

Incidencia de las prácticas de enseñanza, perfil profesional y formación continua de docentes de matemáticas, en el abandono escolar en Educación Media Superior

The impact of teaching practices, professional profile and continuous training of mathematics teachers on the high school dropout rate

DOI: <https://doi.org/10.32870/dse.v0i26.1241>

Karla María Díaz López*

Cecilia Osuna Lever**

Resumen

El objetivo de esta investigación fue analizar las prácticas de enseñanza de matemáticas, el perfil profesional y la formación continua de los docentes, como factores influyentes en la reprobación y el abandono escolar en Educación Media Superior. Se abordó un estudio de caso único, con técnicas mixtas de recolección de datos, con una muestra intencional de ocho profesores que enseñan matemáticas en primer año, debido al mayor índice de reprobación en esta asignatura. Los resultados indicaron limitadas estrategias de enseñanza, el perfil profesional del profesorado es mayormente de ingeniero, pocos con estudios de posgrado y marginal capacitación docente. Se concluye la importancia de que los docentes dominen el conocimiento sintáctico de las matemáticas, además del sustantivo, de que cuenten con un posgrado y desarrollen habilidades para la didáctica matemática, con objeto de disminuir la reprobación como factor influyente en el abandono escolar en este nivel educativo.

Palabras clave: formación profesional – método de enseñanza – profesión docente – matemáticas – abandono de estudios.

Abstract

The aim of this research was to analyze the influence of mathematics teaching practices, the teacher's professional profile and their continuous training, as factors that influence students' academic failure and

* Doctora en Ciencias Educativas. Líneas de investigación: Abandono escolar, evaluación del aprendizaje, prácticas docentes. CETYS Universidad: Ensenada, Baja California. México. karla.diaz@cetys.mx

** Doctora en Ciencias Educativas. SNI 1. Líneas de investigación: Educación y valores (Formación en valores), Prácticas de agentes educativos. Profesora de tiempo completo. Coordinadora Institucional de Investigación, CETYS Universidad: Ensenada, Baja California. México. cecilia.osuna@cetys.mx

dropout rates in high school. A single case study was undertaken, with mixed data collection techniques. An intentional sample of eight teachers of first-year mathematics was used, due to the higher failure rate in this subject. The results pointed to limited teaching strategies, the teacher's professional profile being mostly in engineering, with a few teachers with graduate studies and marginal teacher training. We concluded that it is important that teachers master the syntactic knowledge of mathematics in addition to the substantial one, that they have a graduate degree and that they develop skills for the teaching of mathematics, as influential factors to reduce the dropout rate at this level of education.

Key words: vocational training – teaching method – teaching profession – math – dropout.

Introducción

A nivel internacional, desde hace prácticamente cuarenta años, el abandono escolar representa una problemática educativa en constante estudio. En la década de los noventa, la perspectiva de Vicent Tinto marcó un hito en la comprensión del fenómeno, evidenció que esta problemática responde a un conjunto de factores de diversa índole, de corte psicológico, social, institucional y desde luego, académico, por lo que enfatizó que el quehacer del profesorado y las interacciones con los estudiantes son factores que ejercen una determinante influencia (Tinto, 1993). A partir de sus hallazgos, empezó a cuestionarse la aseveración de que el *fracaso, abandono escolar o deserción* se debe exclusivamente a que los estudiantes no alcanzaban las competencias demandadas.

El análisis e intervención del abandono escolar suele entenderse desde diversas aristas: sociofamiliar, del sistema educativo y de los estudiantes (Canales, De los Ríos, 2018; Marchesi, Hernández, 2003). En el plano sociofamiliar, factores como la integración o tipo de núcleo familiar, el capital cultural e implicación de los padres en los procesos educativos, así como las expectativas, ejercen notable influencia (Díaz, Osuna, 2018). Respecto al sistema educativo, suele estudiarse la enseñanza y perfil del profesorado, currículum, normatividad escolar y gestión directiva. Y la alusión a los estudiantes, se orienta principalmente a variables de orden psico-social involucrados en el aprendizaje, como métodos de estudio, habilidades y capacidades del estudiante, autogestión del tiempo, relaciones humanas con sus pares y etapa de vida. En diversos contextos educativos se han realizado estudios de corte empírico centrados en identificar características y perfiles de los estudiantes que desertan, por ejemplo, el bajo rendimiento académico, reprobación, comportamiento agresivo, baja motivación, limitado compromiso con el proceso formativo, e incluso, la falta de redes de apoyo social (Balkis, 2018; García-Fernández, 2016; Román, 2013).

Sin embargo, a decir de Jasso y Soto (2017), otro factor que influye es el modelo educativo en sí mismo, ya que los jóvenes no encuentran en éste una respuesta a sus necesidades de formación, ni a la construcción de un proyecto de vida. Este es un hallazgo importante que

cuestiona las políticas educativas en torno al diseño del currículum y la urgencia de revisar los contenidos actuales.

El abandono de la escuela deriva en consecuencias que inciden en la vida de los jóvenes, incluso a largo plazo, ya que enfrentan inestabilidad laboral, bajo nivel de ingresos económicos y de movilidad social, aumento del riesgo de caer en la delincuencia o el consumo de sustancias. Conviene destacar que dicha problemática se manifiesta de manera más pronunciada en sectores poblacionales socioeconómicamente vulnerables (Mahuteau, Mavromaras, 2014; Makarova, Herzog, 2013).

En el ámbito mexicano, el abandono escolar en la Educación Media Superior, último nivel educativo de carácter obligatorio, representa un asunto de agenda de política educativa, pues al concluir este nivel, el joven puede decidir continuar sus estudios universitarios, o bien, transitar hacia el sector laboral, en el que lleva consigo el bagaje educativo correspondiente a la formación básica. Sin embargo, en este nivel educativo la cobertura está lejos de ser universal, por ejemplo, en el ciclo 2018-2019 fue de 78.7% y el abandono escolar se estimó en 12.9% (SEP, 2020: 22). Adicionalmente a estos datos, el índice de abandono escolar derivado por la pandemia de Covid-19 se agudizó, ya que 24.5% de los estudiantes no regresaron al ciclo escolar 2020-2021 (INEGI, 2021) y de los jóvenes que dejaron de asistir a la escuela 35.9% lo hizo por causa de la pandemia, 25.7% por falta de recursos, 18% porque tuvo que ponerse a trabajar y 20.3% por otras razones (INEGI, 2020). En cuanto a la reprobación de asignaturas como factor desencadenante del abandono, se registra que la materia que más se reprueba en Educación Media Superior es matemáticas y el índice más alto de reprobación se efectúa en el primer año de bachillerato (Osuna, Díaz, 2019).

