuertemente influenciada por los recursos derivados de las tecnologías.

Desde la posición de la autora, se recomienda no incluir un gran aglomerado de recursos didácticos digitales en los trabajos habituales de aprendizaje, por el motivo de no estresar a los estudiantes con múltiples herramientas a la vez. Se sugiere escoger los más interactivos y sencillos de usar, además, cambiar en los diferentes momentos de las actividades de aprendizaje que son planificadas para lograr obtener un mayor rendimiento académico en el desarrollo del aprendizaje significativo de las matemáticas, basado en la interacción tecnología-estudiante y en la práctica didáctica-digital.

Ahora bien, las dificultades frecuentes que afronta la colectividad de docentes manabitas están relacionados con procesos metodológicos para el beneficio del aprendizaje significativo. Autores como Villacreses et al. (2017, párr. 3) plantean que “en el proceso enseñanza-aprendizaje, se ha detectado que gran parte de los docentes, muestran deficiencias en la aplicación de recur-

tos didácticos y metodologías participativas con sus estudiantes que permitan el desarrollo de la labor educativa”. En este sentido, las inconsistencias que denotan los docentes crean un aprendizaje lento y poco dinámico para los estudiantes.

Según lo expresado por los autores, se plantea que los educadores se capaciten regularmente sobre temas metodológicos y de innovación educativa, porque para dar solución a las limitaciones didácticas se debe suprimir la brecha entre una enseñanza tradicional y una enseñanza moderna. Sin duda, es un gran reto lograr añadir nuevas metodologías en las rutinas cotidianas de la docencia, ya que no solo hay que pensar en cómo integrar a los estudiantes al proceso de aprendizaje, sino también cómo los docentes se pueden incluir a los marcos de una enseñanza tecnológica que genere el desarrollo del aprendizaje significativo y favorezca al rendimiento académico.

En el cantón de Portoviejo, al abordar los problemas del bajo rendimiento académico en los estudiantes, es necesario diagnosticar el proceso de adquisición de los conocimientos y el tipo de metodología desarrollada. López et al. (2015) manifiestan que “el bajo rendimiento se convierte en un factor de marginación para aquellos grupos que lo experimentan y se ven en desiguales oportunidades en uno de los primeros lugares: el salón de clases” (p. 1164). Mientras que Estrada (2018) expresa que la metodología aplicada tiene un rol fundamental para la enseñanza, puesto que busca mitigar algunos factores incidentes en el bajo rendimiento escolar.

Es así como los bajos niveles de rendimiento académico que presentan los estudiantes de Educación Básica Superior, pueden ser originados por la combinación de múltiples factores que inciden en su desempeño en el ámbito educativo, como la poca preparación académica de los padres, la falta de recursos para la educación, la situación económica familiar, las condiciones sociales o culturales, etc. (Mendoza y Barcia, 2020, p. 384), por ello, la preocupación del profesorado es mucho más evidente ya que en su labor diaria se enfrentan con mayor frecuencia a esta problemática de sus estudiantes y deben proponer soluciones.

Por tanto, la valoración que se realiza al rendimiento académico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, se da por medio de mediciones enfocadas a diversas dimensiones, como las habilidades, destrezas y aptitudes, etc., para poder verificar los resultados de las metas académicas alcanzadas o los bajos niveles de rendimiento en los estudiantes (Palma y Barcia, 2020, p. 77). En efecto, los problemas relacionados con el desempeño de los estudiantes, denota la carencia de metodologías innovadoras que se adapten a las nuevas exigencias de la enseñanza actual, por lo que, se produce el bajo rendimiento académico en los educandos.

En tal sentido, mediante un análisis documental enfocado al promedio general de las asignaturas elementales de la Educación Básica Superior, con notas del periodo lectivo 2019-2020, se determinó que los estudiantes del octavo año básico presentaron un rendimiento académico alto en las asignaturas de Ciencias Naturales (9.24); Ciencias Sociales (9.30); Lengua y Literatura (9.15). En cambio, en la asignatura de Matemática (8.77) se empezó a

evidenciar una ligera falencia en el rendimiento de los estudiantes, a pesar de que se obtuvo un promedio bueno, no se acercó en notas similares al resto de las materias que tuvieron promedios muy cercanos.

En el noveno año básico, los estudiantes obtuvieron un rendimiento académico alto en las asignaturas de Ciencias Naturales (9.10) y Ciencias Sociales (9.45), por lo que se deduce que en estas materias no existe algún problema significativo que limite el proceso de aprendizaje. Sin embargo, la materia de Lengua y Literatura (8.22) descendió a un nivel medio en rendimiento académico, al igual que la asignatura de Matemática (7.88), que su promedio bajó considerablemente, siendo la materia en que se presentaron mayores dificultades para la enseñanza en la Educación Básica Superior.

Por último, en el décimo año básico los estudiantes alcanzaron un rendimiento académico alto en las asignaturas de Ciencias Naturales (9.40) y Ciencias Sociales (9.65), por tanto, se establece que, en la Educación Básica Superior, estas materias no presentan obstáculos significativos para el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, la asignatura de Matemática (8.56) no logró llegar a un promedio de rendimiento académico considerablemente alto, y en esta ocasión Lengua y Literatura (8.24) fue la materia con el promedio más bajo de los estudiantes del décimo año.

Por tanto, se determinó que el bajo rendimiento académico de los estudiantes de Educación Básica Superior se da en la asignatura de Matemática, y esto es una constante limitación educativa para los docentes, ya sea por la complejidad de los contenidos

al aumentar los niveles en el área de estudio o bien sea por las metodologías tradicionales que utilizan. En este sentido, las razones de la presente investigación se sustentaron en los aportes teóricos para aplicar una metodología, sustentada en recursos didácticos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, con la finalidad de lograr desarrollar el aprendizaje significativo de los estudiantes y mejorar su rendimiento académico.

Asimismo, al establecer fundamentos epistemológicos para la metodología, se fortalece el paradigma de enseñanza-aprendizaje constructivista y conectivista en la educación. De igual manera, la calidad del aprendizaje que se desarrolla bajo estos lineamientos es más significativo para las matemáticas, debido a las incidencias que genera en el ámbito social y cultural, por ende, la razón de mitigar el bajo rendimiento académico de los estudiantes se planteó desde una perspectiva más amplia para repercutir en las desigualdades sociales, la exclusión socio-educativa y el analfabetismo didáctico-tecnológico en la educación.

De tal modo, los planteamientos que han sido expuestos en esta investigación se han enfocado en los procesos metodológicos apoyados en recursos didácticos digitales, como base para el desarrollo del aprendizaje significativo. Estos nuevos ambientes de aprendizaje digital basados en herramientas tecnológicas se enmarcan en paradigmas innovadores, a través de la enseñanza de la Matemática. Sin embargo, la principal razón para no utilizar esta nueva característica pedagógica es debido a que los docentes ostentan muy pocos conocimientos en la conducción de metodologías para las matemáticas.

El libro busca elaborar una metodología, sustentada en recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo a través de la asignatura Matemática en los estudiantes de Educación Básica Superior de la Escuela Particular Vicente Amador Flor del cantón Portoviejo. Este propósito delimita como campo de acción de la investigación al desarrollo del aprendizaje significativo, a través de la asignatura Matemática.

Los autores y autoras.

Capítulo 1

Recursos didácticos digitales y aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática

Es primordial que todo trabajo científico se sustente en los antecedentes de investigaciones realizadas, con el propósito de contar con un soporte epistemológico del tema abordado. Desde el punto de vista de Arias, F. G. (2012) menciona que “los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones” (p.106). Es pertinente destacar que los antecedentes de la presente investigación están enfocados en el ámbito internacional, nacional y local.

En una tesis doctoral de enfoque mixto, titulada: “Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria”, realizada en la Universidad de Salamanca, España; La autora Venegas (2017) concluye lo siguiente: El uso de recursos digitales motiva las clases de los estudiantes, sin embargo, es necesario tener en cuenta el tiempo de organización para seleccionar dichas herramientas. Otro indicador esencial es la motivación del docente para alcanzar la combinación de las Tic con el proceso de aprendizaje. No obstante, el uso de recursos digitales no asegura un aprendizaje anhelado, debido a que existen contenidos que no son flexibles a las tecnologías. Cabe resaltar, que la investigación presentó restricciones para acceder a establecimientos de mayor población estudiantil, por lo tanto, la muestra de estudio fue muy baja.

Con base en el trabajo de la autora, se plantea que las Tic son herramientas de suma necesidad en la enseñanza actual, por lo que ofrecen una gran cantidad de recursos didácticos digitales para el docente de la sociedad tecnológica. Por tal razón, adaptar

estos recursos en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas genera una motivación adicional para el educando, porque experimentan con materiales que usan día a día y esto es un factor alentador para ellos porque son quienes guían su propio aprendizaje mediante la construcción de sus conocimientos con determinados recursos apoyados en las tecnologías.

Asimismo, en una investigación de enfoque cuantitativo, titulada: “Uso de recursos educativos digitales y resultados en el área de matemáticas de los estudiantes del grado noveno del Centro de Integración Popular en la ciudad de Riohacha, Colombia – 2017”, realizada en la Universidad Privada Norbert Wiener; el autor García (2017) concluye que se debe incentivar a los docentes al uso de recursos didácticos digitales para las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, debido a que el uso de dichos recursos sustentados en herramientas tecnológicas brindan las pautas necesarias para el desarrollo de las destrezas de aprendizaje en el área de estudio. Sin embargo, la investigación estuvo limitada por los factores socioeconómicos del entorno de la institución, como también por las respuestas de poca veracidad y el tiempo o el espacio insuficiente para las actividades planificadas.

En concordancia con la investigación realizada por el autor, se afirma que conforme las Tic van direccionándose al contexto educativo, optimizan los tipos de recursos didácticos para el aprendizaje de los estudiantes, especialmente en las matemáticas. Además, es fundamental trabajar en el desarrollo del aprendizaje significativo, puesto que, es la base para adquirir un mejor

rendimiento académico y no presentar obstáculos en el proceso educativo. Es oportuno estar renovados en metodologías didácticas sobre el uso de recursos digitales para las acciones educativas, y así obtener un mejor desenvolvimiento didáctico-tecnológico para el aprendizaje significativo.

También en una investigación de enfoque cuantitativo, titulada “Aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del VII ciclo, en la Institución Educativa 1227-Ate 2018”, realizada en la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, el autor Palomino (2018) concluye que para lograr el aprendizaje significativo juega un papel primordial las actitudes de los docentes y la formación metodológica con respecto a la enseñanza de las matemáticas, lo que conlleva a que puedan aplicar actividades integradoras entre las dimensiones del contexto educativo. Asimismo, el nivel de aprendizaje significativo se puede lograr según el tipo de actitud que presenten los docentes en la enseñanza. Por último, la investigación no profundizó en los tipos de aprendizaje significativo que son: De representaciones; De conceptos; y de proposiciones.

Desde la posición del estudio elaborado, se considera un aspecto fundamental en la investigación del autor, es el hecho de que los docentes tengan la actitud necesaria para el desarrollo del aprendizaje significativo. La educación actual conduce a la implementación de variadas metodologías y recursos didácticos en la enseñanza-aprendizaje de calidad, pero no hay duda que la actitud del docente incide significativamente en el desempeño de la acción educativa y el desarrollo de las habilidades de los

estudiantes, y es por ello que el proceso de aprendizaje debe enmarcarse en los estándares de interacción mutua entre docentes y estudiantes.

En lo que concierne al ámbito nacional, en una investigación de enfoque cualitativo, titulada “Análisis del uso de las TIC para el aprendizaje significativo de estudiantes de Décimos Años Básicos de la Unidad Educativa Fiscal “VALM. Manuel Nieto Cadena” del cantón Esmeraldas, período lectivo 2016-2017”, realizada en Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeralda; La autora Aveiga (2017) concluye lo siguiente: La educación actual exige estar en constante interacción con las Tic para el desarrollo del aprendizaje significativo, por lo que hay que aprovechar estas herramientas para solventar las falencias del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que los estudiantes prefieren aprender mediante el uso de las Tic. Una de las limitaciones de la investigación fue que no se abordó fundamentos teóricos del enfoque conectivista, que sustenta el uso de las Tic en el ámbito de la educación.

Sobre la base de la investigación, se argumenta que, al emplear las denominadas Tic educativas como un medio para el desarrollo del aprendizaje significativo, para iniciar se debe considerar al contexto del ambiente didáctico ya que no todas las instituciones ostentan las circunstancias necesarias para ajustar metodologías innovadoras que puedan derivarse del uso de los recursos tecnológicos. Por ello, se efectúa un diagnóstico inicial y final del proceso de enseñanza-aprendizaje en las diversas situaciones educativas, para calcular el impacto de estos recursos didácticos digitales que pueden ser significativos.

Además, en otra investigación consultada de enfoque cuantitativo, titulada “Análisis de la utilización de recursos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, en la unidad educativa “La Providencia” periodo enero 2017–abril 2017”, realizada en la Universidad Nacional de Chimborazo; La autora Ipiales (2017) concluye lo siguiente: Los docentes continúan utilizando recursos didácticos tradicionales para el desarrollo de sus clases, a pesar de que la institución cuente con el equipamiento necesario. Sin embargo, los docentes usan en menor medida los recursos basados en herramientas tecnológicas-digitales. En otro aspecto, la investigación estuvo limitada en modelos de enseñanza constructivista y el modelo de aprendizaje conectivista para los denominados estudiantes nativos digitales.

Con relación a lo investigado por la autora, se expresa que el aprendizaje significativo de las matemáticas se origina al enlazar los recursos didácticos digitales con las experiencias correctas de los escolares. Ahora bien, dichas experiencias de los estudiantes se han formado desde el manejo de las tecnologías y la mayor parte de docentes no están capacitados para el manejo metodológico digital. Por tanto, los materiales tecnológicos generalmente distinguidos como las Tic tienen que tomarse como el principal mecanismo de cimentación de conocimientos, ya que se han convertido en una tendencia de perfeccionamiento educativo para la enseñanza.

Y en el ámbito local, se analizó una publicación científica de enfoque cualitativo, titulado “Las Tic en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes”, la au-

tora Moreira (2019) concluye lo siguiente: El impacto que contribuyen las Tic es significativo para la experiencia didáctica, debido a la nueva modificación que le da al modelo educativo. Asimismo, el aprendizaje significativo está latente en dichas herramientas, por lo que su introducción es obligatoria y debe basarse en las falencias de mayor urgencia. Cabe indicar, que en la investigación no se abordó las desventajas de las Tic si no se aplican de modo conveniente, y no se estableció el nivel de conocimientos metodológicos de los docentes, por lo que estos indicadores son oportunos conocer al incluir las Tic en la educación.

Basado a los resultados de la investigación de la autora, se refiere que es incuestionable no vincular las Tic con el aprendizaje significativo, por su habilidad como generador de este. En todo caso, no siempre se consigue el aprendizaje significativo con la aplicación de estos recursos, aunque se den los escenarios anhelados, la mala administración de las tecnologías reduce el rendimiento académico. A pesar de esto, se implementan las Tic de manera forzosa sin la debida sistematización del proceso a efectuarse, y sin la capacidad tecnológica-didáctica requerida, lo que genera como consecuencia que se desarrolle una enseñanza conductista.

Educación Básica Superior: proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática

Con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, se puede mencionar que “siempre ha sido el área de conocimiento más complicada para aprender en todos los niveles de la educación, aun así, es el área más aplicada y utilizada en los otros campos del saber” (Jiménez y Jiménez, 2017, p. 2). Por tanto, el proceso metodológico que se aplique debe estar en concordancia con el subnivel educativo de las matemáticas, basado en un modelo de construcción de competencias y habilidades numéricas para la formación escolar en la Educación General Básica.

Desde la perspectiva de los autores, se resalta que la enseñanza de las matemáticas debe darse en relación con lo que se establece en el currículo, considerando como eje fundamental el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño. Es por ello que, el proceso metodológico tiene gran relevancia para el aprendizaje de las matemáticas, ya que se busca que el estudiante sea capaz de llegar a la resolución de problemas de manera analítica-sistemática, y al cumplir este objetivo en cada subnivel educativo se desarrolla un aprendizaje significativo para el área de las matemáticas.

Por su parte, en la Educación Básica Superior la enseñanza de las matemáticas entra en un nivel de aprendizaje más complejo para los estudiantes. Por tal motivo, Gamboa (2014) refiere que “las matemáticas se han convertido, dentro del currículo escolar, en una de las materias más temidas (que provocan, entre otros,

un sentimiento de rechazo) y es una de las disciplinas en donde más bajos rendimientos se presentan” (p. 118). Es así, que para el aprendizaje significativo de la asignatura depende del tipo de metodología que los docentes desarrollen con los estudiantes.

Con base en lo expresado por el autor, se recomienda aplicar metodologías que gestionen la interacción entre el contenido de aprendizaje y los conocimientos previos de los estudiantes para dar llegada al aprendizaje significativo de las matemáticas. En este sentido, se toma a consideración el uso imprescindible de recursos didácticos innovadores para el proceso de enseñanza-aprendizaje, que logren dinamizar la complejidad de los contenidos matemáticos para poder elevar el rendimiento académico al nivel deseado en el área de la Educación Básica Superior.

Al hablar de recursos didácticos para las matemáticas, se deben sustentar en las tecnologías digitales para actualizar el proceso educativo en las escuelas modernas. Para autores como Chávez y Montero (2014) señalan que “en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, el profesor debe utilizar recursos didácticos innovadores del contexto escolar y aplicar las metodologías didácticas (...)” (p. 30). Por consiguiente, los estudiantes puedan analizar y resolver problemas matemáticos contextualizados en el entorno de aprendizaje que sean derivados de la cotidianidad.

De acuerdo con lo mencionado por los autores, se plantea que es necesario adaptar la enseñanza de las matemáticas a los recursos didácticos digitales, lo que genera en los estudiantes una predisposición mental para recibir los nuevos conocimientos de aprendizaje. Es decir, que la metodología sustentada en los recur-

Los recursos digitales estimulan la capacidad para resolver ejercicios propuestos, también se logra relacionar conceptos científicos y datos o símbolos matemáticos que actúan como base en un proceso de aprendizaje guiado por la resolución de problemas significativos, especialmente aplicado en el subnivel de la Educación Básica Superior.

Desde luego, en el contexto educativo se fomenta la plena formación integral del sujeto sobre planteamientos enfocados al área. A causa de esto, el Ministerio de Educación de Ecuador (MinEduc, 2016) establece en el currículo que “la enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales” (p. 362). En todo caso, las actividades que desarrollen los estudiantes requieren de una comprensión profunda sobre los procesos generados a partir de la deducción lógica-matemática.

Teniendo en cuenta lo establecido por el MinEduc, se considera que el actual proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el subnivel básico superior, se encuentra limitado metodológicamente por la complejidad de los contenidos y se sugiere aplicar metodologías innovadoras sustentadas en los recursos didácticos digitales. Sin duda alguna, proponer una nueva perspectiva para la enseñanza de la asignatura contribuye al rendimiento académico de los estudiantes, dando como resultado final el desarrollo del aprendizaje significativo de las matemáticas.

Fundamentos teóricos de una metodología, sustentada en recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo.

