



Impacto del proyecto para el aprendizaje amigable de matemática en educación secundaria

Cliffor Jerry Herrera Castrillo¹

Información de artículo:

Recibido: 01/09/2022

Aprobado: 30/11/2022

Palabras claves:

Educación, Estudiantes,
Matemáticas, NICAMATE

Resumen

Esta investigación ha analizado el impacto del proyecto para el aprendizaje amigable de matemática en educación secundaria (NICAMATE). Se trata de una investigación con enfoque mixto sustentado en un diseño descriptivo con la participación efectiva de estudiantes de educación secundaria del séptimo, octavo y noveno grado del Centro Escolar Público Hermanos Zamora de Ocotol, Nueva Segovia, Nicaragua. En este contexto, se aplicaron diferentes instrumentos como: encuestas a docentes, entrevistas a estudiantes y directora, así mismo, se aplicaron pruebas piloto a estudiantes, los cuales conformaban una muestra de 30 participantes elegidos por conveniencia, también se tomó en cuenta el registro académico, en particular las calificaciones de matemáticas del 2019 al 2021 y el primer semestre 2022, para realizar comparaciones en cuanto al porcentaje de aprobación y rendimiento académico. Los principales resultados muestran que el impacto positivo del programa NICAMATE y como ha venido a aportar a la calidad educativa desde sus inicios en el pilotaje de 2018 hasta la actualidad, siendo un factor clave la disposición de actores principales en el proceso áulico.

Keywords:

Education, Students,
Mathematics, NICAMATE

Impact of the project for the friendly learning of mathematics in secondary education

Abstract

This research has analyzed the impact of the project for the friendly learning of mathematics in secondary education (NICAMATE). This is research with a mixed approach based on a descriptive design with the effective participation of secondary school students from the seventh, eighth and ninth grades of the Hermanos Zamora de Ocotol Public School Center, Nueva Segovia,

¹ Máster en Matemáticas Aplicada. Profesor de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (FAREM-Esteli).
✉: clifforjerryherreraastricht@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>



Nicaragua. In this context, different instruments were applied such as: surveys of teachers, interviews with students and the principal, likewise, pilot tests were applied to students, which made up a sample of 30 participants chosen for convenience, the academic record was also considered, particularly math grades from 2019 to 2021 and the first semester of 2022, for comparisons in terms of pass rate and academic performance. The main results show that the positive impact of the NICAMATE program and how it has come to contribute to educational quality from its beginnings in the piloting of 2018 to the present, the disposition of main actors in the classroom process being a key factor.

1. Introducción

Uno de los principales objetivos de la educación en todas sus modalidades es desarrollar en los estudiantes habilidades que faciliten la construcción del conocimiento, lo que se ha estado logrando a través del desarrollo del pensamiento lógico y crítico, que ha permitido el Proyecto para el Aprendizaje Amigable de Matemática en Educación Secundaria (NICAMATE). Este proyecto se enfoca no solo en el aprendizaje de conocimientos y procedimientos, sino también que a través de los pasos propios del plan de pizarra, se pueda generar el diálogo, esto cuando el estudiante expresa sus ideas para la solución del problema central, o sus dudas en la ejercitación, dándose así una cooperación para construir una relación desde la interacción social, dando una forma de ver el mundo y actuar de manera responsable, construyendo soluciones a las situaciones de la vida cotidiana de manera crítica y reflexiva.

El Estado de Nicaragua, continuará desarrollando estrategias de articulación entre los Subsistemas de Educación: Básica, Media, Superior, Técnica y con el Sistema Educativo Autónomo Regional (SEAR), para seguir avanzando en el desarrollo coherente del proceso educativo flexible y vinculante tanto con las demandas de los sectores de la economía, como las de la población estudiantil, a través de un currículo pertinente y relevante. (Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, 2021, p. 92). Los temas de educación siempre han sido una preocupación para el gobierno actual, por ello se han gestionado con organismos nacionales e internacionales el apoyo, para elaboración de recursos prácticos como libros de texto tanto de primaria como de secundaria. También estrategias de articulación entre los subsistemas educativos en Nicaragua, tanto así que se puede ver la vinculación entre lo que se da en las aulas de clase a nivel universitario con lo que recibe el educando a nivel de secundaria.

Por consiguiente, esta investigación trata de analizar el impacto del proyecto para el aprendizaje amigable de matemática en educación secundaria (NICAMATE). Se trata de una investigación con enfoque mixto sustentado en un diseño descriptivo con la participación efectiva de estudiantes de educación secundaria del séptimo, octavo y

noveno grado del Centro Escolar Público Hermanos Zamora de Ocotal, Nueva Segovia, Nicaragua. En este sentido, se aplicaron diferentes instrumentos como: encuestas a docentes, entrevistas a estudiantes y directora, así mismo, se aplicaron pruebas piloto a estudiantes, los cuales conformaban una muestra de 30 participantes elegidos por conveniencia, también se tomó en cuenta el registro académico, en particular las calificaciones de matemáticas del 2019 al 2021 y el primer semestre 2022, para realizar comparaciones en cuanto al porcentaje de aprobación y rendimiento académico.

