

El impacto de la Nueva Escuela Mexicana en la enseñanza de las matemáticas: El caso de la función lineal

The impact of the New Mexican School on mathematics teaching: The case of the linear function

María de los Ángeles Cruz Quiñones^a

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; México

maria.cruz@uacj.mx

 orcid.org/0000-0003-2107-6568

Héctor Jesús Portillo Lara

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; México

Hector.portillo@uacj.mx

 orcid.org/0000-0001-6446-5235

Julio Hiram Pérez Botello

Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Chihuahua; México

j.perez@cecytechihuahua.edu.mx

 orcid.org/0000-0002-4213-0626

Lucero Sáenz Coronado

Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 128; México

lucero.saenz.cb128@dgeti.sems.gob.mx

 orcid.org/0009-0001-6339-4882

Resumen:

El propósito de este estudio es conocer el impacto del conocimiento de los estudiantes, generado a través de problemas aplicados de funciones lineales, basados en la Nueva Escuela Mexicana (NEM). La muestra del estudio estuvo compuesta por 202 alumnos de educación media superior. El siguiente estudio es de índole cuantitativo particularmente descriptivo, donde se aplicó el instrumento D para saber que tanto dominan la función lineal los estudiantes de nivel medio superior. Después se implementó una secuencia de aprendizaje diseñada con el enfoque de la NEM para trabajar problemas contextuales mediante diferentes registros de representaciones semióticas acerca de la función lineal. Una vez ejecutada, nuevamente se aplicó el

^a Autora de correspondencia

instrumento D, para saber si las actividades diseñadas bajo el enfoque de la NEM ayudaron a los estudiantes a interpretar y resolver problemas de contexto de la función lineal. Luego se hizo un análisis descriptivo. Los resultados obtenidos se reportan por semestre de los estudiantes, por su especialidad, por género y por ítem. Se hizo una comparación de los resultados de los estudiantes de la primera y la segunda aplicación. Los resultados muestran una mejora en la modelación y resolución de problemas contextuales usando diferentes representaciones semióticas como la algebraica, numérica y geométrica alrededor de la función lineal. El resultado de esta investigación muestra la relevancia y efectividad del diseño de actividades propuesto por la NEM para que se dé una mejora en la enseñanza y aprendizaje de la función lineal.

Palabras clave: Nueva escuela mexicana, registro de representación semiótica, función lineal

Abstract:

The purpose of this study is to know the impact on the student knowledge produced by activities that involve the use of word problems on linear functions based on the Nueva Escuela Mexicana (NEM). The study sample was of 202 high school students. The nature of this study is quantitative, specifically descriptive in which an instrument named D was applied to discern what students know of linear functions. After that, a didactical situation was conducted rooted in the NEM focus. It includes math word problems using different semiotic representations on linear functions. Once the didactical situation was done, the instrument D was applied again to know if the designed activities based on the NEM help students to interpret and solve word problems of linear functions. Then, a descriptive analysis was performed. Results were presented by semester, minor, gender, and item. A comparative analysis of the answers of the first and second application of the instrument was conducted. Results show an improvement on modeling and solving word problems using different semiotic representations such algebraic, numeric and geometric representation about linear function. The main result of this study is to show the relevance and effectiveness of the design of activities based on the NEM to enhance teaching and learning linear functions.

Keywords: Nueva escuela mexicana, Semiotic Representation, linear function

Cómo citar / How to cite: Cruz-Quíñones, M.A., Portillo-Lara, H.J., Pérez-Botello, J.H. y Sáenz Coronado, L. (2026). El impacto de la Nueva Escuela Mexicana en la enseñanza de las matemáticas: el caso de la función lineal. *Revista AMIUTEM*, 14(2), 5-17. <https://doi.org/10.65685/amiutem.v14i2.288>

Introducción

La educación en México se encuentra en un proceso de cambio que, desde hace algunos años, se ha estado enfocando en lograr que el estudiante adquiera un desarrollo integral. En lo que concierne al área de matemáticas, un aspecto que se ha analizado con atención es la transferencia de conocimientos escolares a la vida cotidiana (Aparicio, 2012). Al respecto, Frade (2009) menciona que esta transferencia permite cambiar el fin de la educación, cambio que se ha hecho necesario debido a que ya no es posible que los niños, niñas y jóvenes de la actualidad puedan aprender todos los conocimientos que se han generado hasta la fecha. La intención de modificar el fin de la educación es entonces, que los estudiantes sean capaces de tomar el conocimiento que existe para que lo apliquen en la resolución de problemas de la vida cotidiana. Sin embargo, Aparicio (2012) considera que “esto constituye el punto culminante de las preocupaciones por las notables deficiencias presentes en el currículum escolar medio, específicamente, en el área de matemáticas” (p. 27).

Particularmente la función lineal ha sido un tema de indagación para varios investigadores matemáticos, Muñoz (2012) comenta que “a nuestros estudiantes se les dificulta representar una situación problemática a través de las funciones lineales, y darle su respectiva solución” (p. 8). Además, menciona que los alumnos presentan varias dificultades que tienen que ver con asignar variables o incógnitas, realizar operaciones con polinomios y con expresiones algebraicas, también para poder interpretar gráficas de funciones lineales. Por otro lado, Montoya (2015) señala que el concepto de función lineal es “un tema de gran trascendencia en el contexto de las matemáticas y su comprensión no es la mejor por parte de los estudiantes” (p. 7). Es decir, los alumnos tienen dificultades para comprender e interpretar gráficas, así como otras acciones relacionadas con la resolución de problemas concernientes con la función lineal (como ubicar puntos en el plano cartesiano y despejar ecuaciones). En la investigación de Tenesaca (2016) se menciona que existe poca comprensión por parte de los estudiantes en el tema de ecuaciones y funciones lineales, y se señala que la responsabilidad es de los docentes, ya que, en muchas ocasiones, éstos proponen a los estudiantes ejercicios que obtienen de libros de texto evitando así que el estudiante ponga en práctica el razonamiento, así como la aplicación de la función lineal.