Como se aprecia, abordar el estudio más profundo de algunos de los factores que derivan en que los jóvenes abandonen sus estudios en este nivel educativo se hace necesario y relevante, con el fin de buscar alternativas a esta problemática presente desde décadas atrás. En el siguiente apartado se analizan posicionamientos de corte conceptual y hallazgos preponderantemente empíricos que, sobre todo en la última década, han identificado con precisión algunos de los factores detonantes del abandono escolar.

El abandono escolar desde la perspectiva docente

Como ya se puntualizó, el abandono escolar es un fenómeno multifactorial. Bajo esta premisa, diversas investigaciones realizadas en el contexto latinoamericano enfatizan la necesidad de centrar la mirada en el sistema escolar, particularmente en la competencia y práctica de los docentes (Mora, 2010; Román, 2009; Rumberger, Thomas, 2000). En este sentido, en un estudio empírico reportado por Díaz y Osuna (2019), se identificaron los factores que docentes acuñan como desencadenantes del abandono escolar en bachilleratos de Baja California. Los docentes en cuestión lo asociaron, en primer lugar, al ausentismo escolar, es decir, los estudiantes no

asisten a clases; en segundo lugar, lo remiten a la reprobación continua de materias; y en tercer lugar, a las dificultades de aprendizaje. Ninguno de estos tres factores hace referencia al impacto de la práctica docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por tanto, en opinión de los docentes, las razones son atribuidas totalmente a los estudiantes. Así, se observa cierta reticencia por parte del profesorado para reconocer la influencia que ejerce su rol ante el abandono escolar; lo habitual es responsabilizar a los estudiantes: dificultades del aprendizaje, aspectos biológicos o poca motivación, e incluso la falta de interés e implicación de sus familias (Nairz-Wirth, Klaus, 2016; Tarabini, 2015). Qué duda cabe respecto al importante papel que desempeñan los profesores en el proceso de desenganche que viven los estudiantes que abandonan la escuela; el trato e interés demostrado, los apoyos pedagógicos y personales brindados y desde luego, las estrategias didácticas implementadas, resultan relevantes para los estudiantes que aun estando en riesgo, no han decidido abandonar sus estudios (Pierella, Peralta, Pozzo, 2020). Asimismo, determinadas actitudes y prácticas de los docentes forjan una imagen dicotómica de *buenos y malos* profesores, que influye en el interés de sus estudiantes respecto a continuar o no en la escuela (Davis, Dupper, 2004; Garrido-Miranda y Polanco-Madariaga, 2020).

Por otro lado, tanto los profesores como los estudiantes otorgan un peso importante a la relación que establecen entre sí. Al respecto, cabe indicar que algunos de los elementos clave para la prevención del abandono son: la proximidad y disponibilidad de los docentes, la confianza en el potencial de los estudiantes (Salva-Mut, Thomas-Vanrel, Quitana-Murci, 2015). En contraparte, algunos docentes reconocen que no cuentan con la suficiente capacidad para planear la enseñanza acorde a las necesidades de los estudiantes (Saccone, 2017); en cierta medida, este hallazgo remite a valorar la formación profesional y actualización didáctica con la que cuentan.

Prácticas de enseñanza y reprobación en matemáticas como factor desencadenante del abandono escolar

La enseñanza de las matemáticas es temática de interés de este texto, la escasa formación académica de los docentes de esta disciplina suele ejercer influencia directa en los resultados de sus estudiantes, ya que enseñan con los métodos tradicionales de corte memorístico (dictado, método expositivo y ejercicios repetitivos), mientras que la forma de evaluar los aprendizajes se orienta sólo a la aprobación o reprobación (Umanzor, 2013).

Sin embargo, para mejorar la enseñanza se promueve que los docentes implementen estrategias didácticas tales como: aprendizajes por proyectos, resolución de problemas, estudio de casos, grupos de discusión, paneles, debates, entre otros, de tal forma que a través de éstas los estudiantes enfrenten y resuelvan problemas reales de la vida cotidiana; también se enfatiza el uso de organizadores gráficos, trabajo entre pares, autoevaluación, todo ello con objeto de lograr aprendizajes significativos (Gaitán, 2018). Otro punto por destacar es la importancia de que el

docente domine el conocimiento de la disciplina, mismo que comprende tanto el conocimiento sustantivo como el sintáctico y, además, el conocimiento didáctico asociado con el conocimiento de la disciplina en sí (Brown, Borko, 1992).

Por otro lado, hay investigaciones que han mostrado evidencia de la relación que guarda la reprobación de matemáticas con el abandono escolar, la que en muchos casos se asocia también a la falta de autorregulación en el aprendizaje y a deficientes hábitos de estudio (Hernández-Jaquéz, Montes-Ramos, 2020; Jasso, Soto, 2017; López, Weiss, 2018; Román, 2013).

En el ámbito internacional, el rendimiento académico en esta asignatura suele ser bajo en relación con otras disciplinas y saberes (Gonzales, 2015; Vargas, Montero, 2016). Particularmente en el caso de los estudiantes latinoamericanos, de manera consistente se ha demostrado un rezago en su aprendizaje, al grado de que no alcanzan los conocimientos básicos requeridos para afrontar los desafíos que representa acceder y formarse en la educación superior (Castillo, Gamboa, Hidalgo, 2020; Medina, 2015). En particular, las matemáticas destacan como una de las asignaturas en las que de manera notable se presentan dificultades de aprendizaje, basta con revisar los resultados de evaluaciones internacionales como el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) e incluso pruebas nacionales en México, tales como el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) y antes de ésta, la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), en las cuales los estudiantes mexicanos alcanzan los más bajos niveles de logro académico (Osuna, Díaz, 2020).

Algunos autores se han centrado en señalar que, si las matemáticas se enseñan sin rescatar la correspondencia con los procesos del desarrollo psicológico y sociocultural, se presentarán dificultades en su comprensión y por ende, en su aprendizaje (Jasso, Soto, 2017; López, Weiss, 2018; Rivas, 2005). Asimismo, se enfatiza que los estudiantes deben encontrar una aplicación real a la vida cotidiana del conocimiento matemático adquirido (Osuna, Díaz, 2019). Estas afirmaciones se orientan a la necesidad de llevar a cabo investigaciones centradas en analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y, en particular, sobre el quehacer docente y la práctica de la enseñanza de esta asignatura.