2. Literatura

El proyecto de NICAMATE surge porque la tasa de aprobación del examen para ingresar a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) fue solo del 8,66% en enero 2014. Este antecedente, el Ministerio de Educación (MINED) solicitó a Japón que se les brindara asistencia técnica para mejorar la calidad de la educación a través de la formación docente para maestros de matemáticas en los niveles de primaria y secundaria en una encuesta realizada en agosto de 2014 (Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2019, p.1). También el maestro Francisco Emilio Díaz Vega, asesor Nacional de Matemáticas, a través de la videoconferencia “Impacto del Aprendizaje Amigable de la Matemática en Nicaragua – NICAMATE” da a conocer antecedentes importantes referentes al proyecto. “El MINED en conjunto JICA, dieron apoyo técnico para la educación técnica en primaria, siendo una primera parte entre 2006 y 2011 y una segunda parte entre 2012 y 2015, es así como nace el proyecto NICAMATE” (APINEMA Asociación Peruana de Investigación en Educación Matemática, 2019).

Como se detalló anteriormente, el Proyecto de Matemáticas Amigables, surge debido a la preocupación que se tenía en torno a los resultados de los exámenes de admisión de las Universidades públicas del país, lo que generaba en ese entonces un gran desafío para la educación media, ya que los estudiantes no estaban obteniendo los aprendizajes y resultados esperados. La alianza con JICA fue una oportunidad para mejorar la práctica docente, esto porque varios maestros fueron capacitados en Japón con el fin de que estos replicarán experiencias y de esa manera contribuir en el desarrollo del conocimiento de los estudiantes, con una metodología que sigue un orden lógico, coherente y de acorde al nivel del estudiante.

Siendo una de las principales metas del proyecto “Mejorar el rendimiento académico de matemática en educación secundaria y Promover la cooperación mutua en cuanto a la didáctica de matemática a nivel regional” (Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), 2019, p. 2) estas metas se continúan logrando a través de diferentes actividades educativas que van de acuerdo con el currículo de secundaria regular. Se hizo necesaria la elaboración de libros de textos, guías del docente, cuaderno de actividades del estudiante para fortalecer el proyecto y dotar a los actores principales de herramientas necesarias para lograr los resultados esperados. También se realizó la correspondiente adecuación en el programa de matemáticas hoy llamado Macro

Unidades Pedagógicas (MUP), tanto de la cuarta como la quinta unidad pedagógica, para así ir avanzando en victorias educativas.

Es importante destacar, que al inicio al utilizar el Plan de Pizarra en el proyecto de NICAMATE, no se podían implementar otros recursos, pero hoy en día se pueden elaborar estrategias complementarias al plan de Pizarra, que van de la mano con la estructura de las Matemáticas Amigables. El uso de la tecnología ha sido un factor determinante ya que permite crear nuevos ambientes de aprendizaje de manera virtual, que durante las primeras olas del COVID-19 en 2020, sirvió como un apoyo para no detener las clases en Nicaragua. Pese a los inconvenientes naturales que se han dado desde la implementación del proyecto NICAMATE, se han obtenido resultados positivos a nivel Nacional, en comparación a años anteriores, donde hasta el nivel de escolarización era muy bajo, como señala Maestro Francisco Emilio Díaz Vega "... los centros de estudio en los diferentes departamentos se han tenido resultados buenos, al inicio del programa el estudio de línea base era del 22% en el rendimiento académico.... Ahora en muchos grados se está obteniendo arriba del 80%" (APINEMA, 2019).

El maestro Armando Huete Fuentes de la UNAN-Managua, destacó que uno de los principales resultados con la implementación de NICAMATE es: "Adecuación del Programa de Didáctica de la Matemática de UNAN-Managua y UNAN-León, con el que se forman docentes para educación secundaria en el área de Matemáticas" (APINEMA, 2019). Como se muestra NICAMATE ha trascendido hasta la educación Superior, así ya no existe una discrepancia entre lo que se enseña a los futuros maestros de matemáticas y lo que estos pondrán en práctica en las aulas de clase, y así los estudiantes de secundaria adquieran esos conocimientos con calidad y pertinencia y les permita enfrentarse a diferentes pruebas Nacionales e Internacionales.

3. Metodología de investigación

A continuación, se detallan los procesos metodológicos que se utilizaron en el estudio, partiendo del hecho que la educación y las matemáticas son concepciones asociativas entre sí.

3.1 Paradigma de investigación

Se trabajó bajo un paradigma interpretativo, como lo señala Zavala y Salinas (2017), se pretende "comprender e interpretar la realidad, los significados y las intenciones de las personas" (p.295). De modo que, se describe e interpreta la realidad educativa desde el punto de vista de las personas implicadas en el proceso educativo. Para ello se valoran aspectos como el contexto, pensamientos y decisiones de los docentes y estudiantes ante la tecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.2 Enfoque de investigación

El enfoque proporcionado a artículo de impacto es de carácter mixto, porque “se hará énfasis en la descripción del ámbito educativo y se hará recolección de datos a analizar de docentes y estudiantes” (Herrera, 2022, p. 40). Se toman ambos enfoques cuantitativo y cualitativo, debido a que, se utilizan en la realización de encuestas, entrevistas y análisis de datos numéricos a estudiantes y docentes en el área de estudio. Además, Hernández y Mendoza (2018) plantean que los métodos mixtos pueden implementarse de acuerdo con diversas secuencias, a veces lo cuantitativo precede a lo cualitativo, en otras ocasiones lo cualitativo es primero; también pueden desarrollarse de manera simultánea o en paralelo, e incluso es factible fusionarlos desde el inicio y a lo largo de todo proceso de investigación (p. 10).