A nivel nacional, los resultados que se obtuvieron de PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los

Aprendizajes), para informar a la sociedad el logro de los estudiantes en dos áreas específicas: lenguaje-comunicación y matemáticas. PLANEA informó por medio de la aplicación de un examen, niveles de dominio, donde el Nivel I es el más bajo y el Nivel IV el más alto. Los estudiantes obtuvieron 407 puntos en el 2017, lo que corresponde a nivel de logro 1 (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2019). El cual consistió en poder realizar operaciones aritméticas básicas con números enteros. Al obtener bajo rendimiento académico en dicha área, se refleja que los estudiantes en su mayoría solo pueden resolver problemas que impliquen el uso de estrategias de conteo básicas (INEE, 2019; OCDE, 2019).

En el caso de PISA, el puntaje promedio obtenido en matemáticas por el alumnado en México en 2018 fue de 409 puntos (inferior al promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] de 489 puntos) (OCDE, 2019). Debido a los resultados poco alentadores de las evaluaciones, así como las identificadas en torno al aprendizaje de la función lineal se decidió realizar la presente investigación.

En general las matemáticas se abordan por medio de operaciones y algoritmos descontextualizados para los alumnos, Torres (2014, p. 17) comenta al respecto: “Los estudiantes consideran las matemáticas como un conjunto de temas fragmentados debido a que en las clases no se les presentan situaciones donde tengan la necesidad de relacionar diferentes contenidos”. Por cuestiones como esta, aunado al bajo desempeño de los estudiantes en los exámenes estandarizados y los procesos de cambio en el sistema educativo de México, se decidió incluir en la presente investigación el enfoque de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), la cual, cambia de una dirección tradicional, mecánica y descontextualizada, en uno donde los alumnos adquieran habilidades y destrezas como argumentar, intuir, modelar, entender problemas contextuales.

El objetivo de esta investigación es medir el impacto que produce en los estudiantes el desarrollar actividades pertinentes para comprender el concepto función lineal y su aplicación en problemas de contexto, por ello, la pregunta de investigación que guio el presente trabajo es: ¿Las actividades diseñadas bajo el enfoque de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) permiten que los estudiantes interpreten y resuelvan problemas contextuales de la función lineal?

Referente teórico

La NEM se ha caracterizado por estar cimentado en un enfoque humanista de equidad e inclusión donde se pretende garantizar una educación de calidad a todos los estudiantes independientemente de su origen social, étnico o económico (SEP, 2022). Promueve una educación integral, en otras palabras, busca desarrollar en los estudiantes habilidades que se pueden desarrollar a través del pensamiento matemático y no tanto del contenido sin dejar de lado las habilidades socioemocionales (SEP, 2023). Por otro lado, fomenta la participación de los actores que componen el contexto primario de los estudiantes, siendo estos las familias y la comunidad. De igual manera, impulsa la idea de no limitar el aprendizaje a contenidos dentro del aula, sino que los conocimientos adquiridos en la educación formal e informal puedan y sean aplicados para solucionar problemáticas actuales y de su entorno inmediato (SEP, 2022).

El profesor entonces tiene la responsabilidad de guiar y apoyar al alumno mientras sea necesario y por lo tanto, la tarea del profesor se reduce a enseñar al estudiante a aprender a aprender, ayudándolo en la creación de esquemas mentales que le dan la oportunidad de hacer uso de la información disponible, filtrarla, codificarla, categorizarla, evaluarla, comprenderla y utilizarla de manera adecuada (Fernández, 2006).

La NEM ha traído una serie de importantes contribuciones a la educación. Con este enfoque se puede mejorar la calidad de la educación en cuanto a los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como una formación relacionada con desempeños idóneos al articular el conocimiento (saber) con el ser, el hacer y el aplicar. Así mismo, puede haber mejoras al modificar la estructura de los programas de estudios, en lo que respecta a la integración de los requerimientos del contexto y, por último, evaluar los aprendizajes a través de criterios contruidos de manera transversal con referentes académicos y científicos.

En la NEM se describe el pensamiento matemático en cuatro categorías:

1. Procedural, referente a saber hacer, describe y ejecuta procedimientos matemáticos
2. Procesos de razonamiento, referente a lo intuitivo o lógico de razonamientos elaborados.
3. Modelación y solución de problemas, referente a una representación simplificada de un fenómeno a través de ecuaciones, funciones o fórmulas para la resolución o comprensión de problemas.

4. Interacción y lenguaje matemático, referente a la elaboración de conjeturas y argumentos.

Para la siguiente investigación, nos enfocamos en la categoría tres, donde la NEM propone que se debe transitar en los registros de representación semiótica (numérico, gráfico y algebraico) utilizando situaciones de la función lineal en problemas contextuales. Desde el punto de vista de Duval (1999), el conocimiento matemático se construye a partir de distintos Registros de Representación Semiótica (RRS), como números, gráficas, expresiones algebraicas o expresiones verbales. Entender un concepto matemático, no implica solo trabajar dentro de un mismo RRS, lo que él llama tratamiento, sino que también se debe transitar de un RRS a otro, proceso que denomina conversión. Es justamente en este paso, donde suelen aparecer muchas de los problemas que presentan los alumnos, pero a su vez el dominio de estas actividades (tratamiento y conversión de un RRS) es como se llega a la comprensión de un concepto matemático. Duval (1999) plantea una idea clave: no existe pensamiento matemático sin representación, esto significa que todo proceso matemático está mediado por alguna forma de representación, y que cada una tiene sus propias reglas de funcionamiento. Por ello, trabajar con una sola representación limita la comprensión de un concepto matemático.

Dentro de la NEM el estudio de la función lineal o que involucren expresiones lineales, se muestra en la Tabla 1.

UNIDAD DE APRENDIZAJE CURRICULAR	NÚMERO DE PROGRESIÓN	PROGRESIÓN
Pensamiento matemático II	12	“Modela situaciones y resuelve problemas significativos para el estudiantado tanto de manera algebraica como geométrica al aplicar propiedades básicas de funciones lineales, cuadráticas y polinomiales” (SEP, 2023, p. 52).
Pensamiento matemático II	13	“Resuelve problemáticas provenientes de las áreas del conocimiento que involucren la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y considera una interpretación geométrica de estos sistemas” (SEP, 2023, p. 52).

