

Cuadernillos de trabajo para la mejora de la evaluación estandarizada de matemática en bachillerato mediado por TIC

Apostilas para o aprimoramento de avaliação padronizada da matemática no ensino médio mediada pelas TIC

César Eduardo Aceves Aldrete¹, María Obdulia González Fernández², Horacio Gómez Rodríguez³

¹ Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7531-7051>

² Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5890-7666>

³ Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0300-1749>

Mail to/Autor para correspondência/Correo a: César Eduardo Aceves Aldrete, cere_aceves@hotmail.com

Submitted/Recibido: 27 de agosto de 2023; Approved/Aceptado: 6 de novembro de 2023



Copyright © 2025 Aceves Aldrete, González Fernández & Gómez Rodríguez. All the journal content (including instructions, editorial policies and templates) - except where otherwise indicated - is under a Creative Commons Attribution 4.0 International, since October 2020. When published by this journal, articles are free to share, adapt and you must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. To further information check <http://revistas.ufpr.br/atoz/about/submissions#copyrightNotice>.

Abstract

Introdução: A avaliação do pensamento matemático é uma das preocupações dos sistemas educacionais, testes padronizados são utilizados massivamente. No caso do México, nos últimos anos tem sido aplicado o teste PLANEA, como objetivo de diagnosticar e detectar áreas de melhoria. A presente pesquisa apresenta os resultados de uma estratégia com estudantes do ensino médio por meio da avaliação de testes padronizados utilizando ferramentas digitais. **Método:** foi desenvolvido um estudo quantitativo, longitudinal e descritivo-correlacional aplicado às aulas de matemática nos cursos de ensino médio, onde a estratégia da oficina com apostilas foi utilizada para reforçar o aprendizado e melhorar os resultados dos testes padronizados do PLANEA, durante o período de 2021A e 2021B no México. **Resultados:** observou-se melhora significativa no desempenho acadêmico, onde é visível a presença dos dois turnos de alunos. Isso pode ser atribuído aos exercícios da cartilha que foram trabalhados durante toda as etapas da avaliação; o que permitiu que os alunos adquirissem, aprimorassem suas habilidades e construíssem seus próprios conhecimentos. **Conclusões:** Os resultados mostraram que a estratégia das apostilas para promover a competência matemática foi favorável.

Keywords: Prueba estandarizada; PLANEA; Evaluación, Cuadernos de trabajo.

Resumo

Introducción: La evaluación del pensamiento matemático es una de las preocupaciones de los sistemas educativos, frecuentemente se utilizan las pruebas estandarizadas. En el caso de México, en los últimos años se ha aplicado la prueba PLANEA, con la finalidad de diagnosticar y detectar áreas de mejora. La presente investigación presenta los resultados de una estrategia implementada con estudiantes de bachillerato mediante la evaluación de pruebas estandarizadas utilizando herramientas digitales. **Métodos:** se desarrolló un estudio de carácter cuantitativo, de corte longitudinal y descriptivo-correlacional aplicado a las clases de matemáticas en cursos bachillerato, donde se empleó la estrategia de taller con cuadernillos de trabajo para reforzar aprendizajes y mejorar los resultados de las pruebas estandarizadas PLANEA, durante el periodo de 2021A y 2021B en México. **Resultados:** se apreció una mejora significativa, en el rendimiento académico, donde es visible la presencia de los dos turnos de estudiantes. Esto se puede atribuirse a los ejercicios de los cuadernillos que se trabajaron durante todas las etapas de evaluación; lo que permitió a los estudiantes adquirir, mejorar sus habilidades y construir su propio conocimiento. **Conclusiones:** los resultados demostraron que la estrategia de los cuadernos de trabajo para fomentar la competencia matemática fue favorable.

Palavras-chave: Teste padronizado; PLANEA; Avaliação, Apostilas.

INTRODUCCIÓN

La Educación Media Superior en México (EMS) ha sufrido varios cambios curriculares en las últimas décadas. En el 2003 se establece la propuesta de Bachillerato General y para el 2004 el Bachillerato Tecnológico. Sin embargo, una de las grandes actualizaciones es la Reforma Integral para la Educación Media Superior (RIEMS) en el 2008, cuyo principal objetivo fue aumentar la cobertura y eficiencia terminal, así como mejorar los índices de reprobación y deserción.

Como consecuencia de este avance educativo, se implementaron diversas acciones y uno de los instrumentos utilizados para medir la efectividad de los resultados de las reformas educativas es el uso de las pruebas estandarizadas. En el 2012 se establece los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (EXCALE) y para en 2015 se desarrolla el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), con la intención de evaluar la educación en México, en términos del logro de aprendizaje. Por tal motivo, la prueba PLANEA es uno de los instrumentos de evaluación estandarizados con los que cuenta el sistema educativo mexicano. Los aprendizajes evaluados en dicha prueba son: Lenguaje, Comunicación y Matemáticas; y a partir del 2018 se

integran los contenidos de Ciencias Naturales y Formación Cívica y Ética. Los resultados de dicha prueba se categorizan en cuatro niveles de logro como son: Nivel I, referente a un dominio insuficiente de los aprendizajes, por lo que se reportan carencias que dificultan el aprendizaje futuro; Nivel II, el estudiante se ubica en un nivel básico de aprendizaje del currículum; Nivel III, refiere a los estudiantes que tienen un nivel de dominio satisfactorio; Mientras que el nivel IV, refiere a nivel de dominio sobresaliente de los aprendizajes del currículo (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2019).

En el campo de Matemáticas, dichas competencias buscan propiciar el desarrollo de la creatividad, así como el pensamiento lógico y crítico, por ello, la solución de un problema matemático requiere que el alumno despliegue conocimientos, habilidades, actitudes y valores Secretaría de Educación Pública [SEP] (2008) desarrollados por cada subsistema en respuesta de sus propios objetivos. La enseñanza de las matemáticas, específicamente en el nivel medio superior, tiene un lugar importante dentro de las actividades que se desarrollan para generar los planes de estudio, los cuales permiten diferentes tipos de contenido para los estudiantes, y de esta manera poder desarrollar y obtener diferentes habilidades importantes para mejorar el razonamiento lógico, área para tener la capacidad para poder resolver problemas matemáticos (SEP, 2023).