Con relación a la definición de lo que es una metodología, se la puede considerar como un conjunto de pasos a seguir mediante un proceso planificado, que se da en cada una de las etapas del aprendizaje, donde se direccionan a los objetivos educativos y las destrezas planteadas, para desarrollar las actividades escolares. Asimismo, se pueden clasificar a las metodologías de enseñanza en dos tipos, las que están basadas en procesos tradicionales, que generan un aprendizaje pasivo, y, las que se basan en los procesos innovadores, para construir un aprendizaje activo (De Miguel, 2005; Samwel, 2010; citados por Paños, 2017).

Por su parte, Robledo et al. (2015) refieren que las metodologías innovadoras “se fundamentan en que el alumno, (...), asuma una mayor responsabilidad y autonomía en su proceso de aprendizaje, posibilitando con ello que su aprendizaje sea más eficaz (...), no sólo con el saber conceptual, sino también con el saber hacer” (p. 370). Es decir, que este tipo de metodologías propician una participación de los educandos, que se enfoca en la construcción de conocimientos a través de la mediación del docente con los nuevos saberes de aprendizaje.

En este sentido, la implementación de las metodologías brinda un enfoque innovador al proceso de enseñanza-aprendizaje, por ello, los escenarios educativos de la sociedad digital requieren de herramientas sustentadas en las tecnologías, debido a que es-

timulan un aprendizaje activo para los estudiantes. Santos (2019) ratifica que “las metodologías activas son una manera adecuada de presentar los contenidos ya que entienden la enseñanza como algo constructivo donde el alumno forma parte activa como protagonista de su propio proceso de aprendizaje” (p. 94).

Según Fortea (2019) la definición de metodología de enseñanza tiene una gran cantidad de variaciones por la cual se la puede conceptualizar, de este modo, una metodología enfocada al ámbito educativo se desarrolla en la aplicación del proceso científico para generar los conocimientos, siendo el docente quien establece las pautas para lograr los aprendizajes requeridos en los estudiantes. En tal sentido, es necesario considerar algunos criterios básicos para poder implementar una metodología de enseñanza de manera oportuna, el autor previamente mencionado, propone los siguientes:

- Niveles de los objetivos cognitivos.
- Capacidad para propiciar un aprendizaje autónomo y continuado.
- Grado de control ejercido por el estudiante.
- Número de estudiantes que se puede abarcar.
- Número de horas de preparación, encuentros con estudiantes y de correcciones.

Del mismo modo, autores como Pérez y Mestre (2012) destacan algunos componentes esenciales para una metodología de enseñanza, que son:

- Desde lo pedagógico: Fomento del carácter autónomo del aprendizaje.
- Desde lo tecnológico: Utilización de formatos accesibles a los estudiantes.
- Desde lo flexible: Adaptación a la diversidad de entornos.
- Desde lo interactivo: Contacto frecuente docente-estudiantes.

Por tanto, al cumplir con todos los criterios para la aplicación de una nueva metodología educativa, se asevera una mayor efectividad de adaptación a los nuevos estilos de aprendizaje para las generaciones actuales de estudiantes. No obstante, una metodología de enseñanza también tiene rasgos que la identifican de acuerdo con el contexto y al modelo educativo en que se desea implementar, por ello, la preparación del docente es fundamental para que desarrolle las potencialidades de la metodología, según los rasgos de cada una de ellas. Fortea (2019) destaca los siguientes rasgos:

Tabla 1. Rasgos para la selección de metodologías educativas.

RASGOS	INDICADORES
Resultados de aprendizaje	Basado en: Objetivos, destrezas y actitudes a lograr.
Características del estudiante	Basado en: Estilo de aprendizaje, conocimientos previos y capacidades.
Características del docente	Basado en: estilo de enseñanza, capacidades y motivación.
Características de la asignatura	Basado en: Área disciplinar, nivel de complejidad, enfoque teórico y práctico.
Condiciones en el aula y materiales	Adecuación del aula, disponibilidad de recursos, tiempo y número de alumnos.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Fortea (2019).

Ahora bien, es importante el tipo de metodologías que se apliquen en la enseñanza, debido a que se vinculan con el desarrollo óptimo de los contenidos abordados, por ello, es de considerar algunas de las metodologías más utilizadas en el contexto educativo. Entre las más destacadas están: el aprendizaje cooperativo, que desarrollan destrezas con el apoyo de todos los compañeros (Iglesias et al., 2017); la enseñanza basada en proyectos, enfocado a un aprendizaje organizado y secuencial (López de Sosoaga et al., 2015); el *Flipped Classroom* o aula invertida, que el aprendizaje se da fuera de las aulas (Galindo 2018); la gamificación, que adapta la mecánica del juego en el aprendizaje (Holguín et al., 2020); y, el aprendizaje basado en problemas, que desarrolla las capacidades desde el planteamiento de un problema (Hidalgo et al., 2015).

Con referencia a los recursos didácticos digitales, son un avance a los antiguos recursos físicos que se emplean en las aulas tradicionales. La UNESCO (2012) refiere que “los recursos educativos digitales pueden entenderse como cualquier material que ha sido creado con un propósito formativo y que se encuentra disponible en medios electrónicos” (como se citó en López, 2016, p. 81). Por tanto, el usar estos recursos sugeridos, logran dar una revolución y modernización en las metodologías de enseñanza para los nuevos contextos educativos.

Teniendo en cuenta lo expresado por el autor, se destacan aquellos recursos que son integrados al proceso de enseñanza-aprendizaje, y que han logrado crear nuevas metodologías para su uso académico. En este sentido, los recursos didácticos basados en las tecnologías aseguran la transformación educativa mediante nuevos elementos innovadores, que conlleva a la búsqueda de soluciones para actualizar la enseñanza. Esto es un componente fundamental y motivador para el aprendizaje de los estudiantes, que están inmersos en la era de la sociedad digital, por causa de las tecnologías.

Ahora bien, es trascendental que los docentes adquieran sustentos teóricos de los diferentes recursos digitales que incluyan en la educación, además, de los paradigmas en que mejor se respaldan. Autores como Pinto et al. (2017) plantean que “la utilización de estos recursos es fundamental para apoyar unos procesos de enseñanza-aprendizaje basados en las teorías del aprendizaje de la era digital, como el constructivismo o el conectivismo” (p. 229). Por tanto, es muy pertinente agregar nuevos

instrumentos de aprendizaje al contexto educativo, puesto que, la enseñanza debe progresar a la par con las tecnologías educativas.

Con base en lo mencionado por los autores, se afirma que la innovación del proceso de enseñanza-aprendizaje inicia desde la creatividad que aplica el docente, y la selección de recursos que sean oportunos con los nuevos modelos digitales para la educación. El sistema de aprendizaje de los estudiantes prospera a grandes pasos, por ello, los recursos de enseñanza tienen que ser flexibles para conseguir una combinación relevante con el objeto de aprendizaje, es decir, que la interacción entre estos materiales educativos con el estudiante se genere de forma sistemática y sustancial.

Por tanto, se manifiesta la necesidad educativa de aplicar un enfoque orientado a la construcción de procesos de aprendizaje a través de los recursos didácticos digitales. Según la autora Reyero (2019) menciona que “las teorías cognitivas se centran fundamentalmente en cómo funciona la mente humana; por una parte, en cuanto a los procesos de generación de pensamientos y de conocimientos (...)” (p. 113). Siendo así, el modelo constructivista uno de los principales enfoques referentes del ámbito educacional, en el que, las metodologías sustentadas en los recursos digitales se han integrado a su proceso de creación de conocimientos.

Desde la perspectiva de la autora, se deduce que las teorías de un aprendizaje basado en el constructivismo necesitan de procesos activos que estimulen el desarrollo de las capacidades y habilidades de los estudiantes, por ello, los enfoques metodológicos cuya función principal sea la construcción de conocimientos

significativos, deben añadir elementos acordes a la realidad del aprendizaje actual, dicha realidad educativa se ha transformado con la llegada de los recursos didácticos digitales, que han logrado cambiar los paradigmas metodológicos de la enseñanza tradicional.

En otro aspecto, el ambiente que se trabaje en el aula de clases mediante la inclusión de metodologías innovadoras para los nuevos conocimientos radica en la participación de los actores del proceso de aprendizaje. Según Ortiz (2015) define al constructivismo como un proceso de “interacción dialéctica entre los conocimientos del docente y los del estudiante, que entran en discusión, oposición y diálogo, para llevar a una síntesis productiva y significativa: el aprendizaje” (p. 97). En efecto, la interacción significativa para los procesos de aprendizaje, se sustentan principalmente en la forma de gestionar las metodologías constructivistas.

De acuerdo con lo expuesto por la autora, se enfatiza en los procesos que generen vínculos cognitivos en las actividades promotoras de un aprendizaje constructivista. La relación docente-estudiante que se pueda desarrollar en un aula de clases, depende del tipo de enseñanza aplicada, los recursos empleados y la preparación pedagógica del docente, por tanto, el uso de recursos actualizados que estén adaptados a las condiciones y características de los nuevos estilos de aprendizajes, varían en función del contexto tecnológico para el proceso educativo.

Por consiguiente, estos recursos tecnológicos modifican los paradigmas de enseñanza, dadas las ventajas y el gran potencial

que presentan se hace indispensable su uso en la educación. Es así como, Siemens (2004) destaca que “la inclusión de la tecnología y la identificación de conexiones como actividades de aprendizaje, empieza a mover a las teorías de aprendizaje hacia la edad digital” (p. 4). Es decir, el aprendizaje a través de los recursos digitales permite acceder a ilimitadas fuentes de conocimientos significativos, que son guiados por la orientación metodológica requerida.

Como lo expresa el autor, se manifiesta que un paradigma apropiado a las exigencias culturales y tecnológicas de la educación solventa las demandas metodológicas y plantea nuevos escenarios innovadores e interactivos para el aprendizaje de los estudiantes. Esto quiere decir, que al tomar de referencia rasgos fundamentales del paradigma constructivista, para combinarlo con elementos esenciales del paradigma conectivista, que está enfocado a los nativos digitales, se establecen las bases primordiales para aplicar las nuevas metodologías sustentadas en los diferentes recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje.

Si bien es cierto, el conectivismo desarrolla un enfoque de enseñanza diferente e innovador, donde las Tic son el principal recurso en el proceso de aprendizaje. En una investigación de Santander (2018) plantea que “el conectivismo tiene como idea central que el conocimiento se distribuye a través de una red de conexiones y, por lo tanto, el aprendizaje consiste en la capacidad de construir y atravesar esas redes”. Es decir, los conocimientos generados con el uso de las redes de información tienen gran relevancia en el proceso de construcción de los aprendizajes signi-

ficativos, ya que el conectivismo encaja de manera perfecta para los estudiantes de la era digital.

Con base en lo citado, se sugiere no deducir una concepción equivocada sobre el conectivismo, este nuevo paradigma de enseñanza nacido de las tecnologías educativas tiene como principal protagonista al estudiante, que hacen uso de los recursos tecnológicos como elemento fundamental para la construcción de los nuevos conocimientos. El proceso de enseñanza-aprendizaje conectivista se enmarca en la relación de tres actores esenciales, el vínculo que se logre dar entre docente-tecnologías-estudiantes; siendo el docente el punto de partida de los conocimientos, que son guiados a través de las conexiones tecnológicas, para llegar al punto final que es el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Cabe destacar que, los nuevos escenarios de la enseñanza basados en el paradigma digital propician un desarrollo cognitivo desde la experiencia tecnológica de los sujetos que aprenden. Autores como Sánchez et al. (2019) afirman que “el conectivismo sirve para interpretar y comprender los procesos asociados al aprendizaje y la adquisición de conocimiento en el mundo actual, especialmente en lo referido a la evolución tecnológica” (p. 122-123). Sin embargo, la inclusión tecnológica a las aulas de clases no asegura un aprendizaje significativo, para esto se necesita de procesos tecnológicos-didácticos que orienten las nuevas vías de aprendizaje.

Según lo mencionado por los autores, se considera que la adquisición y el desarrollo de los procesos cognitivos de los estudiantes, inician desde el momento en que se estimulan los

conocimientos previos que están relacionados a los recursos tecnológicos. Dichas experiencias son la base de una construcción epistemológica sustentada en los conocimientos digitales, mismos que permiten la llegada de los nuevos aprendizajes de manera más directa y compacta, por lo que, para desarrollar los procesos metodológicos desde esta perspectiva, se requiere del dominio tecnológico de los educadores y su capacidad para incluirlos.

El desarrollo del aprendizaje significativo

En relación con el aprendizaje significativo, esta teoría postula que el estudiante sea quien cree su propio camino de un aprendizaje para toda la vida. Ausubel (1968) plantea que “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento (...)”. Es decir, esta estructura se forma como consecuencia de un aprendizaje acumulado a través de sus experiencias que ha tenido en su vida.

Basado en la contribución del autor, se alude efectuar una decodificación secuencial del sistema estructural de la nueva información de aprendizaje, para conseguir una interacción adecuada con los elementos indispensables de sus ideas simbólicas ya existentes. Asimismo, al no lograr la relación apropiada de los conocimientos [*nuevos-previos*] se forman las denominadas lagunas

informativas; que son comprendidas como una información limitada en la estructura cognitiva del sujeto que aprende, y con poca significancia temporal.

En otro aspecto, es sustancial distinguir cuidadosamente las características de los significados de aprendizaje, porque se manejan como base constructora para los nuevos conocimientos. Según autores como Ausubel et al. (1976) manifiestan que “el aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo”. En efecto, la interpretación de aquellos significados fortalece la estructura cognitiva y asegura una mayor durabilidad del conocimiento alcanzado.

Con base en lo expresado por los autores, se considera de vital importancia la comprensión cognitiva de todos los estudiantes, ya que su habilidad para el análisis crítico e interpretativo logra definir los nuevos significados que se dan mediante los ejercicios intelectuales y que guían el desarrollo de un aprendizaje significativo. Cabe indicar que los procesos mentales no son iguales para cada uno, es por ello que se propone la creación de bosquejos conceptuales que sirvan de apoyo para que los estudiantes puedan deducir.

En este sentido, los nuevos conocimientos que son desarrollados adquieren significancia al ser transmitidos por los diferentes procesos mentales para poder llegar a su aplicación. Según Moreira (2017) refiere que el “aprendizaje significativo es la adquisición de nuevos conocimientos con significado, comprensión, criticidad y posibilidades de usar esos conocimientos en ex-

plicaciones, argumentaciones y solución de situaciones problema, incluso nuevas situaciones” (p. 2). Es decir, la idea del aprendizaje significativo reside en la transformación de las experiencias a conocimientos.

Con base en lo aportado por el autor, se recomienda trabajar la significatividad del conocimiento desde diversos aspectos cognitivos, con el propósito de estimular habilidades mentales para la práctica del aprendizaje alcanzado. Por consiguiente, mediante un correcto proceso de variadas acciones cognitivas de carácter simultáneo, se logra desarrollar destrezas enfocadas en la praxis del conocimiento significativo para los contextos habituales del individuo y perfeccionar con sus experiencias reales que son la base de los futuros contenidos de aprendizaje.

Por su parte, la construcción de un aprendizaje significativo para la estructura cognitiva del estudiante se forma al relacionar las experiencias previas de modo natural, debido a que “la esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial [no al pie de la letra]” (Loc. Cit.). Esto es, que el proceso de generación de los símbolos de aprendizaje por medio de la sustantividad restaura el conocimiento previo facilitando la llegada del nuevo conocimiento significativo.

Según lo afirmado por los autores, se ratifica la importancia que tiene la concepción simbólica en la estructura cognitiva de los estudiantes, debido a que es un elemento esencial en la adquisición y sistematización de pautas de aprendizaje que le permitan a los nuevos conocimientos interactuar con su estructura cogni-

tiva, para así establecer esquemas no arbitrarios. Es decir, seleccionar lo más significativo de lo nuevo por instruirse e integrarlo de manera sustancial con lo significativo de las experiencias previas, en el desarrollo de su propio aprendizaje.

Ahora bien, la teoría del aprendizaje significativo fue postulada por el psicólogo y pedagogo David Paul Ausubel, que, a su vez, es un gran referente de la psicología constructivista. Ausubel (1963; 1968) acuñó la concepción del aprendizaje significativo para diferenciarlo del aprendizaje memorístico, partiendo de la definición que había propuesto Jean Piaget, y el papel que desempeñan los conocimientos previos en la adquisición de la nueva información para su respectivo aprendizaje (como se citó en Tünnermann, 2011, p. 24).

De acuerdo con lo mencionado por el autor, se propone que los conocimientos previos son el punto de partida para descomponer las dimensiones cognitivas y adquirir la nueva información, ya que para el logro de este aprendizaje se asume como indicador fundamental la interacción e integración entre los conocimientos, su decodificación y reorganización en la estructura cognitiva del individuo. Es por ello que, se priorizan contenidos de aprendizaje apropiados a la realidad del contexto formativo de cada estudiante, para dar un mejor desarrollo a los procesos cognitivos del sujeto.

En efecto, al crear los contextos y características simbólicas para producir cambios referentes en la estructura cognitiva, logran predominar los factores exógenos para establecer las pautas de aprendizaje. Para Ausubel (1963) postula que “el aprendizaje

significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento (p. 58). Cabe destacar, que la integración de las propiedades simbólicas a la estructura cognitiva origina la comprensión significativa de los contenidos de aprendizaje.

Desde el punto de vista del autor, se expresa la necesidad de realizar un análisis del ambiente inicial para deducir los posibles elementos tanto endógenos como exógenos que pueden interferir en el logro del aprendizaje significativo. Además, se plantea crear mecanismos de aprendizaje que desarrollen las ideas cognitivas de tal manera que puedan ser aplicadas en diversas condiciones, ya que un auténtico aprendizaje significativo abarca indagación y formulación de conocimientos que generalmente son convertidos a nuevos significados según el entorno de aprendizaje del estudiante.

Si bien es cierto, para alcanzar un aprendizaje significativo se requiere cumplir con ciertas condiciones básicas al instante de recibir el nuevo conocimiento. En tal sentido, Ausubel et al. (1983) indica que “el alumno debe manifestar (...) una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognitiva (...)” (p. 48). Por tanto, se describen las tres condiciones primordiales para que se genere el aprendizaje significativo:

- La significancia del material de aprendizaje es clave para la estructura cognitiva, es decir, se consiga relacionar de

forma sustancial, jerárquica y lógica. Por ende, se decodifica la naturaleza del contenido para sintetizarlo en sus esquemas de aprendizaje y desarrollar su estructura cognitiva.

- Los significados que corresponden ser aprendidos, deben estar organizados y acordes a la estructura cognitiva del estudiante, basados en sus modelos de aprendizajes.
- La motivación para el estudiante debe reflejarse en los contenidos de aprendizaje, que desarrolle su estructura cognitiva y promueva la predisposición para el aprendizaje significativo.

Con base en lo expuesto por el autor, se alude que es fundamental cumplir con las condiciones para obtener un aprendizaje significativo, y en caso de que no se considere este requerimiento, se estaría aplicando un modelo de enseñanza para un sistema conductista y arbitrario. Cabe indicar, que la interacción entre los contenidos y experiencias previas es esencial para crear las condiciones oportunas, asimismo, la información de aprendizaje debe ser atractiva para la estructura cognitiva, porque de esta manera se logra asociar sustancialmente todo tipo de conocimientos nuevos de un modo significativo.