Cabe añadir que, predomina más el enfoque cualitativo, debido que, a lo largo del artículo científico, se describen y analizan los resultados de entrevistas, cuestionarios y la comparación entre resultados obtenidos en años anteriores. Grimaldo (2009) plantea que la metodología cualitativa se aplica a estudios a nivel micro, por lo que normalmente intenta profundizar más en la situación objeto de estudio. En este sentido deberá existir un equilibrio entre la precisión, alcance y el enfoque para explicar el universo que estudia. (p. 6)

3.3 Tipo de investigación

El análisis de los alcances de este trabajo permite concluir que es esencialmente un estudio descriptivo porque intenta describir los hechos y características de la población y muestra. Dicho de otro modo, esta investigación es descriptiva porque estudia la realidad en el aula, tratando de explicar y analizar el proceso de enseñanza, y se trata de la interpretación de datos numéricos.

La investigación descriptiva, tiene el propósito de describir sistemáticamente los hechos y características de una población dada o de un área de interés, busca descubrirlos, analizar el significado y la importancia de estos, su aparición, frecuencia y desarrollo. Mide, clasifica, interpreta y evalúa proporcionando, de este modo, información sistemática y comparable con las otras fuentes (Valdivia y Blandón, 2014, p. 59). La investigación basada en el contexto es no experimental y se caracteriza por no manipular variables independientes ni agrupaciones aleatorias. Para Agudelo *et al.* (2008), la investigación no experimental o *Ex post Facto* es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones (p.39).

3.3 Finalidad del artículo

De acuerdo con Neill y Cortez (2018), la investigación aplicada se caracteriza porque toma en cuenta los fines prácticos del conocimiento, y toma como base los resultados teóricos, por lo que hace posible el avance de las aplicaciones prácticas (p. 31). Para Martínez (2007), el objetivo de la investigación aplicada es: Aplicar los conocimientos obtenidos al investigar una realidad o práctica concreta para modificarla y transformarla hasta donde sea posible para mejorarla. En Educación este tipo de investigación es especialmente relevante por el interés que tiene tanto para los docentes y educadores, como para los centros e instituciones educativas y responsables de la política educativa, mejorar las prácticas de aprendizaje y de enseñanza, la organización de los centros y sus dinámicas, la implicación de los estudiantes, y otros factores asociados a la consecución de mejores resultados y calidad educativa (p.21).

3.4 Contexto de la investigación

El estudio se realizó en el Centro Escolar Público Hermanos Zamora, el cual oferta las modalidades de Educación Inicial, Primaria Regular, Secundaria de séptimo a noveno grado y Orientación al Trabajo y la Productividad (OTP)

Figura !. Centro Escolar Público Hermanos Zamora



El centro se encuentra ubicado en la Zona sur del municipio de Ocotál, Departamento Nueva Segovia, frente al Ministerio Público. Cuenta con 2 canchas, un Alboretum de referencia regional, biblioteca, auditorio, consejería escolar.

3.5 Población y Muestra

Tomando en cuenta los enfoques de la investigación, la población y muestra fue seleccionada con base a criterios previamente establecidos y al contexto en el que se desarrolla la misma. Siendo “la población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Sus características estarán determinadas por el problema a investigar y los objetivos de la investigación” (Arias, 2012, p.81). En el caso de este estudio la población corresponde a la matrícula actual de Secundaria del Centro Escolar Público Hermanos Zamora, la cual es de 131 estudiantes, siendo 56 mujeres y 75 varones. También se tomó en cuenta a los 5 docentes de educación secundaria y a la directora del centro educativo. Continuando con las definiciones Según Arias (2012), la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. En este sentido una muestra representativa “es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido” (p. 83).

Para la realización de este estudio de impacto se tomó como muestra a 30 estudiantes, 5 maestros de educación secundaria y la directora del Centro Educativo. De los estuantes fueron 15 del sexo masculino y 15 del sexo femenino de la siguiente forma:

Tabla 1. Muestra de Estudiantes de Secundaria Regular

Grado	Varones	Mujeres
Séptimo “A”	3	2
Séptimo “B”	2	3
Octavo “A”	3	2
Octavo “B”	2	3
Noveno “A”	5	5
Total	15	15

Nota: Distribución de muestra de acuerdo con la cantidad de secciones del Centro Educativo

Al ser una investigación de tipo mixta con predominancia cualitativa, el muestreo es no probabilístico, para Cabezas *et al.* (2018), este tipo de muestreo simplemente se realiza atendiendo a razones de comodidad, es decir se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra (p. 100). En vista de que el investigador labora en el escenario de esta investigación, el tipo de muestreo seleccionado es por conveniencia. Según Arias (2012), este tipo de muestreo es un

procedimiento en donde el investigador escoge arbitrariamente los individuos de la muestra según las circunstancias de mayor facilidad, sin un juicio o criterio preestablecido (p.85). Es importante resaltar que los criterios de selección son: (1) tener un rendimiento académico entre 60 y 89 (AE y AS); (2) estudiantes con porcentaje de asistencia mayor al 85%; (3) no ha dejado la asignatura de matemáticas en Ningún corte Evaluativo 2022; y (4) que no sea repitente.