Otro de los instrumentos estandarizados que se utilizan a nivel internacional, es el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA) que es la prueba para evaluar los sistemas de educación en cuanto a eficiencia y calidad, con el objetivo de mejorar la calidad educativa. Sus resultados ofrecen información para mejorar las políticas educativas en los países participantes. De acuerdo con Rico (2007) hay que mencionar que el estudio PISA se concibe como una herramienta para contribuir al desarrollo del capital humano de los países miembros de la OECD. Dicho capital está compuesto por los conocimientos, destrezas, competencias y otros rasgos individuales, que son relevantes para el bienestar personal, social y económico.

En el caso concreto de México, en su última aplicación del 2018, los resultados en el nivel de matemáticas fueron por debajo de media internacional, pues la proporción de estudiantes de bajo rendimiento promedio en matemáticas es de 56.6%; solo el 44% de los estudiantes alcanzó un nivel 2 o superior, que corresponde a las capacidades de interpretar y reconocer, sin instrucciones directas, cómo se puede representar matemáticamente una situación simple (Salinas, De Moraes, & Schwabe, 2019).

Es importante destacar que el buen desempeño de los estudiantes en las pruebas estandarizadas demuestra el dominio de los estudiantes en matemáticas, así como también el desarrollo de habilidades como el razonamiento y la resolución de problemas que son necesarios para la vida. Los resultados de las pruebas estandarizadas apoyan a las instituciones para reflexionar sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje y el papel del docente para mejorar el logro académico, así como también observar lo que ocurre en las aulas y fortalecer calidad de la educación.

Por ende, es importante la aplicación de estrategias institucionales para mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas, por lo que la presente investigación presenta una estrategia de intervención mediante el uso de cuadernillos de trabajo para mejorar las capacidades matemáticas de estudiantes de bachillerato.

Dicha estrategia se aplicó en una institución pública durante el periodo educación mixta por la pandemia por COVID-19, por lo que el uso de material didáctico para la continuidad de los aprendizajes fue de vital importancia. Debido a las diversas condiciones de acceso tecnológico, el uso de cuadernillos de trabajo se consideró como una alternativa viable para aquellos que no tuvieran acceso a internet y para dar un mejor seguimiento por parte de los docentes involucrados en el proyecto.

Cabe mencionar que existe una relación entre los resultados de las pruebas estandarizadas y las metodologías que utiliza el docente para fomentar la enseñanza de las matemáticas. De acuerdo con Razo (2018) que realizó una evaluación basada en las competencias disciplinares en Matemáticas de la Reforma Integral de la Educación Media Superior en México y los resultados demuestra que los profesores imparten el contenido de esta unidad de aprendizaje de forma aislada y descontextualizada, lo que dificulta aprovechar el conocimiento previo de los estudiantes y su relación con la vida cotidiana. En otro estudio, Osuna Lever and Díaz López (2019), analizaron la enseñanza de las matemáticas en bachilleratos tecnológicos; encontraron que los docentes utilizan estrategias didácticas limitadas, predominando la enseñanza magistral y dedicando poco tiempo a la resolución de problemas. Además, los estudiantes mostraron dificultades para entender las instrucciones proporcionadas por los docentes.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La evaluación del aprendizaje en el marco de competencias

La evaluación es una categoría didáctica, al igual que los objetivos, los contenidos, los métodos, las formas de organización de tiempos y espacios que caracterizan una asignatura o un currículum.

Por lo que los procesos evaluativos constituyen espacios para la reflexión, la toma de decisiones, y en el caso concreto del aprendizaje es un elemento formativo y sumativo. Como proceso de valoración del desempeño de un estudiante es una herramienta formativa y de medición para la toma de decisiones en un contexto educativo.

La evaluación es primordial y fundamental para contar los saberes necesarios para obtener las competencias, por lo cual es importante saber cómo evaluar, para a su vez mejorar las actitudes, conocimientos y habilidades, por lo cual será necesario establecer las competencias genéricas y disciplinares susceptibles de valoración. Además de los criterios de logros de aprendizajes, puesto que ayudará a obtener las competencias, lo cual refleja los resultados, tomando en cuenta situaciones reales, para generar un buen desempeño.

La evaluación no es, en sí misma, un fin. Emplear instrumentos objetivos de medición del aprendizaje que alcanzan los alumnos de una institución o sistema educativo tendrá valor en la medida en que los resultados se aprovechen para el mejoramiento de tales instituciones y sistemas (Martínez Rizo, 2001, p. 10).

Por lo cual es posible realizar pruebas para conocer los conocimientos de cada uno de los estudiantes y saber los niveles de los diferentes tipos de productos. De acuerdo con López-Portillo (2017) es importante establecer los diferentes momentos de la evaluación, iniciando con la primera etapa de diagnóstico al iniciar el curso y continuar con el proceso durante el curso en el área formativa y finalizar con la parte sumativa. La importancia de la evaluación es saber administrar los diferentes momentos para ofrecer retroalimentación a los estudiantes y poder emitir una al final del curso.

Evaluación estandarizada

Los cambios en el sistema educativo en Latinoamérica han generado diferentes formas de evaluación, todo con la intención de mejorar y crear mejores estudiantes en la formación de sus habilidades competitivas. Tomando en cuenta las pruebas estandarizadas nos permite conocer las habilidades adquiridas por los estudiantes en diferentes etapas. De acuerdo con Demarchi Sánchez (2020) la finalidad de la mejora continua, para contribuir con el uso de diferentes herramientas, para demostrar la habilidad para resolver problemas en diferentes escenarios y poner en práctica sus conocimientos para construir su propia forma de aprender, por lo cual también es importante mostrar el rol del docente responsable de que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para su formación futura.

Como ya se ha mencionado anteriormente, uno de los instrumentos para medir la competencia matemática de manera masiva y global en los subsistemas educativos son las pruebas estandarizadas que de acuerdo con Demarchi Sánchez (2020, p. 125) “evalúan la capacidad que tienen los estudiantes de responder a situaciones o problemas propios del contexto, teniendo en cuenta los conocimientos”.