Sin lugar a duda, el aprendizaje significativo no opta por una sola ruta para su desarrollo, se puede promover desde algunos enfoques de acuerdo con el nivel de estructura cognitiva de los estudiantes. No obstante, Arriasecq y Santos (2017) señalan que “la teoría de Ausubel se centra en el aprendizaje que se produce

en un contexto educativo, fundamentalmente de los conceptos científicos a partir de los conceptos que el niño previamente ha formado en su vida cotidiana” (p.4). Dicho esto, el contexto de aprendizaje define a la reconstrucción como su dimensión principal para la formación de las ideas y la significatividad del conocimiento en la estructura cognitiva.

Basado en lo mencionado por los autores, se recomienda establecer puntos de interacción entre las características de los conocimientos previos y los nuevos, para poder compactarlos de manera sustancial. Esto se propone con el objetivo de poder guiar la construcción del aprendizaje desde diferentes aspectos, con un diagnóstico previo del enfoque más factible en su entorno educativo. Del mismo modo, se deben emplear distintas formas de enseñanza a lo largo del periodo escolar, para dinamizar con estrategias y el aprendizaje no se sumerja en la monotonía.

Asimismo, los aprendizajes que se desarrollan a través de la unión de elementos del ambiente social, cultural y educativo, se alcanzan de diferentes maneras a partir de las características cognitivas en que se encuentre el estudiante. Por tanto, Ausubel et al. (1983) señala tres tipos de aprendizaje significativo que se especifican a continuación:

- Aprendizaje de representaciones: Este aprendizaje se genera al atribuir un significado a las representaciones simbólicas que se poseen en la estructura cognitiva, aquí empieza a construirse la significatividad. Es decir, un niño al escuchar el nombre de un determinado ob-

jeto, inmediatamente lo visualiza en un símbolo mental para examinar sus características y propiedades hasta relacionarlos de forma sustantiva y no arbitraria.

- Aprendizaje de conceptos: Como se ha manifestado previamente, se puede definir “concepto” al conjunto de ideas simbólicas de las características de algún objeto que un individuo guarde en su estructura cognitiva, y que está representado con algún signo o símbolo específico. Es muy importante el papel que tienen los conceptos que se adquieren mediante la práctica [*experiencia directa*] y la asimilación [*integración de atributos en el concepto*].
- Aprendizaje de proposiciones: Este aprendizaje supera el nivel de la asimilación de palabras, de tipo combinado o aislado. El aprendizaje de proposiciones requiere combinar y vincular palabras únicas para aportar un nuevo significado. Además, pretende comprender el significado en forma de proposiciones para asimilarlo a la estructura cognitiva y que no sea únicamente la suma de ideas.

Desde el punto de vista del autor, se enfatiza en desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje enfocados a los aspectos cognitivos de los tres tipos de aprendizaje significativo. Lo recomendable es establecer un orden lógico del contenido de análisis para ir logrando el aprendizaje desde diferentes metodologías. Por esta razón, hay que indagar en el nivel estructural de conocimientos

de cada sujeto, para aprovechar una mejor significatividad en la adquisición del objeto de aprendizaje, y obtener las distintas propiedades que beneficien los tipos de aprendizaje.

Ahora bien, para estimular aspectos mentales que conlleven al desarrollo del aprendizaje significativo, se propone realizar actividades cognitivas encaminadas a las características del constructivismo. Autores como Ausubel et al. (1983) consideran que “la característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación)”. En efecto, los procesos de enseñanza se orientan a aprendizajes críticos y reflexivos, con la construcción de conocimientos para toda la vida.

Con base en lo manifestado por los autores, se expresa la necesidad de reconocer las características del conocimiento a impartir, para conseguir una interacción real y significativa entre las experiencias del niño, el conocimiento y su estructura cognitiva. Por tanto, se sugiere analizar tales características para consolidar e integrar todos los indicadores del aprendizaje significativo, y que el conocimiento no quede como una adquisición temporal. Por ende, las capacidades asociadas al nivel crítico y reflexivo de los estudiantes son las más perjudicadas en su desarrollo educativo.

Es primordial precisar la concepción de los paradigmas de aprendizaje, para llegar a generar conocimientos afines a la propuesta educativa brindada. Según Moreira et al. (1997) señala que Ausubel estableció la teoría del aprendizaje significativo

para discreparla del aprendizaje memorístico, debido a que dicho aprendizaje se basa en esquemas conductuales en donde no hay procesos cognitivos de significancia para analizar y descifrar la información de aprendizaje (como se citó en Cervantes, 2013, p.15-16). A continuación, se especifican las principales características entre estos dos modelos de aprendizaje.

Tabla 2. Características del aprendizaje significativo y el memorístico.

Aprendizaje Significativo	Aprendizaje Memorístico
La integración de los nuevos contenidos en la estructura cognitiva es sustantiva.	La integración de los nuevos contenidos en la estructura cognitiva es arbitraria.
La relación de los nuevos contenidos de aprendizaje con los conocimientos previos es intencionada.	Sin intención de relacionar los nuevos contenidos de aprendizaje con los conocimientos previos.
El estudiante considera valioso el contenido de aprendizaje, por lo muestra actitud de querer aprender.	El estudiante no demuestra actitud de querer aprender ya que no considera valioso el contenido de aprendizaje.

Nota: Principales características de aprendizaje, basado en un modelo constructivista y conductista.

Desde el punto de vista del autor, se afirma que existe una gran divergencia entre las características de ambos aprendizajes. Sin embargo, no es lo único que se tiene que analizar al momento de desarrollar el proceso educativo, ya que también participan

variables extrañas a las particularidades de los contenidos y el modelo de enseñanza. Por ejemplo, se puede indicar que el perfil y la formación metodológica del claustro de docentes es significativa en la educación, porque son los principales mediadores para la información de aprendizaje.

Fundamentos teóricos del rendimiento académico

Con relación a las bases epistemológicas del rendimiento académico, según Ariza et al. (2018) la Real Academia Española (RAE, 2001) establece cinco agrupaciones para referirse al concepto del término “rendimiento”, que se mencionan a continuación:

- a. Producto o utilidad que rinde o da alguien o algo.
- b. Proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados.
- c. Cansancio, falta de fuerzas.
- d. Sumisión, subordinación, humildad.
- e. Obsequiosa expresión de la sujeción a la voluntad de otro en orden a servirle o complacerle.

En efecto, en la presente investigación se toma de referencia el literal b, aplicándose al contexto educativo, donde se busca obtener resultados finales para verificar los logros alcanzados en

el aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, Ariza et al. (2018) hace mención del estudio de Beltrán et al. (2002) en donde se expone el origen de la palabra rendimiento, según la enciclopedia de pedagogía, que manifiesta proviene del latín *redeere*, es decir, visualizado como restituir o pagar, que sería la interacción del esfuerzo dado y el tipo de resultado conseguido.

En este sentido, se lo puede considerar al rendimiento académico como el nivel de habilidades escolares y destrezas que han sido desarrolladas durante el proceso educativo, en el que los estudiantes demuestran todo el aprendizaje adquirido a través de las diversas metodologías de enseñanza. Ortega y González (2016) deducen que “el rendimiento académico es complejo desde su conceptualización, debido a que en ocasiones se lo nombra, también, aptitud escolar y desempeño académico” (p. 19).

Para determinar el rendimiento académico de un grupo de estudiantes, es necesario plantear actividades de evaluación que midan las aptitudes en diferentes dimensiones escolares, llegando a valoraciones de nivel cualitativo y cuantitativo. Autores como Fajardo et al. (2017) mencionan que “en el rendimiento escolar interactúan, de forma simultánea, diversos factores que pueden describir la naturaleza de las variables asociadas al éxito o fracaso escolar” (p. 211). Es decir, que factores ajenos a la educación, pueden intervenir significativamente al momento de evaluar el rendimiento en los estudiantes, por lo que puede generar resultados no acordes al proceso de aprendizaje.

Es importante destacar un factor primordial que sirve como potenciador del rendimiento académico, que es la motivación que transmite el docente en el aula de clases. Cuando el desempeño escolar de los estudiantes suele disminuir, es porque no reciben la suficiente estimulación para desarrollar un aprendizaje significativo, “esto es claramente negativo porque la motivación extrínseca suele estar relacionada con bajos niveles de persistencia, escasos aprendizajes, bajo rendimiento académico y con un mayor riesgo de abandonar la escuela” (Vallerand et al., 1997; citados por Valle et al., 2015, p. 563).

Ahora bien, para asegurar que los estudiantes tengan un mayor desempeño en el ámbito educativo, es fundamental el apoyo de los padres en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que de esta forma se pueden controlar de mejor manera las variables negativas que interfieren en la educación. Para Lastre et al. (2017) “el control ejercido por los padres sobre las tareas es decisivo a la hora de lograr buenos resultados académicos, insiste además en su papel como influencia positiva en el comportamiento de los niños y en su rendimiento en la escuela” (p. 105).

Por consiguiente, para contribuir de forma significativa en el rendimiento académico de los estudiantes, es importante que la institución adopte modelos de enseñanza basados en metodologías y recursos innovadores, puesto que, las orientaciones pertinentes desarrollan las capacidades de quien aprende, por esto, “en la actualidad el rendimiento académico medido a través de las calificaciones de los estudiantes es uno de los elementos claves a la hora de construir la imagen de una institución educativa” (Escudero, 1999; citado por Chilca 2017, p. 74).

Por otra parte, Vergel et al. (2015) sostienen que “al llegar al aula e iniciar los procesos pedagógicos encuentra estudiantes con alto y bajo rendimiento, algunos interpretan rápidamente resultados, otros no, y algunos estudiantes no llegan a adquirir las competencias básicas exigidas en el programa” (p. 207). Es decir, las dificultades existentes en el entorno educativo no son percibidas en la misma magnitud por los estudiantes, dado que, las actividades de aprendizaje que aportan a su formación académica, desarrollan las habilidades en niveles distintos, por los problemas de aprendizaje que tengan los estudiantes.

Asimismo, para lograr niveles óptimos de aprendizaje en los educandos, no basta con implementar metodologías innovadoras, el docente debe contar con una alta preparación didáctica y un buen dominio de los contenidos científicos, además de, saber identificar y manejar todos aquellos factores que surgen desde diferentes contextos vivenciales. Lamas (2015) indica que “en el rendimiento académico intervienen factores como el nivel intelectual, la personalidad, la motivación, las aptitudes, los intereses, los hábitos de estudio, la autoestima o la relación profesor-alumno” (p. 316).

En tal sentido, fomentar un buen ambiente de aprendizaje, será un indicador clave para generar expectativas altas con relación al rendimiento de los estudiantes, este compromiso se establece desde una perspectiva constructivista, para fortalecer las actividades de enseñanza y el potencial académico de los educandos. Es así como, Chilca (2017) enfatiza en “que el rendimiento académico se expresa como una calificación cuantitativa y cua-

litativa, una nota, que sí es consistente y válida será el reflejo de un determinado aprendizaje de la relación profesor – alumno” (p. 74).

Al aplicar las metodologías que superen la brecha de la enseñanza tradicional, se empieza a solucionar las necesidades escolares que impiden el desarrollo del aprendizaje y el progreso continuo del rendimiento. Por tanto, las actividades basadas en los recursos innovadores que aportan a los diferentes pilares de la educación promueven el desarrollo integral y la participación activa, “siendo mejor el rendimiento del estudiante cuando sus profesores le manifiestan sus expectativas positivas, lo cual se complementa con la existencia de un ambiente de aula adecuado” (Lamas, 2015, p. 332).

De este modo, Artunduaga (2008) citado por Valenzuela y Portillo (2018) “define rendimiento académico como concepto central de los sujetos usuarios del sistema educativo, el cual es considerado un indicador de eficacia y calidad educativa” (p. 7). No obstante, el nivel de calidad anhelado no se cumple, porque existen una gran cantidad de factores exógenos y endógenos que no permiten que los estudiantes demuestren un alto rendimiento académico, y esto es incidente en sus aspiraciones en cada una de las etapas del proceso educativo.

Por ello, las evaluaciones que se enfocan en el rendimiento académico se basan en procesos de análisis y síntesis, que somete a los estudiantes a poner en práctica los aprendizajes adquiridos por medio de los diferentes métodos educativos. Autores como Núñez et al. (2018) comentan que “el Rendimiento Académico es

entendido como el sistema que mide los logros y la construcción de conocimientos en los estudiantes, los cuales se crean por la intervención de didácticas educativas que son evaluadas a través de métodos cualitativos y cuantitativos” (p. 39).

Desde la perspectiva de los diferentes autores abordados, se destaca la gran importancia de conocer su conceptualización y saber comprobar el nivel de rendimiento académico en los estudiantes, puesto que, no solo se limita a las mediciones específicas, sino que también abarca una serie de dimensiones que se deben considerar, como el desarrollo emocional, cognitivo, psicológico y sociocultural. Por ello, todos los procesos evaluativos deben ser innovados y adaptados a los aprendizajes constructivistas y conectivistas de la sociedad actual.

Fundamentación legal

La educación es fundamental para el desarrollo social de un país y es por ello que los gobiernos priorizan el tipo de educación que deben recibir los estudiantes, basado en la calidad educativa, la igualdad de oportunidades, el bienestar escolar, la inclusión y adaptación de las necesidades educativas especiales. Por ello, en la Constitución de la República del Ecuador (2008) sección quinta en relación con la educación, se establecen los siguientes artículos:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la

inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. (p.15)

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. (p.15)

Desde esta perspectiva, se destacan todas las garantías y el acceso que brinda el Estado ecuatoriano para la formación escolarizada en los diferentes niveles de la educación obligatoria, además de la gratuidad y el enfoque inclusivo que se plantea desde la constitución, sin exclusión alguna de los diferentes grupos étnicos del país.

Por su parte, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011) enfatiza en uno de sus artículos lo siguiente:

Art. 4.- Derecho a la educación.-La educación es un derecho humano fundamental garantizado en la Constitución de la República y condición necesaria para la realización de los otros derechos humanos.

Son titulares del derecho a la educación de calidad, laica, libre y gratuita en los niveles inicial, básico y bachillerato, así como a una educación permanente a lo largo de la vida, formal y no formal, todos los y las habitantes del Ecuador.

El Sistema Nacional de Educación profundizará y garantizará el pleno ejercicio de los derechos y garantías constitucionales. (p. 56)

Con referencia en lo planteado, se considera primordial apoyar los procesos de educación desde los diferentes ámbitos sociales, puesto que el desarrollo del sistema educativo se basa en el trabajo colaborativo entre la sociedad y la comunidad pedagógica, con el fin de alcanzar la calidad educativa para todas las personas.

Asimismo, el Código de la Niñez y Adolescencia (2003) expresa que la educación es un derecho para todos y lo manifiesta en el siguiente artículo:

Art. 37.- Derecho a la educación.–Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad. Este derecho demanda de un sistema educativo que:

La educación pública es laica en todos sus niveles, obligatoria hasta el décimo año de educación básica y gratuita hasta el bachillerato o su equivalencia.

El Estado y los organismos pertinentes asegurarán que los planteles educativos ofrezcan servicios con equidad, calidad y oportunidad y que se garantice también el derecho de los

progenitores a elegir la educación que más convenga a sus hijos y a sus hijas.

Sin duda alguna, el Estado buscar proporcionar las condiciones óptimas para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje ecuatoriano, por tanto, los beneficios que se brindan a los estudiantes están enfocados desde una visión humanística, con énfasis en los valores y el vínculo entre la familia y escuela. Cabe resaltar, que la educación genera oportunidades de superación y crecimiento social al mismo tiempo, por tal motivo, el derecho a la educación es prioridad para todos en igualdad de condiciones educativas, garantizando la calidad de vida deseada.

Definición de términos básicos

- **Recurso didáctico digital:** Es toda aquella herramienta interactiva y dinámica que se usa de manera virtual.
- **Aprendizaje significativo:** Es un aprendizaje que fue construido desde la experiencia propia del sujeto, vinculándolo con nuevas teorías para formar un conocimiento para toda la vida.
- **Metodología:** Proceso específico aplicado para la solución de problemas que requieran de nuevos sistemas de tratamiento.
- **Constructivismo:** Modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la autoconstrucción de los conocimientos por parte del sujeto.

- **Conectivismo:** Modelo de enseñanza-aprendizaje enfocado en la construcción de conocimientos desde la aplicación de las Tic, para los sujetos denominados como nativos digitales.

Capítulo 2

Diagnóstico del rendimiento académico en la asignatura de matemática, en los estudiantes de educación básica superior

Rendimiento académico: un diagnóstico

La investigación se fundamentó en los postulados del paradigma positivista, por lo que Ricoy (2006) señala que “se califica de cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico-tecnológico” (p. 14); esto es, que solo acepta la llegada del conocimiento por medio de la experiencia y la observación. Por tanto, dicho paradigma apunta a un enfoque cuantitativo que tiene como finalidad comprobar las hipótesis mediante la aplicación de pruebas estadísticas, dirigido principalmente a los datos que sean medibles y observables en una determinada variable (Ramos, 2017, p. 10).

Asimismo, se aplicó un diseño cuasi experimental para poder controlar al menos la variable independiente y observar los efectos que provoca en la variable dependiente. En este tipo de diseño los grupos de estudio no se asignan al azar, sino que ya están conformados previamente y son denominados grupos intactos (Hernández et al., 2014, p.151). Su esquema se basa en una medición inicial (pretest) en la variable dependiente; se aplica el estímulo en la variable independiente del grupo experimental; y se realiza una medición final (post test) para comparar los resultados con el grupo testigo que no recibió el estímulo.

Para el desarrollo del cuasi experimento, se tomó en consideración los grados de la Básica Superior. Los grupos experimentales fueron octavo año (GE1) y décimo año (GE2), a dichos grupos se les aplicó un pretest (01, 02), luego recibieron el estímulo (X) de la variable independiente con la metodología sustentada

en recursos didácticos digitales, y posterior al estímulo se les realizó un post test (04, 05). El grupo testigo o de control fue noveno año (GC3), en este grupo hubo ausencia del estímulo, pero si recibieron un pretest (03) y un post test (06). El diseño se representa de la siguiente manera:

GE_1	0_1	X	0_4
GE_2	0_2	X	0_5
GC_3	0_3	—	0_6

Dada la naturaleza del trabajo y poder direccionar el alcance y la finalidad para el estudio del problema seleccionado, se plantearon los siguientes tipos de investigación:

Por su alcance o profundidad:

- Correlacional: Busca medir el grado de relación entre las dos variables de la investigación, en la que se cuantifican, analizan y se establecen vínculos sustentados en hipótesis que se someten a pruebas.

Por su propósito o finalidad:

- Básica o teórica: Se caracteriza por profundizar en un marco teórico, para modificar o formular nuevas teorías e incrementar los conocimientos científicos.
- Aplicada: Va relacionada con la investigación básica, porque requiere de un marco teórico y busca la aplicación de los nuevos conocimientos.

En la investigación se utilizaron determinados métodos científicos, tanto teóricos, como empíricos.