4. Resultados

En este apartado se presenta la descripción sobre los principales hallazgos de una investigación, a partir de la aplicación de instrumentos. Cabe destacar que esta sección solo incluye los resultados, ya su análisis e interpretación se deja en la otra sección “Discusión” la cual proporciona la importancia de los hallazgos. Los avances con el Proyecto para el Aprendizaje Amigable de Matemática en Educación Secundaria han tenido un aumento significativo, lográndose establecer en un aprendizaje Elemental de manera general en el centro educativo, esto a comparación de los índices tenidos antes de aplicar las Matemáticas Amigables se ve reducido en un buen avance. Las evidencias de los instrumentos aplicados se encuentran en la sección de Anexos, siendo estos divididos en dos: Anexo A. Codificación de la Información; y Anexo B. Evidencias Fotográficas

A continuación, se muestran los resultados de la prueba pilotaje aplicado a 30 estudiantes de séptimo a noveno grado, 15 mujeres y 15 varones.

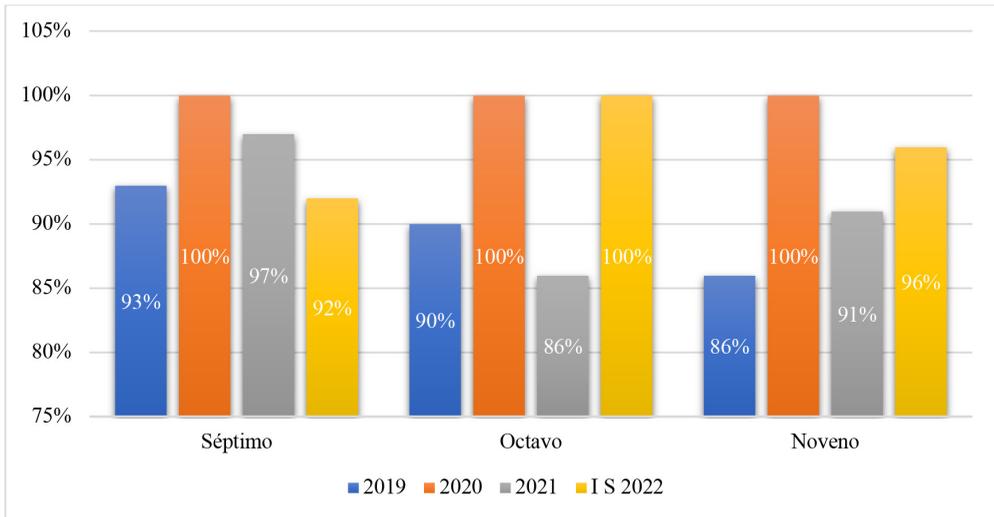
Tabla ". Resultados de la prueba de pilotaje

N°	Sexo		Grado	Frecuencia por ítems – % respuestas correctas														Promedio	
	F	M		1		2		3		4		5		6		7			
				F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
1	5	5	7mo	100	80	80	100	80	40	60	100	80	60	80	60	40	60	74.3	71.4
2	5	5	8vo	100	80	80	80	100	100	60	80	60	40	40	60	60	20	71.4	65.7
3	5	5	9no	100	80	80	80	20	40	40	40	80	40	100	80	40	0	65.7	55.7
Total																		70.5	64.3

Nota: Resultados de la aplicación de pruebas pilotajes

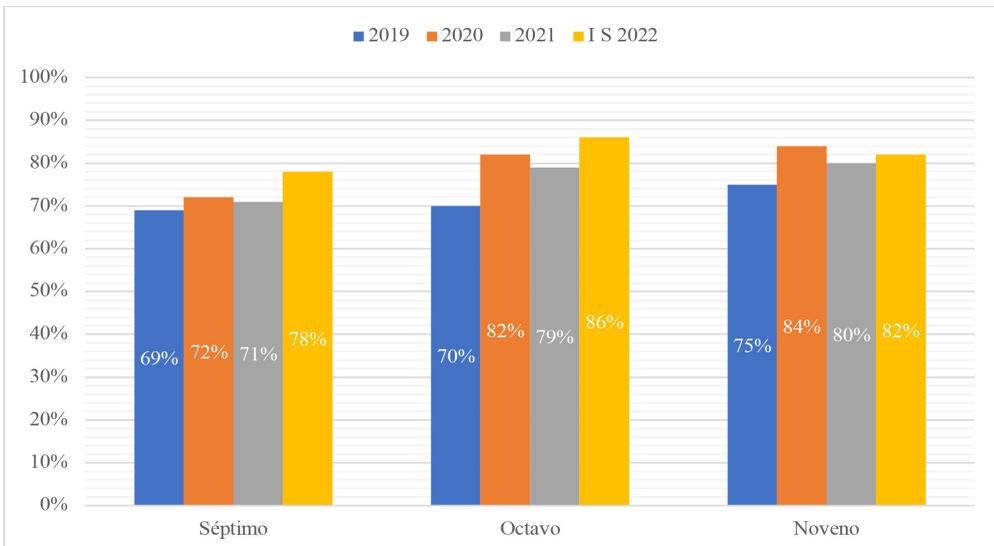
También al revisar los registros de calificación de los estudiantes entre 2019 y el primer semestre 2022 se encontró lo siguiente.

