



Revista Electrónica en Educación y Pedagogía

ISSN: 2590-7476

revista.educacionypedagogia@unicesmag.edu.co

Universidad Cesmag

Colombia

Díaz- López, Karla María; Kong -Toledo, Ana Gabriela
Reflexiones del logro académico en matemáticas en
evaluaciones estandarizadas: el caso de estudiantes mexicanos
Revista Electrónica en Educación y Pedagogía, vol. 4, núm. 7, 2020, Julio-, pp. 78-90
Universidad Cesmag
Colombia

DOI: <https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog20.11040707>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573965471006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Reflexiones del logro académico en matemáticas en evaluaciones estandarizadas: el caso de estudiantes mexicanos¹

Karla María Díaz - López²

Centro de Enseñanza Técnica y Superior, CETYS Universidad, México

E-mail: karla.diaz@cetys.edu.mx

Ana Gabriela Kong - Toledo³

Centro de Enseñanza Técnica y Superior, CETYS Universidad, México

E-mail: ana.kong@cetys.edu.mx

78

PARA CITAR ESTE ARTÍCULO / TO REFERENCE THIS ARTICLE / PARA CITAR ESTE ARTIGO

Díaz-López, K. & Kong-Toledo, A. (2020). Reflexiones del logro académico en matemáticas en evaluaciones estandarizadas: el caso de estudiantes mexicanos. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 4(7), 78-90. doi: <http://dx.doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog20.11040707>

Recibido: febrero, 14 de 2020

Revisado: marzo, 11 de 2020

Aceptado: abril, 02 de 2020

Resumen: En el ámbito internacional el aprendizaje de las Matemáticas ocupa un lugar instrumental en los planes y programas de estudio, dado que su propósito compromete el desarrollo de habilidades de razonamiento y resolución de problemas de la vida cotidiana. En el presente artículo se planteó como objetivo analizar los resultados del logro académico de estudiantes mexicanos en dicha materia, para lo cual se realizó

¹ Artículo derivado del proyecto de investigación *Caracterización de la enseñanza de las Matemáticas en Bachilleratos Tecnológicos de Baja California* avalado y financiado por el Fondo Sectorial de Investigación para la Evaluación de la Educación/ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT] México.

² Doctora en Ciencias Educativas, Universidad Autónoma de Baja California. Docente, Centro de Enseñanza Técnica y Superior, CETYS Universidad. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0890-5328>. E-mail: karla.diaz@cetys.edu.mx. Ensenada Baja California, México.

³ Magister en Educación, Centro de Estudios Universitarios de Baja California. Investigadora, CETYS Universidad. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2360-0637>. E-mail: ana.kong@cetys.edu.mx, Mexicali, Baja California, México.

una revisión documental de los resultados históricos obtenidos en dos pruebas en las que se evalúa la asignatura. A manera de reflexión se apunta la necesidad de centrar la mirada en los procesos de enseñanza-aprendizaje y, en particular, rescatar el papel de los docentes. Asimismo, como una vía o respuesta anticipada para incidir en la mejora, se valora la pertinencia de observar puntualmente y de manera directa lo que ocurre en las aulas, y con ello reivindicar el potencial del ámbito escolar en el logro académico.

Palabras clave: Educación, evaluación (Tesauro); competencia matemática, factores asociados al aprendizaje (palabras clave de los autores).

Reflections on academic achievement in mathematics in standardized assessments: the case of Mexican students

Abstract At the international level, mathematics learning occupies an instrumental place in curriculums and programmes as its purpose compromises the development of reasoning skills and problem solving in everyday life. This article aimed to analyze the results of the academic achievement of Mexican students in this field, whereby a documentary review of the historical results obtained in two tests in which the subject is evaluated was carried out. The reflection done points to the need to focus on teaching-learning processes and, in particular, to rescue the role of teachers. Likewise, the relevance of observing on time and directly what happens in classrooms is assessed as a road or as an early response to influence improvement, thereby claiming the potential of the school field in academic achievement.

Keywords: Education, evaluation (Thesaurus); mathematical competence, factors associated with learning (authors' keywords).