Según Espinoza y Toscano (2015) definen que los métodos teóricos “son aquellos que permiten revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación, son fundamentales para la comprensión de los hechos y para la formulación de la hipótesis de investigación” (p. 42). Entre los teóricos, están los siguientes:

- Analítico – sintético: Descompone los componentes fundamentales del objeto de estudio para un análisis detallado, para luego realizar una síntesis que integre dichos componentes en un todo.
- Comparativo: Permite obtener relaciones significativas mediante un proceso sistemático de comparación, entre similitudes o diferencias de un objeto de investigación o grupos de estudio. En este caso, permitió realizar la comparación de las medias obtenidas en el diagnóstico del rendimiento académico, con las medias obtenidas luego de aplicar la propuesta de solución, y determinar los cambios que se lograron en la investigación.
- Hipotético – deductivo: Dada la naturaleza de la investigación que plantea hipótesis y después de un tratamiento a la variable de estudio, se busca dar explicaciones de los datos obtenidos y deducir conclusiones.

Aplicación de métodos

De la misma manera, se aplicaron métodos empíricos que “constituyen un conjunto de acciones prácticas que realiza el sujeto con el objeto para determinar sus rasgos y regularidades esenciales sobre una base sensorperceptiva” (Espinoza y Toscano, 2015, p. 44). Entre los empíricos, constan los siguientes:

- **Medición científica:** Busca determinar la magnitud de un objeto o fenómeno de estudio, en que se asigna valores numéricos para comparar magnitudes que son medibles.
- **Análisis documental:** Es un proceso que sirve para la recolección de información que permita la caracterización y fundamentación del problema de investigación. Mediante este método se recopiló las bases teóricas de la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, el rendimiento académico y la caracterización del desarrollo del aprendizaje significativo.

Para la recolección de los datos de la investigación, es necesario definir las técnicas e instrumentos a utilizar, ya que “cada técnica tiene su instrumento y cada instrumento tiene su forma de aplicación, de acuerdo con las características de la población, la viabilidad y el objetivo de la investigación” (Arias, 2020, p. 54). Entre las técnicas e instrumentos que se seleccionaron para la investigación, fueron las siguientes:

- Encuesta: Permite la recolección de información para ser transformada en datos numéricos. Su instrumento es el *Cuestionario*, que se puede aplicar en diversos contextos y estudios.
- Guía de análisis de contenidos: Se basa en la recogida de información teórica a través de diferentes textos científicos. Su instrumento es una *Ficha Bibliográfica* que permite analizar la información obtenida para el sustento documental.

En lo que concierne a la población de la investigación, se tomó a consideración los estudiantes y docentes de la Educación Básica Superior en la Escuela Particular Vicente Amador Flor del cantón Portoviejo. Autores como Arias et al. (2016) definen que “la población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados” (p. 202). Es decir, que la población debe cumplir con características en común como homogeneidad, temporalidad y delimitación espacial.

Para la recolección de los datos, se escogió el total de los seis docentes que conforman la población de Educación Básica Superior. No obstante, en los casos de estudio que no sea conveniente realizar un estudio poblacional, es necesario obtener una muestra representativa para la investigación. En este sentido, Rositas (2014) plantea que “la muestra no debe ser ni demasiado escasa de tal forma que reste trascendencia a los resultados (...), ni demasiado abundante que llegue a poner en peligro la viabilidad del

proyecto” (p. 237). En efecto, la determinación de la muestra de investigación requiere de un proceso estadístico muy riguroso.

Por lo tanto, para la recolección de los datos por parte de los estudiantes, se seleccionó una muestra representativa para comprobar la correlación existente entre una metodología sustentada en recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo en la asignatura de Matemática. Se manejó una población de 98 estudiantes de la Educación Básica Superior, y se decidió calcular el tamaño de la muestra con base de un intervalo de confianza de 95% y un nivel de significancia del 5%. La probabilidad de éxito fue del 0,5.

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q} \quad n = \frac{(1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 98}{(0,05)^2 (98 - 1) + (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5} \quad n = 78$$

Por lo consiguiente, el tipo de muestreo que se aplicó acorde a los grupos de estudio fue el estratificado, este “es un tipo de muestreo aleatorio donde no todo se deja al azar. Los elementos se dividen en grupos grandes que tienen una característica determinada” (Rodríguez y Mendivelso, 2018, p. 144). Se definió la selección de estratos de los estudiantes de Educación Básica Superior, que comprende los años de octavo, noveno y décimo. El tamaño de la población fue de 98 estudiantes, y se requirió obtener estratos de una muestra de 78.

Tabla 3. Estratos de los grados de Educación Básica Superior.

Básica Superior	Fa	%	ne
Octavo año	40	41%	32
Noveno año	38	39%	30
Décimo año	20	20%	16
Total	98	100%	78

En lo que respecta al tratamiento estadístico en la investigación, se utilizó el software IBM SPSS Statistics 25 para realizar un análisis descriptivo e inferencial de las notas obtenidas de los años de Educación Básica Superior. De acuerdo con el diseño metodológico propuesto, se calculó las medias y desviación estándar de los grupos de estudio. Asimismo, para la estadística inferencial se aplicó la prueba de normalidad a la variable cuantitativa continua de la investigación, que son las notas logradas por los estudiantes, para poder aplicar la respectiva prueba de hipótesis T de Student. También se comprobó la relación entre las variables cualitativas ordinales, mediante el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

En efecto, para diagnosticar el estado inicial del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Matemática, se organizaron mediante niveles en el procesamiento de las notas para establecer parámetros porcentuales y efectuar su representación gráfica con su análisis e interpretación de los datos. La escala de medición para el rendimiento académico fue establecida por el autor de la presente investigación, que se detalla a continuación:

- Rendimiento alto: notas entre 8.6–10
- Rendimiento medio: notas entre 7 – 8.5
- Rendimiento bajo: notas entre 5 – 6.9

Por su parte, para la recolección de la información referente a las variables de investigación, se elaboró una encuesta que fue aplicada mediante un formulario de Google a los docentes de Educación Básica Superior. El instrumento estuvo constituido de siete ítems, basado en una escala de medición ordinal (*Alto, medio y bajo; de escala Likert*). Los tres primeros hicieron referencia a la variable de Recursos didácticos digitales, específicamente al nivel de conocimientos que tienen los docentes, el nivel de aplicación de los recursos en la enseñanza, y el aporte práctico que brindan estos recursos didácticos digitales.

El siguiente ítem estuvo relacionado al nivel de rendimiento académico de los estudiantes de Educación Básica Superior. Luego, los tres últimos ítems fueron enfocados al aprendizaje significativo, concretamente a la manera que los estudiantes se desempeñan con sus conocimientos previos, la medida en que adquieren los conocimientos nuevos y el nivel de aprendizaje significativo que demuestran en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por último, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach del instrumento, dando como resultado ,882; por lo que se considera un coeficiente muy alto de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 4. Criterios de decisión para la confiabilidad de un instrumento.

Rango	Confiabilidad
0,81 – 1	Muy Alta
0,61 – 0,80	Alta
0,41 – 0,60	Media*
0,21 – 0,40	Baja*
0 – 0,20	Muy Baja*

*Se sugiere repetir la validación del instrumento, es recomendable que el resultado sea mayor a 0,61. Fuente: Palella y Martins (2012). Metodología de la Investigación Cuantitativa.

Estado inicial del rendimiento académico en la asignatura de Matemática (Pretest)

En el contexto de la asignatura de Matemática en los estudiantes de Educación Básica Superior en la Escuela Particular Vicente Amador Flor, el rendimiento académico se enmarca en modelos de enseñanza tradicionales por las limitaciones metodológicas de los docentes. Por ello, Grisales (2018) plantea que “la formación en matemáticas requiere de un cambio sustancial en la forma como se orienta y en los resultados que se esperan de los estudiantes” (p. 209). Por su parte, Chong (2017) manifiesta que “en la explicación del rendimiento escolar, lo más importante son las características de los propios estudiantes, sus capacidades, vocación, experiencias previas, esfuerzo y disposición a aprender” (p. 93). Es decir, influye en gran medida las condiciones educativas en la consecución de un desempeño de calidad.

En análisis de lo expresado por los autores, también se enfatiza en los escenarios de aprendizaje que presente el entorno educativo, puesto que condicionan los niveles de rendimiento académico de los estudiantes. No obstante, el rol que cumple el docente debe ser significativo, ya que es quien tiene que buscar la solución didáctica adaptada al contexto de enseñanza-aprendizaje actual. Además, los factores familiares o comunitarios pueden incidir en la educación, por ello se necesita de la preparación metodológica en los docentes, para mantener niveles altos en el rendimiento de los estudiantes.

Para obtener el estado inicial del rendimiento académico en la asignatura de Matemática, la medición se basó en el análisis descriptivo de las notas alcanzadas por los estudiantes.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos del octavo año básico.

	N	Media	Desv. Desviación
Notas de octavo		8,2294	1,58413
Válido	32		

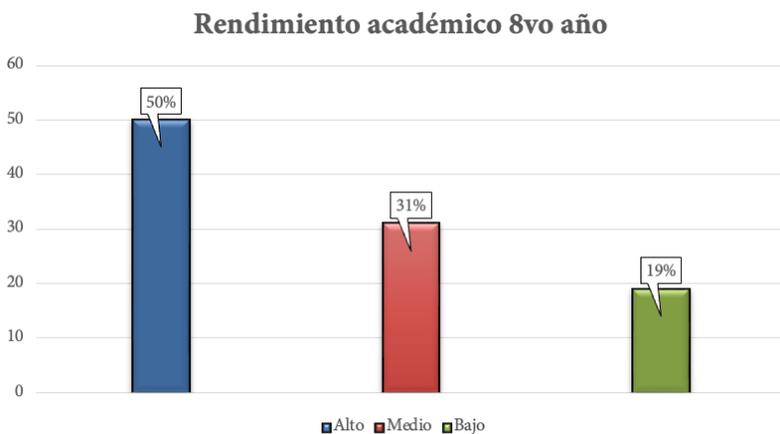
Como se puede apreciar en la Tabla 5, la muestra tomada del octavo año básico tuvo una media de 8,23 con una desviación estándar de 1,58. Dichos datos fueron obtenidos del análisis del cuadro de calificaciones del quimestre uno, con un n válido de casos de un estrato de 32 estudiantes del octavo año. Basado a este resultado, se consideró que el octavo año básico estaba en un rendimiento medio en la asignatura, por ende, fue escogido como

el primer grupo experimental. Asimismo, se procedió a desglosar los niveles del rendimiento académico del grado en mención.

Tabla 6. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del octavo año de Educación Básica Superior.

Nivel	Rango	Fa	Fr	%
Rendimiento alto	10-8.6	16	0.50	50%
Rendimiento medio	8.5 - 7	10	0.31	31%
Rendimiento bajo	6.9-5	6	0.19	19%
Total		32	1	100%

Figura 1. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.



Fuente: Estudiantes del octavo año de Educación Básica Superior.
Elaborado por: Autor de la investigación.

Como se puede observar en la tabla 6, y figura 1, el nivel del rendimiento académico de los estudiantes del octavo año básico en la asignatura de matemática está constituido de la siguiente forma: El 50% que equivale a 16 estudiantes tienen un rendimiento alto; el 31% que equivale a 10 estudiantes están en un rendimiento medio; y un 19% que equivale a seis estudiantes tienen un rendimiento bajo.

Con base en estos resultados, se puede argumentar que la mitad de la muestra tomada del octavo año básico tiene un rendimiento académico alto. Sin embargo, el resto de estudiantes tienen dificultades en su rendimiento, puesto que están en los niveles medio y bajo, por lo que no logran dominar en su totalidad todos los contenidos de aprendizaje de la matemática. Se considera esto como un problema ya que al unir los porcentajes de estas dos categorías, llegan a igualar el nivel del rendimiento alto, y es necesario intervenir con una solución didáctica. Esto se puede corroborar con el estudio de López et al. (2015) donde manifiestan que el problema del rendimiento académico es algo temporal, y es una situación que enfrentan día a día los actores involucrados en el proceso educativo, por tanto, el estudiante tiene la gran responsabilidad de desarrollar todas sus habilidades matemáticas.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos del noveno año básico.

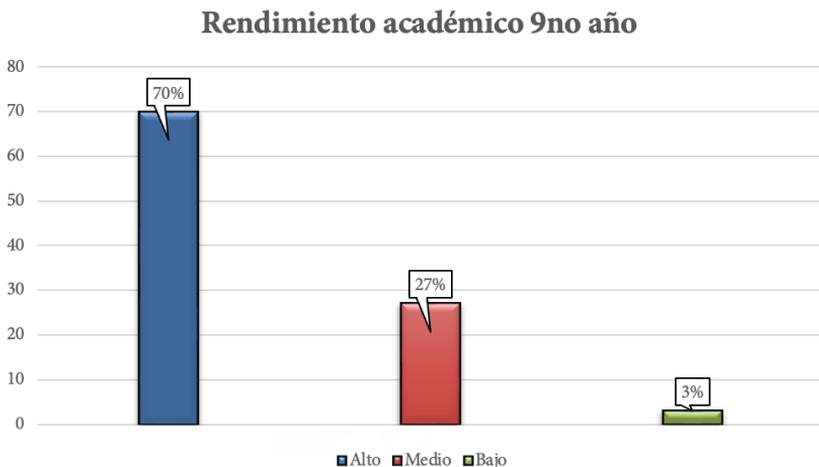
	N	Media	Desv. Desviación
Notas noveno		8,6703	0,63653
Válido	30		

Tal como se puede analizar en la Tabla 7, de la muestra seleccionada del noveno año básico, tuvo una media de 8,67 con una desviación estándar de 0,64. Dichos datos fueron obtenidos del análisis del cuadro de calificaciones del quimestre uno, con un n válido de casos de un estrato de 30 estudiantes que corresponden al noveno año. Basado a este resultado, se consideró que el noveno año básico estaba en un rendimiento alto en la asignatura, por lo que se seleccionó como el grupo control en el cuasi experimento. Del mismo modo, se procedió a desglosar los niveles del rendimiento académico del grado en mención.

Tabla 8. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del noveno año de Educación Básica Superior.

Nivel	Rango	Fa	Fr	%
Rendimiento alto	10 – 8,6	21	0.70	70%
Rendimiento medio	8,5 – 7	8	0.27	27%
Rendimiento bajo	6.9-5	1	0.03	3%
Total		30	1	100%

Figura 2. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.



Fuente: Estudiantes del noveno año de Educación Básica Superior.
Elaborado por: Autor de la investigación.

Tal como se puede evidenciar en la tabla 8, y figura 2, el nivel del rendimiento académico en los estudiantes del noveno año básico en la asignatura de matemáticas está conformado de la siguiente manera: El 70% equivalente a 21 estudiantes tienen un rendimiento de nivel alto; el 27% que equivale a ocho estudiantes presentan un rendimiento de nivel medio; y un 3% que equivale a un estudiante presenta un nivel de rendimiento académico bajo.

Según los resultados observados, se evidencia un alto porcentaje de rendimiento académico alto en los estudiantes del noveno año, por lo que se deduce que el dominio de los contenidos de aprendizaje de la asignatura es muy bueno y las habilidades desarrolladas son significativas. Por ende, se destaca las capaci-

dades cognitivas de los estudiantes, ya que los temas de aprendizaje se vuelven más complejos conforme avanzan en cada año básico y no presentan dificultades para adquirir los conocimientos. Esto se fundamenta con el estudio de Enríquez et al. (2013) en el que proponen que el rendimiento académico es una respuesta a las diversas demandas a las que son sometidos los estudiantes, en el que además interviene todo un proceso social activo que condiciona la realidad del contexto educacional.

Tabla 9. Estadísticos descriptivos del décimo año básico.

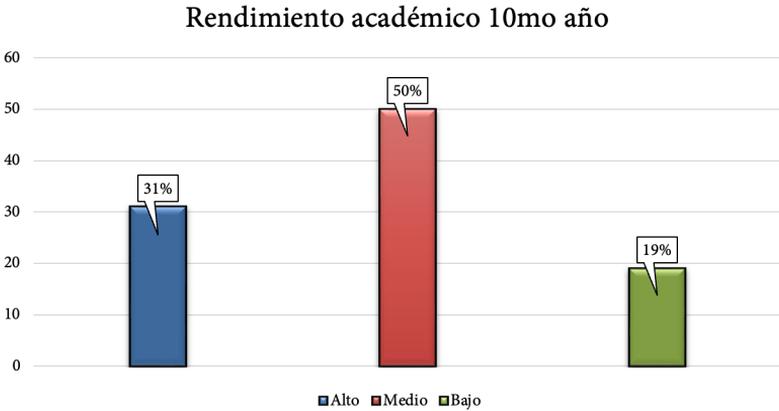
	N	Media	Desv. Desviación
Notas décimo		8,3363	1,12977
Válido	16		

Como se puede observar en la Tabla 9, de la muestra escogida del décimo año básico, tuvo una media de 8,34 con una desviación estándar de 1,13. Dichos datos fueron obtenidos del análisis del cuadro de calificaciones del quimestre uno, con un *n* válido de casos de un estrato de 16 estudiantes que corresponden al décimo año. Basado a este resultado, se consideró que el décimo año básico estaba en un rendimiento de nivel medio en la asignatura, por lo que se seleccionó como el segundo grupo experimental. De la misma manera, se procedió a desglosar los niveles del rendimiento académico del grado en mención.

Tabla 10. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del décimo año de Educación Básica Superior.

Nivel	Rango	Fa	Fr	%
Rendimiento alto	10 – 8,6	5	0.31	31%
Rendimiento medio	8,5 – 7	8	0.50	50%
Rendimiento bajo	6.9-5	3	0.19	19%
Total		16	1	100%

Figura 3. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.



Fuente: Estudiantes del décimo año de Educación Básica Superior.
Elaborado por: Autor de la investigación.

En lo que respecta a la tabla 10, y figura 3, el nivel del rendimiento académico en los estudiantes del décimo año básico en la asignatura de matemáticas está constituido del siguiente modo:

El 31% que equivale a cinco estudiantes tienen un rendimiento en un nivel alto; el 50% que equivale a ocho estudiantes presentan un rendimiento de nivel medio; y un 19% que equivale a tres estudiantes están con un rendimiento de nivel bajo.

Con base en los resultados, se evidencia que existe una falencia en el aprendizaje de la matemática, debido a que el nivel de rendimiento que predomina está en términos medio. Por su parte, el nivel de rendimiento bajo está muy cerca en porcentaje en relación con el nivel del rendimiento alto, por lo que se deduce que no existe una enseñanza totalmente significativa, ya que los contenidos de aprendizaje son muy complejos y requieren de metodologías innovadoras para su enseñanza. Esto se relaciona con el estudio de Estrada (2018) en que ratifica se debe incluir metodologías según el ritmo de los estudiantes, para llegar al aprendizaje significativo deseado.

Capítulo 3

Metodologías de enseñanza-aprendizaje y desarrollo del aprendizaje significativo en el rendimiento académico

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje tienen un vínculo importante con las tecnologías educativas, ya que, para el desarrollo de un aprendizaje significativo en los estudiantes, se necesita de un sustento de recursos didácticos digitales que eleven su nivel de rendimiento académico. Autores como Revelo et al. (2018) señalan que “la evolución de las TIC está impactando en el mundo de la educación, por tanto, la tecnología proporciona una amplia gama de recursos disponibles para apoyar el aprendizaje de la matemática” (como se citó en Revelo y Carrillo, 2018, p. 72). Todo este cambio metodológico-digital, busca potenciar el rendimiento académico en la educación actual.