Figura ". Porcentaje de Aprobación en la Asignatura de Matemáticas de "#!\$ a "#"



Nota: Información obtenida del Libro de Cali caciones Finales de Secundaria, Tomo I

Figura % Promedio de Cali caciones en Matemáticas de "#!\$ al I semestre "#"



Nota: Información obtenida del Libro de Cali caciones Finales de Secundaria, Tomo I

Ahora se muestran los resultados de entrevista realizada a estudiantes de séptimo a noveno grado, los cuales fueron los mismos que se les aplicaron las pruebas del pilotaje.

Tabla % Resultados de entrevista aplicada a estudiantes

N°	Ítems	1 o 2 veces	3 o 4 veces	Siempre	Nunca	Total
1	¿Con que frecuencia su docente le asigna tareas por semana?	5	15	10	0	30
2	¿Con que frecuencia su docente revisa las tareas orientadas?	2	2	24	2	30
3	¿Con que frecuencia su docente asigna tareas de los ejercicios propuestos en el cuaderno de actividades de los estudiantes?	0	10	20	0	30
4	¿Con que frecuencia su docente recorre en el aula para chequear el cuaderno de apuntes de sus estudiantes?	0	0	30	0	30
5	¿Con que frecuencia su docente indica que chequeen las respuestas correctas a partir de la solución que tiene en anexo el libro de texto?	9	8	9	4	30
6	¿Con que frecuencia su docente indica que hagan de nuevo los ejercicios donde se han equivocado?	0	12	12	6	30
7	¿Con que frecuencia su docente le aconseja consultar con otros compañeros si no comprende la clase?	10	10	5	5	30
8	¿Su docente le indica copiar los contenidos del texto con anticipación?	3	1	3	23	30

Nota: Resultados de a la aplicación de instrumentos

Tabla 1. Resultados sobre el método de estudio del estudiante

N°	Criterio	Pregunta a la familia	Consulta con sus amigos	Lee otros libros	Lee el Libro de Texto de NICAMATE	Revisa el cuaderno
1	¿Qué alternativa utiliza para su estudio en casa?	5	11	1	6	7

También, se les realizó la pregunta a los estudiantes ¿Con qué criterio elige su docente al estudiante que resuelve el ejercicio en la pizarra?, y se obtuvieron los siguientes resultados: al estudiante que no está prestando atención a la clase; a los que copian; a quien terminó primero; lo hace de forma voluntaria.

5. Discusión

En este contexto, el fortalecimiento del aprendizaje amigable de la matemática ha sido de manera efectiva, de acuerdo en los resultados encontrados, en donde se ve claro que no se obtiene el 100% en la tasa de aprobación de matemáticas, pero si se visualiza un crecimiento en el avance estando en un aprendizaje elemental y hasta satisfactorio. Donde la comunidad educativa, notan los pasos del plan de pizarra y su correcta aplicación la mayor parte del tiempo, lo que influye de manera armónica en la construcción de aprendizajes. Los resultados obtenidos en la prueba aplicada a los estudiantes de séptimo a noveno grado, se evidencia que la mayoría de los estudiantes presentan desafíos o retos en la comprensión lectora y análisis de problemas. Ya que de manera general sólo el 46,6% de las mujeres resolvió el problema y sólo el 26,6% de los varones logró darle solución al ítem 7, lo cual demuestra que se debe trabajar mucho en desarrollar habilidades para la resolución de problemas.

Es importante destacar que los estudiantes obtuvieron resultados satisfactorios, en lo que concierne a ejercicios relacionados con operaciones fundamentales, álgebra y algunos elementos geometría, esto gracias a la correcta aplicación del Proyecto de Matemáticas Amigables. Es más, los avances positivos siempre se tienen que ver como una oportunidad para mejorar en los elementos donde no hay tantos aprendizajes esperados y aun se necesita avanzar de forma eficaz y eficiente, siguiendo los lineamientos de la dirección superior del MINED. El hecho de que en la tabla 2 se muestren buenos resultados en los primeros ítems, se debe a que similares a estos se reciben en el aula de clase y se ejercitan en el “Comprobemos lo aprendido”. También a esto se suma que a los estudiantes que se seleccionaron fueron al azar con un promedio de entre 60 a 89% en la asignatura de matemáticas, durante el primer semestre 2022.