A todas luces, el mejoramiento en el aprendizaje en esta disciplina es una tarea y reto ineludible. Como ya se mencionó, desde hace dos décadas los estudiantes mexicanos no están alcanzando los conocimientos ni desarrollando las habilidades esperadas. Incluso, la reprobación de las matemáticas constituye una de las principales causas del abandono escolar en la Educación Media Superior (Osuna *et al.*, 2016; Dolores, 2012). Como quedó asentado, el aprendizaje de las matemáticas depende de varios factores, entre estos destaca la enseñanza que se implementa. Se observa que, por décadas, ésta se ha centrado en la transmisión de contenidos con acentuada direccionalidad; además de que se caracteriza porque es marcadamente demostrativista y explicacionista de los conocimientos y saberes matemáticos que, por lo tanto, no se someten a la consideración de los procesos de construcción individual y colectiva de los estudiantes (Rivas, 2005).

Así, partiendo de los antecedentes expuestos y tomando en cuenta que, como parte de los hallazgos derivados de una investigación previa realizada (Osuna *et al.*, 2016) en bachilleratos tecnológicos estatales de Baja California (CECyTE), se reportó que 80% de los jóvenes que abandonaron este nivel educativo reprobó matemáticas, por lo que el presente estudio empírico analiza el abandono escolar en Educación Media Superior desde las siguientes vertientes: *a)* Las prácticas de enseñanza en matemáticas, por ser la asignatura que más reprueban los estudiantes desertores; y *b)* Se considera el perfil profesional y la formación continua de los docentes, ya que estos factores podrían incidir de manera conjunta en la reprobación de esta asignatura y, derivado de ello, en el abandono escolar.

El perfil profesional y la formación continua de los docentes

La formación profesional del docente se configura como una variable que también contribuye en el entramado que genera o propicia el abandono escolar (Bullough, 2000). Así pues, no es de extrañar que en determinados países, justamente aquellos en los que se registran índices bajos de abandono escolar y altos en rendimiento académico, suelen implementarse innovaciones en los modelos de formación inicial permanente y en la que atañe a los primeros años de la vida profesional. En concreto, suelen instrumentarse programas de inserción para los docentes noveles, en los que se ha probado la efectividad de los modelos de resonancia colaborativa (Hernández, Gómez, Quintana, Alemán, 2018).

Los estudios muestran evidencia de que los maestros que se encuentran en procesos de formación continua logran mayor eficacia en la enseñanza, lo cual se infiere a partir del porcentaje de estudiantes que alcanzan niveles altos en pruebas estandarizadas, en comparación con los docentes que no cuentan con ello (Oxley, Rolón, 2017). Cabe mencionar que poseer una formación académica puramente disciplinar, previa a la actividad docente y a la acumulación de experiencia, resulta insuficiente, ya que el conocimiento y experiencia deben vincularse a procesos reflexivos que hayan propiciado una fundamentación pedagógica que le permita al profesorado enfrentar y facilitar múltiples y diversas situaciones de aprendizaje vividas a lo largo de su trayectoria profesional (Lachner, Jarodzka, Nückle, 2016).

Aunado a lo anterior, conviene considerar que el contexto pandémico actual demanda una formación profesional que conlleve poner en escrutinio concepciones y prácticas, para propiciar la adopción de acciones que generen mejoras efectivas en el aprendizaje de los estudiantes y la actualización en estrategias didácticas para la virtualidad (Banco Mundial, 2020, Uilez, 2017; Van Driel, Jong, 2015).

No obstante, se observa que la formación docente está inserta en un círculo vicioso que se caracteriza por la repetición de experiencias sin considerar la reflexión de su desempeño; asimismo, se antoja que el uso de tecnologías para facilitar el aprendizaje es escasa o limitada;

también se tiende a soslayar la relación afectiva con sus estudiantes, se valoran poco los procesos cognitivos y se carece de una actualización disciplinar (Pedroza-Flores y Reyes-Fabela, 2019).

Por tanto, resulta imperativo superar el problema de la desvinculación entre formación y práctica docente, y de salvar los obstáculos de una enseñanza estática y tradicional e improvisada que, además, se encuentra poco articulada con los problemas de una realidad compleja. Se requiere vencer el pensamiento lineal y las acciones mecánicas que limitan la innovación y mejora (Moráis, Loureiro, Marques, 2016; Pedroza-Flores, Reyes-Fabela, 2019).

En síntesis, la revisión de la literatura permite detectar debilidades en la formación docente en diversos aspectos (metodológico, pedagógico, psicológico, tecnológico y racional-simbólico). Así, los docentes se enfrentan al reto de superar sus inercias y resistencias ya que, quizá ahora más que en otras décadas, se exige un docente creativo, motivador y actualizado continuamente (Van Driel, Jong, 2015), dado que las visibles carencias formativas del profesorado se configuran como factor desencadenante del abandono escolar (Lorenzo, Muñoz, Beas, 2015). En este orden de ideas, la presente investigación plantea como objetivo general analizar la influencia de las prácticas de enseñanza en matemáticas, y el perfil profesional y formación continua de los docentes, como factores incidentes en el abandono escolar en Educación Media Superior.

Metodología

La investigación se abordó como un estudio de caso único que busca analizar una problemática actual, delimitada a una unidad de análisis, en la que se involucran diversas técnicas de recolección y análisis de datos (Creswell, Poth, 2018). Conviene destacar que el carácter de este estudio empírico es eminentemente exploratorio, lo cual en buena medida se debe a que la literatura respecto a las variables de estudio resulta limitada. El estudio se llevó a cabo en un Bachillerato Tecnológico en Ensenada Baja California, México. Se utilizaron técnicas combinadas para cada etapa de corte cualitativo para ahondar en las prácticas de enseñanza, y una cuantitativa para identificar el perfil profesional y formación continua de los docentes que enseñan matemáticas en primer año, del plantel objeto de estudio. Las dos etapas se describen a continuación.

Primera Fase: Cualitativa

En esta etapa se recabó la opinión de docentes vía una entrevista semiestructurada.

Participantes: El criterio de inclusión se orientó exclusivamente a los profesores que enseñan matemáticas en el primer año de bachillerato (Álgebra y Geometría, y Trigonometría) dado el alto índice de reprobación antes descrito, y con objeto de indagar sobre sus prácticas de enseñanza. Con este criterio, la población que enseña matemáticas en primer año en este plantel son 8 profesores (100%), de los cuales 6 aceptaron participar en este primer estudio (75%).