El uso de pruebas estandarizadas se ha popularizado en varios países, como es el caso de PISA, CollegeBoard; en México, desde 1994, se creó el Centro Nacional para la Evaluación de Educación Superior (Ceneval) quien propone un conjunto de pruebas de diferentes áreas por niveles educativos, a esto se suma las propias desarrolladas por la SEP, como es el caso de PLANEA, entre otras. Su aplicación coadyuva a mostrar los resultados de las diferentes habilidades y conocimientos obtenidos por los estudiantes, los cuales reflejan las diferentes áreas sumativa y formativa, que no siempre el problema es el medio educativo, tomando en cuenta que también influye el contexto, como lo es la familia y las personas con las que se relaciona. Generando diferentes perspectivas de los resultados de las pruebas estandarizadas (Márquez Jiménez, 2017).

En el caso de las pruebas propuestas por CENEVAL se diseñan por un conjunto de expertos de las universidades de México, a partir de un comité académico por área temática, quienes establecen los lineamientos y temáticas para posteriormente pasar a la etapa de elaboración de reactivos, validarlos por un grupo de expertos y finalmente pilotarlos, donde los docentes y un grupo de pedagogos son parte importante del desarrollo de este. Finalmente, son utilizados de manera masiva con la finalidad de medir los conocimientos y habilidades de las diferentes áreas temáticas (Ceneval, 2023).

Uno de los grandes beneficios que ofrecen las pruebas estandarizadas es conocer realmente las habilidades de los estudiantes e identificar las áreas de oportunidad y mejora, (Hernández Madrigal, Ramírez Flores, & Gamboa Cerda, 2018). Los resultados de dichas pruebas permiten generalizar resultados de manera objetiva y ponderar el avance del aprendizaje de los estudiantes. Por lo cual es importante utilizar evaluaciones genéricas, en todas áreas de aprendizaje, como las ciencias exactas y también las ciencias sociales. Además de observar, el cómo los alumnos aprenden dentro del salón de clases, y complementar con evaluaciones formativas, demostrando el proceso de aprendizaje en las actividades cotidianas en el aula. Cabe mencionar que en México los resultados de las pruebas estandarizadas son un insumo para la toma de decisiones para el ingreso a la educación tanto media como superior. Por lo que uno de los retos de estas instituciones es encontrar la forma más objetiva de medir las habilidades y conocimientos de los estudiantes después de tener estos datos.

Los docentes pueden hacer uso de algunas herramientas de software, como lo es SIEXAES, para identificar las áreas de mejora en conocimientos y también el desarrollo de consecuencias para diseñar un examen de calidad que esté estandarizado, evaluando minuciosamente cada uno de los ítems, por lo que se debe de garantizar la confiabilidad del instrumento, mediante revisiones de consistencia interna por expertos docentes del centro escolar que garantice la confiabilidad de la prueba (Gutiérrez Benítez & Acuña Gamboa, 2020). Así mismo, Contreras Niño (2002) considera un punto importante a considerar son las argumentaciones válidas que

justifiquen cada uno de los reactivos, mostrando las razones por las cuales el ítem es correcto, al igual que la respuesta, y de esta manera sustentar la elaboración de procedimientos y prácticas de pruebas estandarizadas, y finalmente interpretar los resultados. Todo esto aplicado a casos prácticos, en donde los estudiantes puedan solucionar problemas de la vida cotidiana, por lo cual es importante evaluar cada uno de los instrumentos de evaluación, utilizados para medir el desempeño de los estudiantes, son para mostrar el rendimiento o para que sea representativo los niveles de aprendizaje, basado en algunos criterios establecidos.

Existen algunas herramientas como el sistema web, llamado Evalua-t, utilizados en el Instituto Tecnológico de Colima, México, este se emplea para elaborar exámenes estandarizados, en el cual permite evaluar a los estudiantes de forma objetiva, permitiendo a los docentes obtener las calificaciones y realizar la retroalimentación independiente, tomando en cuenta los criterios de evaluación. Por lo cual, la plataforma solo es un complemento, la cual le permite ahorrar tiempo al docente y conocer las competencias obtenidas de cada uno de los estudiantes (Centeno Brambila & Obando, 2015).

En cuanto al apoyo que nos proporcionan diferentes herramientas tecnológicas para la evaluación, se encuentran los cuestionarios de Google Forms que de acuerdo Lorenzo et al. (2017) utilizar este tipo de herramientas como parte de la evaluación representan mejoras en el proceso diversificando las herramientas en los procesos evaluativos. Otros beneficios es que evalúa el aprendizaje, permite una calificación rápida y un control en el portafolio de los estudiantes, admite la inserción de videos explicativos, facilitando la evaluación tanto diagnóstica como sumativa, finalmente aporta estadísticos (Vásquez Proaño, 2022).

Por último, reflexionar sobre los beneficios de la evaluación estandarizada, puesto que en los últimos años han permitido la evaluación en sistema educativo, las cuales reflejan los resultados utilizados para mejorar los estándares de académicos, la universidad, que, a su vez, deben de cumplir con diferentes organismos externos encargados de evaluarlas, y entregarles certificados. Normalmente, se muestran los aportes positivos para continuar con la mejora educativa en cada una de las instituciones. Tomando en cuenta que el sistema educativo en México tiene más de 20 años involucrando a las universidades en las evaluaciones, siendo parte de la vida cotidiana de las instituciones educativas. Por lo tanto, es identificar y reconocer las diferentes fortalezas y debilidades del aprendizaje para después direccionar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante mencionar que es necesario la capacitación continua y asignar las herramientas para mejorar las actividades que los docentes realizan.

De acuerdo con Moreno Olivos (2010), consecuencias negativas por el uso inadecuado de los resultados de las pruebas estandarizadas, los cuales puede afectar a las instituciones educativas, porque se genera un ranking de cada una de las universidades obtienen una calificación y una posición, porque a partir de ahí se obtienen ingresos federales y estatales para mejorar las condiciones de infraestructura y capacitación necesarias para seguir en la mejora continua. Es importante evitar las evaluaciones deficientes, e improvisadas, orientadas a los alumnos, personal docente y administrativo.