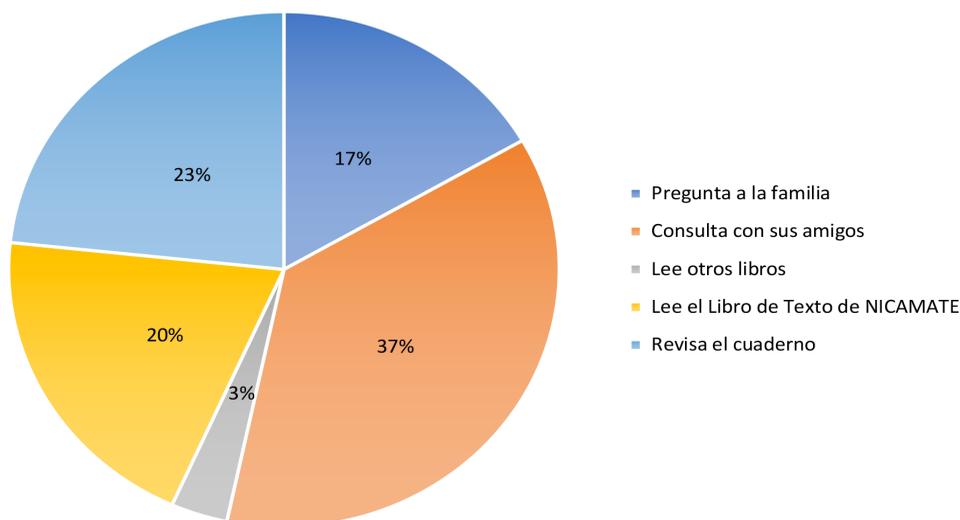
Con respecto a los porcentajes de aprobación por nivel académico de 2019 al primer semestre 2022 en matemáticas se puede observar que hay avances significados, como los que se muestran en la figura 1, en donde pese a la pandemia y huracanes que azotaron el país se logró el 100% en los tres grados, esto gracias a las estrategias implementadas en los salones de clase. Es importante mencionar que el disponer de material educativo en físico y digital como libros de texto, cuaderno de actividades del estudiante, fueran herramientas claves para que los adolescentes desde sus casas pudiesen alcanzar las competencias necesarias. En la entrevista realizada a los estudiantes, docentes y directora del centro se logró tener una visión amplia y específica de la labor realiza por el docente y de esta manera realizar un contraste de ideas y triangulación de la información. Los entrevistados hacen referencia a que se aplica la metodología de matemáticas amigables, los estudiantes son poco autodidactos, el aprendizaje es temporal o a corto plazo, no cuentan con el libro de texto y el cuaderno de actividades para utilizarlo en casa, es decir, estos están resguardados en la Biblioteca del centro donde el estudiante puede utilizarlo como libros de consulta.

Figura 1. Triangulación de la información



En la figura 4, se aprecia el contraste de ideas entre estudiantes, investigador, docentes y directora del centro del centro educativo. Se ve que el proyecto de NICAMATE ha venido a transformar la manera en que se facilitan aprendizajes en matemáticas, pero se tiene el reto de seguir mejorando con uso de recursos pedagógicos y tecnológicos que vengan a ser un complemento directo a la metodología del plan de pizarra. Es importante mencionar que, los desafíos que presentan los estudiantes se deben a poca comprensión lectora, falta de interés en el aprendizaje de Matemáticas, los estudiantes no cuentan con su libro de texto y cuaderno de actividades en casa. Según la directora del centro muchos de los recursos se han extraviado debido a que algunos estudiantes no los han devuelto una vez que cambian de centro educativo o de municipio. Pero esto se nivela con el buen uso de la tecnología, ya que los estudiantes cuentan con el libro de texto y cuaderno de actividades de manera digital.

Se logró apreciar que la mayoría de los estudiantes cuando tiene una duda opta por preguntarle a un amigo antes de utilizar los recursos necesarios.

Figura (. Relación de método de estudio de los estudiantes

Con esta contestación de los estudiantes, es evidente lo que se ha mencionado anteriormente, los educandos carecen de interés por la lectura, de la muestra seleccionada solo el 3% lee otros libros para consolidar su aprendizaje. Un 20% lee el libro de NICAMATE en dispositivos digitales, ya que no cuentan con el libro en físico. Sólo el 17% consulta a sus padres, es importante mencionar que muchos de los padres de familia de los estudiantes se encuentran fuera de país y otros no estudiaron bachillerato, solamente fueron alfabetizados para aprender a leer y escribir, lo que complica que puedan ayudar a sus hijos en la realización de tareas. Los estudiantes que ven su cuaderno representan el 23%, esto porque en ocasiones no hay confianza de sus propias anotaciones y confían más en sus amigos, por ello el mayor porcentaje corresponde a ello. La directora del centro en los principales logros de proyecto NICAMATE mencionó la adquisición de conocimientos adecuados a una metodología contextualizada o adecuada a los estudiantes, iniciando procesos educativos desde la parte concreta, hacia la abstracta buscando mejorar los índices de aprendizaje en cada uno de los estudiantes. Siendo el desafío la dosificación de contenidos en función del desarrollo, ya que en los centros escolares hay asistencia marcada, que por ende afectan el avance programático en función a las MUP.