Pensamiento matemático II	14	“Modela situaciones y resuelve problemas en los que se busca optimizar valores aplicando el teorema fundamental de la programación lineal y combinando elementos del lenguaje algebraico que conciernen al estudio de desigualdades y sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas” (SEP, 2023, p. 52).
---------------------------	----	---

Tabla 1. Ubicación del tema función lineal en la Unidad de Aprendizaje Curricular.

Con respecto a la problemática de estudio de las funciones lineales, Robalino (2013) comenta que los seres humanos hacemos uso constante de las funciones, pero no nos damos cuenta de ello. Propuso la aplicación de un proyecto formativo como una alternativa de solución en la enseñanza de la función lineal. Esto para ver si este enfoque influía en la enseñanza de las funciones lineales, Robalino (2013) concluyó que la mayoría de los profesores mantiene el método tradicionalista en la enseñanza de la función lineal, lo que provoca un bajo rendimiento en la asignatura. Además, comentó que la aplicación de un proyecto formativo puede ser una alternativa de solución en la enseñanza de la función lineal, ya que tiene beneficios de mucha utilidad para los estudiantes, como lo son las aplicaciones de las funciones lineales en problemas contextuales y el uso de distintos registros de representaciones semióticas.

Por medio de una ingeniería didáctica que incluyeron dos secuencias a-didácticas (problemas en los cuales los alumnos resuelven de forma autónoma interactuando con un medio diseñado por el docente), Londoño y Aldana (2012) buscaron generar en el estudiante el desarrollo de competencias matemáticas, particularmente en torno al concepto de función lineal. Los autores concluyeron que los estudiantes tuvieron dificultades en relación con la articulación entre los registros de representación gráficos, algebraicos y numéricos, además de no tener una clara comprensión del concepto de pendiente. Concluyeron que los estudiantes tuvieron conflictos en la representación de problemas de contexto, pero lograron desarrollar algunas habilidades como “pensar y razonar” y “representar”.

Metodología

Esta investigación es de índole cuantitativo. Se realizó una comparación de datos obtenidos en diferentes momentos, con una misma muestra de alumnos, para analizar y evaluar los cambios que se presentaron después de aplicar una situación didáctica. Para esta investigación, se trabajó con una muestra de 202 participantes. Los resultados se analizaron a través de un método estadístico descriptivo para hacer una comparación entre el mismo grupo, uno antes de aplicación de la situación didáctica y otra después.

La presente investigación, pretendió dar a conocer si la propuesta de la NEM y el uso de RRS influyó o permitió el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Educación Media Superior. Por lo anterior, el propósito del estudio fue describir si a través de la ejecución de una secuencia didáctica (en la que se atendió el tema “función lineal”), el estudiante puede resolver problemas contextuales referentes a la función lineal.

En la Figura 1 puede apreciarse cada uno de los pasos llevados a cabo en el desarrollo de la presente investigación. Para comenzar, se diseñó un instrumento (instrumento D, de diagnóstico) mediante el cual se identificó si los estudiantes lograron transitar entre los distintos RRS para poder resolver un problema referente a la función lineal.

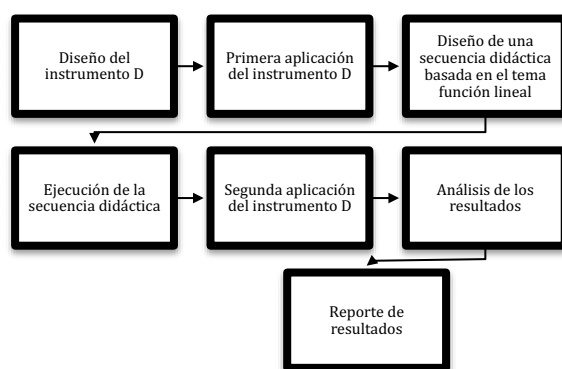


Figura 1. Diseño metodológico del trabajo de investigación.

Una vez diseñado el instrumento D, éste se aplicó al mismo grupo de estudiantes. Para su aplicación, el profesor entregó a cada uno de los estudiantes, el instrumento impreso. Después, se diseñó una secuencia didáctica basada en lo propuesto por NEM y Duval (1999), en donde los alumnos trabajaron en los distintos RRS como los son el Registro de Representación Numérico (RRN), Registro de Representación

Gráfico (RRG), Registro de Representación Algebraico (RRA) sobre el tema función lineal, la secuencia didáctica, fue realizada en cuatro sesiones. En la primera de ellas, se presentó a los estudiantes una problemática a través de un RRN para que éste realizara la conversión al RRG. En la segunda sesión, se propuso a los estudiantes una problemática presentada en RRG, para que los alumnos lo transformaran al RRA. La tercera sesión consistió en que los estudiantes transitaran del RRA al registro de RRN. Finalmente, la última de las sesiones estuvo destinada a que los estudiantes pudieran transitar del RRN al RRA. El profesor fue guiando la secuencia didáctica, para que los estudiantes desarrollaran las actividades. Cabe mencionar que el profesor tomó como apoyo al software GeoGebra para la elaboración de las gráficas y la evaluación de los datos, sin embargo, los estudiantes no manipularon este software en ningún momento. Después de la ejecución de la secuencia didáctica, se aplicó a los estudiantes nuevamente el Instrumento D. Teniendo los resultados del diagnóstico de la primera y segunda aplicación, se hizo finalmente un análisis de ambos resultados por semestre, por especialidad, por género y por ítem.

Muestra

La muestra de esta investigación fue de 202 estudiantes que cursaron el segundo y sexto semestre de Educación Media Superior (EMS). De esos estudiantes, 122 (60.39 %), estaban inscritos en el segundo semestre, mientras que el resto, es decir, 80 estudiantes (39.61 %) cursaban el sexto semestre. Del total de la muestra, el 53.46 % pertenecen al género masculino (108 estudiantes), mientras que el 46.54 % son mujeres (94 estudiantes).