En la revisión documental respecto a las estrategias que realizan las instituciones de educación a partir de los resultados de las pruebas estandarizadas, los resultados demuestran pocos estudios sobre las estrategias que realizan las instituciones educativas y las mejoras docentes, entre las encontradas es el caso del estudio de Álvarez Morán, Carleos Artime, Corral Blanco, Prieto Rodríguez, et al. (2018) quien destaca que la metodología dirigida por el docente es determinante para el aprendizaje del alumno, puesto que debe de ser centrada en el estudiante. En su estudio del análisis de la prueba PISA 2015 destaca que la enseñanza dirigida por el profesor (índice TDTEACH) tiene una mayor relación con los resultados de la prueba de Ciencias, otras de las variables asociadas es el nivel socio económico de los estudiantes.

Cabe mencionar que la competencia del área de matemáticas, según PISA, implica la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicarse eficazmente al resolver problemas matemáticos en diferentes contextos. A diferencia de la enseñanza tradicional, que se centra en problemas de aula, PISA evalúa problemas del mundo real, como compras, viajes y finanzas, donde las habilidades matemáticas son esenciales durante la vida diaria. Estos desafíos requieren no solo habilidades aprendidas en el aula, sino también la capacidad de aplicarlas en situaciones menos estructuradas, donde los estudiantes deben tomar decisiones y determinar qué conocimientos son relevantes y cómo utilizarlos de manera efectiva (OECD, 2019). Por lo tanto existen grandes diferencias entre los resultados de los estudiantes que asisten a clases regulares con métodos tradicionales y las prácticas docentes que permiten dar respuesta los diferentes estilos de aprendizaje de los aprendices. Por tanto, los resultados de los estudiantes se asocian a las diferentes prácticas de enseñanza, donde las actividades se asocian los resultados y la motivación del estudiante de acuerdo con Prenzel, Seidel, and Kobarg (2012). Álvarez Morán et al. (2018) plantea cuatro perfiles docentes para la enseñanza de contenidos PISA como son:

Enseñanza Dirigida por docentes: Implica la impartición de temas claros y bien estructurados por parte del docente, así como debates en clases y preguntas por los estudiantes, donde el estudiante es más pasivo y se limita a la dirección por parte del profesor. Metodología no tan recomendada para las características de los estudiantes en la actualidad y la necesidad de fomentar el pensamiento crítico. Más sin embargo es una de las cuales de acuerdo con el informe de PISA 2015 se asocia con los resultados de la enseñanza con el rendimiento obtenido en

los principales países (Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 2016).

Enseñanza basada en la investigación: Donde se implica al estudiante de manera experiencial mediante actividades estimulantes y novedosas, privilegiando las explicaciones y debates e ideas científicas sobre un problema real.

Las estrategias de retroalimentación percibida es la tercera, donde se da una asesoría a partir de la tarea realizada, esta puede ser por parte del profesor, los compañeros o los padres de familia, con el propósito de modificar o aprehender las formas de hacer las cosas. Por ende se hace una evaluación formativa de la tarea del estudiante.

Por último, la Enseñanza Adaptativa que invita a que los docentes reflexionen sobre sus prácticas y las adapten a los estudiantes de clases, por lo tanto, se parte de sus habilidades, conocimientos y necesidades.

Otro de los estudios que ha analizado las estrategias docentes asociados a los rendimientos de los estudiantes en la prueba PISA es el de Le Donné, Fraser, and Bousquet (2016), quienes exploran la relación entre las estrategias de enseñanza de los profesores de matemáticas y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en ocho países, utilizando la base de datos vinculada de TALIS-PISA. Al final de su análisis proponen las estrategias más efectivas son el aprendizaje activo, la activación cognitiva y la instrucción dirigida por el profesor, como herramientas que todo docente debe de poner en práctica para mejorar la activación cognitiva de los estudiantes mejorando su rendimiento.

METODOLOGIA

Se desarrolló un estudio de carácter cuantitativo, de corte longitudinal y descriptivo-correlacional aplicada a las clases de matemáticas en cursos bachillerato, donde se empleó la estrategia de taller con cuadernillos de trabajo para reforzar aprendizajes y mejorar los resultados de las pruebas estandarizadas PLANEA, durante el periodo de 2021A y 2021B en los subcentros de la Escuela Preparatoria de Tepatitlán de la Universidad de Guadalajara. Cabe mencionar que durante este periodo la modalidad de enseñanza fue híbrida por circunstancias sanitarias por la pandemia de la COVID-19. Por lo que los cuadernillos de trabajo y el uso de las plataformas digitales para mediar el aprendizaje fue una de las estrategias más efectivas durante este periodo. De acuerdo con Ávila (2023) durante el confinamiento, la enseñanza de las matemáticas se dio a través de dos grandes modalidades de comunicación, como son la enseñanza cara a cara de manera sincrónica y la enseñanza diferida, asincrónica, a través de hojas de trabajo y cuadernillos de trabajo que se distribuyen de manera digital. Por lo que la estrategia de cuadernillos de trabajo se realizó durante una hora presencial cada semana durante el ciclo lectivo del semestre. Todo esto con el propósito de reforzar los conocimientos y promover procesos de aprendizaje y metacognitivos para fortalecer sus destrezas algorítmicas y matemáticas.

Para la medición estandarizada de competencias matemáticas se realizó en tres momentos: Inicial, intermedia y final. Para la aplicación de dicha evaluación se utilizó los formularios de Google.

La selección de la muestra fue intencional de manera censal distribuida a partir de los criterios de inclusión que fueran estudiantes de último semestre de bachillerato y que estuvieran participando en la estrategia de reforzamiento mediante cuadernillos de trabajo. En total se contó con 172 participantes, de los cuales 72 son del subcentro de Yahualica, turno matutino, y 127 son del subcentro de Tepatitlán de ambos turnos.

Sede	Población	Muestra	Grupos
Tepatitlán turno matutino	101	55	A, B
Tepatitlán turno vespertino	171	72	A, B, D, E
Yahualica turno matutino	104	45	A, B, C
Totales	376	172	8

Table 1. Distribución de la muestra por subcentros educativos

Diseño de instrumento

En el diseño del instrumento participaron los tres docentes de las asignaturas de matemáticas, considerando los lineamientos de las pruebas estandarizadas a partir de los contenidos de aritmética, problemas de aplicación, gráficas, porcentajes y figuras. Dicho contenido se distribuye en los tres momentos. En la tabla 2 se muestra la distribución de los reactivos de acuerdo con los contenidos y momentos.