Reflexões sobre o desempenho acadêmico em matemática em avaliações padronizadas: o caso de estudantes mexicanos

Resumo: A nível internacional, a aprendizagem da Matemática ocupa um lugar instrumental nos planos e programas de estudo, uma vez que o seu objetivo compromete o desenvolvimento de capacidades de raciocínio e resolução de problemas do quotidiano. O presente artigo teve como objetivo analisar os resultados do aproveitamento académico de estudantes mexicanos nesta disciplina, para o qual foi realizada uma revisão documental dos resultados históricos obtidos em duas provas nas quais a disciplina é avaliada. Como reflexão, aponta-se a necessidade de enfocar os processos de ensino-aprendizagem e, em particular, resgatar o papel do professor. Assim mesmo como um caminho ou resposta antecipada para a melhoria, valoriza-se a pertinência de observar de forma pontual e direta o que acontece na sala de aula, reivindicando o potencial do ambiente escolar no desempenho escolar.

Palavras-chave: Educação, avaliação (Tesaurus); competência matemática, fatores associados à aprendizagem (palavras-chave dos autores).

Introducción

En México, como en otras naciones, el gobierno se encarga de garantizar la educación, derecho estipulado en el Artículo 3ro. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Diario Oficial de la Federación (DOF), 2019). Así, la educación obligatoria comprende de los tres a los 17 años de edad, misma que debe llevarse a cabo sin

discriminación por motivo de lengua, origen étnico, social o cualquier otro condicionante. Cabe señalar que, en dicho país, uno de los propósitos de la educación es el logro de aprendizajes significativos. En el caso particular, de la educación media superior, nivel que abarca entre los 15 y 17 años de edad; desde 2008 se han implementado cambios importantes debido al limitado desarrollo de competencias básicas que son imprescindibles para asegurar su participación en la sociedad del siglo XXI. En particular, la asignatura de Matemáticas ocupa un lugar central e instrumental en los planes y programas de estudio, puesto que su objetivo fundamental implica el desarrollo de habilidades de razonamiento, así como la resolución de problemas en forma creativa (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2018). Cabe destacar que uno de los cambios de mayor relevancia en el actual modelo educativo mexicano, es que en este se enfatiza la necesidad de que los docentes utilicen como parte de su práctica didáctica, problemas contextualizados, para que sus estudiantes identifiquen el grado de aplicabilidad de los contenidos de la asignatura en cuestión, en su entorno inmediato y en la cotidianidad.

De manera notable, en las últimas dos décadas el aprendizaje de las Matemáticas, dado su carácter instrumental, ha cobrado relevancia tanto en el ámbito internacional como nacional. Una muestra de ello, son las evaluaciones que miden el logro académico en esta asignatura, dado que la integración de los estudiantes a la vida laboral y social, requiere de la toma de decisiones y emisión de juicios. Así pues, el aprender Matemáticas facilita que los jóvenes pongan en práctica competencias que inciden en la solución de problemas y el análisis de situaciones. De acuerdo a lo estipulado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), la competencia matemática está asociada a la capacidad para analizar, razonar y comunicar de forma eficaz y, a la vez, plantear, resolver, e interpretar problemas matemáticos en diversas situaciones (OCDE, 2016b).

Marco de referencia

La OCDE instrumenta el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), la cual se aplica cada tres años, en el cual participan los países miembros de tal organización. Dicha evaluación se crea con el propósito de permitir a los países que participan, tomar las medidas necesarias para atender campos de oportunidad evidenciados a través de los resultados. PISA evalúa las competencias que tienen los estudiantes al final de su etapa obligatoria de educación básica lo que, a su vez, ha permitido ubicar con que competencias iniciarán su educación superior o ingresarán a su vida laboral los jóvenes que han cumplido los 15 años, por lo tanto, se miden las habilidades que tienen para solucionar problemas relacionados con su vida cotidiana. En este programa se evalúan tres áreas: Lectura, Ciencias y Matemáticas. Así pues, esta última corresponde a la capacidad del joven para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas (OCDE, 2019a).