6. Conclusiones

Considerando el objetivo del artículo científico se logró analizar el Impacto del Proyecto para el Aprendizaje Amigable de Matemática en Educación Secundaria (NICAMATE), donde se reconoce que han dados buenos avances en relación con los resultados cuantitativos, pero aún hay que reforzar aspectos como la comprensión lectora. En torno a ello se dan a conocer las siguientes conclusiones:

- Las implementaciones metodológicas de las Matemáticas amigables son efectivas si directores, docentes, estudiantes y padres de familia cumplen al cien por ciento las responsabilidades que les corresponden en el proceso de aprendizaje.
- La información recabada, permitió identificar los desafíos, retos y oportunidades que se tienen en el aprendizaje Amigable de las matemáticas que, según los resultados, se está avanzando por buen camino, mostrando una actitud creativa y propositiva para conseguir que los estudiantes adquieran el aprendizaje que orienta el proyecto de Matemáticas amigables.
- Es fundamental que el estudiante cuente con su libro de texto en físico, ya que en ocasiones la parte digital puede dar inconvenientes y obstruir el proceso de aprendizaje en situaciones de emergencia.
- Los estudiantes presentan dificultades en la comprensión y aplicación de problemas.

7. Lista de referencia

- Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). (2019). *Proyecto para el Aprendizaje Amigable de Matemática en Educación Secundaria en la República de Nicaragua (NICAMATE) | Informe Final del Proyecto*. Koei Research y Consulting Inc. (KRC). Recuperado el 7 de Octubre de 2022, de https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000042523_01.pdf
- Agudelo, G., Aigner, M., y Ruiz, J. (2008). Diseños de investigación Experimental y No-Experimental. *La sociología en sus escenarios*(18), 1-46. Recuperado el 1 de Enero de 2022, de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545>
- APINEMA Asociación Peruana de Investigación en Educación Matemática. (2019). *Estrategias para el Aprendizaje de Matemáticas Utilizadas en Japon. Impacto del Aprendizaje Amigable de Matemáticas en Nicaragua - NICAMATE*. Recuperado el 13 de Octubre de 2022, de <https://www.facebook.com/Peru.Apinema/videos/impacto-del-aprendizaje-amigable-de-matem%C3%A1tica-en-nicaragua-nicamate/2921069014886498/>
- Arias Odón, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica (Sexta ed.)*. Caracas: EPISTEME. Recuperado el 30 de Diciembre de 2021, de <https://n9.cl/ze9g>
- Cabezas Mejía, E. D., Andrade Naranjo, D., y Torres Santamaria, J. (2018). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Recuperado el 2 de Enero de 2022, de <https://n9.cl/iufq>

- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. (2021). *Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022 - 2026*. Managua, Nicaragua. Recuperado el 6 de Octubre de 2022, de [https://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH_2022-2026\(19Jul21\).pdf](https://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH_2022-2026(19Jul21).pdf)
- Grimaldo Muchotrigo, M. (2009). *Investigación cualitativa. Manual de la investigación en psicología*. Recuperado el 19 de Diciembre de 2021, de <https://n9.cl/2bpnc>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores. Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de <https://acortar.link/19VQOr>
- Herrera Castrillo, C. J. (2022). Metodologías para el aprendizaje por competencias de Ecuaciones Diferenciales aplicadas en Física al utilizar tecnología en la carrera Física Matemática. *Revista Torreón Universitario*, 11(32), 35-45. doi:<https://doi.org/10.5377/rtu.v11i32.15065>
- Martínez González, R. A. (2007). *La investigación en la práctica educativa guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros*. España: Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Centro de Investigación y Documentación Educativa. Recuperado el 12 de Noviembre de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=379705>
- Neill, D. A., y Cortez Suárez, L. (2018). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*. Machala: UTMACH.
- Zavala Arnal, C. M., y Salinas, J. R. (2017). La Interdisciplinariedad En El Aula De Educación Secundaria: Una Investigación A Través De La Opinión Del Profesorado De Las Áreas De Música, Lengua Castellana Y Literatura, Y Ciencias Sociales. *European Scientific Journal*, 13(19), 281-291. Recuperado el 29 de Diciembre de 2021, de <https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/9637>

ANEXOS

Anexo A. Codificación de la Información

Tabla (. Matrícula de "#!\$ al primer semestre "#"

Grado	Año. 2019		Año. 2020		Año. 2021		I semestre 2022	
	Matrícula	Aprobados	Matrícula	Aprobados	Matrícula	Aprobados	Matrícula	Aprobados
7mo	59	55	44	44	61	59	51	47
8vo	60	54	51	51	40	36	48	48
9no	29	25	48	48	47	43	28	27

Nota: Información obtenida del Libro de Calificaciones Finales de Secundaria, Tomo I

Tabla). Porcentaje de Calificaciones Obtenidas de "#!\$ al primer semestre "#"

Grado	Año. 2019		Año. 2020		Año. 2021		I semestre 2022	
	Matrícula	%	Matrícula	%	Matrícula	%	Matrícula	%
7mo	59	69%	44	72%	61	71%	51	78%
8vo	60	70%	51	82%	40	79%	48	86%
9no	29	75%	48	84%	47	80%	28	82%