Es por ello, que el proceso de enseñanza-aprendizaje se valora de acuerdo con el nivel de rendimiento académico que presentan los estudiantes. Dicho esto, el rendimiento académico abarca diversas dimensiones e indicadores que logran dinamizar el sistema de aprendizaje dentro del proceso educativo de los estudiantes, y, por tanto, se los categorizan en los diferentes niveles de rendimiento escolar. Es decir, se deben delimitar las expectativas de logros formativos que contribuyan a obtener fundamentos para medir el alcance y cumplimiento de las metas esperadas en los estudiantes (Revelo et al., 2018, p. 28).

Es evidente que el impacto de los recursos didácticos digitales en el área educacional es significativo, pero los docentes que no poseen un dominio tecnológico en el contexto de la enseñanza-aprendizaje, generan un aprendizaje paulatino por ser profesores tradicionales. En este aspecto, Viñals y Cuenca (2016) sostienen que “la realidad nos muestra que las tecnologías digi-

tales han influido en la manera de aprender y, en consecuencia, en la manera de enseñar propia del colectivo docente” (p. 105). A pesar de esto, la resistencia al cambio y la adaptación a las nuevas metodologías tecnológicas, terminan estancando los escenarios de aprendizaje que día a día están siendo transformados por los recursos digitales.

En relación con lo manifestado por los autores, se destacan los aportes significativos que tienen los recursos didácticos digitales en la educación, por tal motivo, las competencias digitales de los docentes juegan un papel fundamental para poder intervenir mediante un adecuado proceso metodológico, en el que los recursos digitales sean las principales herramientas para la construcción de los nuevos conocimientos científicos. Los aprendizajes gestionados a través de las tecnologías construyen percepciones digitales para los estudiantes, al obtener un aprendizaje sistemático y colaborativo, que se vuelve significativo.

Ahora bien, los aprendizajes desarrollados en escenarios virtuales integran más dimensiones e indicadores formativos en las diferentes áreas del proceso de aprendizaje. Según autores como Hernández y Lizama (2015) manifiestan que “las herramientas tecnológicas en las aulas virtuales, junto con la manera cómo se lleven a la práctica las metodologías de enseñanza, es de vital importancia porque esto determina la ocurrencia de una serie de procesos cognitivos asociados al aprendizaje” (p. 32). Asimismo, las metodologías que se apliquen definen el tipo de recurso didáctico digital de acuerdo con la complejidad de contenidos y el enfoque práctico en los procesos activos para la estructura cognitiva de los estudiantes.

Con base en lo citado por los autores, se ratifica que a pesar de asumirse nuevas perspectivas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, la construcción de conocimientos sigue siendo un elemento referente para la educación actual. Mientras que, al incluir los recursos digitales se empieza a fomentar el uso activo de modelos de enseñanza actualizados, en el que la naturaleza de un aprendizaje generado por las tecnologías esté más acorde a la realidad socioeducativa que atraviesa la generación educacional. Por tanto, es importante considerar las nuevas metodologías diseñadas específicamente para los nativos digitales, ya que para ellos representan un aprendizaje más didáctico e interactivo, por las herramientas que utilizan diariamente.

Metodología para el desarrollo del aprendizaje significativo

Para el desarrollo del aprendizaje significativo mediante una metodología interactiva, se debe aplicar procesos enfocados a la construcción y aplicación de contenidos de aprendizaje con recursos didácticos digitales. Según Moya (2013) plantea que “los sistemas educativos deben replantearse nuevos espacios formativos (...), y por ello unas metodologías adecuadas que inciden en los procesos de enseñanza-aprendizaje” (p. 2). Es decir, el uso de los recursos digitales activa la capacidad cognitiva de aprendizaje en los estudiantes de Educación Básica Superior.

La implementación de una metodología sustentada en recursos tecnológicos para la educación ayuda a una mejor comprensión de las actividades de enseñanza-aprendizaje. Es por ello

que, Arroyo (2019) destaca que “los medios digitales constituyen nuevas formas de representación multimedial (enriquecida con imagen, sonido y video digital)” (p.2). Sin embargo, el uso de recursos digitales no asegura un aprendizaje significativo en los estudiantes, para esto se necesita de una guía metodológica que facilite la inclusión de los materiales didácticos basados en las tecnologías.

Título

CONOCIMIENTO DIGITAL

Datos informativos

Institución: Escuela de Educación Básica Particular “Vicente Amador Flor”.

Ubicación: Parroquia “San Pablo” del cantón Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador.

Población: Docentes y estudiantes de Educación Básica Superior.

Diagnóstico

A lo largo de la historia, la Matemática ha sido una de las asignaturas más complicadas de impartir en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La complejidad que presentan sus contenidos científicos y los escasos conocimientos metodológicos de los docentes para un buen desenvolvimiento profesional en el área ha generado que el aprendizaje matemático sea muy limitado en los estudiantes, dando como resultado un rendimiento académico no acorde a la calidad de aprendizaje deseada, por lo que se bus-

ca implementar una metodología innovadora con las tecnologías educativas.

El diseño de la propuesta se ha enfocado para los estudiantes de la Educación Básica Superior. Los resultados para determinar la necesidad de la metodología sustentada en los recursos didácticos digitales, se fundamentaron en el diagnóstico del pre test en el nivel de rendimiento académico medio que presentaron los años básicos, debido a que el octavo año obtuvo una media de 8,23 y el décimo año con una media de 8,34; sin embargo, el noveno año básico estuvo en la categoría de rendimiento académico alto por su media de 9,11. Sin duda alguna, es necesario actualizar las metodologías de enseñanza tradicionales para elevar el rendimiento académico de los estudiantes.

La importancia de implementar una propuesta innovadora radica en el soporte metodológico que necesitan los docentes de la Educación Básica Superior para brindar conocimientos significativos en la asignatura de Matemática. Una metodología sustentada en los recursos didácticos digitales denota una enseñanza actualizada e innovadora acorde a los estudiantes de la sociedad digital, por lo que, para lograr desarrollar el aprendizaje significativo se debe hacer uso de las tecnologías educativas que ofrecen múltiples posibilidades mediante la variedad de recursos que se pueden utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, los aportes prácticos de la propuesta metodológica repercuten significativamente en los procesos pedagógicos y científicos, que impulsa a la auto preparación del profesorado, el desarrollo continuo de la labor educativa, la participación activa

de los estudiantes y la superación de los paradigmas de enseñanza-aprendizaje tradicionales. Cabe recalcar, que también sirve de antecedente para futuras investigaciones relacionadas con la innovación metodológica basada en los recursos didácticos digitales, para lograr actualizar los enfoques de enseñanza en las diferentes dimensiones de aprendizaje, a través de herramientas de uso constante por los estudiantes.

Objetivos metodológicos

General:

- Diseñar una metodología, sustentada en recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo, a través de la asignatura de Matemática, en los estudiantes de Educación Básica Superior de la Escuela Particular Vicente Amador Flor del cantón Portoviejo.

Específicos:

- Seleccionar los contenidos matemáticos que desarrollen las capacidades analíticas y reflexivas de los estudiantes, asimismo, definir los recursos didácticos digitales para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.
- Establecer los criterios de las actividades de aprendizaje para la enseñanza de los contenidos científicos matemáticos.

- Evaluar el aprendizaje de los contenidos matemáticos por medio de los recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo y contribuir al rendimiento académico.

Fundamentación teórica

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje en la sociedad moderna, ha evolucionado con la llegada de los recursos didácticos digitales. El uso de las tecnologías en la educación, le permiten al docente innovar mediante diversas herramientas educativas que cumplen un determinado papel en las diferentes dimensiones de aprendizaje para los estudiantes. Los recursos tradicionales de las aulas de clases han perdido impacto significativo en la educación, por lo que autores como Vidal, Vega, y López (2019) plantean lo siguiente:

Las tecnologías digitales presentan una serie de rasgos que las distinguen de los medios impresos, es por ello que, los materiales didácticos digitales (...), permiten, frente a las limitaciones de acceso y espacio que imponen los libros el acceso a gran cantidad de información. (p. 105)

En efecto, la ventaja de los recursos digitales es que se pueden adaptar a todo tipo de información de aprendizaje, profundizar los niveles de contenidos científicos y abarcar grandes cantidades de conocimientos actualizados en cada aspecto.

Tal como lo señalan los autores, se sugiere actualizar los recursos didácticos clásicos a recursos digitales, ya que estas nuevas herramientas basadas en las tecnologías plantean nuevos estilos para el manejo de la información de aprendizaje. La nueva era de la enseñanza moderna se enfoca en el uso activo de metodologías y recursos innovadores para una mejor adaptación a los nuevos paradigmas de aprendizaje, en este caso, se tiene como objeto principal a los recursos digitales en interacción constante con los estudiantes, quienes son los que deben construir sus conocimientos desde la práctica socioeducativa.

Por consiguiente, los estudiantes necesitan de herramientas que les motive a experimentar un aprendizaje innovador para los nuevos conocimientos. Según Cruz (2019) afirma que “los recursos digitales interactivos permiten al alumno un mayor control sobre el desarrollo de su aprendizaje, es decir facilitan el auto aprendizaje, dándole la posibilidad de trabajar a su ritmo con autonomía” (p. 36). Desde luego, cada estudiante tiene la posibilidad de avanzar su desarrollo académico según sus capacidades y destrezas, por ello, los recursos digitales cumplen un papel esencial en la innovación del contexto educativo.

Sobre la base de lo citado, se considera pertinente la integración de los recursos didácticos digitales al proceso de enseñanza-aprendizaje actual. El cambio significativo que ha sufrido la educación conllevó al desarrollo de un modelo de adaptación para los docentes con metodologías tecnológicas a través de los diferentes recursos digitales, siendo esto, un paso importante para la superación de las brechas pedagógicas, especialmente las

que han sido generadas desde la inclusión de las tecnologías educativas, y con la llegada de las nuevas generaciones de estudiantes que son nativos digitales.

En este sentido, la característica que se destaca en los recursos digitales es su aplicabilidad para dinamizar y renovar los procesos educativos. Para Zambrano (2019) refiere que “los recursos didácticos digitales son convenientes en la educación ya que proporcionan una interacción entre el docente y el estudiante, logrando que la clase sea dinámica gracias a la interactividad durante el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 12). Por lo cual, la educación ha optado por abrir nuevos caminos didácticos que se sustenten en este tipo de recursos que son muy necesarios en los marcos de una enseñanza conectivista.

Teniendo en cuenta lo citado, se recomienda buscar recursos que sean visualmente llamativos con una interfaz muy dinámica, esto orienta el aprendizaje de una manera más interactiva y provoca en el estudiante la ambición de seguir adquiriendo nuevas experiencias educativas con los recursos digitales. Es importante conocer el funcionamiento y las ventajas de los recursos que se van a utilizar, debido a que no todos cumplen con las características de interactividad, algunos son muy estáticos o complejos para adaptar en las metodologías de enseñanza para el aprendizaje significativo.

Cabe destacar que, los procesos metodológicos se aplican acorde a los recursos y a las necesidades de ofrecer oportunidades en función del contexto didáctico. Autores como Vera y Reyes (2017) deducen que “los recursos didácticos digitales son herra-

mientas metodológicas digitales sean multimedia, interactiva y de libre acceso que sirve como sustento y soporte pedagógico, en el proceso de adquirir conocimientos permanentes, (...)" (p. 19). Asimismo, las dimensiones tecnológicas de los recursos estimulan la destreza creativa de los estudiantes por medio de indicadores de desarrollo práctico en las temáticas de aprendizaje.

Desde la posición de los autores, se sostiene que el uso de recursos didácticos digitales debe aplicarse en condiciones educativas controladas, lo que significa que hay etapas de aprendizaje en donde la función educativa del recurso puede volverse un entretenimiento, y no se dará el resultado esperado que es la construcción de los conocimientos significativos. No obstante, un adecuado manejo metodológico de los recursos digitales fortalece la interacción entre el docente y el estudiante, para que juntos puedan buscar solventar las falencias didácticas.

Si bien es cierto, todos estos recursos didácticos aportan diferentes beneficios en varios ámbitos de la educación, y su implementación depende mucho del conocimiento metodológico del docente. Para autores como Esnaola, Reis, y Marín (2019), mencionan que "más allá de las dimensiones estructurales y semánticas, la eficacia y eficiencia de los medios didácticos dependerá sobre todo de la dimensión pragmática, de la manera en que se utilicen en cada contexto y situación educativa" (p. 144). En efecto, las condiciones en que se emplean los recursos digitales varían según las carencias de los modelos metodológicos.

De acuerdo con lo que expresan los autores, se propone analizar las implicaciones pragmáticas de los recursos digitales en la

educación, como lo son sus ventajas y desventajas a nivel tecnológico, metodológico, cognitivo y su flexibilidad para integrarse en los procesos formativos. A continuación, se enuncia una lista de recursos didácticos digitales, agrupados de acuerdo con el papel que desempeñan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Gestores de contenidos:

- EdCanvas: <https://www.tes.com/lessons>

Es una plataforma web basada en un lienzo en blanco, en el que se puede organizar y presentar una clase mediante diversos recursos multimedia, alojados en la plataforma o creados por el docente, como imágenes, videos, archivos, etc.

- GoConqr: <https://www.goconqr.com/es/examtime>

Es un recurso digital que ayuda a organizar los contenidos científicos de la asignatura que se imparte. Además, permite la creación de presentaciones interactivas, mapas mentales y tests para fortalecer el aprendizaje significativo.

- Mural.ly: <https://www.mural.co>

Es una herramienta que permite la creación de los denominados murales digitales para presentaciones dinámicas. En estos murales se puede añadir todo tipo de contenido multimedia, que facilita la comprensión de los conocimientos dados.

- Padlet: <https://es.padlet.com>

Es una plataforma para crear murales con diferentes recursos multimedia, que pueden ser imágenes, audios, videos o algún documento. Su principal característica es que se van integrando con un estilo de apuntes o “notas adhesivas” (*post-its*).

Creadores de contenido visual:

- Canva: <https://www.canva.com>

Es una herramienta web enfocada al diseño gráfico. La plataforma cuenta con una gran cantidad de plantillas predefinidas para una mayor facilidad en la edición de las imágenes, que pueden ser utilizadas en diversos ámbitos profesionales.

- Piktochart: <https://piktochart.com>

Es una herramienta de fácil manejo, utilizada para la creación de infografías muy elegantes. Cuenta con una variedad de plantillas para su uso, que están enfocadas al contexto ilustrativo y las necesidades de los usuarios.

- Mindmeister: <https://www.mindmeister.com/es>

Este recurso digital permite la creación de mapas mentales muy creativos y atractivos visualmente. Cuenta con diversas funciones para la elaboración de los mapas y el desarrollo de las temáticas en forma analítica-sintética.

- Mindomo: <https://www.mindomo.com/es>

Es una plataforma web que permite la creación de diferentes tipos de esquemas gráficos, por medio de mapas mentales, conceptuales, diagramas, etc. Se puede realizar de manera individual o invitar colaboradores para que aporten con sus ideas.

- Popplet: <https://www.popplet.com>

Es una llamativa herramienta digital para crear y organizar recursos de aprendizaje. Además, puede recopilar material multimedia para la creación de mapas mentales o una especie de muros virtuales que permita activar la capacidad reflexiva de los usuarios.

Creadores de contenido audiovisual:

- Genially: <https://www.genial.ly/es>

Es una plataforma que cuenta con múltiples funciones para crear presentaciones dinámicas e interactivas. Se puede incluir diversos tipos de recursos como imágenes, vincular videos, documentos, redirigir a otras pestañas, agregar animaciones y varios efectos a la presentación.

- PowToon: <https://www.powtoon.com>

Es una plataforma web que permite la creación de presenta-

ciones interactivas, agregar diversos recursos y compartirlas en formato de video.

- Prezi: <https://prezi.com/es>

Es un interesante recurso digital muy utilizado en el ámbito de la educación, facilita la creación de presentaciones creativas con materiales multimediales, y además se pueden formar mapas conceptuales.

- Thinglink: <https://www.thinglink.com>

Es una herramienta sencilla para crear recursos de tipo multimedial. También se pueden incluir imágenes o videos mediante un enlace externo para animar cualquier presentación de imágenes o videos.

Evaluativos:

- Google Forms: <https://docs.google.com>

El formulario de Google, es una herramienta que permite la creación y aplicación de cuestionarios a través de la nube de Google Drive.

- Kahoot: <https://kahoot.com>

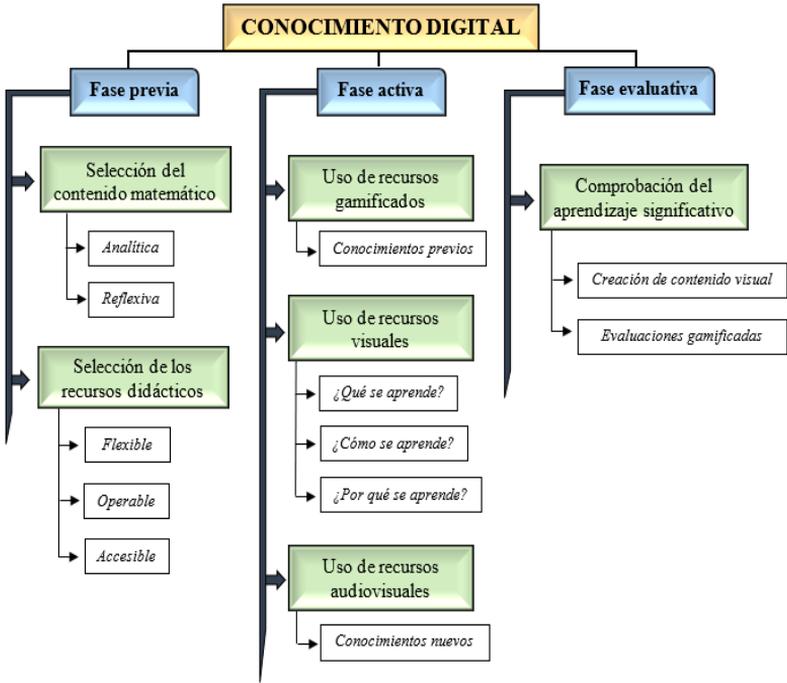
Es una plataforma gamificada para crear cuestionarios y aplicar evaluaciones interactivas que dinamicen el sistema de evaluación para los estudiantes.

- Quizizz: <https://quizizz.com>

Al igual que kahoot, es una herramienta para crear cuestionarios con base en la gamificación y poder aplicar evaluaciones interactivas.

Fases de la metodología del conocimiento digital

Figura 4. Representación visual de las fases de la metodología.



Fuente: Elaboración del autor.

Desarrollo de las fases metodológicas

Fase previa:

Objetivo: Seleccionar los contenidos matemáticos que desarrollen las capacidades analíticas y reflexivas de los estudiantes, asimismo, definir los recursos didácticos digitales para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

Actividad principal: Selección de recursos didácticos digitales, para la organización de los contenidos científicos, basado en las capacidades analíticas y reflexivas de los estudiantes.

Subactividad 1: Para presentar los temas de aprendizaje, el docente seleccionará los recursos digitales que desempeñen el papel de gestores de contenidos. Estos recursos permiten organizar los contenidos de enseñanza de una forma llamativa, que puedan desarrollar las capacidades analíticas y reflexivas, por lo que, este tipo de recursos genera una mayor predisposición en la estructura cognitiva del estudiante para la comprensión crítica de los nuevos conocimientos matemáticos y significativos.