En lo que respecta a las pruebas nacionales, desde la década pasada se instrumentan evaluaciones para medir el logro académico de los estudiantes en los niveles educativos obligatorios. Concretamente, en el año 2006, se creó el Examen para la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), el cual se aplicó durante ocho años consecutivos, esta prueba evaluaba invariablemente en las asignaturas de Lenguaje y Comunicación y Matemáticas a los estudiantes que cursaban de tercero a sexto de primaria y los tres grados de secundaria. En 2015, la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) crearon (en sustitución de ENLACE) el Plan Nacional para las Evaluaciones de los Aprendizajes (PLANEA), esta se aplica a los estudiantes de tercer grado de preescolar, tercero de primaria, tercero de secundaria y del último grado de bachillerato, sustentada en un diseño muestral. A través de esta evaluación se identifica en qué medida los estudiantes logran dominar el conjunto de aprendizajes instrumentales que han adquirido al término de los diferentes niveles educativos obligatorios. De acuerdo a lo referido por el INEE (2018a), los propósitos de PLANEA son:

1. Conocer la medida en que los estudiantes de distintos niveles de la educación obligatoria logran un conjunto de aprendizajes claves establecidos en el currículo.
2. Aportar información a las autoridades educativas federales, locales y organismos descentralizados sobre el logro de aprendizajes claves de los estudiantes en la educación obligatoria, así como de las brechas existentes entre diferentes grupos poblacionales; todo ello con el fin de contribuir a las decisiones de política educativa.
3. Aportar información a la sociedad en general sobre el estado que guarda la educación obligatoria respecto a lo que logran aprender los estudiantes, así como las diferencias en los aprendizajes entre distintos grupos de la población escolar.
4. Aportar información y conocimiento a los equipos docentes y directivos de las instituciones escolares y planteles de educación básica y media superior acerca de lo que se espera que aprendan sus estudiantes en los ámbitos evaluados, el nivel de logro de aprendizaje que alcanzan, así como el tamaño del reto para la enseñanza y el aprendizaje al que se enfrentan (p. 10).

En el caso de PLANEA en educación media superior, se encuentra alineada al Marco Curricular Común (MCC); cuenta con 100 reactivos de opción múltiple, 50 de Lenguaje y Comunicación y otros 50 para Matemáticas. Cabe enfatizar que los resultados no deben de repercutir sobre el desempeño de las escuelas o docentes, en concreto, a través de esta se brinda información pertinente para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes (SEP, 2017). La estructura de la prueba permite medir el dominio de un determinado número de aprendizajes claves de la asignatura de Matemáticas, dado que los estudiantes demuestran de la manera en que pueden emplear y transformar sus saberes en herramientas que les permitan dar solución a problemas relacionados con su entorno, por medio del análisis, la interpretación y evaluación de situaciones.

Por otra parte, cabe apuntar que en ambas evaluaciones se han hecho esfuerzos importantes para identificar algunos factores contextuales que den cuenta de las variaciones en los resultados (INEE, 2015; INEE, 2017a; INEE, 2017b; INEE, 2018b). Asimismo, en estudios de corte empírico se ha reportado la influencia que ejercen variables del entorno socio-familiar, personal y escolar sobre el logro de los aprendizajes (Becerra-González y Reidl-Martínez, 2015; Díaz y Caso, 2018; Flores, 2014; Gaxiola y Armenta, 2016). En lo relativo a las variables escolares destacan la metodología de enseñanza, la didáctica empleada por el docente y el clima del aula (Godino, 2014; Jurado, 2016; Simón y Alonso-Tapia, 2016), mismas que en las evaluaciones descritas suelen soslayarse. Asimismo, en la última década, los trabajos de investigación versan en torno a las estrategias de enseñanza-aprendizaje que utilizan los docentes en las aulas, en identificar si estos se encuentran preparados para impartir la asignatura en cuestión, así como el análisis de su formación profesional (Barallobres, 2016; Pochulu, Font y Rodríguez, 2016; Posada y Godino, 2017).