Instrumento: Se elaboró una guía semiestructurada que contiene una sección con una ficha técnica que concentra los datos demográficos de los entrevistados, y 17 preguntas englo-

basadas en las siguientes categorías: I. Conocimientos matemáticos, II. Currículum, III. Perfil docente, IV. Diseño instruccional/planeación de la enseñanza, y V. Relaciones interpersonales. Este instrumento fue validado en su contenido por dos jueces expertos y posteriormente piloteado, del que derivó la versión final aplicada en las entrevistas.

Procedimiento. 1) Todas las entrevistas fueron audiograbadas y transcritas. 2) El análisis de las entrevistas se efectuó con la técnica de *Análisis de Contenido*, útil para separar y reducir en sus partes enunciados y fragmentos de una comunicación (Holsti, 1966). 3) Se consideraron cinco categorías basadas en los referentes teóricos de la investigación, de las que se desprendieron 14 subcategorías. Las categorías y subcategorías fueron codificadas. 4) Las unidades de análisis fueron los fragmentos de texto en las oraciones de los informantes, que referían a las categorías o subcategorías de análisis. 5) El proceso consistió en la identificación de las categorías en las unidades de análisis y se contó la frecuencia de aparición de éstas en el texto de las entrevistas, dado que la frecuencia de aparición se asocia a la importancia o intensidad que el entrevistado otorga a la categoría analizada.

Segunda Fase: Cuantitativa

Se utilizó un cuestionario cuantitativo de autoinforme para identificar el perfil profesional de los docentes y sus trayectorias de formación. En esta etapa participaron los 8 profesores de matemáticas (100%) activos en el mismo plantel.

Instrumento: Se conformó por 32 preguntas de opción múltiple y 8 que exigen respuesta abierta, agrupadas en las siguientes dimensiones: *a)* Datos de identificación; *b)* Formación profesional; *c)* Experiencia docente; *d)* Trayectoria de ingreso a la función docente; *e)* Actividades de formación docente en las que ha participado; *f)* Áreas temáticas de las actividades de formación continua y; *g)* Satisfacción ante las actividades de formación docente. El instrumento fue validado en su contenido por tres jueces expertos y posteriormente piloteado antes de elaborar la versión final aplicada.

Procedimiento. 1. La aplicación del instrumento se llevó a cabo de manera presencial en el plantel objeto de estudio; 2. Se capturaron las respuestas en una base de datos en Excel; 3. Se procesaron los datos con estadística descriptiva, calculando frecuencias, media, moda y distribución de porcentajes. Se elaboraron tablas de resultados.

Resultados

Etapa Cualitativa: Prácticas de enseñanza de matemáticas

Con base en los referentes teóricos sobre la práctica docente de matemáticas, y partiendo del análisis de contenido, se definió una metacategoría que se denominó *Práctica docente*, y a su vez, de ésta se derivaron las cinco categorías de análisis que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Metacategorías y categorías de análisis de las entrevistas

Metacategoría: Práctica docente	
Categorías de análisis	
1. Conocimiento matemático	4. Planeación de la enseñanza/diseño instruccional
2. Currículum	5. Relaciones interpersonales y clima de aula
3. Perfil docente	

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se describen los resultados según las categorías registradas.

1. *Conocimiento matemático*. En cuanto a la frecuencia de aparición (lo que marca la importancia, intensidad o sentido que los informantes dan a la comunicación), los docentes enfatizaron en primer lugar el reconocimiento de la importancia del aprendizaje de las matemáticas (con frecuencia de 35), por encima del dominio de conocimientos de los conceptos matemáticos e incluso sobre la utilidad de la asignatura en la vida cotidiana. Asimismo, destaca que las definiciones que los docentes dieron sobre lo que es un concepto matemático son múltiples e incluso diversas entre sí. Algunos las definen como “cosas que se pueden cuantificar”, y otros como enunciados o variables. En términos generales, los docentes perciben que la importancia de los aprendizajes estriba en ciertos contenidos, tanto generales como particulares, de las asignaturas que imparten: Álgebra y Geometría, y Trigonometría.

2. *Currículum*. Las respuestas derivaron en dos aspectos: a) Conocimiento acerca del propósito formativo de la materia que enseñan, en cuyas respuestas se observaron algunas similitudes en el propósito enunciado por los docentes (con frecuencia de 26); sin embargo, las respuestas en la mayoría de los casos distan de lo enunciado en el programa oficial de estudios. Por ejemplo, algunos docentes manifestaron que lo esencial es el razonamiento, para otros el conocimiento, mientras que otros comprometen la aplicación de conceptos y conocimientos. En el segundo aspecto, b) Promoción de la adquisición/aprendizaje de competencias del programa de estudios (con 33 frecuencias de aparición), se observaron diversas formas de propiciar las competencias genéricas del programa, algunas muy enfocadas en la promoción del trabajo en equipo y otras en el trabajo individual; asimismo, destaca que casi ningún docente refirió específicamente cómo trabaja las competencias genéricas (lo cual fue preguntado en la entrevista). A excepción de dos docentes, el resto ofreció ejemplos ambiguos relacionados con las competencias de la asignatura. Destacó que la promoción de la adquisición/aprendizaje de competencias del programa de estudios tuvo mayor frecuencia de aparición en el discurso de los docentes, lo que indica la importancia que le dan a este aspecto como parte del currículum de Educación Media Superior.

3. *Perfil Docente*. Esta categoría derivó en dos elementos fundamentales: *Rasgos del perfil ideal*, y *Forma de enseñar matemáticas*. Asimismo, en ambos elementos se registraron altas frecuencias de aparición, sobre todo en el primero (69 frecuencias). Lo que pudiera indicar que para

los profesores el perfil idóneo del docente de matemáticas es muy importante. Así, los rasgos que en mayor medida fueron identificados respecto al perfil que debe tener un profesor que enseña matemáticas, giran principalmente en torno al *dominio de los contenidos de la asignatura*, en segunda instancia a *la importancia de la manera de enseñar*, lo cual alude a la experiencia pedagógica, y a estar *actualizado en sus conocimientos*. En cuanto al segundo elemento, los docentes no definieron específicamente formas de enseñar basadas en estrategias didácticas o en teorías de aprendizaje, sino expresaron, en mayor medida, aspectos relacionados con prácticas cotidianas, por ejemplo, *asignación de ejercicios individuales o por equipo, exposición de temas o tratar de relacionar el conocimiento con cosas cotidianas*, y sobre todo, resaltaron sus *cualidades personales*, tales como la paciencia y la empatía que dicen tener hacia sus estudiantes.