Contenido de aprendizaje	Nº reactivos iniciales	Nº reactivos intermedios	Nº reactivos finales	Total
Aritmética	3	2	3	8
Problemas de aplicación	1	1	4	6
Gráficas	2	2	4	8
Porcentajes	3	3	5	11
Figuras	1	1	1	3
Totales	10	9	13	32

Table 2. Distribución de los reactivos

Los resultados se agruparon en los cuatro niveles de desempeño de la prueba PLANEA:

- Nivel I. Dominio insuficiente de 0 %a .25% pts.
- Nivel II. Dominio básico de .26% a .5% pts
- Nivel III. Dominio satisfactorio de .6% a .75% pts
- Nivel IV. Dominio sobresaliente de .76 % a 100% pts.

Para este estudio se presentaron las siguientes hipótesis:

- Ho: La estrategia de cuadernillos de ejercicios no inciden en el desarrollo de las competencias matemáticas al medirse por medio de una prueba estandarizada.
- Ha: La estrategia de cuadernillos de ejercicios inciden en el desarrollo de competencias matemáticas al medirse por medio de una prueba estandarizada.

Mientras que para las variables de género y turno se presentan las siguientes hipótesis:

- Ho: La variable de sede, grupo, turno son determinan una relación de independencia en el desarrollo de las competencias matemáticas al medirse por medio de una prueba estandarizada.
- Ha: La variable "sede", grupo, turno son determinan una relación dependencia en el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas al medirse por medio de una prueba estandarizada.

Técnicas de análisis de los datos

En una primera fase se aplican técnicas de estadística descriptiva mediante mediciones de tendencia central a partir de la frecuencia de los datos.

Por otro lado, para revisar las relaciones entre las variables se determina la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk por ser una muestra $> N=50$, su valor de significancias de .000, por lo que se puede aplicar pruebas No paramétricas. Por último, hay que mencionar que para las variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi-Cuadrada.

Resultados

La muestra estuvo conformada por 172 sujetos, en la cual se aplicaron en tres momentos reactivos diferentes, de los cuales demuestran un avance global entre la aplicación inicial y la final.

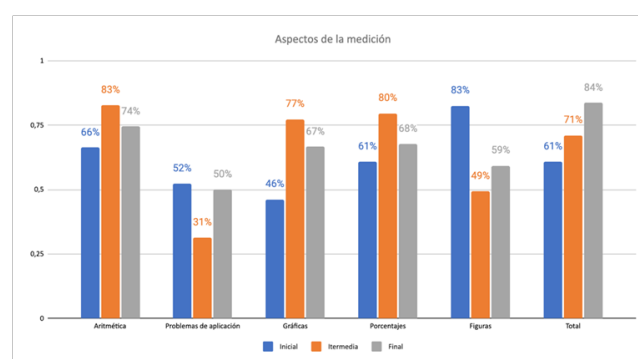


Figure 1. Aspectos de la medición

En la gráfica 1 muestra el porcentaje de aciertos de cada temática en cada una de las aplicaciones realizadas; se observa mejoría en tres temáticas (aritmética, gráficas y porcentajes) entre la primera y la tercera aplicación de la evaluación. En cuanto a los porcentajes de aciertos totales de cada evaluación, se puede observar que se mantuvo la mejoría con un aproximado de 10% en cada ocasión.

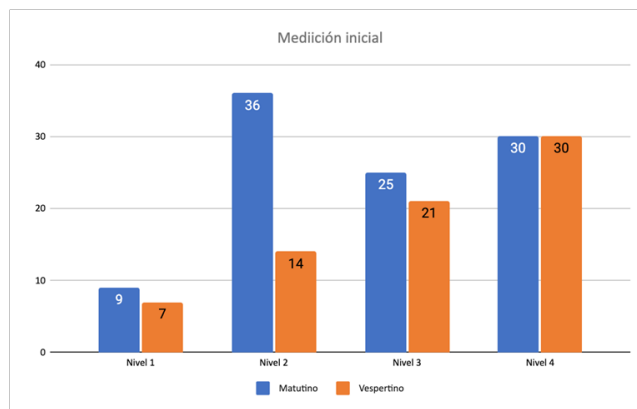


Figure 2. Medición inicial

La gráfica 2 muestra los resultados de acuerdo con la clasificación en cuatro niveles de desempeño de la prueba PLANEA, de la primera etapa realizada en las preparatorias de Tepatitlán de Morelos, y Yahualica, donde se puede observar en el nivel 1 a 16 alumnos con un menor aprovechamiento, siendo 9 estudiantes del turno matutino y 7 del turno vespertino. Seguido por 50 alumnos en el nivel 2, mejorando significativamente. En el nivel 3 baja un poco el rendimiento a 46. Finalmente, en el nivel 4 se aprecia una mejora significativa con 60 alumnos, mostrando un excelente rendimiento, donde es visible la presencia de los dos turnos de estudiantes.

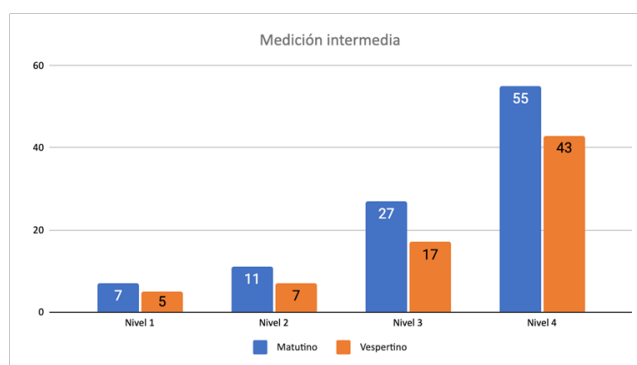


Figure 3. Medición intermedia

En la gráfica 3 muestra los resultados de acuerdo con la clasificación en cuatro niveles de desempeño de la prueba PLANEA. Se observa que son solo 12 alumnos los que se encuentran en el nivel 1. Mientras que 18 alumnos en el nivel 2, mejorando significativamente. En el nivel 3 aumenta un poco el rendimiento a 44. Finalmente, en el nivel 4 se aprecia una mejora significativa con 98 alumnos correspondiente al 56%, mostrando un excelente rendimiento, donde es visible la presencia de los dos turnos de estudiantes. Esto se puede atribuir a los ejercicios de los cuadernillos que se trabajaron entre la primera y segunda evaluación; permitiendo la adquisición de habilidades matemáticas para la resolución de problemas. Los resultados obtenidos en la prueba no paramétrica de Chi-Cuadrada para obtener la relación entre el grupo y el nivel de desempeño es de $\text{sig.} = .003$, por lo que la asociación entre variables no hay incidencia, puesto que el valor de coeficiente de contingencia es de .404. Mientras que para la tabla de contingencia para las variables de sede es de $\text{sig.} = .003$, y el valor de coeficiencia de contingencia es de 0.285. Por lo tanto, se puede concluir que al ser valores menores a 0.05, se acepta la hipótesis nula, aceptando que no existe ninguna relación entre las variables.