En las últimas dos décadas se han implementado evaluaciones periódicas que miden los aprendizajes adquiridos por los estudiantes; en el caso de México, desde el 2000 participa en PISA, a su vez, se cuenta con el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), misma que sustituyó en 2015 a la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE). En los siguientes apartados se describen e interpretan los resultados históricos de estas dos evaluaciones.

Tomando en cuenta el contexto descrito, es innegable la relevancia del aprendizaje de las Matemáticas, por ello, en el presente artículo se presentan reflexiones a partir del análisis de los resultados del logro académico obtenido por estudiantes mexicanos que están cursando la educación obligatoria, para ello, se revisan las evaluaciones de mayor relevancia, en el ámbito internacional como nacional.

Metodología

En el ejercicio investigativo se utilizó una metodología de corte cualitativo a través del método de revisión documental de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), se trata de estudios donde no se manipulan las variables objetivo de estudio, lo que se hace es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. Cabe señalar que la revisión documental es el proceso dinámico que consiste esencialmente en la recogida, clasificación, recuperación y distribución de la información (Delgado-Amaya y Herreño-Vargas, 2018).

En consonancia con lo expuesto por García, Ruge y Quintero (2016), el primer paso para la construcción de la revisión documental consistió en precisar componentes organizados y significativos, en este caso los resultados históricos en Matemáticas de los jóvenes mexicanos en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), lo cual abarca el periodo del 2003⁴ hasta el año actual, y en el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), misma que comprende el periodo del 2015 a la fecha. Tomando en cuenta lo expuesto por Casallas, Rodríguez y Ladino (2017) las categorías que se establecieron para el caso de PISA fueron: a) resultados de todos los periodos de evaluación; b) puntaje promedio nacional; c) puntaje promedio de los países miembros de la OCDE; d) puntaje del promedio nacional y; e) puntaje del promedio de los países participantes. Respecto a PLANEA, las categorías identificadas fueron: a) niveles de logro en matemáticas; b) nivel de logro por tipo de control administrativo y; c) puntajes de cada nivel de cada periodo de evaluación.

Resultados y discusión

PISA

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes mexicanos en PISA, también se muestra la comparación de la puntuación respecto al promedio de los países participantes. Se observó un incremento de 23 puntos entre los resultados de 2003 a 2015. No obstante, en relación a los resultados de 2009, 2012 y 2015 se presentó una disminución en el puntaje con una media de cinco puntos entre cada evaluación. Al mismo tiempo, se registró una diferencia de 80 puntos, con respecto al puntaje promedio de la OCDE, en la aplicación de 2018.

Tabla 1
Resultados de la competencia matemática de estudiantes mexicanos en PISA

Año de aplicación		Competencia matemática	Año de aplicación		Competencia matemática
Puntaje promedio de México	2003	385	Puntaje promedio de la OCDE	2003	500
	2006	406		2006	497
	2009	419		2009	499
	2012	413		2012	496
	2015	408		2015	490
	2018	409		2018	489

Nota. Elaboración propia. Fuentes: Díaz, M., Flores, G. y Martínez, F., 2007, p. 293; OCDE, 2004, p. 92; OCDE, 2011, pp. 61-62; OCDE, 2014, p. 5; OCDE, 2019b, p. 17; Schleicher, A., 2016, p. 5.

⁴ Cabe señalar que México participó desde la aplicación 2000, aunque la muestra de estudiantes no fue representativa, a diferencia de la aplicación 2003.

Para interpretar los resultados obtenidos por los estudiantes mexicanos, y posteriormente reflexionar sobre sus implicaciones, es necesario entender lo que evalúa y como lo hace este programa. En principio, es preciso comentar que se consideran seis niveles de dominio de la competencia Matemáticas. Por ende, la descripción puntal de cada nivel, se presenta enseguida (OCDE, 2006, pp. 15-16):

Nivel 6 (más de 668 puntos). Los estudiantes que alcanzan este nivel son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones y en su elaboración de modelos para resolver problemas complejos. Pueden relacionar diferentes fuentes de información. Demuestran pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Pueden aplicar sus conocimientos y destrezas en matemáticas para enfrentar situaciones novedosas. Pueden formular y comunicar con precisión sus acciones y reflexiones.