Todos los estudiantes estaban inscritos en una especialidad que los prepara para el mundo laboral. Haciendo un análisis por especialidad, tenemos que 109 estudiantes pertenecían a la especialidad de Electrónica (53.96 % de la muestra). Así mismo, 93 estudiantes pertenecían a la especialidad de Soldadura Industrial (46.04 %). Para tener una idea más clara de la composición de la muestra, se presenta a continuación la Tabla 2, en la que se encuentran clasificados los estudiantes por especialidad (Electrónica y Soldadura Industrial), por semestre (estudiantes de segundo y sexto semestre), por grupo (clasificación que se compone de un total de seis grupos: cuatro grupos del segundo semestre que pueden ser reconocidos como 201E, 202E, 201S y 202S, y dos grupos del sexto semestre reconocidos como 601E y 601S) y por género.

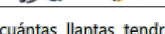
ESPECIALIDAD	SEMESTRE	GRUPO	GÉNERO		TOTAL
			HOMBRE	MUJER	
Electrónica	Segundo	201E	16	17	33
		202E	15	19	34
	Sexto	601E	24	18	42
Soldadura Industrial	Segundo	201S	19	13	32
		202S	11	12	23
	Sexto	601S	23	15	38
			Total muestra:		202

Tabla 2. Clasificación de la muestra

Instrumento

El Instrumento D, consistió en un problema cuya solución utilizó la función lineal. Se inició con un planteamiento, el cual, se presentó a través de una tabla e incluía 3 incisos. En la Figura 2, se muestra el problema y uno de los incisos. Luego de analizar el problema, se propuso a los estudiantes encontrar una solución. Para esto, se le dio al alumnado la libertad de decidir la forma de resolverlo. Esto con la intención de analizar cómo el estudiante interpreta el problema y cómo expresa sus ideas para encontrar la solución.

Miguel tiene tres carros de juguete y le pide a su papá que le compre un carro cada semana. Su papá acepta. La siguiente figura muestra cómo ha crecido el número de carros de juguete durante cinco semanas.

Semana	Número de carros por semana
Cantidad inicial	
Primera	
Segunda	
Tercera	
Cuarta	
Quinta	

- a) Miguel desea saber cuántas llantas tendrá en su colección de carros en la semana 78. Ha estado pensando en una manera de solucionar el problema, pero no ha podido encontrar una forma. ¿Cómo harías tú para encontrar la solución al problema de Miguel? ¿Cuántas llantas habrá en su colección en la semana 78?

Figura 2. Instrumento D y el inciso a.

Como puede apreciarse en el inciso a de la Figura 2, se le solicitó al alumno encontrar el total de llantas en la colección de Miguel en la semana 78. Este último valor (78), no está presente en la tabla de información propuesta en el problema. Con esto se pretendió que el estudiante tuviera una alternativa de solución, por ejemplo, continuar con la tabulación (que sería un proceso largo), o mediante el diseño de un modelo matemático. El estudiante tuvo un tiempo aproximado de 30 minutos para responder a las dos preguntas del inciso a. Se

permitió el uso de una calculadora para encontrar los resultados. Los otros dos incisos propuestos fueron acerca de calcular el número de espejos en la semana 36 y el número de vidrios en la semana 100.

Secuencia Didáctica

La secuencia didáctica implementada consistió en cuatro actividades que permitieron a los estudiantes comprender el tema función lineal. Los estudiantes tomaron un problema de contexto y utilizaron algún RRS del problema (algebraica, numérica o gráfica), para darle solución. La intención fue que el estudiante expresara sus ideas y conceptos mediante alguna RRS. Esta secuencia didáctica fue aplicada en cuatro sesiones de 50 minutos. En cada una de estas sesiones se realizó una actividad. Estas actividades consistieron en transitar entre los distintos RRS.

La actividad 1, estuvo dividida en tres momentos: apertura, desarrollo y cierre. La apertura duró 7 minutos y consistió en enfrentar a los estudiantes (en equipos de 5 personas), con una problemática para posteriormente proponer una solución y, una vez concluido el tiempo, presentarla ante sus compañeros. El profesor presentó a los estudiantes la problemática, siendo esta su única actividad. En la Figura 3 se muestra la problemática planteada en el momento de apertura.

Un automóvil avanza 3 metros cada 4 segundos manteniendo una velocidad constante. En la siguiente tabla se muestra el avance del automóvil en los primeros 12 segundos.

Tiempo (s)	Distancia (m)
4	3
8	6
12	9

¿Cuántos metros habrá avanzado el automóvil cuando transcurrieron 10 segundos? Exprese la solución del problema mediante una gráfica.

Figura 3. Problemática del momento de apertura de la actividad 1

El desarrollo, inició con una retroalimentación sobre las soluciones propuestas por los estudiantes en la apertura para proponer una solución empleando una gráfica. Esta retroalimentación fue dada por el profesor y por uno de los equipos de estudiantes. Antes de pasar al cierre, el profesor propuso a los estudiantes 2 preguntas de reflexión para hacer un sondeo en el grupo sobre el entendimiento que se tuvo sobre el análisis del problema y su solución: ¿Qué distancia recorrió el automóvil cuando transcurrieron dos segundos? ¿Cuántos segundos (aproximadamente) transcurrieron cuando el automóvil recorrió cinco metros?

El cierre de la actividad 1, consistió en un problema que fue resuelto mediante el análisis de una gráfica. La Figura 4 muestra el problema planteado. Este problema presentó una situación: en la tabulación se registran días y estampas, pero en la pregunta se hizo referencia a sobres. El estudiante además de realizar la gráfica de la función (datos en el RRN) y de realizar un análisis de sus datos, debió encontrar una manera de solucionar el problema involucrando a los sobres en el análisis.

Mariana compra un sobre con estampas cada dos días. Cada sobre contiene tres estampas. En la siguiente tabla se puede apreciar el número de estampas que tiene Mariana al transcurrir cuatro días.

Días	Estampas
0	3
2	6
4	9

¿Cuántos días tienen que transcurrir para que Mariana pueda tener 7 sobres? Represente la solución del problema mediante una gráfica.

Figura 4. Problema propuesto de cierre de la actividad 1.