4. *Planeación de la enseñanza/diseño instruccional*. Esta categoría contempló cuatro aspectos en orden de importancia: 1. *Aplicación de la planeación* (con frecuencia de 87), los docentes inician la clase explicando el tema, dan indicaciones y finalmente los estudiantes realizan ejercicios. Las sesiones de clase, por lo general son de 50 minutos, así que los estudiantes sólo disponen de entre 20 y 30 minutos para trabajar en ejercicios. Esta categoría registró la más alta frecuencia de aparición en comparación con las otras, lo que refleja la importancia que los docentes adjudican a la aplicación de la planeación. 2. *Aseguramiento de los Aprendizaje* (con frecuencia de 54), que se orientó a la identificación de estrategias o formas por medio de las cuales los docentes se aseguran de que haya habido un aprendizaje de los contenidos por parte de sus estudiantes; se refirieron múltiples y distintas actividades (autoevaluación, ejercicios, tareas, lluvia de preguntas, examen), pero sobresalió con mayor intensidad la revisión directa de los ejercicios o tareas que se asignan a los estudiantes. 3. *Estrategias didácticas* (53 frecuencias), en términos generales los docentes aplican diversas actividades en sus clases, no obstante, resaltan más los ejercicios enfocados a la solución de problemas y la ejecución de ejercicios a partir de los ejemplos. Y en último lugar, 4. *Dificultades de aprendizaje* (48 veces), las principales respuestas se resumen en dos: a) cuestiones asociadas a deficiencia o falta de conocimientos previos en los estudiantes, mismos que son necesarios para el aprendizaje de la materia que imparte y, b) Predisposición de los estudiantes ante las matemáticas.

5. *Relaciones interpersonales y clima de aula*. Esta categoría derivó en cuatro elementos que la conformaron: 1. *Relación entre los actores del proceso de enseñanza aprendizaje* (54 frecuencias), 2. *Solución de conflictos* (50), 3. *Comunicación* (44), 4. *Clima del aula* (44). En concreto, los docentes manifestaron que guardan una relación de confianza, respeto e incluso de amistad con sus estudiantes; esto contribuye a crear un clima favorable en el aula. Relativo a la comunicación, destaca que algunos docentes dicen tener contacto con sus estudiantes sólo en la escuela y en el salón de clases, mientras que otros manifiestan comunicarse a través de medios electrónicos e incluso fuera del aula.

A continuación, ahondaremos en el perfil profesional y la trayectoria de formación continua de estos profesores que enseñan matemáticas, como parte de los resultados de la segunda etapa que conforma el método de investigación utilizado.

Etapa Cuantitativa: Perfil profesional y formación continua de docentes de matemáticas

El perfil sociodemográfico de los docentes es el siguiente: 50% de los profesores se ubica en un rango de 44 a 50 años de edad; 37.5% está en el rango de 37 a 43; y 12.5% en el rango de 31 a 36 años. Así, la mayoría de los profesores se encuentra en la medianía de edad. Cinco profesores son mujeres y tres hombres. 62.5% tiene licenciatura como máximo nivel de estudios y el resto tiene maestría (3 docentes solamente). Los programas de maestría cursados son: Educación, Administración de empresas enfocada en alta dirección, y Administración de empresas enfocada en finanzas. Como se aprecia, ninguno de los programas de maestría referidos se asocia directamente a la enseñanza de las matemáticas. Respecto a la licenciatura de formación, 87.5% de los profesores son ingenieros y uno (12.5%) es egresado de Ciencias de la Educación. La distribución de casos según la carrera estudiada se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Profesión de los docentes que enseñan matemáticas

Profesión	Frecuencia	Porcentaje
Ingeniería Industrial	4	50%
Ingeniería en Electrónica	2	25%
Licenciatura en Ciencias de la Educación	1	12.5%
Ingeniería en Sistemas Computacionales	1	12.5%
Total	8	100%

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó líneas arriba, 62.5% de los profesores cuenta solamente con licenciatura, 50% de los docentes tiene de 14 a 21 años de haberse graduado, tres profesores (37.5%) tienen entre 6 a 9 años de haber egresado de su licenciatura, y un docente (12.5%) tiene de egresado entre 10 y 13 años. Esta información es valiosa si se quiere resaltar el hecho de que no haber tenido un proceso de actualización profesional y obtención de un grado superior posterior a la licenciatura, implicaría que hace mucho tiempo que cursaron sus últimos estudios formales. Y de quienes sí estudiaron una maestría, 25% egresaron entre hace 2 y 9 años Ninguno de los profesores de matemáticas del plantel objeto de estudio cuenta con doctorado.

En cuanto al estudio de diplomados, cabe destacar que la mitad de los docentes cuentan con el Diplomado en Competencias Docentes para la Educación Media Superior y destaca que 3 docentes (38%) no tienen ningún diplomado (tabla 3).

Tabla 3. Diplomados cursados por los docentes de Matemáticas

Nombre del Diplomado	Frecuencia	Porcentajes
Diplomado en Competencias docentes en Educación Media Superior	4	50%
Diplomado en Ciencias Computacionales	1	12%
Ninguno	3	38%
Total	8	100%

Fuente: elaboración propia.

Respecto a la dedicación a la docencia de matemáticas en el nivel medio superior, 62.5% labora como docente solamente en el Plantel CECyTE y, 3 docentes (37.5%) laboran en otra institución de educación media superior, además del CECyTE (tabla 4).

Tabla 4. Labora como docente de matemáticas en alguna otra institución educativa de Educación Media Superior

Opciones de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	3	37.5%
No	5	62.5%
Total	8	100%

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los años de experiencia como docente de matemáticas en el nivel medio superior, 62.5% se ubica con una experiencia de 11 a 15 años enseñando la disciplina, 25% de 15 a 20 años, y un docente tiene entre 6 y 10 años impartiendo la materia. Estos datos evidencian que los docentes no son noveles en la docencia de esta disciplina, pues el que menos años de experiencia tiene 6 años y el que más, tiene cerca de 20 años. Esto configura una amplia experiencia en la enseñanza de las materias de matemáticas. Y sobre los años que tienen enseñando en el plantel objeto de estudio, 5 de ellos tiene alrededor de 11 años, 2 tienen de 15 a 20 años y uno tiene entre 6 y 10 años enseñando en el Plantel CECyTE. Estos resultados demuestran que los profesores tienen pertenencia a la institución y antigüedad importante enseñando en ese plantel.

Aunado a lo anterior, se les preguntó a los docentes sobre qué materias de matemáticas han impartido en el Plantel CECyTE; con más frecuencia imparten Álgebra, Geometría y Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Probabilidad y Estadística.

Todas estas materias configuran el bloque de matemáticas de educación media superior, pero los profesores se sienten más competentes para impartir Álgebra, con 25% de las preferencias. Respecto a las otras asignaturas, las respuestas se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. De las asignaturas que imparte ¿en cuál se percibe con mayor competencia tanto profesional como pedagógica, para su enseñanza?