Nivel 5 (de 607 a 668 puntos). En este nivel los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelos para situaciones complejas. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas complejos relacionados con estos modelos. Pueden trabajar de manera estratégica al usar ampliamente habilidades de razonamiento bien desarrolladas, representaciones de asociación y caracterizaciones simbólicas y formales.

Nivel 4 (de 545 a 606 puntos). Los estudiantes son capaces de trabajar efectivamente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo símbolos y asociándolos directamente a situaciones del mundo real. Pueden usar habilidades bien desarrolladas y razonar flexiblemente con cierta comprensión en estos contextos. Pueden construir y comunicar explicaciones y argumentos.

Nivel 3 (de 483 a 544 puntos). Quienes se sitúan en este nivel son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias simples de solución de problemas. Pueden interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información, así como razonar directamente a partir de ellas. Pueden generar comunicaciones breves para reportar sus interpretaciones.

Nivel 2 (de 421 a 482 puntos). En el segundo nivel los alumnos pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que requieren únicamente de inferencias directas. Pueden extraer información relevante de una sola fuente y hacer uso de un solo tipo de representación. Pueden emplear algoritmos, fórmulas, convenciones o procedimientos básicos. Son capaces de hacer interpretaciones literales de los resultados.

Nivel 1 (de 358 a 420 puntos). Los estudiantes son capaces de contestar preguntas que impliquen contextos familiares donde toda la información relevante esté presente y las preguntas estén claramente definidas. Son capaces de identificar información y desarrollar procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden llevar a cabo acciones que sean obvias y seguirlas inmediatamente a partir de un estímulo.

Por debajo del nivel 1 (menos de 358 puntos). Se trata de estudiantes que no son capaces de realizar las tareas de matemáticas más elementales que pide PISA.

Una vez que se han descrito los resultados, conviene exponer algunas de las interpretaciones de orden general, así pues, los puntajes promedios obtenidos por los jóvenes mexicanos en las seis aplicaciones, los ubican en el nivel 1, así como por debajo de los puntajes promedios de los países participantes.

Los estudiantes mexicanos tienen dificultades para representar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana, por ejemplo, comparar la distancia total entre dos rutas alternativas, o convertir precios a una moneda diferente a la de uso común en su país (OCDE, 2016a).

Conviene comentar que los niveles de competencia utilizados en cada evaluación, para medir Matemáticas, no han variado; asimismo, las variaciones en los puntajes de las seis aplicaciones no han registrado una diferencia estadísticamente significativa, es decir, los jóvenes que participaron en 2003 y los que lo hicieron en 2018 cuentan con el mismo nivel de competencia, ubicándonos en los últimos lugares del *ranking* de los países participantes. Asimismo, preocupa que en la última aplicación de 2018, solo el 44% de los estudiantes alcanzaran el nivel 2 o superior (OCDE, 2019c).

La OCDE (2016b), concluyó que el logro académico en esta asignatura, comprende un sólido factor de carácter predictivo respecto a la decisión de continuar con un proceso formativo en el nivel medio superior o superior, así como con los pronósticos de ingresos económicos ulteriores.

PLANEA

En la Tabla 2 se presenta la cantidad de reactivos que se utiliza por cada uno de los aprendizajes claves, donde se destacan los relativos al sentido numérico y pensamiento algebraico, así como también de cambios y relaciones.

Tabla 2

Aprendizajes claves de los ejes temáticos en la evaluación PLANEA para Matemáticas en educación media superior

Matemáticas	
Ejes temáticos	Número de reactivos
Sentido numérico y pensamiento algebraico	18
Cambios y relaciones	17
Forma, espacio y medida	5
Manejo de la información	10
Total de reactivos	50

Nota: Elaboración propia. Fuente: Secretaría de la Educación Pública (SEP), (2017).