El profesor guio completamente la actividad apoyándose de presentaciones electrónicas para mostrar a los estudiantes los problemas y las gráficas. Así mismo, utilizó el pizarrón para realizar las operaciones matemáticas y los estudiantes generaron apuntes en su cuaderno. Cada una de las actividades de la secuencia, tuvieron el mismo desarrollo. Por cuestiones de espacio se presentan las otras 3 actividades brevemente en la Figura 5. La secuencia didáctica completa consistió en 11 páginas, por ello solo se presenta la actividad 1 de manera más extensa que las otras 3 actividades.

Actividad 2. El estudiante analiza una problemática presentada a través de una gráfica, la **interpreta** y la **expresa** a través de una expresión algebraica que le permita responder a las interrogantes planteadas.

Actividad 3. El estudiante analiza expresiones algebraicas para generar representaciones tabulares y **expresar** soluciones que encuentra por medio de evaluaciones numéricas.

Actividad 4. El estudiante analiza una problemática propuesta mediante un registro tabular para **expresar** una solución en representación algebraica.

Figura 5. Actividades de la secuencia didáctica

La segunda actividad tuvo como finalidad que los

estudiantes pudieran trabajar en el RRA y la convirtieran RRG por medio de la gráfica de una función lineal. En la tercera actividad, se propuso a los estudiantes una problemática en la que debieron realizar una transición entre RRA a RRN. Finalmente, en la cuarta actividad se trabajó con la conversión entre RRN al RRA.

Resultados

Los resultados obtenidos de las aplicaciones del instrumento D se presentan en esta sección. Primero se reportan resultados de forma descriptiva para interpretar mejor el desempeño de la muestra de alumnos. Este análisis descriptivo permite ilustrar los resultados obtenidos por semestre de los estudiantes, por su especialidad, por género y por ítem. Se presenta una tabla con la comparación de los resultados de las respuestas de los estudiantes de la primera y la segunda aplicación. El análisis de estos datos se llevó a cabo con la intención de observar si los estudiantes eran capaces de modelar situaciones y resolver problemas contextuales de forma algebraica y geométrica usando propiedades básicas de funciones lineales como se trabajó en la secuencia de aprendizaje implementada con el enfoque de la NEM. Así como también que los estudiantes pudieran dar una interpretación geométrica de las funciones lineales.

Por lo tanto, estos resultados obtenidos permiten responder la pregunta de investigación: ¿Las actividades diseñadas bajo el enfoque de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) permiten que los estudiantes interpreten y resuelvan problemas de contexto de la función lineal?

La descripción de los resultados obtenidos por semestre se muestra haciendo una comparación entre los resultados obtenidos entre la primera y segunda aplicación del instrumento D. La cual evidencia una mejoría. Analizando a los estudiantes de segundo semestre, que es una muestra de 122 alumnos, solo 20 estudiantes pudieron resolver los problemas del instrumento D en la primera aplicación. La mejoría se llevó a cabo porque en la segunda aplicación después de haber realizado la secuencia didáctica, los estudiantes que pudieron resolver adecuadamente los problemas del instrumento D fueron 35 estudiantes. A manera de síntesis, los resultados para los estudiantes del segundo semestre fueron favorables. En la primera aplicación, el 16.39 % de los estudiantes resolvieron los problemas planteados, mientras que, para la segunda, el porcentaje se elevó a 28.68 % como se observa en la Tabla 3. Se calcularon las medias de los resultados obtenidos en escala del 1 al 10 del instrumento D. Para segundo semestre la

diferencia en las medias entre las dos aplicaciones fue de 0.861 puntos (ver Figura 6).

GRUPO	TOTAL	PRIMERA APLICACIÓN		SEGUNDA APLICACIÓN	
		RESUEL VEN	NO RESUEL VEN	RESUEL VEN	NO RESUEL VEN
201E	33	15	18	20	13
202E	34	3	31	6	28
201S	32	2	30	8	24
202S	23	0	23	1	22
601E	42	6	36	14	28
601S	38	11	27	18	20

Tabla 3. Comparación de resultados en el primera y segunda aplicación del instrumento D.

Siguiendo con el análisis, para los sextos semestres, la muestra fue de 80 estudiantes. Los resultados obtenidos fueron que en la primera aplicación 17 estudiantes pudieron resolver correctamente el instrumento D. Mientras que en la segunda aplicación fueron 32 los que resolvieron el instrumento D. Los resultados para los estudiantes del sexto semestre resultaron ser también favorables. En la primera aplicación, el 21.25 % de los estudiantes mostraron poder resolver los problemas, mientras que, para la segunda, el porcentaje subió a un 40 %. Para detallar y tener un mejor panorama sobre estos resultados, se muestra en la Tabla 3 una síntesis de los resultados descritos anteriormente. Además, se calcularon las medias de los resultados del instrumento para sexto semestre, donde se observa una diferencia de 2.094 como se muestra en la Figura 6.

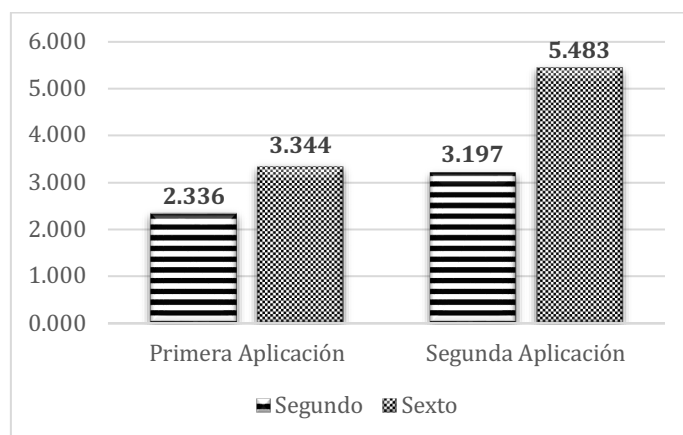


Figura 6. Promedios por semestre del Instrumento D

Siguiendo con la descripción del desempeño de los estudiantes ahora se presenta por especialidad, mostrando una

comparación de las medias entre la primera y la segunda aplicación del instrumento D por especialidad. Se encontró que la especialidad que tuvo una mayor diferencia fue la de soldadura industrial con 1.424 puntos de diferencia en el promedio entre ambas aplicaciones, mientras que la especialidad de electrónica tuvo una diferencia de 1.284. En la Figura 7 se puede apreciar un gráfico que muestra los resultados en los promedios por especialidad.