Variable/Nivel	Significancia chi-cuadrada	V de Cramer	Coeficiente de contingencia
Grupo	0.003	0.303	0.464
Sede	0.003	0.285	0.274
Turno	0.267	0.151	0.15

Table 3. Prueba de chi-cuadrada variable grupo y sede

Los resultados de la Chi cuadrada para turno y el nivel de desempeño del estudiante, el valor es de 0.267 y el valor de Coeficiente de contingencia es de 0.015 lo que demuestra que existe una relación entre las variables, por lo que se puede aceptar la hipótesis alternativa considerando que el turno es determinan una relación dependencia en el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas al medirse por medio de una prueba estandarizada. Esta relación se puede observar en la tabla 4, puesto que los resultados del nivel de desempeño de los estudiantes del turno vespertino son menores que en el turno matutino.

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Matutino	1.8%	9.8%	17.4%	29.1%
Vespertino	2.3%	3.5%	11.1%	25%
Total	4.1%	13.3%	28.5%	54.1%

Table 4. Distribución del desempeño global por turno

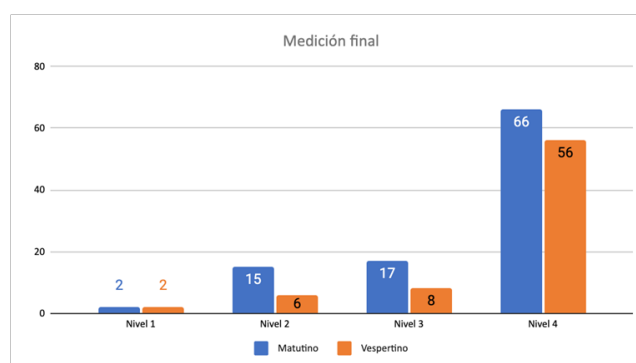


Figure 4. Medición final

La gráfica 4 representa la frecuencia de acuerdo con la clasificación de la prueba PLANEA de la tercera etapa, divididos en los cuatro niveles de desempeño, por lo que en el primer nivel de menor aprovechamiento son solo 2 estudiantes del turno matutino y vespertino respectivamente. Seguido por 21 alumnos en el nivel 2, mejorando significativamente. En el nivel 3 aumenta un poco el rendimiento a 25. Finalmente, en el nivel 4 se aprecia una mejora bastante significativa con 122 alumnos, mostrando un excelente rendimiento, donde es visible la presencia de los dos turnos de estudiantes. Esto se puede atribuir a los ejercicios de los cuadernillos que se trabajaron durante todas etapas de evaluación; lo que permitió a los estudiantes adquirir, mejorar sus habilidades y construir su propio conocimiento. Los resultados de la prueba no paramétricas entre los momentos inicial, intermedia y final, da como resultado $P = .00$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Lo que demuestra que los cuadernillos de ejercicios para el desarrollo del pensamiento matemático son efectivos al ser medidos por medio de pruebas estandarizadas.

Discusión y Conclusiones

Los resultados demostraron que la estrategia de los cuadernos de trabajo para fomentar la competencia matemática fue favorable. El realizar la evaluación estandarizada favorece la toma de decisiones, puesto que los tutores encargados lograron dar seguimiento a los resultados, en beneficio de la enseñanza de las matemáticas durante el periodo de educación híbrida por la pandemia de la COVID-19. Cabe destacar que en todo proceso de enseñanza la retroalimentación de los profesores es indispensable para la construcción de conocimiento, por lo que la aplicación de las pruebas estandarizadas son un instrumento que puede ser utilizado como insumo para la evaluación formativa del estudiante. Estas acciones y resultados concuerdan con la teoría mencionada por [Álvarez Morán et al. \(2018\)](#), puesto que las acciones de los docentes influyen directamente en el rendimiento de los estudiantes ([Prenzel et al., 2012](#)). Por lo que la adecuada combinación de las estrategias puede mejorar el aprendizaje en ciencias, como es el caso de la enseñanza dirigida y la basada en la retroalimentación combinadas con actividades apoyadas en el uso de ambientes de aprendizajes virtuales. Es así que [Vázquez Soto, Bonilla Moreno, and Acosta Rosales \(2020\)](#) menciona que la tecnología se ha vuelto indispensable al posibilitar el aprendizaje a pesar del distanciamiento físico y del horario, es decir, se puede gestionar el aprendizaje de forma asincrónica; pero, en ocasiones, las estrategias de enseñanza y los temas tratados no logran captar la atención de los alumnos debido a otras preocupaciones más inmediatas, por lo que se vuelve indispensable que el proceso de enseñanza cuente con la inyección entre los actores involucrados.

Cabe mencionar que la estrategia de los cuadernillos de trabajo y el trabajo en línea fue una alternativa de acuerdo con las condiciones que se estaban viviendo durante el periodo de contingencia sanitaria por la pandemia de COVID-19, y que se relaciona con la preocupación de un grupo de docentes por mejorar el rendimiento académico demostrado en los pilotajes de las pruebas estandarizadas aplicadas por la autoridad. En esta estrategia se implementó una combinación de dos estrategias mencionadas por [Álvarez Morán et al. \(2018\)](#).