Los resultados obtenidos a través de PLANEA se agrupan en cuatro niveles de logro, lo que se traduce en los aprendizajes claves que debieron adquirir los estudiantes de manera gradual, durante su trayectoria académica en el bachillerato. Para la evaluación del logro académico en Matemáticas se consideran cuatro niveles de dominio, en la Tabla 3 se detallan las características de cada cual, al igual que los diferentes campos que se evalúan.

Tabla 3*Niveles de logro de PLANEA de acuerdo al campo de evaluación en Matemáticas en educación media superior*

Sentido numérico y pensamiento algebraico	
Nivel I	Los estudiantes resuelven problemas que implican operaciones básicas con números enteros o cuyo resultado es un número entero. Sin embargo, tienen dificultades para emplear algoritmos aritméticos más elaborados y dificultades importantes en el dominio del álgebra.
Nivel II	Resuelven problemas aditivos con fracciones de denominador común, y que implican el cálculo directo de razones o porcentajes.
Nivel III	Realizan operaciones que involucran números enteros y signos de agrupación. Realizan multiplicaciones de polinomios. Resuelven problemas aditivos de fracciones y que implican el planteamiento de ecuaciones.
Nivel IV	Realizan operaciones que involucran números reales y signos de agrupación. Resuelven problemas multiplicativos de fracciones mixtas. Realizan restas de polinomios y divisiones de polinomios entre monomios.
Cambios y relaciones	
Nivel I	Los estudiantes resuelven problemas de valor faltante en tablas de proporcionalidad directa. Identifican el valor máximo que alcanza un fenómeno a partir de su gráfica. Sin embargo, tienen dificultades para reconocer y establecer, algebraica o gráficamente, la relación de dependencia de dos variables.
Nivel II	Resuelven problemas de valor faltante en tablas de proporcionalidad inversa. Identifican la función lineal que modela a un fenómeno.
Nivel III	Determinan si los datos de una tabla presentan relaciones de proporcionalidad. Resuelven problemas de proporcionalidad. Interpretan las relaciones y parámetros de la función lineal dentro una situación. Realizan la suma de funciones y evalúan números positivos en ellas.
Nivel IV	Realizan la resta de funciones y evalúan números negativos en ellas. Determinan el dominio y el rango de una función, así como el valor de la pendiente y la ecuación de una recta a partir de su gráfica.
Forma, espacio y medida	
Nivel I	Los estudiantes tienen dificultades para aplicar las propiedades de las figuras geométricas para resolver problemas.
Nivel II	Resuelven problemas que implican el cálculo de ángulos en intersección de rectas por medio de la aplicación directa de una sola propiedad.
Nivel III	Resuelven problemas que implican el cálculo de ángulos en intersección de rectas por medio de la aplicación de más de una propiedad. Determinan porque dos triángulos son semejantes.
Nivel IV	Resuelven problemas aplicando el teorema de Pitágoras para calcular uno de los catetos o determinar si un triángulo es rectángulo.
Manejo de información	
Nivel I	Los estudiantes resuelven problemas de moda y media aritmética para datos enlistados. Interpretan la posibilidad de ocurrencia de los eventos de un experimento a partir de una gráfica de frecuencias. Sin embargo, tienen dificultades para establecer las medidas de tendencia central cuando los datos no se presentan enlistados o para calcular probabilidades.
Nivel II	Resuelven problemas de moda cuando los datos se organizan en varias tablas. Determinan el valor del dato faltante de un conjunto para ajustar su media aritmética a un valor preestablecido. Comparan e interpretan las probabilidades asociadas a los eventos de una experiencia aleatoria.
Nivel III	Calculan la probabilidad de un evento simple. Interpretan y abstraen información que se presenta en gráficas. Calculan la probabilidad de eventos compuestos.
Nivel IV	Resuelven problemas de media aritmética cuando los datos se presentan en histogramas. Determinan la mediana de un conjunto de datos, para un número par de ellos.

Nota: Elaboración propia. Fuente: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), 2017a, p. 38-40.