Subactividad 2: El docente deberá comprobar que los recursos que utilice cumplan con algunas condiciones básicas para el dominio tecnológico y su aplicación en el contexto de la enseñanza, los cuales se describen a continuación:

- La flexibilidad del recurso: que se pueda manejar desde un teléfono móvil o desde la computadora sin problemas.

- La operabilidad del recurso: que no presente problemas y limitaciones en el funcionamiento de este, para que se adapten a las diversas plataformas de aprendizaje.
- La accesibilidad del recurso: que no se generen dificultades para el acceso a las funciones del recurso, que sea dinámico y de fácil navegación en el uso de los contenidos matemáticos para el aprendizaje significativo.

Fase activa:

Objetivo: Establecer los criterios de las actividades de aprendizaje para la enseñanza de los contenidos científicos matemáticos.

Actividad principal: Planteamiento de los criterios o indicadores para el desarrollo de las actividades de aprendizaje de los contenidos matemáticos.

Subactividad 1: El docente debe inducir a los estudiantes al nuevo contenido de aprendizaje, a través de un juego de preguntas interactivas, utilizando plataformas evaluativas con base en la gamificación. Esta actividad permite activar los conocimientos previos de los estudiantes.

Subactividad 2: Posterior a la actividad gamificada, el docente debe estimular la capacidad reflexiva de los estudiantes, por medio de los recursos basados en la creación de contenido visual. El rol principal de este tipo de recursos es sintetizar los contenidos de aprendizaje y se pueden emplear para presentar preguntas relacionadas al: *¿Qué se aprende?*;

¿Cómo se aprende?; y, ¿Por qué se aprende?

Subactividad 3: En este punto, se procederá a la explicación formal del contenido científico de aprendizaje, apoyado en los recursos gestores de contenidos o incluir recursos que permitan la presentación de material audiovisual. La finalidad es poder compactar los nuevos conocimientos con las experiencias previas que posee el estudiante, en el que el principal resultado sea la formación de una estructura cognitiva significativa en la Matemática.

Fase evaluativa:

Objetivo: Evaluar el aprendizaje de los contenidos matemáticos por medio de los recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo y contribuir al rendimiento académico.

Actividad principal: Comprobación del aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos de la asignatura, a través de los recursos didácticos digitales.

Subactividad 1: En la etapa final del proceso de la metodología de enseñanza, el docente debe verificar que el aprendizaje de los contenidos matemáticos haya sido significativo. Para esto, se pueden usar dos tipos de recursos digitales:

- Recursos de contenido visual, que permite sintetizar los contenidos de aprendizaje y comprobar la capacidad analítica y crítica que haya desarrollado el estudiante con los nuevos conocimientos significativos. Para esto, ya estarán en la capacidad de elaborar infografías o mapas mentales que demuestren sus nuevos aprendizajes.
- Recursos evaluativos, que cumplan la función de una evaluación sumativa. En este punto, se puede dinamizar el sistema evaluativo de los conocimientos y aplicar recursos sustentados en la gamificación. Este tipo de evaluaciones gamificadas, permiten que el estudiante no se sienta presionado para obtener una nota aprobatoria, esto les ayuda a desempeñarse de mejor manera para lograr un rendimiento académico alto, ya que estarán atentos a responder acertadamente para lograr la mayor puntuación posible.

Recursos utilizados

Humanos:

- Investigador.
- Docentes y estudiantes de Educación Básica Superior.

Materiales:

- Recursos didácticos digitales; internet

Pertinencia y factibilidad de la metodología para el desarrollo del aprendizaje significativo, sustentada en recursos didácticos digitales

Por consiguiente, la pertinencia y factibilidad de la propuesta metodológica surgió de la necesidad de los docentes en la adaptación a la nueva modalidad de estudio virtual. Es requerida la actualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje en línea para los docentes de la institución educativa, especialmente en el área de la Matemática, donde se presentan problemas de rendimiento académico con más frecuencia. Además, el impacto de la investigación cubre los intereses de la comunidad educativa al brindar aportes teóricos-prácticos de una metodología sustentada en los recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes de la Educación Básica Superior, y de la comunidad científica en general.

Resultados finales del rendimiento académico en la asignatura de Matemática (Post test)

Luego de la aplicación de la propuesta metodológica a los grupos experimentales, se volvió a realizar un segundo análisis a las notas logradas por los estudiantes, y se detallan a continuación.

Tabla 11. Estadísticos descriptivos del octavo año básico.

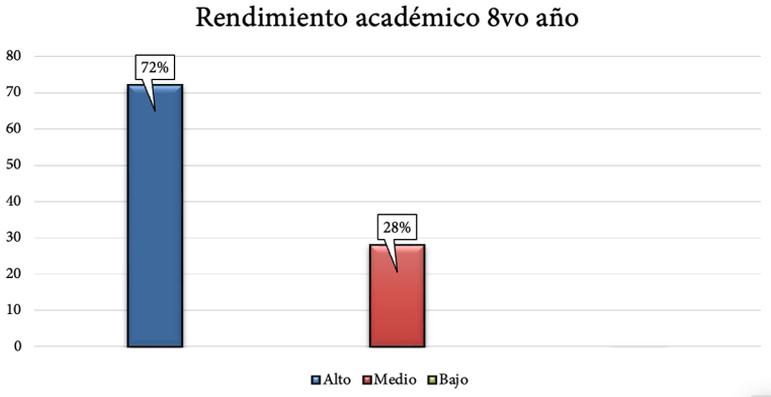
	N	Media	Desv. Desviación
Notas octavo		8,9044	0,69903
Válido	32		

Con base en lo observado en la Tabla 11, de la muestra tomada del octavo año básico, obtuvo una media final de 8,90 con una desviación estándar de 0,70. Dichos datos fueron obtenidos del análisis del cuadro de calificaciones del quimestre dos, con un *n* válido de casos de un estrato de 32 estudiantes del octavo año. Basado a este resultado, se consideró que el octavo año básico logró elevar su rendimiento académico de un nivel medio a un nivel alto en la asignatura de Matemática. Asimismo, se procedió a desglosar los niveles del rendimiento académico del grado en mención.

Tabla 12. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del octavo año de Educación Básica Superior.

Nivel	Rango	Fa	Fr	%
Rendimiento alto	10 – 8.6	23	0.72	72%
Rendimiento medio	8.5 – 7	9	0.28	28%
Rendimiento bajo	6.9–5	0	0.00	0%
Total		32	1	100%

Figura 5. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.



Fuente: Estudiantes del octavo año de Educación Básica Superior.
Elaborado por: Autor de la investigación.

Como se puede observar en la tabla 12, y figura 5, el nivel del rendimiento académico de los estudiantes del octavo año básico en la asignatura de matemática está constituido de la siguiente forma: El 72% que equivale a 23 estudiantes obtuvieron un rendimiento alto; y el 28% que equivale a 9 estudiantes mantuvieron un rendimiento medio.

Con base en los resultados, se comprueba que hubo un cambio significativo en el rendimiento académico después de aplicar la metodología sustentada en los recursos didácticos digitales, se observó un aumento en el nivel de rendimiento académico alto,

y disminuyó el porcentaje de estudiantes que tenían un nivel de rendimiento bajo. Por tanto, el uso de la metodología innovadora sustentada con estos recursos logró mejorar el desempeño de los estudiantes en la asignatura y estimuló el desarrollo del aprendizaje significativo. Esto se puede interpretar con el estudio de García y Cantón (2019) en que manifiestan sobre la influencia de los recursos digitales para elevar el rendimiento promedio de los estudiantes. Por ende, el uso de estos recursos es significativo para ellos, ya que se aplican metodologías basadas en herramientas que usan habitualmente.

Tabla 13. Estadísticos descriptivos del noveno año básico.

	N	Media	Desv. Desviación
Notas noveno		8,7757	0,66241
Válido	30		

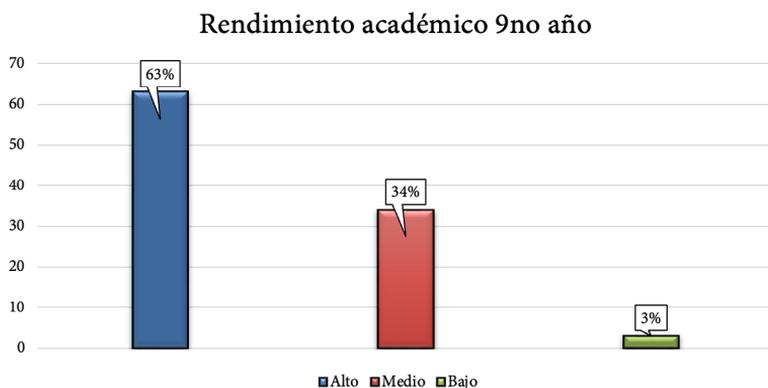
Tal como se puede analizar en la Tabla 13, de la muestra seleccionada del noveno año básico, obtuvo una media final de 8,78 con una desviación estándar de 0,66. Dichos datos fueron obtenidos del análisis del cuadro de calificaciones del quimestre dos, con un *n* válido de casos de un estrato de 30 estudiantes que corresponden al noveno año. Basado a este resultado, se consideró que el noveno año básico mantuvo su nivel de rendimiento académico alto en la asignatura, a pesar de disminuir su media, pero cabe destacar que no se le aplicó el estímulo por lo que fue escogido como el grupo control. Del mismo modo, se procedió

a desglosar los niveles del rendimiento académico del grado en mención.

Tabla 14. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del noveno año de Educación Básica Superior.

Nivel	Rango	Fa	Fr	%
Rendimiento alto	10 – 8,6	19	0.63	63%
Rendimiento medio	8,5 – 7	10	0.34	34%
Rendimiento bajo	6.9-5	1	0.03	3%
Total		30	1	100%

Figura 6. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.



Fuente: Estudiantes del noveno año de Educación Básica Superior.
Elaborado por: Autor de la investigación.

Tal como se puede evidenciar en la tabla 14, y figura 6, el nivel del rendimiento académico en los estudiantes del noveno año básico en la asignatura de matemáticas está conformado de la siguiente manera: El 63% equivalente a 19 estudiantes obtuvieron un rendimiento de nivel alto; el 34% que equivale a 10 estudiantes presentaron un rendimiento de nivel medio; y un 3% que equivale a un estudiante obtuvo un nivel de rendimiento académico bajo.

Sobre la base de los resultados analizados, se destaca que el grupo control en el cuasi experimento logró mantener su nivel de rendimiento académico alto en la asignatura. Sin embargo, es importante señalar que hubo un ligero aumento en porcentaje de estudiantes que presentaron un rendimiento de nivel medio, por lo que se deduce que al aplicar constantemente las mismas actividades de enseñanza-aprendizaje, se genera monotonía en la didáctica de la asignatura y repercute en el rendimiento académico de los estudiantes. Esto se aproxima al estudio de López y Carmona (2017) donde proponen que los recursos tecnológicos pueden condicionar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes, y esto se da por no tener una motivación y orientación adecuada para las herramientas digitales en el aprendizaje.

Tabla 15. Estadísticos descriptivos del décimo año básico.

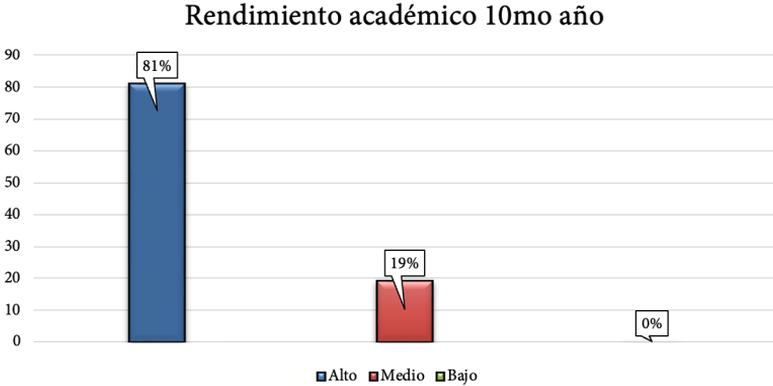
	N	Media	Desv. Desviación
Notas décimo		9,0106	0,66197
Válido	16		

Como se puede observar en la Tabla 15, de la muestra escogida del décimo año básico, obtuvo una media final de 9,01 con una desviación estándar de 0,66. Dichos datos fueron obtenidos del análisis del cuadro de calificaciones del quimestre dos, con un n válido de casos de un estrato de 16 estudiantes que corresponden al décimo año. Basado a este resultado, se comprobó que el segundo grupo experimental elevó su nivel de rendimiento académico medio a un nivel alto en la asignatura. De la misma manera, se procedió a desglosar los niveles del rendimiento académico del grado en mención.

Tabla 16. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los estudiantes del décimo año de Educación Básica Superior.

Nivel	Rango	Fa	Fr	%
Rendimiento alto	10 – 8,6	13	0.81	81%
Rendimiento medio	8,5 – 7	3	0.19	19%
Rendimiento bajo	6.9–5	0	0.00	0%
Total		16	1	100%

Figura 7. Distribución porcentual del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.



Fuente: Estudiantes del décimo año de Educación Básica Superior.
Elaborado por: Autor de la investigación.

En lo que respecta a la tabla 16, y figura 7, el nivel del rendimiento académico en los estudiantes del décimo año básico en la asignatura de matemáticas está constituido del siguiente modo: El 81% que equivale a 13 estudiantes demostraron un rendimiento de nivel alto; y el 19% que equivale a tres estudiantes obtuvieron un rendimiento de nivel medio.

Con base en los resultados obtenidos, se considera significativo la metodología aplicada al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, puesto que una cantidad importante de estudiantes lograron aumentar su nivel de rendimiento académico. Por ello, los recursos didácticos digitales son herramientas per-

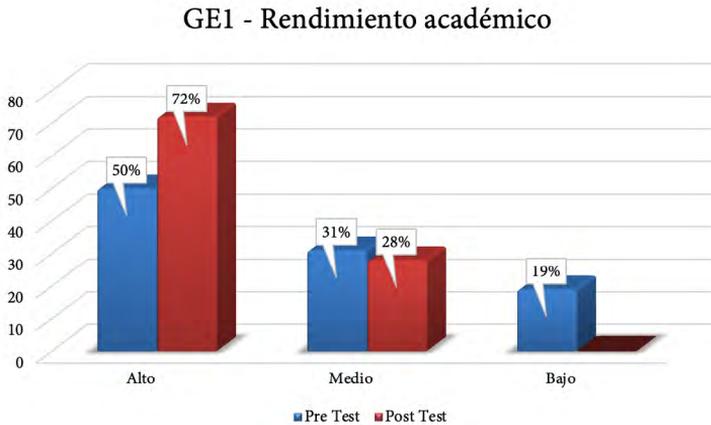
tinentes que contribuyen a un aprendizaje significativo y su integración en la dinámica de la clase, permiten transformar los modelos a una enseñanza innovadora desde una perspectiva digital. Se relacionan estos resultados a los obtenidos por Rodríguez et al. (2017) donde infieren que la aplicación de metodologías enfocadas a la estructura cognitiva del estudiante genera un rendimiento académico significativo desde la propia construcción de los aprendizajes que necesitan comprender los educandos.

Comparación de los resultados iniciales y finales en la asignatura de Matemática, de los estudiantes de Educación Básica Superior.

Tabla 17. Resultados obtenidos del grupo experimental uno.

Nivel	Rango	Pre Test			Post Test		
		Fa	Fr	%	Fa	Fr	%
Rendimiento Alto	10 – 8.6	16	0.50	50%	23	0.72	72%
Rendimiento Medio	8.5 – 7	10	0.31	31%	9	0.28	28%
Rendimiento Bajo	6.9–5	6	0.19	19%	0	0.00	0%
Total		32	1	100%	32	1	100%

Figura 8. Distribución porcentual del rendimiento académico del grupo experimental uno, en la asignatura de Matemática.

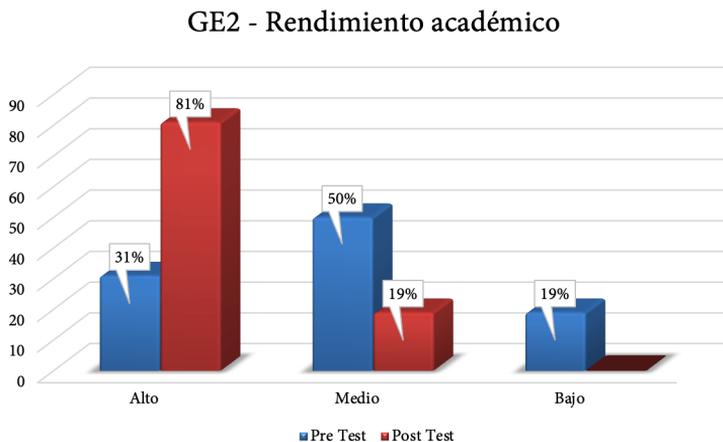


Fuente: Estudiantes del octavo año de Educación Básica Superior.
Elaborado por: Autor de la investigación.

Tabla 18. Resultados obtenidos del grupo experimental dos.

Nivel	Rango	Pre-Test			Post Test		
		Fa	Fr	%	Fa	Fr	%
Rendimiento Alto	10 – 8.6	5	0.31	31%	13	0.81	81%
Rendimiento Medio	8.5 – 7	8	0.50	50%	3	0.19	19%
Rendimiento Bajo	6.9–5	3	0.19	19%	0	0.00	0%
Total		16	1	100%	16	1	100%

Figura 9. Distribución porcentual del rendimiento académico del grupo experimental dos, en la asignatura de Matemática.

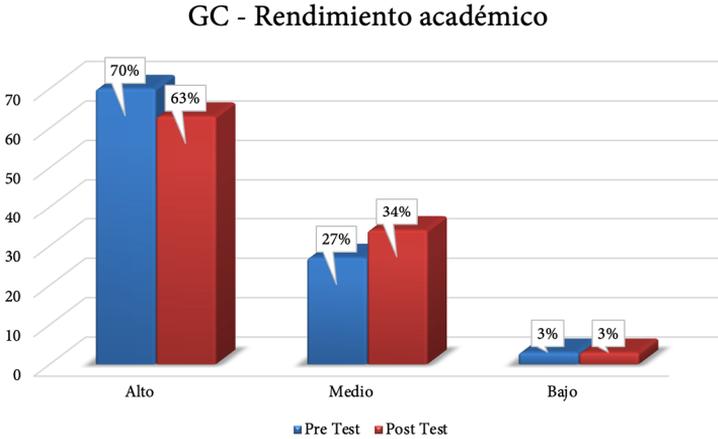


Fuente: Estudiantes del décimo año de Educación Básica Superior.
Elaborado por: Autor de la investigación.

Tabla 19. Resultados obtenidos del grupo de control.

Nivel	Rango	Pre-Test			Post Test		
		Fa	Fr	%	Fa	Fr	%
Rendimiento Alto	10 – 8.6	21	0.70	70%	19	0.63	63%
Rendimiento Medio	8.5 – 7	8	0.27	27%	10	0.34	34%
Rendimiento Bajo	6.9–5	1	0.03	3%	1	0.03	3%
Total		30	1	100%	30	1	100%

Figura 10. Distribución porcentual del rendimiento académico del grupo de control, en la asignatura de Matemática.