Opciones de respuesta	Frecuencia	Porcentajes
Álgebra, Geometría y Trigonometría	1	12.5%
Geometría analítica	1	12.5%
Álgebra	2	25%
Calculo Integral	1	12.5%
Probabilidad y Estadística	1	12.5%
Álgebra, Geometría y Trigonometría, Geometría Analítica	1	12.5%
No respondió	1	12.5%
Total	8	100%

Fuente: elaboración propia.

Acerca de las actividades de formación docente, entre los años 2015 y 2018, en promedio, 3 docentes han participado en cuatro cursos o talleres de formación docente, 2 han participado en cinco talleres y otros 2 en tres talleres, resalta que un docente no ha participado en ningún curso o taller de capacitación docente en esos tres años. Al preguntarles sobre la satisfacción con dichas capacitaciones, 4 profesores indicaron que sí se encuentran satisfechos, pero entre los que mencionaron insatisfacción refirieron los siguientes aspectos: "Son básicamente teóricos, no prácticos"; "Por lo general he participado en cursos en línea y siempre queda una retroalimentación pendiente por parte de los asesores"; "Los cursos han sido regulares"; "Creo que podría haber más variedad y mayor cantidad". A continuación, se discutirán los hallazgos de cara al marco de referencia descrito antes y cuyas aportaciones proporcionan significado a estos resultados.

Conclusiones

De conformidad con la literatura, el abandono escolar se debe analizar desde una perspectiva multifactorial (Canales, De los Ríos, 2018; Marchesi, Hernández, 2003). Sin embargo, es necesario analizar uno a uno los fenómenos en particular, para identificar a profundidad su incidencia en este problema. Por ello, en este artículo se analizó la reprobación de matemáticas como antesala del abandono, las prácticas de enseñanza y el perfil profesional de los docentes de esta disciplina y la formación continua.

Un primer punto relevante es que los docentes involucrados en este estudio se sienten ajenos a la problemática de abandono y atribuyen a los estudiantes los tres principales detonantes: el ausentismo, la reprobación continua de materias y la dificultades de aprendizaje; por lo tanto, es significativo que factores relativos a las prácticas de enseñanza no se hayan expuesto, a pesar de la evidencia empírica respecto a la relevante la influencia que ejerce esta variable (Mora, 2010; Román, 2009; Osuna, Díaz, 2019). Este primer hallazgo concuerda con lo expuesto por otros autores (Nairz-Wirth, Klaus, 2016; Tarabini, 2015).

En lo que concierne a las prácticas de enseñanza, el primer aspecto indagado se orientó a que los docentes identificaran lo que es un concepto matemático, destacando las múltiples respuestas que vertieron e incluso diversas entre sí. Esto nos podría indicar que los profesores presentan deficiencias en el conocimiento sintáctico de la disciplina, lo que los aleja del perfil recomendado por Brown y Borko (1992) respecto a la importancia de poseer el dominio del conocimiento sustantivo y sintáctico, además del conocimiento didáctico asociado con el conocimiento de la disciplina que se enseña. Esta deficiencia puede deberse a que los docentes no tienen formación profesional en el área de matemáticas, sino que provienen de las ingenierías, lo que puede proporcionarles, sí, el conocimiento sustantivo, pero no el sintáctico, pero incluso uno de los docentes proviene de la licenciatura en Ciencias de la Educación, lo que debería considerarse poco conveniente.

En relación con un segundo hallazgo, referido a la categoría currículum, se evidenció que los docentes desconocen el propósito formativo enunciado en el programa oficial de estudios de matemáticas, tampoco ningún docente pudo describir específicamente cómo trabaja las competencias genéricas. Lo que permite afirmar que no tienen claro cómo la asignatura contribuye en la formación del estudiante de bachillerato tecnológico, cómo se articula con otras asignaturas ni cómo se logran las competencias que marca el plan de estudios; todo esto incide directamente en el logro del perfil de egreso de estos estudiantes. Por cierto, es significativo que los docentes ya cursaron el Diplomado en Competencias Docentes para la Educación Media Superior, sin embargo, como ya se mencionó, no pudieron establecer con claridad cómo verifican el logro de las competencias de los alumnos, lo que podría reflejar la escasa incidencia de dicho diplomado en sus prácticas de enseñanza.

Respecto a las estrategias de enseñanza, se revela que su diversificación es escasa. Se centran en la clase magistral y elaboración de ejercicios por los estudiantes; estas prácticas pueden deberse a la escasa formación académica de los docentes de esta disciplina e incluso, como se ha reportado en algunos estudios, esta condición suele ejercer influencia directa en los resultados de sus estudiantes (Umanzor, 2013; Rivas, 2005).

Cabe notar que los docentes tampoco hicieron alusión a actividades en las que los contenidos se vinculen con otras competencias o la utilización de situaciones problemáticas relacionadas con un tema integrador y a contenidos fácticos, procedimentales y actitudinales, según lo dicta el programa oficial (SEP, 2013).

Asimismo, las dificultades de aprendizaje fueron atribuidas a los estudiantes, dejando fuera la incidencia de sus prácticas. Sin embargo, en la literatura se enfatiza que, si esta asignatura se enseña sin rescatar la correspondencia con los procesos del desarrollo psicológico y sociocultural del estudiantado, se dificulta su comprensión y, por ende, su aprendizaje (Jasso, Soto, 2017; López, Weiss, 2018; Rivas, 2005). Por otro lado, hay que destacar un aspecto positivo que como tal fue detectado, mismo que refiere a la importancia que dan los docentes a las relaciones interpersonales entre profesores y estudiantes, lo que puede abonar positivamente al aprendizaje, según los autores revisados (Medina, 2015; Salvà-Mut *et al.*, 2015).

Abordando el perfil profesional de los docentes, es claro que la mayoría pertenece al ámbito de las ingenierías; si bien su formación los dota de conocimientos matemáticos, no cuentan con estudios de posgrado relacionados con la enseñanza de las materias o, en el campo educativo, no se encuentran inmersos en un proceso de actualización profesional o en búsqueda de la obtención de un grado superior, a pesar de tener permanencia en la institución y varios años dedicándose a la docencia de esta asignatura, y que para la mayoría ésta es su principal actividad laboral. Esto preocupa, dado que este perfil se antoja insuficiente. Tal y como lo indican algunos investigadores del tema (Lachner *et al.*, 2016), el conocimiento y la experiencia deben vincularse a procesos reflexivos que hayan propiciado una fundamentación pedagógica que le permita al profesorado enfrentar los retos de su quehacer, lo que los hace más eficaces en la enseñanza (Oxley, Rolón, 2017). Así, los principales estudios de actualización reportados consisten en el Diplomado en Competencias Docentes para la Educación Media Superior, el cual sólo cuatro docentes lo han cursado y unos pocos han asistido a algunos cursos y talleres, mismos que al parecer no han incidido en sus prácticas de enseñanza.