En lo que concierne a los resultados, en la Tabla 4 se presenta una comparación entre el nivel de logro por cada tipo de control administrativo. Es preciso mencionar que el nivel 4 se interpreta como el máximo dominio de los saberes matemáticos, mientras que el nivel 1, es el más bajo, y como tal da evidencia de las deficiencias para analizar, interpretar y realizar operaciones. Los planteles estatales se destacan por tener un mayor número de estudiantes en el nivel I, en comparación con los otros tipos de controles administrativos y un menor número en el nivel IV. Los resultados a nivel nacional del 2017 dan cuenta que solo el 2.5% de los estudiantes cuentan con un logro académico de nivel IV, es decir, están aprendiendo lo necesario.

Tabla 4

Porcentaje de estudiantes en cada nivel de logro y por tipo de control administrativo en la asignatura de Matemáticas de la última aplicación en educación media superior

Tipo de control administrativo	Porcentajes en cada nivel			
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Estatal	73.0%	20.6%	5.2%	1.1%
Federal	62.6%	26.1%	9.0%	2.3%
Privado	61.0%	22.9%	11.0%	5.1%
Autónomo	52.0%	29.8%	13.4%	4.8%
Nacional	66.2%	23.3%	8.0%	2.5%

Nota: Elaboración propia. Fuente: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), 2017a, p. 9.

En la Tabla 5 se presentan los resultados de todas las aplicaciones de PLANEA. Cabe señalar que la prueba no se aplicó en los años 2018, 2019 y 2020 en educación media superior. Debido a que se realizó un replanteamiento por el INEE, se estableció que la aplicación fuese cada tres años (INEE, 2018c). Por lo tanto, la aplicación que se tenía establecida para el 31 de marzo y primero de abril de 2020, se canceló a razón de la contingencia sanitaria provocada por el COVID 19, propiciando que su aplicación se pospusiera hasta nuevo aviso (Diario Oficial de la Federación (DOF), 2020).

Tabla 5

Resultados históricos del nivel de logro en Matemáticas en PLANEA en la educación media superior

Año	Porcentajes en cada nivel			
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
2015	51.3%	29.9%	12.4%	6.4%
2016	49.2%	30.0%	14.4%	6.3%
2017	66.2%	23.3%	8%	2.5%

Nota: Elaboración propia. Fuentes: (Secretaría de Educación Pública (SEP), 2016, p. 1; Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), 2017, p. 7).

De esta manera, se interpreta que tanto en la aplicación 2015, como en la 2017, más de la mitad de los estudiantes cuentan con un logro académico en Matemáticas insuficiente, es motivo de alarma que en 2017 solo el 2.5% de los estudiantes registran un nivel de logro adecuado. Debido a que los niveles están relacionados con aprendizajes clave que marca el currículum, se esperaba que la mayoría de los estudiantes logaran resultados que los ubicaran en los dos niveles más altos. Es innegable el fracaso educativo a nivel nacional en cuanto al logro académico en Matemáticas.

Conclusiones

Los pobres resultados obtenidos por los estudiantes mexicanos, tanto en PISA como en PLANEA, dan cuenta de un insuficiente logro académico en Matemáticas. De acuerdo con Osuna y Díaz (2019) es manifestación de las dificultades que los estudiantes tienen para formular, emplear e interpretar las Matemáticas en una variedad de contextos. Al respecto y por su parte, Márquez (2017) apuntó que PISA, mide las competencias que los jóvenes han adquirido durante su vida académica; por lo tanto, sus resultados se consideran el capital intelectual que tiene un país, en este caso, preocupa el déficit de capital intelectual que se está evidenciando en esta asignatura.

En la búsqueda de una mejora de los resultados que dan cuenta del logro académico, la SEP ha enfatizado la imperante necesidad de incrementar la calidad de la enseñanza, por lo que se han impulsado cambios dirigidos a destacar el quehacer de los docentes, entre estos destacan: la incorporación de la profesionalización y procesos de formación para el profesorado, aunado a la definición del perfil de competencias de los docentes. De igual manera, se han realizado cambios en los planes de estudios, entre los que destacan la necesidad de que los docentes contextualicen los contenidos tratados en el aula. Así pues, una reflexión derivada de este análisis de resultados, es la necesidad de observar de manera directa, detenida y profunda lo que ocurre en las aulas en cuanto a los complejos procesos de enseñanza-aprendizaje, como una vía para incidir en la urgente mejora de los resultados en Matemáticas que tanto ocupa y preocupa al sistema educativo mexicano. Es innegable que los docentes influyen significativamente en el logro de los aprendizajes de los estudiantes, por lo tanto, a través de la implementación de didácticas apropiadas en el aula se consigue fomentar un cambio positivo.