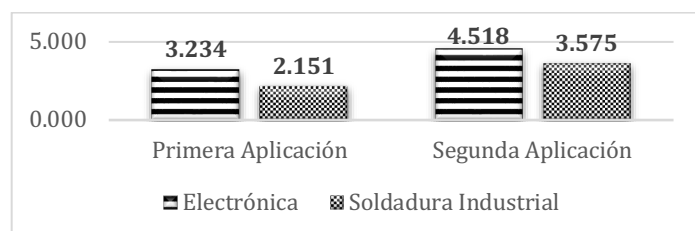


Figura 7. Promedios por especialidad del Instrumento D.

Después de analizar las medias de los resultados, estas se muestran por género. Para el género femenino, el resultado de las medias en la primera aplicación fue de 2.580, mientras que en la segunda aplicación fue de 3.644, presentando una diferencia de 1.064 puntos en el promedio. En el género masculino, en cambio, el resultado para la primera aplicación fue de 2.870, y para la segunda aplicación el promedio fue de 4.468, teniendo una diferencia de 1.598 puntos.

Los resultados muestran que el género masculino fue quien tuvo una mayor diferencia en los promedios entre ambas aplicaciones, es decir más estudiantes hombres mejoraron la segunda aplicación del instrumento. La Tabla 4 muestra el resumen de las diferencias entre las medias por semestre, por especialidad y por género de ambas aplicaciones.

		1°	2°	DIFERENCIA
Semestre	Segundo	2.336	3.197	0.861
	Sexto	3.344	5.438	2.094
Especialidad	Electrónica	3.234	4.518	1.284
	Soldadura Industrial	2.151	3.575	1.424
Género	Hombres	2.870	4.468	1.598
	Mujeres	2.580	3.644	1.064

Tabla 4. Resumen de resultados (medias) de la primera aplicación y segunda aplicación

Se puede apreciar en la Tabla 4, que todas las diferencias (última columna) son positivas, lo que significa que hubo una mejora en las medias obtenidas en la segunda aplicación del instrumento D de todos los semestres, de todas las especialidades y en ambos géneros.

Ahora en esta sección, se reportan los resultados obtenidos en la primera aplicación y segunda aplicación del instrumento D por ítem, para ver si hubo algún impacto de la secuencia de aprendizaje implementada antes de la segunda aplicación. El ítem 1 corresponde a la primera pregunta del inciso a del instrumento: *“¿Cómo harías tú para encontrar la solución al problema de Miguel?”*. En este ítem se le da la libertad al estudiante de que responda como él quiera, usando la estrategia que desee. Se busco que el estudiante fuera capaz de interpretar el problema utilizando las RS con la que más estaba familiarizado. Este ítem resulto con el menor número de respuestas correctas en la primera aplicación. Fueron 37 estudiantes quienes respondieron correctamente éste ítem. Recordemos que el problema de Miguel consiste en saber cuántas llantas, espejos y vidrios tendrá en su colección al pasar las semanas. Para que un estudiante haya tenido correcta la respuesta a esta pregunta, necesariamente debió haber respondido bien los siguientes tres ítems, de lo contrario la respuesta fue dada como incorrecta debido a que se está evaluando que pueda resolver el problema. En la segunda aplicación de este instrumento, después de la secuencia de aprendizaje implementada, se encuentra nuevamente al ítem 1 como el que tuvo más respuestas erróneas, sin embargo, en esta ocasión fue respondido de manera correcta por 67 estudiantes. Lo que indica una mejoría en la resolución de problemas contextuales de forma algebraica.

El ítem 2 se refiere a la segunda pregunta del inciso a: *“¿Cuántas llantas habrá en su colección en la semana 78?”*. Con este ítem se pretendió que el estudiante pudiera dar una interpretación algebraica del problema y fuera capaz de incorporar el lenguaje algebraico, como lo marcan las progresiones 12 y 13 de la NEM. El ítem 2 es el segundo ítem con mayor número de respuestas correctas. Un 30.69 % de los estudiantes contestaron correctamente este ítem en la primera aplicación. Con respecto a la segunda aplicación, ahora el ítem 2 fue la pregunta en tercer lugar de respuestas correctas. Se reporto un total de 84 alumnos del total de la muestra de 202 estudiantes. La implementación de la secuencia de aprendizaje muestra resultados alentadores donde el uso de problemas contextuales y con sentido para la vida de los estudiantes como lo marca la NEM y los ayuda a que construyan su conocimiento

matemático y sea capaz de resolver problemas como el de este ítem utilizando lenguaje algebraico.

En cuanto al ítem 3 del instrumento D, el cual, se refiere a la pregunta del inciso b: “*Supón que cada auto tiene tres espejos. ¿Cómo harías para saber cuántos espejos tendrá Miguel en su colección en la semana 36?*”. Con este ítem, se esperaba que el estudiante pudiera modelar y resolverlo de forma algebraica como lo marca la progresión 12 de la NEM. El ítem 3 fue el respondido correctamente por la mayor cantidad de estudiantes de la muestra. Este ítem fue contestado de manera correcta por 63 alumnos, que corresponden al 31.19 % del total de la muestra. En la segunda aplicación del instrumento D, este ítem fue nuevamente el ítem con mayor número de respuestas correctas. Se obtuvo un total de 93 respuestas correctas de los estudiantes del total de la muestra. Por ello, se concluye que la situación de aprendizaje tuvo un efecto de manera positiva en los estudiantes, evidenciado con el aumento de estudiantes que pudieron resolver correctamente este ítem que involucraba el uso de la representación semiótica algebraica y numérica.