Lo anterior remite a que la formación docente está inserta en un círculo vicioso que se caracteriza por la repetición de experiencias, sin considerar la reflexión de su desempeño (Pedroza-Flores, Reyes-Fabela, 2019). Todo esto concuerda con la afirmación de algunos autores (Lorenzo *et al.*, 2015), quienes subrayan que las carencias formativas del profesorado se configuran como factor que puede desencadenar el abandono escolar.

A manera de conclusiones, se puede comentar que el análisis antes expuesto nos revela deficiencias formativas de los docentes que enseñan matemáticas en este plantel objeto de estudio, mismas que podrían traducirse en una limitada enseñanza y, por consiguiente, incidir en las dificultades de aprendizaje de los estudiantes, los altos índices de reprobación, el desenganche del estudiante debido a esta situación y, derivado de ello, tomar la decisión de abandonar la escuela.

Aunado a lo anterior, lamentablemente, el profesor se percibe ajeno a esta problemática, lo que complica su resolución puesto que su perfil formativo, actualización profesional y capacitación docente son factores determinantes de una enseñanza efectiva, en particular, de una asignatura como las matemáticas que es fundamental en el perfil formativo de programas de

bachilleratos con enfoque tecnológico y, sobre todo, considerando que estamos en un contexto en el que la tecnología tiene amplio desarrollo y cuyo fundamento principal para su diseño son las matemáticas.

Los hallazgos antes discutidos nos permiten hacer las siguientes recomendaciones a la institución objeto de estudio: en el caso de nuevas incorporaciones de docentes a la enseñanza de las matemáticas, para su contratación habría que privilegiar que su formación profesional sea en el área de matemáticas; y en los casos de docentes que ya están incorporados a la enseñanza en dicho plantel y que tienen antigüedad y pertenencia, motivarlos a efectuar una actualización profesional con un posgrado en educación o bien, también en didáctica matemática.

De esta manera podría ser posible favorecer la enseñanza de esta disciplina, lograr mejores aprendizajes en los estudiantes y avanzar en su aplicación y utilidad para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, estimular la creatividad en los estudiantes y por ende, favorecer el desarrollo de tecnología útil para solucionar problemáticas de la sociedad.

Por tanto, estos hallazgos dan pie para realizar análisis futuros en otros aspectos que influyen en el abandono escolar en este nivel educativo, para así poder configurar con precisión y específicamente cuáles otros factores que están incidiendo en esta problemática, con objeto de buscarles solución y atenuar, de esta manera, su influencia en la decisión de los estudiantes de abandonar sus estudios, toda vez que este nivel educativo, como ya se mencionó en la introducción de este trabajo, es obligatorio constitucionalmente en México.

Por último, y desde el marco metodológico de este estudio, hay que acotar que, al ser un estudio de caso, no intentamos generalizar los resultados, sino que la representatividad la podrán brindar los profesores que se vean reflejados en estos resultados, o bien, los investigadores que hayan identificado algunos de estos elementos como parte de otros estudios sobre el tema.

Referencias

- Balkis, M. (2018). Academic Amotivation and Intention to School Dropout: The mediation role of academic achievement and absenteeism. *Asia Pacific Journal of Education*, (38), 257-270.
- Banco Mundial (2020). *COVID-19, Impacto en la educación y respuestas de política pública*. Grupo Banco Mundial. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33696/148198SP.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Brown, C.; H. Borko (1992). Becoming a Mathematics Teacher, en Grouws, D. *Handbook of Research of Mathematics Teaching and Learning*, E.U.: Macmillan Publishing Company, 209-239.
- Bullough, R. (2000). Convertirse en profesor: la persona y la localización social de la formación del profesorado. En Biddle, B.; Th.; Good (eds.). *La enseñanza y los profesores. La tarea de enseñar*, Barcelona: Paidós, 99-166.

- Canales, A.; D. De los Ríos (2018). Factores explicativos de la deserción universitaria. *Calidad en la Educación*, (26), 173-201.
- Castillo, M.; R. Gamboa; R. Hidalgo (2020). Factores que influyen en la deserción y reprobación de estudiantes de un curso universitario de matemáticas. *Uniciencia*, (34), 219-245.
- Creswell, J.; C. Poth (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design. Choosing among five approaches*, Los Ángeles: Sage Publications.
- Davis, K.; D. Dupper (2004). Student Teacher Relationships. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, (9), 179-193.
- Díaz, K.; O. Osuna (2018). Contexto sociofamiliar en jóvenes en situación de abandono escolar en educación media superior. Un estudio de caso. *Perfiles Educativos*, (158), 70-90. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2017.158.58784>
- Díaz, K.; O. Osuna (2019). Percepción de los docentes sobre el abandono escolar y su práctica en el aula, en bachilleratos tecnológicos de Baja California. *Revista Diálogos sobre Educación*. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i20.576>
- Gaitán, S. (2018). Importancia de la formación docente en la actualidad. *Nexos*. <https://educacion.nexos.com.mx/?p=1285>
- García-Cabrero, B. (2020). Las habilidades socioemocionales, no cognitivas o “blandas”: aproximaciones a su evaluación. *Revista Digital Universitaria*, 19(6).
- García-Fernández, B. (2016). Indicadores de abandono escolar temprano: un marco para la reflexión sobre estrategias de mejora. *Perfiles Educativos*, (38), 191-213.
- Garrido-Miranda, J.; M. Polanco-Madariaga (2020). La voz de los estudiantes en riesgo de abandono escolar. Su visión sobre el profesorado. *Perfiles educativos*, (42), 6-21.
- SEP (2013). *Programa de estudios de matemáticas, Bachillerato Tecnológico, competencias de formación básica y propedéutica*. http://cecyltebc.edu.mx/hd/archivos/guias_didacticas/guia_docente11-12todo.pdf
- SEP (2020). *Programa Sectorial de Educación 2020-2024*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562380/Programa_Sectorial_de_Educacion_2020-2024.pdf
- Gómez-Villanueva, J. (1990). El rezago escolar en la educación superior: Un breve examen. *Perfiles Educativos*, (49-50), 14-26. <https://www.iissue.unam.mx/perfiles/descargas/pdf/1990-49-50-14-26>
- Hernández-Jaquéz, L.; M. Montes (2020). Modelo predictivo del riesgo de abandono escolar en educación media superior en México. *CienciaUAT*, (15), 75-85. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78582020000200075&script=sci_arttext
- Hernández-Sampieri, R.; C. Mendoza (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, R.; R. Gómez; J. Quintana; C. Alemán (2018). Abandono escolar y formación docente en Educación Secundaria. *Aula Abierta*, (47), 365-372. [10.17811/rife.47.3.2018.365-372](https://doi.org/10.17811/rife.47.3.2018.365-372)