Nota: Información obtenida del Libro de Calificaciones Finales de Secundaria, Tomo I

Tabla *. Elementos para considerar en la entrevista con directores

No	Criterios de observación	% Si	% No	Observación
1	Plantea la unidad, sección y contenido de la clase	X 88%		
2	Plantea el problema inicial de la clase	X 90%		
3	Invita a los estudiantes a pensar el problema inicial	X 89%		
4	Revisa recorriendo el aula lo que el estudiante hace con el problema inicial.	X 90%		
5	Da oportunidad a que lo estudiantes expresen libremente sus ideas	X 92%		
6	Resuelve y explica el problema inicial en la pizarra	X 100%		
7	Explica o escribe en la pizarra la conclusión propuesta en el libro de texto	X 95%		
8	Explica en la pizarra los ejemplos	X 100%		
9	Escribe los ítems de la ejercitación	X 96%		

No	Criterios de observación	% Si	% No	Observación
10	Da tiempo para el trabajo independiente del ítem de evaluación "A"	X 88%		
11	Recorre el aula para revisar la solución del ítem de evaluación.	X 95%		
12	Conoce el porcentaje de estudiantes que resuelven correctamente el ítem de evaluación "A"	X 95%		
13	Los estudiantes resuelven en la pizarra los ejercicios propuestos	X 80%		
14	El docente realiza retroalimentación de los ejercicios resueltos en la pizarra.	X 90%		
15	Durante la clase se observa el trabajo individual	X 95%		
16	Se aplicó el plan pizarra diseñado para la clase	X 99%		

Nota: Instrumento aplicado a directora del centro educativo

Tabla 4. Respuesta a Entrevista a directores

N°	Pregunta	Respuesta														
1	¿Cuáles son los principales logros en la implementación de NICAMATE en el centro de estudios que dirige?	Adquisición de conocimientos adecuados a una metodología contextualizada o adecuada a los estudiantes, iniciando procesos educativos desde la parte concreta, hacia la abstracta buscando mejorar los índices de aprendizaje en cada uno de los estudiantes. Y que su vez asimilen o vean la asignatura de matemáticas como una oportunidad y necesidad para su formación. Desde los diferentes espacios creativos, lúdicos que se implementan con este programa.														
2	¿Cuáles son las principales dificultades y que recomienda para darles solución en la implementación de NICAMATE en el centro de estudios que dirige?	La dosificación de contenidos en función del desarrollo, ya que en los centros escolares hay asistencia marcada, que por ende afectan el avance programático en función a las MUP y así mismo si el estudiante no está presente en las aulas de clase e integrado, la función educativa no será de calidad. Por la exigencia, al perder la secuencia de contenidos														
3	Sobre los materiales curriculares: a) Libros, cuadernos de actividades y guía de docentes. ¿Todos los docentes cuentan con ellos?	Si, solo se cuenta con un docente que imparte matemáticas de séptimo a noveno grado y posee todos los recursos en físico y digital														
	b) Libros de texto y cuadernos de actividades de los estudiantes. ¿Todos cuentan con ellos?	No, la mayoría no cuenta ya que muchos de los libros no han sido devueltos, o se han perdido e incluso deteriorado, sólo se cuenta en su totalidad con cuaderno de actividades para el estudiante. <table border="1" data-bbox="508 1425 895 1663"> <thead> <tr> <th>Grado</th> <th>#Libros</th> <th>#Libros Faltantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Séptimo</td> <td>20</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>Octavo</td> <td>12</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Noveno</td> <td>15</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>47</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	Grado	#Libros	#Libros Faltantes	Séptimo	20	31	Octavo	12	36	Noveno	15	13	Total	47
Grado	#Libros	#Libros Faltantes														
Séptimo	20	31														
Octavo	12	36														
Noveno	15	13														
Total	47	80														

Tabla \$. Elementos de Entrevista a Docentes

Nº	Criterio	Nunca	1 vez	2 veces	3 veces	4 veces o más
1	Frecuencia de la asignación de tareas por semana.					X
2	Revisa las tareas orientadas a los estudiantes.					X
3	Asigna tareas de los ejercicios propuestos en el cuaderno de actividades de los estudiantes.					X
4	Recorre en el aula para chequear el cuaderno de apuntes de sus estudiantes				X	
5	Indica que chequeen las respuestas correctas a partir de la solución que tiene en anexo el libro de texto.					X
6	Indica que hagan de nuevo los ejercicios donde se han equivocado.					X
7	Aconseja a los estudiantes a consultar con otros compañeros.				X	
8	Avanzo más de un contenido.		X			
9	Omite enseñar algunos contenidos del libro de texto	X				
10	Imparte clases adicionales de las que están programadas.		X			
11	Disminuye el tiempo de los estudiantes para resolver los ejercicios propuestos en cada página del Libro de texto.	X				
12	Simplifico la explicación del problema inicial y los ejemplos propuestos en cada página del Libro de texto.			X		
13	Frecuencia de acompañamiento en el semestre a la clase de matemática por el equipo de dirección			X		