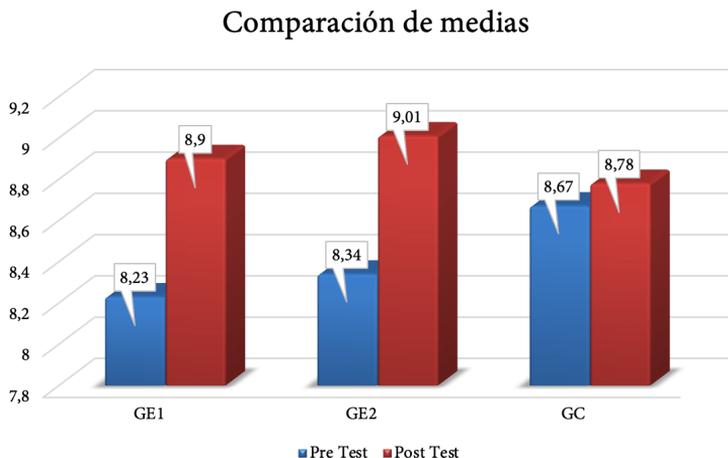


Fuente: Estudiantes del noveno año de Educación Básica Superior.
Elaborado por: Autor de la investigación.

Tabla 20. Comparación de medias obtenidas de los grupos experimentales y grupo de control.

		G.E.	G.C.
		Media	Media
Pretest	Octavo año	8,2294	
	Noveno año		8,6703
	Décimo año	8,3363	
Post test	Octavo año	8,9044	
	Noveno año		8,7757
	Décimo año	9,0103	

Figura 11. Distribución de medias obtenidas en los grupos experimentales y grupo de control.



Fuente: Estudiantes de Educación Básica Superior. Elaborado por:
Autor de la investigación.

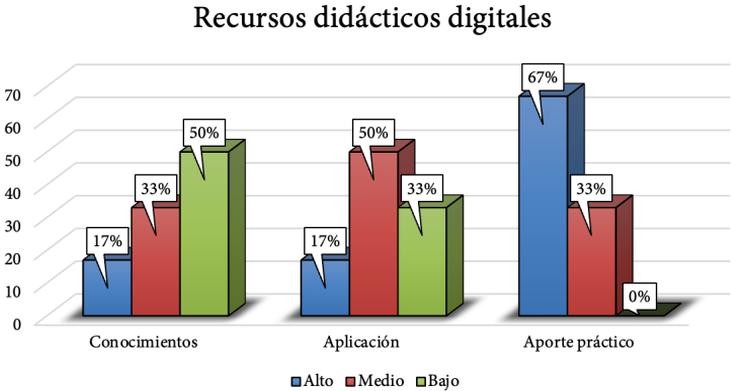
Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de Educación Básica Superior

A continuación, se detallan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los docentes, con relación a las variables de la investigación.

Tabla 21. Niveles de los docentes con respecto a sus conocimientos, la aplicación y el aporte práctico de los recursos didácticos digitales.

Nivel	Conocimientos			Aplicación			Aporte práctico		
	Fa	Fr	%	Fa	Fr	%	Fa	Fr	%
Alto	1	0.17	17%	1	0.17	17%	4	0.67	67%
Medio	2	0.33	33%	3	0.50	50%	2	0.33	33%
Bajo	3	0.50	50%	2	0.33	33%	0	0.00	0%
Total	6	1	100%	6	1	100%	6	1	100%

Figura 12. Distribución porcentual sobre los niveles de recursos didácticos digitales en los docentes de Educación Básica Superior.



Fuente: Docentes de Educación Básica Superior. Elaborado por:
Autor de la investigación

Según los resultados observados en la tabla 21 y figura 12, se puede mencionar lo siguiente: Con respecto a los “Conocimientos”, el 17% que equivale a un docente respondió que tiene un nivel alto; un 33% que equivale a dos docentes están en un nivel medio; y el 50% que equivale a tres docentes contestaron que tienen un nivel bajo. En relación con la “Aplicación”, el 17% que equivale a un docente presentó un nivel alto; el 50% que equivale a tres docentes señalaron un nivel medio; y un 33% que equivale a dos docentes mencionaron un nivel bajo. Para lo que es el “Aporte práctico”, el 67% que equivale a cuatro docentes respondieron que es un nivel alto; y el 33% que equivale a dos docentes indicaron que solo es un nivel medio.

Basado a los resultados analizados, se puede afirmar que la mayoría de los docentes de la institución no cuentan con los suficientes conocimientos tecnológicos para el manejo de los recursos didácticos digitales, y esto es un factor fundamental para que no los apliquen en el desarrollo de sus clases. Es así como, al no contar con el dominio tecnológico y metodológico requerido para aplicar los recursos digitales, se limitan las posibilidades de innovar en sus didácticas de enseñanza y no aprovechar al máximo todas las potencialidades que ofrecen las tecnologías educativas para los estudiantes de la era digital.

Esto se puede corroborar con el estudio de Glasserman y Ramírez (2014) en el que expresan que los docentes no están capacitados para el manejo de estos recursos digitales, por lo que se les dificulta complementarlos en el proceso de planificación para el desarrollo de sus clases. Sin embargo, se reconoce el gran

aporte práctico que brindan los recursos digitales a la educación, ya que una de las fortalezas es la interactividad que presentan al momento de ser utilizados, junto con la facilidad para estimular la creatividad dentro del contexto de la enseñanza-aprendizaje.

Tabla 22. Nivel de rendimiento académico de los estudiantes de Educación Básica Superior.

Nivel	Fa	Fr	%
Alto	0	0.00	0%
Medio	4	0.67	67%
Bajo	2	0.33	33%
Total	6	1	100%

Figura 13. Distribución porcentual del rendimiento académico de los estudiantes de Educación Básica Superior.



Fuente: Docentes de Educación Básica Superior. Elaborado por: Autor de la investigación.

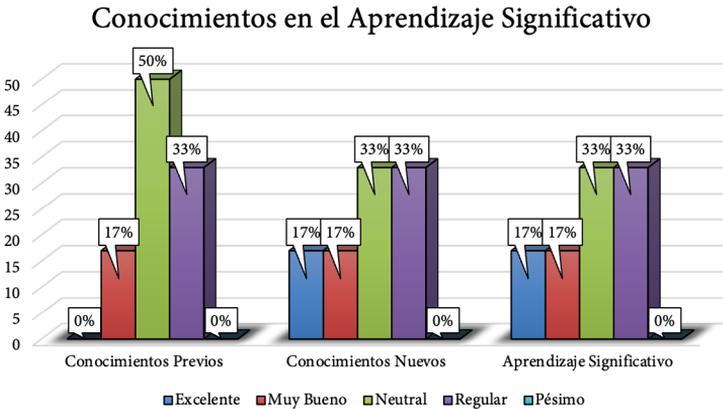
Tal como se observa en los resultados de la tabla 22, y la figura 13, se puede analizar lo siguiente: El 67% que equivale a cuatro docentes respondieron que los estudiantes tienen un nivel medio de rendimiento académico; y un 33% que equivale a dos docentes mencionaron que los estudiantes están en un nivel académico bajo.

Con base en los resultados obtenidos, se puede manifestar que en términos generales los estudiantes tienen un nivel de rendimiento académico medio, según la opinión de los docentes. Es evidente que la falta de metodologías activas e innovadoras no contribuyen a elevar el nivel académico de los estudiantes, y es por ello que los docentes tienen la gran responsabilidad de actualizar sus modelos de enseñanza, para que le permitan dar solución a uno de los problemas más comunes en el ámbito educativo, el lograr mitigar los niveles de rendimiento académico bajo-medio. Asimismo, estos resultados pueden aproximarse a los obtenidos en el estudio de Valle et al. (2015) que manifiestan sobre el alcance que tienen las actividades que desarrollen los estudiantes con respecto al rendimiento académico, cuando se dan en mayor medida, se genera una significatividad en los conocimientos y esto se ve reflejado en el nivel de aprovechamiento que obtienen.

Tabla 24. Nivel de los conocimientos en el aprendizaje significativo de los estudiantes de Educación Básica Superior.

Nivel	Conocimientos previos			Conocimientos nuevos			Aprendizaje significativo		
	Fa	Fr	%	Fa	Fr	%	Fa	Fr	%
Excelente	0	0.00	0%	1	0.17	17%	1	0.17	17%
Muy Bueno	1	0.17	17%	1	0.17	17%	1	0.17	17%
Neutral	3	0.50	50%	2	0.33	33%	2	0.33	33%
Regular	2	0.33	33%	2	0.33	33%	2	0.33	33%
Pésimo	0	0.00	0%	0	0.00	0%	0	0.00	0%
Total	6	1	100%	6	1	100%	6	1	100%

Figura 14. Distribución porcentual del nivel de conocimientos en el aprendizaje significativo de los estudiantes de Educación Básica Superior.



Fuente: Docentes de Educación Básica Superior. Elaborado por:
Autor de la investigación.

Según los resultados obtenidos, se puede observar que los niveles de los conocimientos para el aprendizaje significativo se constituyen de la siguiente manera: Con respecto a los “Conocimientos previos”, el 17% que equivale a un docente respondió que los estudiantes presentan un nivel muy bueno; un 50% que equivale a tres docentes contestaron que demuestran un nivel neutral; y un 33% que equivale a dos docentes refirieron que los estudiantes se desempeñan en un nivel regular. Sobre los “Conocimientos nuevos”, el 17% que equivale a un docente contestó que la adquisición de los nuevos conocimientos se da en un nivel excelente; otro 17% equivalente a un docente respondió que se da en un nivel muy bueno; un 33% que equivale a dos docentes refirieron que se da en un nivel neutral; y otro 33% equivalente a otros dos docentes manifestaron que se da en un nivel regular. Por último, sobre el nivel de “Aprendizaje significativo” que obtienen los estudiantes, un 17% que equivale a un docente manifestó que se da en un nivel excelente; otro 17% que equivale a un docente refirió en un nivel muy bueno; un 33% equivalente a dos docentes respondieron que se da en un nivel neutral; y otro 33% que equivale a dos docentes contestaron que se da en nivel regular.

Con base en los resultados expresados, se puede deducir que la gran mayoría de los estudiantes no se desempeñan de manera adecuada con sus experiencias y los conocimientos previos que tengan en relación con los contenidos, esto es vital para empezar a formar el camino hacia la llegada de los nuevos conocimientos, por ello se puede evidenciar que no hay niveles altos en esta dimensión. Asimismo, los niveles de adquisición para la llegada de los conocimientos nuevos están en términos regulares, y esto se

debe generalmente al desempeño irregular que tienen los estudiantes desde la aplicación de sus conocimientos previos, en donde se genera un proceso de aprendizaje deficiente. Esto se asocia con el estudio de Carranza y Caldera (2018) en que las percepciones del aprendizaje significativo que alcanzan los estudiantes no serán los esperados, demostrando que existen falencias metodológicas en la estimulación y en la enseñanza de los diversos tipos de conocimientos que necesitan aprender los estudiantes.

Resultados estadísticos a nivel inferencial, de la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, para el desarrollo del aprendizaje significativo en el rendimiento académico.

Prueba de normalidad.

Para poder realizar una prueba de hipótesis a una variable cuantitativa continua, se le debe aplicar la prueba de normalidad para comprobar la distribución de sus datos y determinar si se necesita de una prueba paramétrica o no paramétrica. En este caso, las variables analizadas fueron las notas obtenidas de los grupos de estudio, por lo que se estableció un nivel de confianza del 95%, con un nivel de significancia del 5%. La regla estadística señala que si el *p-valor* es mayor que el nivel de significancia (0,05), se acepta la hipótesis nula. Por tanto, se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

H_0 : El conjunto de los datos obtenidos de los grupos de estudio, presentan una distribución normal.

H_1 : El conjunto de los datos obtenidos de los grupos de estudio, no presentan una distribución normal.

Tabla 25. Prueba de normalidad de los grupos experimentales y de control.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Grupo experimental 1	,131	32	,176	,953	32	,177
Grupo experimental 2	,145	16	,200	,904	16	,094
Grupo control	,119	30	,200	,981	30	,848

Para el análisis de los datos, se tomó de referencia la prueba de Shapiro-Wilk, que se interpreta cuando el número de casos de los grupos es menor a 50.

- El grupo experimental uno obtuvo un *p-valor* de ,177 > 0,05.
- El grupo experimental dos obtuvo un *p-valor* de ,094 > 0,05.
- El grupo de control obtuvo un *p-valor* de ,848 > 0,05.

Por lo que, la decisión fue la siguiente: Se acepta la hipótesis nula y se comprueba que los grupos de estudio de la investigación presentan una distribución normal, por ende, se requiere aplicar una prueba paramétrica para comparar medias.

Prueba T Student para muestras relacionadas

Para la comprobación de la hipótesis de la investigación, se aplicó la prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas, que permitió la comparación de medias y establecer diferencias significativas entre las notas obtenidas en el pretest y las notas logradas en el post test (*ver anexo 6 y 7*), de los grupos experimentales y el grupo de control. Para ello, se estableció un nivel de significancia del 0,05. La regla estadística plantea que si el *p-valor* es $< 0,05$, se rechaza la hipótesis nula. Por tanto, se plantearon las siguientes hipótesis:

Hipótesis general:

H₀: Una metodología, sustentada en recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo, a través de la Matemática, no contribuirá significativamente a elevar el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Básica Superior de la Escuela Particular Vicente Amador Flor del cantón Portoviejo.

H₁: Una metodología, sustentada en recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo, a través de la Matemática, contribuirá significativamente a elevar el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Básica Superior de la Escuela Particular Vicente Amador Flor del cantón Portoviejo.

Hipótesis estadísticas:

H_0 : Las medias iniciales obtenidas sin la aplicación de la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, son iguales a las medias obtenidas después de aplicar la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, en los estudiantes de Educación Básica Superior.

H_1 : Las medias iniciales obtenidas sin la aplicación de la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, son significativamente diferentes a las medias obtenidas después de aplicar la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, en los estudiantes de Educación Básica Superior.

Tabla 26. Prueba T Student para muestras relacionadas.

		Media	t	gl	Sig. (bilateral)
Grupo Experimental 1	Pretest	8,2294	-3,330	31	,002
	Post test	8,9044			
Grupo Experimental 2	Pretest	8,3363	-4,159	15	,001
	Post test	9,0106			
Grupo Control	Pretest	8,6703	-1,051	29	,302
	Post test	8,7757			

Según los resultados de la tabla 26, se puede observar en el grupo experimental uno que tenía una media de 8,23 (rendimiento medio) en los resultados analizados a través de las notas iniciales. Una vez aplicada la metodología sustentada en los recursos didácticos digitales, se procedió a verificar los nuevos

resultados obtenidos en las notas finales y presentaron una media superior a la inicial, de 8,90 (rendimiento alto). Esto quiere decir que, si hubo un cambio significativo en las medias al aplicar la metodología diseñada, ya que los estudiantes mostraron un nivel académico por encima del rendimiento inicial en la asignatura de Matemática. Por consiguiente, se puede corroborar mediante la prueba estadística, que con un *p-valor* de $,002 < 0,05$; hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, que planteó la metodología como la solución al bajo rendimiento académico.

En lo que respecta al grupo experimental dos, se puede observar que en las notas iniciales tenía una media de 8,34 (rendimiento medio). Posterior a la metodología aplicada para elevar el nivel académico del grupo experimental, se realizó el análisis de las notas finales logradas y obtuvieron una media de 9,01 (rendimiento alto). En efecto, se comprobó que hubo un cambio significativo en el rendimiento académico de los estudiantes al elevar su desempeño a un nivel alto, y se puede confirmar con la prueba estadística aplicada, en la que obtuvieron un *p-valor* de $,001 < 0,05$; por tanto, hay evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Una vez más se vuelve a comprobar que la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, fue la solución al problema investigado.

Por su parte, se puede observar en el grupo que se designó de control en el cuasi experimento, que en las notas iniciales tenían una media de 8,67 (rendimiento alto). A este grupo no se le aplicó la metodología sustentada en los recursos didácticos digitales,

pero si se les realizó un análisis a sus notas finales para comparar con los grupos experimentales y obtuvieron una media de 8,78 (rendimiento alto). Su media se mantuvo en valores similares al permanecer en la misma categoría, ya que se lograron controlar las condiciones experimentales a pesar de la falta de nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje para la Matemática. En su prueba estadística se pudo observar que su *p-valor* fue $,302 > 0,05$; por tanto, no hubo cambios significativos en el grupo de control y se acepta la hipótesis nula.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman.

Con respecto a la comprobación de la relación entre las variables de la investigación, se calculó el coeficiente de correlación Rho de Spearman para las variables cualitativas de tipo ordinal, y así determinar si existe correlación positiva o negativa entre los recursos didácticos digitales, el aprendizaje significativo y el rendimiento académico. El rango de correlación puede ir desde -1,00 hasta +1,00. Asimismo, se estableció un nivel de significancia del 0,05 y, la regla estadística indica que si el *p-valor* es $< 0,05$, la correlación es significativa. Se tomó de referencia los siguientes valores para el rango de correlación:

Tabla 27. Coeficientes de correlación.

-1,00	=	Correlación negativa perfecta.
-0,90	=	Correlación negativa muy fuerte.
-0,75	=	Correlación negativa considerable.
-0,50	=	Correlación negativa media.
-0,25	=	Correlación negativa débil.
-0,10	=	Correlación negativa muy débil.
0,00	=	No existe correlación entre variables.
0,10	=	Correlación positiva muy débil.
0,25	=	Correlación positiva débil.
0,50	=	Correlación positiva media.
0,75	=	Correlación positiva considerable.
0,90	=	Correlación positiva muy fuerte.
+1,00	=	Correlación positiva perfecta.

Fuente: Hernández et al. (2014).

Para poder realizar el cálculo de correlación rho de Spearman, se utilizó el software IBM SPSS Statistics versión 25. Por tal motivo, para las variables “aplicación de recursos didácticos digitales” y los “nuevos conocimientos”, se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : No existe correlación significativa entre la aplicación de recursos didácticos digitales y los nuevos conocimientos de los estudiantes de Educación Básica Superior.

H_1 : Si existe correlación significativa entre la aplicación de recursos didácticos digitales y los nuevos conocimientos de los estudiantes de Educación Básica Superior.

Tabla 28. Correlación entre la aplicación de recursos didácticos digitales y los nuevos conocimientos.

		Nuevos conocimientos	
Rho de Spearman	Aplicación de recursos didácticos digitales	Coefficiente de correlación	,826*
		Sig. (bilateral)	,043
		N	6

Basado a los resultados obtenidos en la tabla 28, se puede observar que el coeficiente de correlación rho de Spearman entre la aplicación de recursos didácticos digitales y los nuevos conocimientos es de ,826*, con una *sig. (bilateral)* de ,043. Esto quiere decir, que existe una correlación positiva considerable entre las variables analizadas, por lo que se comprueba que, a mayor nivel de aplicación de los recursos didácticos digitales en las clases, habrá un mayor nivel de adquisición de los nuevos conocimientos en el aprendizaje de los estudiantes. Además, la correlación entre variables es significativa ya que el *sig. (bilateral)* obtenido es < 0,05. Es por ello, que hay evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa.