Por último, el ítem 4 correspondiente al inciso c: “*si cada carro de juguete tiene 6 vidrios, ¿cuántos vidrios habrá en la colección de Miguel cuando hayan transcurrido 100 semanas?*”. De acuerdo con la NEM, los estudiantes deben modelar situaciones y resolver problemas contextuales de forma algebraica y geométrica usando propiedades básicas de funciones lineales. Por ello este inciso abunda en esta progresión 12 de la NEM. Este ítem obtuvo el tercer lugar de respuestas correctas en la primera aplicación. Fueron un total de 59 estudiantes los que respondieron la pregunta de manera correcta, que corresponde a un 29.21 % del total de alumnos. Con respecto a los resultados de la segunda aplicación del instrumento D, se tiene al ítem 4 como el segundo lugar de respuestas correctas dadas por 86 estudiantes de la muestra. Por lo tanto, se observa un impacto positivo de la secuencia de aprendizaje implementada, debido a que aumento el número de los estudiantes que pudieron modelar y resolver de forma algebraica este problema contextual acerca de la función lineal.

Finalmente, si se realiza un análisis de las preguntas del Instrumento D, se puede identificar que todas se resuelven de la misma manera (con el mismo método). Si un estudiante pudo resolver una pregunta, pero no las demás, significa entonces que no es capaz de modelar y resolver el problema, puesto que no supo identificar que las tres preguntas se resuelven de la misma manera. La Figura 8, muestra una comparación del número de respuestas correctas por ítem en ambas aplicaciones.

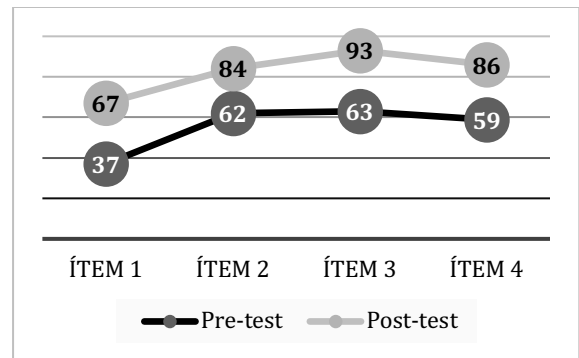


Figura 8. Resultados del pre-test (primera aplicación) y post-test (segunda aplicación)

En la Figura 8 se puede apreciar claramente que entre la primera y la segunda aplicación hubo mejoría en todos los ítems, lo cual indica que la ejecución de la secuencia didáctica fue satisfactoria. En el ítem 1 (que fue el menos respondido de manera correcta en ambas aplicaciones), hubo un total de 37 estudiantes que respondieron de manera correcta en la primera aplicación y 67 en la segunda aplicación, teniendo una diferencia positiva de 30 estudiantes. Este resultado tiene una especial importancia, esto significa que de 37 estudiantes que respondieron correctamente todo el instrumento en la primera aplicación, aumentó a 67 alumnos que contestaron de manera correcta todo el instrumento en la segunda aplicación, lo que corresponde al 33.17 % del total de la muestra.

Para el segundo ítem, la diferencia también fue positiva. De 62 estudiantes con respuesta correcta en la primera aplicación, hubo un incremento a 84 (41.58 %), teniendo una diferencia de 22 alumnos. Siguiendo con el tercer ítem, existe también una diferencia de 30 estudiantes entre ambas aplicaciones: 63 para la primera aplicación y 93 para la segunda aplicación. Finalmente, para el cuarto ítem la diferencia fue de 27 estudiantes (59 para la primera aplicación y 86 para la segunda). Se puede concluir que hubo un incremento de 27 estudiantes (13.36 %) que mejoraron sus resultados después de la aplicación de la secuencia didáctica basada en la NEM.

Conclusiones

El presente trabajo de investigación presenta una contribución importante porque se identifica una mejora en la modelación y resolución de problemas contextuales usando diferentes registros de representaciones semióticas como la algebraica, numérica y geométrica alrededor de la función lineal. El resultado de esta investigación muestra la relevancia del diseño de actividades propuesta por la NEM para que se dé una mejora en la enseñanza y aprendizaje de la función lineal.

Además, es evidente la necesidad de informar a los programas de formación docente de la repercusión positiva que tiene trabajar con problemas contextuales con sentido para los estudiantes y el uso de diferentes representaciones semióticas para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como lo propone este enfoque de educación.

Durante la primera aplicación del instrumento diseñado para identificar si los alumnos logran la conversión de registros de representación semiótica marcados por la NEM, se mostraron bastantes deficiencias de los alumnos. Del total de 202 estudiantes que respondieron el Instrumento D, solo 37 alumnos mostraron ser capaces de resolverlo, es decir, el 18.31% de los estudiantes. Esto significa que 165 estudiantes no fueron capaces de encontrar la solución de un problema matemático relacionado con un tema que fue visto en el segundo curso de educación secundaria como lo es la función lineal.

En la ejecución de la secuencia didáctica, los estudiantes se mostraron siempre interesados en las explicaciones tanto del profesor, como de sus compañeros de clase. Como miembros de equipos de trabajo, los estudiantes mostraron actitudes positivas en la resolución de los problemas propuestos: respeto ante las opiniones de los demás, comunicación, aportación de ideas, por mencionar algunos ejemplos. Las actividades propuestas se basaron en la NEM, donde se hace hincapié en la relevancia de los problemas contextuales y el uso de las diferentes representaciones semióticas.

Una limitación de este estudio fue que hubo algunas ausencias de alumnos, lo que afectó los resultados en la segunda aplicación del Instrumento D. Esto debido a que algunos estudiantes no asistieron a alguna de las clases y, por lo tanto, no llevaron a cabo alguna de las actividades incluidas en la secuencia didáctica.

En cuanto a la segunda aplicación del Instrumento D, los resultados mejoraron. En esta ocasión fueron 67 los estudiantes que pudieron resolver los problemas contextuales planteados en los distintos registros de representación semiótica como registro numérico y algebraico. Se trata del equivalente al 33.17 %. Precisamente es esta mejora la que permitió concluir que el enfoque propuesto por NEM en la situación de aprendizaje implementada produce resultados positivos en la enseñanza de las matemáticas. Sumado a esto, se puede concluir que el uso de la teoría de las Registros de las Representaciones Semióticas en los temas que se abordan en la

Educación Media Superior es de gran relevancia y soporte para el enfoque de la NEM.