Así mismo, los contenidos escolares no están en función de las pruebas estandarizadas, ya que solo son un medio para valorar el desempeño de los estudiantes para la toma de decisiones. Dicha crítica la realiza [Chaves Esquivel \(2010\)](#) al expresar que el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula está condicionado por las pruebas estandarizadas, especialmente en el énfasis dado a los contenidos, a los ejercicios propuestos y a las evaluaciones realizadas en dichos procesos. En los resultados se puede apreciar que en lo que concierne a las áreas de los

contenidos de aprendizaje evaluados versus momentos de evaluación, los logros de aprendizaje en la etapa intermedia son significativamente más altos en relación con la fase inicial en cuatro de cinco contenidos, lo que nos permite inferir que la estrategia de los cuadernillos fue bien aceptada e implementada por los estudiantes, sin embargo, en tres de estas su resultado final tiene un ligero decremento, aunque el avance sea positivo con respecto a la evaluación inicial.

Esta situación nos lleva a afirmar que el docente debe reforzar sus estrategias de aprendizaje para asegurar que las acciones implementadas mantengan esa tendencia ascendente en el resultado de aprendizaje, que no solo consolidan el indicador de logro, sino que permitan que los alumnos movilicen todo su repertorio de competencias para el posicionamiento positivo de la competencia matemática en concreto.

Este ligero valle observado en los resultados en los diferentes momentos de la evaluación se convierte en un área de oportunidad para la estrategia de implementación de los cuadernillos, y observar en él presente y futuro inmediato, si este descenso se debe a un exceso de confianza en el estudiante, a falta de supervisión por parte del docente o al momento de aplicar la técnica de cuadernillos de trabajo, aunadas a problemas externos de los estudiantes. Ahora bien, se demostró que existe una correlación entre el turno y el nivel de desempeño del estudiante, con lo que se puede inferir que el ambiente educativo en el que se desenvuelve el estudiante es importante para el logro del aprendizaje. Cabe destacar que parte de dicho ambiente lo determinan las diferentes estrategias didácticas que el docente fomenta en el aula, los tiempos y la selección de los estudiantes para la distribución de los grupos. Esto concuerda con los resultados de [Escribano-Barreno and Díaz-Morales \(2013\)](#) cuyos resultados indicaron que el grupo de adolescentes vespertino informó de un menor rendimiento en Matemáticas. Por lo que los resultados pueden inferirse para mejorar las estrategias de conformación de turnos y grupos para promover estrategias inclusión. Ahora bien, se demostró que existe una correlación entre el grupo y el nivel de desempeño del estudiante, con lo que se puede inferir que el ambiente educativo en el que se desenvuelve el estudiante es importante para el logro del aprendizaje. Cabe destacar que parte de dicho ambiente lo determinan las diferentes estrategias didácticas que el docente fomenta en el aula.

Por último, mencionar que algunas de las limitaciones del presente estudio es que la estrategia de cuadernillos de trabajo y uso de ambientes virtuales se puede mejorar en cuanto a la gestión del tiempo de clase por el impacto en el desarrollo global del contenido. Por lo que, en consecuencia, la impartición del contenido tardo más tiempo de lo esperado. Más sin embargo se rescata el papel que jugó la retroalimentación al resolver dudas y consolidar conceptos, dando paso a un trabajo colaborativo que enriqueció la comprensión del tema y el aprovechamiento de materiales de estudio, lo que llevo a aprendizajes activos de acuerdo con lo propuesto por [Le Donné et al. \(2016\)](#), como sugerencias para replicas de este trabajo es la incorporación de materiales multimedia que permita abordar los temas en diferentes canales de aprendizaje como es el caso de los videos, infografías interactivas y tutoriales en línea, así como mayor número de actividades prácticas fortaleciendo la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Una de las limitantes del estudio es que no se generalizó la estrategia por todos los docentes que en futuros trabajos se espera que impacte de manera global a toda la institución para así dar respuesta a resultados con mayor objetividad.

Como prospectiva de trabajos futuros es analizar es realizar una correlación de las estrategias docentes con el rendimiento de los estudiantes para detectar la efectividad de estas y así proponer mejoras en la enseñanza de las matemáticas a nivel institucional, así como la generación de materiales educativos efectivos.

El documento ofrece un análisis detallado sobre el impacto de las estrategias de evaluación estandarizadas en el nivel medio superior y examina en profundidad el potencial de los cuadernillos de trabajo como una herramienta pedagógica efectiva en tiempos de pandemia por COVID-19. Su objetivo primordial es mejorar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en situaciones cotidianas, con el fin de fortalecer las habilidades prácticas de los estudiantes en este ámbito. Se evidencia la efectividad de los cuadernillos de trabajo y su influencia significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, destacando su capacidad para promover la participación activa, el desarrollo de habilidades y el fortalecimiento del conocimiento en diversas áreas de estudio.

Por lo tanto, apoya el desarrollo del conocimiento de la efectividad del uso de e las pruebas estandarizas y las prácticas de los docentes por lo que fortalece las líneas de investigación de la investigación educativa.