Ahora, para las variables “aplicación de recursos didácticos digitales” y “rendimiento académico”, se plantearon las siguientes hipótesis:

H₀: No existe correlación significativa entre la aplicación de recursos didácticos digitales y el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Básica Superior.

H₁: Si existe correlación significativa entre la aplicación de recursos didácticos digitales y el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Básica Superior.

Tabla 29. Correlación entre la aplicación de recursos didácticos digitales y el rendimiento académico.

		Rendimiento académico	
Rho de Spearman	Aplicación de recursos didácticos digitales	Coeficiente de correlación	,894*
		Sig. (bilateral)	,016
		N	6

Según los resultados obtenidos en la tabla 29, se puede observar que el coeficiente de correlación rho de Spearman entre la aplicación de recursos didácticos digitales y el rendimiento académico es de ,894*, con un sig. (bilateral) de ,016. Esto indica, que hay una correlación positiva considerable entre las variables analizadas, de este modo, se demuestra que cuando se da un mayor nivel de aplicación de recursos didácticos digitales en las clases diarias, se dará un aumento en el nivel de rendimiento académico de los estudiantes. Asimismo, la correlación es significativa entre las variables, por lo que su sig. (bilateral) es < 0,05. Por tanto, hay evidencias suficientes para rechazar la hipótesis de nulidad y aceptar la hipótesis alternativa.

Por último, para las variables “rendimiento académico” y el “aprendizaje significativo”, se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : No existe correlación significativa entre el rendimiento académico y el aprendizaje significativo de los estudiantes de Educación Básica Superior.

H_1 : Si existe correlación significativa entre el rendimiento académico y el aprendizaje significativo de los estudiantes de Educación Básica Superior.

Tabla 30. Correlación entre el rendimiento académico y el aprendizaje significativo.

		Aprendizaje significativo	
Rho de Spearman	Rendimiento académico	Coefficiente de correlación	,853*
		Sig. (bilateral)	,031
		N	6

Con base en los resultados obtenidos en la tabla 3.2.4.3.4, se puede observar que el coeficiente de correlación rho de Spearman entre el rendimiento académico y el aprendizaje significativo es de ,853*, con un *sig. (bilateral)* de ,031. Por tanto, se evidencia que existe una correlación positiva considerable entre las variables analizadas, es decir, cuando un estudiante eleva su nivel de rendimiento académico en las clases, obtendrá un mayor nivel de aprendizaje significativo en los contenidos estudiados. Por su parte, la correlación entre las variables es significativa, debido a que su *sig. (bilateral)* < 0,05. Dicho esto, hay evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa de correlación.

Para concluir

El nivel de rendimiento académico en la asignatura de Matemática no era el apropiado, puesto que los estudiantes presentaban un rendimiento en términos de nivel medio en el aprendizaje de la asignatura. Un factor principal de este inconveniente estaba vinculado con el accionar del docente, debido a esto, se limitaba la participación de los estudiantes y no podían obtener un óptimo nivel de rendimiento académico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

Los fundamentos teóricos analizados permitieron dar el sustento epistemológico requerido para la metodología sustentada en recursos didácticos digitales. Las bases abordadas establecieron la convergencia con el modelo de enseñanza actual, desde una perspectiva pedagógica, tecnológica, flexible e interactiva. Las nuevas teorías formuladas se adaptaron a las condiciones del aprendizaje actual, que radica principalmente en la interacción con las tecnologías educativas para los estudiantes nativos digitales.

El diseño de las fases de la metodología sustentada en recursos digitales, aportaron con actividades de enseñanza interactivas desde el uso de los diferentes recursos, del mismo modo, en el desarrollo del aprendizaje significativo y al rendimiento académico en los estudiantes. La implementación de los recursos didácticos digitales en cada una de las fases metodológicas, se basaron en su aplicabilidad y la función que desempeñaron en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

La metodología sustentada en recursos didácticos digitales contribuyó a elevar el rendimiento académico en la asignatura de Matemática. Además, impulsó la auto preparación del profesorado, fomentó la participación de los estudiantes y superó el paradigma de enseñanza-aprendizaje tradicional. La pertinencia de la metodología también se reflejó en el desarrollo del aprendizaje significativo, con la estimulación de los procesos mentales que permitieron la llegada de múltiples aprendizajes desde la interacción experiencias-tecnologías.

Referencias

- Albán, J., y Calero, J. L. (2017). El rendimiento académico: aproximación necesaria a un problema pedagógico actual. *Revista Conrado*, 13(58), 213-220. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/498>
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. (6ta. Ed.). Espíteme, C.A.
- Arias, J. L. (2020). *Proyecto de Tesis: Guía para la elaboración*. <https://n9.cl/5i3177>
- Arias, J., Villasís, M., y Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. <http://dx.doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Arriasecq, I., y Santos, G. (2017). Nuevas tecnologías de la información como facilitadoras de aprendizaje significativo. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e030. <https://doi.org/10.24215/23468866e030>
- Ariza C.P., Rueda Toncel L. Á., y Sardoth Blanchar, J. (2018). El rendimiento académico: una problemática compleja. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), 137-141. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/527>
- Arroyo, R. (2019). Materiales didácticos tradicionales y digitales. *Logos Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 2*, 6(11), 1-4. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa2/article/view/3647>
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune and Stratton.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.

- Aveiga, J. (2017). *Análisis del uso de las TIC para el aprendizaje significativo de estudiantes de Décimos Años Básicos de la Unidad Educativa Fiscal "VALM. Manuel Nieto Cadena" del cantón Esmeraldas, período lectivo 2016-2017*. [Tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Esmeralda]. Repositorio. <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/1062>
- Basto, R. (2017). *La Función Docente y el Rendimiento Académico: Una Aportación al estado del Conocimiento* [Ponencia]. XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa-COMIE. San Luis Potosí, México. <http://comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2030.pdf>
- Carranza, M., y Caldera, J. (2018). Percepción de los Estudiantes sobre el Aprendizaje Significativo y Estrategias de Enseñanza en el Blended Learning. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(1), 73-88. <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.1.005>
- Chávez, J., y Montero, E. (2014). *Influencia de los recursos didácticos utilizados por las maestras en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática de las niñas de tercer año de educación básica del Centro Educativo "Magdalena Dávalos" de la parroquia Veloz, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, durante el año lectivo 2012-2013*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2598>
- Chilca, L. (2017). Autoestima, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 71-127. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.145>
- Chong, E. (2017). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 47(1), 91-108. <https://doi.org/10.48102/rlee.2017.47.1.159>

- Cervantes, F. G. (2013). *El aprendizaje significativo y el desarrollo de capacidades comunicativas de textos narrativos*. [Tesis de maestría, Universidad de San Martín de Porres]. Repositorio. <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/665>
- Cruz, D. (2019). *Influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria del Colegio Sagrados Corazones de Belén, San Isidro, Lima, 2018*. [Tesis de posgrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. Repositorio. <http://repositorio.uccs.edu.pe/handle/UCSS/719>
- De La A Muñoz, G. (2018). *Análisis del rendimiento académico en los/as estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Fiscal “31 de octubre” del cantón Samborondón, provincia del Guayas, periodo lectivo 2016-2017*. [Tesis de posgrado, Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador]. Repositorio. <http://hdl.handle.net/10644/6377>
- Enríquez, C., Segura, Á., y Tovar, J. (2013). Factores de riesgo asociados a bajo rendimiento académico en escolares de Bogotá. *Revista Investigaciones Andina*, 15(26), 654-666. <https://revia.areandina.edu.co/index.php/IA/article/view/22>
- Eснаоla, G., Reis, M., y Marín, D. (2019). Del portal al aula: interacciones de los materiales didácticos digitales. *Campus Virtuales*, 8(2), 141-156.
- Espinoza, E. E., y Toscano, D. F. (2015). *Metodología de investigación educativa y técnica*. Universidad Técnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6704>
- Espinoza, E. E., y Toscano, D. F. (2015). *Íbidem*, p., 44.
- Estrada, A. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), 218-228. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>

- Fajardo Bullón, F., Maestre Campos, M., Felipe Castaño, E., León del Barco, B., y Polo del Río, M. (2017). Análisis del rendimiento académico de los alumnos de educación secundaria obligatoria según las variables familiares. *Educación XXI*, 20(1), 209-232.
- Fortea Bagán, M. Á. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias*. Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I <http://dx.doi.org/10.6035/MDU1>
- Galindo-Domínguez, H. (2018). Un meta-análisis de la metodología Flipped Classroom en el aula de Educación Primaria. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (63), 73-85 (383). <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.983>
- Gamboa, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista electrónica Educare*, 18(2), 117-139. <https://doi.org/10.15359/ree.18-2.6>
- García, J. E. (2017). *Uso de recursos educativos digitales y resultados en el área de matemáticas de los estudiantes del grado noveno del Centro de Integración Popular en la ciudad de Riohacha, Colombia – 2017*. [Tesis de posgrado, Universidad Privada Norbert Wiener]. Repositorio. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1517>
- García, S., y Cantón, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 27(59), 73-81. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-07>
- Glasserman, L., y Ramírez, M. (2014). Uso de recursos educativos abiertos (REA) y objetos de aprendizaje (OA) en educación básica. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 15(2), 86-107. <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/11888>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>

- Hernández, M., y Lizama, A. (2015). Constructivismo y conectivismo: factor clave para la enseñanza en entornos virtuales. *Signos universitarios*, (2), 27-39. <https://p3.usal.edu.ar/index.php/signos/article/view/3205>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hidalgo Paredes, H. D., Mera Gutiérrez, E. A., López Ordoñez, J., y Patiño Giraldo, L. E. (2015). Aprendizaje basado en problemas como potencializador del pensamiento matemático. *Plumilla Educativa*, 15(1), 299–312. <https://doi.org/10.30554/plumillaedu.15.845.2015>
- Holguín García, F., Holguín Rangel, E., y García Mera, N. (2020). Gamificación de la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. www.doi.org/10.36390/telos221.05
- Iglesias-Muñiz, J., López-Miranda, T., y Fernández-Rio, J. (2017). La Enseñanza de las Matemáticas a través del Aprendizaje Cooperativo en 2º Curso de Educación Primaria. *Contextos educativos: Revista de educación*, (2), 47-64. <https://doi.org/10.18172/con.2926>
- Ipiales, O. (2017). *Análisis de la utilización de recursos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, en la unidad educativa “La Providencia” periodo enero 2017- abril 2017*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4082>
- Jiménez, J. y Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7), 1-17. <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*, 3(1), 313-386. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2015.v3n1.74>

- Lastre, K., López, L. y Alcázar, C. (2018). Relación entre apoyo familiar y el rendimiento académico en estudiantes colombianos de educación primaria. *Psicogente*, 21(39), 102-115. <http://doi.org/10.17081/psico.21.39.2825>
- López de Sosoaga, A., Ugalde Gorostiza, A., Rodríguez Miñambres, P., y Rico Martínez, A. (2015). La enseñanza por proyectos: una metodología necesaria para los futuros docentes. *Opción*, 31(1), 395-413. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31043005022>
- López, H., y Carmona, H. (2017). El uso de las TIC y sus implicaciones en el rendimiento de los alumnos de bachillerato. Un primer acercamiento. *Education in the Knowledge Society*, 18(1), 21-38. <http://hdl.handle.net/10366/133728>
- López, K. (2016). Lo que decimos sobre la escritura: caracterización de los recursos educativos digitales compartidas por centros y programas de escritura de Latinoamérica. *Revista Grafía-Cuaderno de trabajo de los profesores de la Facultad de Ciencias Humanas*, 13(1), 78-99. <http://revistas.fuac.edu.co/index.php/grafia/article/view/657>
- López, P., Barreto, A., Mendoza, E., y Salto, M. (2015). Bajo rendimiento académico en estudiantes y disfuncionalidad familiar. *Medisan*, 19(9), 1163-1166.
- Mendoza-Macías, M., y Barcia-Briones, M. (2020). Las relaciones familiares y rendimiento académico en estudiantes de educación básica. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6(2), 378-394. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1223>
- Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc], (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria. Educación General Básica, subnivel superior: Matemática*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Superior.pdf>

- Moreira, M. A., Caballero, M. C. y Rodríguez, M. L. (Orgs.) (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. *Actas del Encuentro Internacional Sobre el Aprendizaje Significativo*, 19-44.
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e029. <https://doi.org/10.24215/23468866e029>
- Moreira, P. (2019). Las Tics en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(2), 1-12. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2>
- Moya, M. (2013). De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales. *Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)*, (27), 1-15. <https://ddd.uab.cat/record/115185>
- Núñez Hernández, C., Hernández del Salto, V., Jerez Camino, D., Rivera Flores, D., y Núñez Espinoza, M. (2018). Las habilidades sociales en el rendimiento académico en adolescentes. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 47, 37-49. <https://doi.org/10.15198/seeci.2018.0.37-49>
- Ortega Reyes, J. I., y González Bañales, D. L. (2016). El ciberacoso y su relación con el rendimiento académico. *Innovación educativa*, 16(71), 17-38.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia: colección de Filosofía de la Educación*, 19(2), 93-110. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Palella, S., y Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Fondo editorial de la Universidad Pedagógica Libertador.
- Palma-Delgado, G., y Barcia-Briones, M. (2020). El estado emocional en el rendimiento académico de los estudiantes en Portoviejo, Ecuador. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6(2), 72-100. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1207>

- Palomino, J. (2018). *Aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del VII ciclo, en la Institución Educativa 1227-Ate 2018*. [Tesis de posgrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/17625>
- Paños Castro, J. (2017). Educación emprendedora y metodologías activas para su fomento. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 33-48. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.3.272221>
- Pérez Batista, R., y Mestre Gómez, U. (2012). Modelo pedagógico de tutoría telemática en la educación de postgrado. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 3(1), 127-144. <http://revistas.ult.edu.cu/index.php/didasca/article/view/80>
- Pinto, M., Gómez, C., Fernández, A. y Vinciane, A. (2017). Evaluareed: desarrollo de una herramienta para la evaluación de la calidad de los recursos educativos electrónicos. *Investigación Bibliotecológica*, 31(72), 227-248. <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.72.57831>
- Ramos, C. (2017). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), 9-17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Real, C. (2019). Materiales Didácticos Digitales: un recurso innovador en la docencia del siglo XXI. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(2), 12-27. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2019.82.12-27>
- República del Ecuador. (2003). *Código de la Niñez y Adolescencia*. Título III Derechos, Garantías y Deberes. Capítulo Tercero: Derechos relacionados con el desarrollo. Artículo 37. <https://n9.cl/ce0ms6>
- República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Título II Derechos. Capítulo Segundo: Derechos del buen vivir. Sección Quinta, Educación. Artículo 26; 27. <https://n9.cl/sia>

- República del Ecuador. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI]*. Título II De los Derechos y Obligaciones. Capítulo Primero: Del Derecho a la Educación. Artículo 4. <https://n9.cl/ff2mp>
- Revelo, J., y Carrillo, S. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Revista Cátedra*, 1(1), 70-91. <https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764>
- Revelo, J., Revuelta, F., y González, A. (2018). Modelo de integración de la competencia digital del docente universitario para su desarrollo profesional en la enseñanza de la matemática – Universidad Tecnológica Equinoccial de Ecuador. *EDMETIC*, 7(1), 196-224. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.6910>
- Reyero, M. (2019). La educación constructivista en la era digital. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (12), p.111-127. <https://www.revista-socitec.org/index.php/TCE/article/view/244>
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Revista do Centro de Educação*, 31(1), 11-22.
- Robledo Ramón, P., Fidalgo Redondo, R., Arias Gundín, O., y Álvarez Fernández, L. (2015). Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias a través de diferentes metodologías activas. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 369–383. <https://doi.org/10.6018/rie.33.2.201381>
- Rodríguez, M., y Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Rev Médica Sanitas*, 21(3), 141-147.
- Rodríguez, S., Piñeiro, I., Regueiro, B., Estevez, I., y Val, C. (2017). Estrategias cognitivas, etapa educativa y rendimiento académico. *Revista de Psicología y Educación*, 12(1), 19-34.

- Rositas, J. (2014). Los tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento. *Innovaciones de negocios*, 11(22), 235-268. <http://revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/view/59>
- Salinas, C. C. (2016). *Desarrollo de recursos digitales didácticos mediante herramientas Web 2.0 para la enseñanza-aprendizaje de Introducción a La Comunicación Académica en el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato]. Repositorio. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1626>
- Sánchez, R., Costa, O., Mañoso, L., Novillo, M., y Pericacho, F. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Educación y Humanismo*, 21(36), 121-142. <https://doi.org/10.17081/eduhum.21.36.3265>
- Santander, M. (2018, 17-19 de octubre). *El conectivismo como estrategia de enseñanza-aprendizaje post constructivista* [Ponencia]. XVI Jornadas de Jóvenes Investigadores, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina. <https://n9.cl/67pffh>
- Santos-Ellakuria, I. (2019). Fundamentos para el aprendizaje significativo de la biodiversidad basados en el constructivismo y las metodologías activas. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 8(2), 90-101. <https://doi.org/10.21071/ripadoc.v8i2.12170>
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. <https://n9.cl/dr5jg>
- Tünnermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, (48), 21-32.
- Valenzuela-Santoyo, A. y Portillo-Peñuelas, S. (2018). La inteligencia emocional en la educación primaria y su relación con el rendimiento académico. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), 1-15. <https://doi.org/10.15359/ree.22-3.11>

- Valle, A., Pan, I., Núñez, J. C., Rosário, P., Rodríguez, S., y Regueiro, B. (2015). Deberes escolares y rendimiento académico en Educación Primaria. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 31(2), 562-569. <https://doi.org/10.6018/analesps.31.2.171131>
- Venegas, J. (2017). *Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación primaria*. [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca]. Repositorio. <http://hdl.handle.net/10366/137265>
- Vera, E., y Reyes, M. (2017). *Influencia de los recursos didácticos digitales en la calidad del aprendizaje significativo socio funcional, en los estudiantes del décimo año en la asignatura de Ciencias Naturales, en la escuela de Educación Básica "Bolívar Madero Vargas", zona 07, distrito 02, provincia de El Oro, del cantón Machala, parroquia Machala, periodo 2014-2015*. [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27337>
- Vergel-Ortega, M., Martínez-Lozano, J.J., y Zafra-Tristancho, S.L. (2016). Factores asociados al rendimiento académico en adultos. *Revista Científica*, 25, 206-215. <https://doi.org/10.14483//udistrital.jour.RC.2016.25.a4>
- Vidal, M., Vega, A., y López, S. (2019). Uso de materiales didácticos digitales en las aulas de Primaria. *Campus Virtuales*, 8(2), 103-119.
- Villacreses, E., Lucio, A., y Romero, C. (2017). Los recursos didácticos y el aprendizaje significativo en los estudiantes de bachillerato. *Revista Científica Sinapsis*, 2(9), 1-17. <https://doi.org/10.37117/s.v2i9.94>
- Viñals, A., y Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 30(2), 103-114.
- Zambrano, G. (2019). *Recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes de 8vo año EGB en la asignatura de Ciencias Naturales del colegio fiscal Carlos Estarellas Avilés*. [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/43445>



Religación
Press
Ideas desde el Sur Global



R E L I G A C I Ó N
CICSHAL

Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades
desde América Latina



Religación Press

Edición

ISBN: 978-9942-642-05-9



9 789942 642059