Los resultados muestran que los estudiantes tuvieron algún efecto en su aprendizaje. Es decir, existió una mejora en el desempeño de los alumnos con respecto al aprendizaje de la función lineal. Sin embargo, consideramos que los resultados numéricos por sí solos no pueden mostrar todo lo que sucede durante la aplicación de una propuesta didáctica. La investigación nos permitió aprender muchas cosas sobre nuestra propia práctica docente. Consideramos que cuando un maestro se encuentra frente a un grupo puede planear una actividad y pensar que conoce la forma en la que los estudiantes van a responder, pero cuando realmente comienzas a trabajar con ellos te das cuenta de que pueden ocurrir muchas cosas que no habías considerado. Algunas de esas situaciones pueden convertirse en problemas, pero otras pueden ayudarte a comprender cosas que probablemente no habrías aprendido si solamente te quedaras con los resultados obtenidos al finalizar la investigación. Durante la investigación existen situaciones relacionadas directamente con los estudiantes. Algunos de ellos trabajan y posteriormente asisten a la escuela, por lo que en algunas ocasiones llegan cansados o con sueño. Esta situación hace que como profesor tenga que pensar constantemente en la forma en la que voy a desarrollar las actividades.

Se pudo observar durante la aplicación de la secuencia didáctica que los estudiantes podían trabajar un mismo problema utilizando diferentes registros de representaciones semióticas. En matemáticas muchas veces trabajamos los temas de manera separada. Por ejemplo, podemos enseñar a los estudiantes a realizar una tabla, posteriormente enseñarles a construir una gráfica y después trabajar con una expresión algebraica. El problema es que los estudiantes pueden llegar a pensar que todas esas cosas son temas diferentes cuando en realidad pueden estar representando una misma situación.

Esta experiencia nos permitió comprender que como profesores queremos explicarles a los estudiantes todo lo que consideramos que necesitan saber y, en ocasiones, les presentamos las conclusiones antes de darles la oportunidad de que ellos mismos intenten descubrirlas. Por lo tanto, reflexionamos con esta investigación acerca del papel que debe desempeñar el profesor dentro de este tipo de actividades. Consideramos que darles a los estudiantes la oportunidad de trabajar y descubrir algunas cosas por sí mismos no significa que el profesor tenga que permanecer completamente al

margen de lo que sucede. Durante mucho tiempo el profesor ha sido visto como la persona que conoce un tema y que tiene la responsabilidad de explicarlo a los estudiantes. Sin embargo, durante la realización de esta investigación el maestro se dio cuenta de la importancia que tiene el diseño de las actividades que se presentan a los alumnos. Diseñar una actividad que realmente permita a los estudiantes trabajar, analizar y descubrir algunas relaciones no es algo sencillo. Requiere pensar en los conocimientos que tienen los alumnos, en las dificultades que podrían presentarse y en las diferentes formas en las que podrían responder.

Esta investigación nos permitió confirmar que los resultados obtenidos son importantes, pero también comprender que algunas de las experiencias más valiosas ocurren precisamente durante el trabajo cotidiano con los estudiantes. Son esas situaciones las que han permitido reflexionar sobre la práctica y comenzar a comprender que el trabajo como profesor no consiste solamente en enseñar matemáticas, sino también en diseñar situaciones que permitan a los estudiantes encontrar una razón para aprenderlas y comprenderlas.

Referencias

1. Aparicio, E. (2012). Rendimiento escolar en Matemáticas. Casos de la enseñanza media superior y superior. En Dolores, C. y García, M. (Eds.), *Hacia dónde reorientar el currículum de matemáticas del Bachillerato?*, (pp. 23 – 36). Universidad Autónoma de Guerrero y Plaza Valdés Editores: México.
2. Duval, R. (1999). *Semiós y pensamiento humano: Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Universidad del Valle.
3. Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24.
4. Frade, L. (2009). *Planeación por competencias* (Segunda ed.). México, D.F.: Inteligencia educativa.
5. INEE. (2019). Logro educativo de los estudiantes de secundaria en matemáticas. En *Informe de resultados PLANEA 2017. El aprendizaje de los alumnos de tercero de secundaria en México. Lenguaje y comunicación. Matemáticas* (pp. 100–170). Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P1D321.pdf>
6. Londoño, J. y Aldana, E. (2012). Desarrollo de competencias matemáticas en torno al concepto de función lineal. 322-329.
7. Montoya, N. (2015). Propuesta de identificación del aporte de los recursos tecnológicos en la comprensión del concepto de función lineal de los estudiantes del grado noveno en la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta de Copacabana (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
8. Muñoz, O. (2012). Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la función lineal modelando situaciones problema a través de las TIC: Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
9. OCDE. (2019). Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA) PISA 2018 - Resultados. *Nota país, I-III*. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf
10. Robalino, M. (2013). Proyecto formativo por competencias y su influencia en la enseñanza de funciones lineales en los estudiantes del décimo año de educación general básica del Colegio Nacional Jorge Álvarez del Cantón Píllaro” (tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
11. SEP. (2022). Programas de Estudio para la Educación Preescolar, Primaria y Secundaria: Programas Sintéticos de las Fases 2 a 6.
12. SEP. (2023). Progresiones de aprendizaje del recurso socio cognitivo Pensamiento matemático. Recuperado de, https://desarrolloprofesionaldocente.sems.gob.mx/convocatoria1_2023/docs/Documento%20progresiones%20-%20Pensamiento%20matem%C3%A1tico.pdf
13. Tenesaca, W. (2016). Aplicación del software libre Geo-Gebra y su relación con el aprendizaje de funciones y ecuaciones lineales con estudiantes del primero de bachillerato de la Unidad Educativa Dr. Emilio Uzcategui, Parroquia Cebadas, Cantón Guamote, Provincia de Chimborazo, Periodo 2015 – 2016 (tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
14. Torres, J. (2014). Uso del contexto sociocultural como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la función lineal (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Artículo recibido: 27 mayo 2026

Dictaminado: 15 junio 2025

Aceptado: 1 agosto 2026