REFERENCES

- Álvarez Morán, S., Carleos Artime, C. E., Corral Blanco, N. O., Prieto Rodríguez, E., et al. (2018). Metodología docente y rendimiento en pisa 2015: Análisis crítico. *Revista de Educación*(379), 85-113. Retrieved from <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-379-370>
- Ávila, A. (2023). Educación matemática en pandemia: los efectos de la distancia. *Educación matemática*, 35(1), 8-34. Retrieved from <https://doi.org/10.24844/em3501.01>
- Ceneval. (2023). *Lineamientos de ceneval*. Retrieved from <https://ceneval.edu.mx>
- Centeno Brambila, D. A., & Obando, A. L. (2015). Sistema de evaluaciones en línea como herramienta para los niveles de educación media superior. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11). Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150319005.pdf>
- Chaves Esquivel, E. (2010). Las pruebas estandarizadas de matemáticas: lo bueno y lo malo, opinión de docentes. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 23, 257-265. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150319005.pdf>
- Contreras Niño, L. (2002). Modelos, procedimientos y prácticas contemporáneas en la evaluación del aprendizaje: entrevista con anthony j. nitko. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), 01-11. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/155/15504107.pdf>
- Demarchi Sánchez, G. D. (2020). La evaluación desde las pruebas estandarizadas en la educación en latinoamérica. *Revista En-Contexto*, 8(13), 107-133. Retrieved from <https://doi.org/10.53995/23463279.716>
- Escribano-Barreno, C., & Díaz-Morales, J. F. (2013). Rendimiento académico en adolescentes matutinos y vespertinos. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 2(36), 147-162. Retrieved from <https://aidep.org/sites/default/files/articles/R36/Art.%25207.pdf>
- Gutiérrez Benítez, J. G., & Acuña Gamboa, L. A. (2020). Evaluación estandarizada de los aprendizajes en la uabc: innovación desde el análisis psicométrico. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12(1), 118-131. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1698>
- Hernández Madrigal, M., Ramírez Flores, É., & Gamboa Cerda, S. (2018). La implementación de una evaluación estandarizada en una institución de educación superior. *Innovación educativa (México, DF)*, 18(76), 149-170. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17945608007>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE]. (2019). *¿qué es planea? planea: una nueva generación de pruebas*. Retrieved from https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/Planea_1.pdf
- Le Donné, N., Fraser, P., & Bousquet, G. (2016). Teaching strategies for instructional quality: Insights from the talis-pisa link data. *OECD*. Retrieved from <https://doi.org/10.1787/5j1nlhlsr0lr-en>
- Lorenzo, G., Lledó Carreres, A., Arráez Vera, G., Lorenzo Lledó, A., González, C., Gómez-Puerta, M., et al. (2017). *Innovaciones en evaluación: Google forms como herramienta de evaluación y retroalimentación de los aprendizajes del alumnado*. Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación. Retrieved from <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/73564>
- López-Portillo, E. (2017). La evaluación en el plan y programas de estudio 2017 (parte 1). *Revista RED*. Retrieved from <https://www.inee.edu.mx/la-evaluacion-en-el-plan-y-programas-de-estudio-2017-parte-1/>
- Márquez Jiménez, A. (2017). A 15 años de pisa: resultados y polémicas. *Perfiles educativos*, 39(156), 3-15. Retrieved from <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v39n156/0185-2698-peredu-39-156-00003.pdf>
- Martínez Rizo, F. (2001). Evaluación educativa y pruebas estandarizadas. elementos para enriquecer el debate. *Revista de la educación superior*, 30(120), 1-12. Retrieved from http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista120_S3A3ES.pdf
- Moreno Olivos, T. (2010). Lo bueno, lo malo y lo feo: las muchas caras de la evaluación. *Revista iberoamericana de educación superior*, 1(2), 84-97. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/2991/299123994006.pdf>
- OECD. (2019). *Programa para la evaluación internacional de alumnos pisa 2018. resultados, méxico. oecd*. Retrieved from https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf
- Organization for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2016). Pisa 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics, financial literacy and collaborative problem solving. *OECD Publishing*.
- Osuna Lever, C., & Díaz López, K. M. (2019). Caracterización de la enseñanza de las matemáticas en bachilleratos tecnológicos de baja california: reporte técnico de investigación. *CETYS Universidad, INEE, CONACYT*.
- Prenzel, M., Seidel, T., & Kobarg, M. (2012). Science teaching and learning: An international comparative perspective. *Second international handbook of science education*, 667-678. Retrieved from https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_44
- Razo, A. E. (2018). La reforma integral de la educación media superior en el aula: política, evidencia y propuestas. *Perfiles educativos*, 40(159), 90-106. Retrieved from <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2018.159.58214>
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en pisa. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 1(2), 47-66. Retrieved from <https://doi.org/10.30827/pna.v1i2.6215>
- Salinas, D., De Moraes, C., & Schwabe, M. (2019). Programa para la evaluación internacional de alumnos (pisa). *PISA 2018 - Resultados. OECD*. Retrieved from https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/edu/pisa/publications/national-reports/pisa-2018/featured-country-specific-overviews/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2008). Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del sistema nacional de bachillerato. *En Diario Oficial de la Federación*. Retrieved from <https://stunam.org.mx/sa/seccionacad/prepas/acuerdo444.pdf>
- SEP. (2023). *Progresiones de aprendizaje del recurso sociocognitivo pensamiento matemático*. Retrieved from http://desarrolloprofesionaldocente.sems.gob.mx/convocatorial_2023/docs/Documento%20progresiones%20-%20Pensamiento%20matem%C3%A1tico.pdf
- Vásquez Proaño, P. A. (2022). *Google forms y la evaluación*

ación formativa en docentes de biología de las instituciones fiscales del cantón la libertad, periodo 2020-2021 (Master's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022). Retrieved from <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6752/1/UPSE-MET-2022-0013.pdf>

Vázquez Soto, M. A., Bonilla Moreno, W. T., & Acosta Rosales, L. Y. (2020). La educación fuera de la escuela en época de pandemia por covid 19. experiencias de alumnos y padres de familia. *Revista electrónica sobre cuerpos académicos y grupos de investigación*, 7(14), 111–134. Retrieved from <https://cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/213>

How to cite this article (APA):

Aceves Aldrete, C.E., González Fernández, M. O., & Gómez Rodríguez, Horacio. (2025). Cuadernillos de trabajo para la mejora de la evaluación estandarizada de matemática en bachillerato mediado por TIC. *AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento*, 14, 1 – 12. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.5380/atoz.v14.92431>

NOTAS DA OBRA E CONFORMIDADE COM A CIÊNCIA ABERTA

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Papéis e contribuições	César Eduardo Aceves Aldrete	María Obdulia González Fernández	Horacio Gómez Rodríguez
Concepção do manuscrito	X		
Escrita do manuscrito	X	X	X
Metodologia		X	
Curadoria dos dados			X
Discussão dos resultados	X	X	X
Análise dos dados	X	X	X

EQUIPE EDITORIAL

Editora/Editor Chefe

Paula Carina de Araújo (<https://orcid.org/0000-0003-4608-752X>)

Editora/Editor Associada/Associado Júnior

Karolayne Costa Rodrigues de Lima (<https://orcid.org/0000-0002-6311-8482>)

Editora/Editor de Texto Responsável

Fabiane Führ (<https://orcid.org/0000-0002-3723-050X>)

Seção de Apoio às Publicações Científicas Periódicas - Sistema de Bibliotecas (SiBi) da Universidade Federal do Paraná - UFPR

Editora/Editor de Layout

Tânia Mara Mazon Barreto (<https://orcid.org/0000-0002-0314-4486>)