- INEGI (2020). *Encuesta para la medición de la influencia del COVID-19 en la educación*. México: INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovided/2020/doc/ecovid_ed_2020_presentacion_resultados.pdf
- INEGI (2021). *Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovided/2020/doc/ecovid_ed_2020_presentacion_resultados.pdf
- Jasso, E.; J. Soto (2017). Influencia de las matemáticas en la deserción escolar; Estado del CBTUS 236 y la Preparatoria Antonio Repis. *Congreso sobre Desigualdad Social, Económica y Educativa en el Siglo XXI*.
- Lachner, A.; H. Jarodzka; M. Nückles (2016). What Makes an Expert Teacher? Investigating Teachers Professional Vision and Discourse Abilities. *Instructional Science*, (44), 197-203.
- López, S.; E. Weiss (2018). Las razones del abandono escolar del bachillerato tecnológico agropecuario. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, (1), 73-99. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/270/27057919008/27057919008.pdf>
- Lorenzo, J.; I. Muñoz; M. Beas (2015). Modelos de formación inicial del profesorado de Educación Secundaria en España desde una perspectiva europea. *Revista Complutense de Educación*, (26), 741-757.
- Mahuteau, S.; M. Kostas (2014). An Analysis of the Impact of Socio-Economic Disadvantage and School Quality on the Probability of School Dropout. *Education Economics*, (22), 389-411.
- Makarova, E.; W. Herzog (2013). Hidden School Dropout among Immigrant Students: A cross-sectional study. *Intercultural Education*, (24), 559-572.
- Marchesi, A.; C. Hernández (coords.) (2003). *El fracaso escolar. Una perspectiva internacional*. Madrid: Alianza Editorial.
- Medina, M. (2015). Influencia de la interacción alumno-docente en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, (8). <http://www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/230/347>
- Mora, A. (2010). Determinantes del abandono escolar en Cataluña: más allá del nivel socioeconómico de las familias. *Revista de Educación*, (Extraordinario), 171-190.
- Moráis, M.; M. Loureiro; L. Marques (2016). The Dynamics of an Online Community of Practice Involving Teachers and Researchers. *Professional Development in Education*, (42), 235-257.
- Nairz-Wirth, E.; K. Feldmann. (2016). Teachers Views on the Impact of Teacher-Student Relationships on School Dropout: A Bourdieusian analysis of misrecognition. *Pedagogy, Culture & Society*, (25), 121-136.
- Osuna, C.; K. Díaz (2019). Autopercepción de los jóvenes sobre el abandono escolar en educación media superior, *XV Congreso Nacional de Investigación Educativa*. México: COMIE.
- Osuna, C.; K. Díaz (2020). El logro de los aprendizajes en matemáticas en PISA, ENLACE y PLANEA en adolescentes mexicanos. Un análisis retrospectivo. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, (28). <https://doi.org/10.14507/epaa.28.4617>

- Osuna, C.; K. Díaz; C. Contreras; O. Murillo; A. Gárata (2016). *Variables asociadas al abandono escolar en educación media superior*. México: Instituto Educativo del Noroeste.
- Oxley, V.; V. Rolón (2017). Capacitación docente para la enseñanza de matemática. *ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, (4).
- Pedroza-Flores, R.; A. Reyes-Fabela (2019). Formación docente autorreflexiva para el aprendizaje en matemáticas. *V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC)*. Madrid, España.
- Pierella, M.; N. Peralta; M. Pozzo (2020). El primer año de la universidad. Condiciones de trabajo docente, modalidades de admisión y abandono estudiantil desde la perspectiva de los profesores. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, (11), 68-84.
- Rivas, P. (2005). La educación matemática como factor de deserción escolar y exclusión social. *Educere*, (9), 165-170.
- Román, M. (2009). El fracaso escolar de los jóvenes en la enseñanza media. ¿Quiénes y por qué abandonan definitivamente el liceo en Chile? *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, (7), 96-119.
- Román, M. (2013). Factores asociados al abandono y deserción escolar en América Latina: una mirada en conjunto. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, (11), 34-59.
- Rumberger, R.; T. Scott (2000). The Distribution of Drop-out and Turnover Rates among Urban and Suburban High Schools. *Sociology of Education*, (73), 39-67.
- Saccone, M. (2017). La acreditación de asignaturas en la vida cotidiana escolar. Un estudio etnográfico en el contexto de la obligatoriedad de la educación media superior. *Propuesta Educativa*, (47), 119-128.
- Salva-Mut, F.; C. Thomas-Vanrel; M. Quitana-Murci (2016). School-to-work Transitions in Times of Crisis: the case of Spanish youth without qualifications. *Journal of Youth Studies*, (19), 593-611.
- Tarabini, A. (2015). La meritocracia en la mente del profesorado: un análisis de los discursos docentes en relación al éxito, fracaso y abandono escolar. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, (8), 349-360.
- Tinto, V. (1993). Reflexiones sobre el abandono de los estudios superiores. *Perfiles Educativos*, (62), 56-63.
- Uilez, J. (2017). Hacia la concreción de un modelo de perfil profesional básico del profesorado de Ciencias, Tecnología y Matemáticas (CTEM). *Modelling in Science Education and Learning*, (10). [10.4995/msel.2017.6545](https://doi.org/10.4995/msel.2017.6545)
- Umanzor, C. (2013). La enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el primer ciclo de la educación primaria: factores que indican en el fracaso escolar. *Coordinación educativa y cultural de Centro-América*.

- Van Driel, J.; O. Jong (2015). Empowering Chemistry Teachers Learning: Practices and New Challenges. En García, J.; E. Serrano-Torregrosa (eds.). *Chemistry Education. Best Practices, Opportunities and Trends*. Wiley: Weinheim, 99-122.
- Vargas, M.; M. Montero (2016). Factores que determinan el rendimiento académico en Matemáticas en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Nicaragua: un modelo de ecuaciones estructurales. *Universitas Psychologica*, (15), 1-11. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/view/7502>