La OCDE (2016c) identifica que existen tres grandes grupos de estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de Matemáticas, Aprendizaje activo, Activación cognoscitiva e Instrucción directa, donde de acuerdo con el estudio TALIS-PISA (Backhoff, Baroja, Guevara, Morán y Vázquez-Lira, 2017) el Aprendizaje Activo⁵ es el único que se incide de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes.

Referencias

- Backhoff, E., Baroja, J. L., Guevara, G. P., Morán, Y. y Vázquez-Lira, R. (2017). *México en el proyecto TALIS-PISA: Un estudio exploratorio. Importancia de las escuelas, directores, docentes y estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas*. México: INEE.
- Barallobres, G. (2016). Diferentes interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática. *Educación matemática*, 28(1), 39-68. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000100039&lng=es&tlng=es
- Becerra-González, C. y Reidl-Martínez, L. (2015). Motivación, autoeficacia, estilo atribucional y rendimiento escolar de estudiantes de bachillerato. *Revista electrónica de investigación educativa*, 17(3), 79-93. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v17n3/v17n3a6.pdf>
- Casallas, J., Rodríguez, A. y Ladino A. (2017). *Revisión teórica: el estado actual de las investigaciones sobre el síndrome de burnout en docentes de Latinoamérica de habla hispana, entre los años 2010 al 2017*. Recuperado de http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/bitstream/handle/10656/5223/TP_CasallasOcampo-JessicaAlexandra_2017.pdf?sequence=1

⁵ Entendiéndose que el Aprendizaje activo involucra a los estudiantes en dos aspectos: en hacer y pensar en las cosas que están haciendo. Por lo tanto, el estudiante no se limita a tomar notas y escuchar, sino que forman una parte activa de su aprendizaje. Se convierte en una parte central del proceso formativo y se responsabiliza de él (Parra, Monobe y Barceló, 2018).

- Delgado-Amaya, L. M. y Herreño-Vargas, M. B. (2018). *Revisión Documental: El estado actual de las investigaciones desarrolladas sobre discriminación hacia personas con discapacidad auditiva en países Latinoamericanos de habla hispana entre los años 2009 al primer trimestre de 2018*. (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios). Bogotá, Colombia. Recuperado de https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/6807/TP_DelgadoAmayaLizethMacklauth_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Diario Oficial de la Federación. (2019). Decreto 15/05/2019. Ciudad de México: Secretaría de Gobernación-SEGOB. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5560457&fecha=15/05/2019&print=true
- Diario Oficial de la Federación-DOF. (2020). Acuerdo 02/03/20. Ciudad de México: Secretaría de Gobernación-SEGOB. Recuperado de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020
- Díaz López, K. M. y Caso Niebla, J. (2018). Variables personales, escolares y familiares que predicen el rendimiento académico en español de adolescentes mexicanos. *Revista Mexicana de Psicología*, 35(2), 141-157. Recuperado de <https://www.re-dalyc.org/jatsRepo/2430/243059346004/html/index.html>
- Díaz, M., Flores, G. y Martínez, F. (2007). PISA 2006 en México. INEE. México. 293. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/evaluacioneducativa/pisa2006-w.pdf>
- Flores, G. (2014). Factores asociados a la brecha regional del rendimiento español en la evaluación PISA. *Revista de Investigación Educativa*, 32(2), 393-410. Recuperado de <https://revistas.um.es/rie/article/view/192441>
- García, K., Ruge, A. y Quintero, C. (2016). *Revisión teórica: el estado actual de las investigaciones sobre calidad de vida y salud mental en excombatientes de grupos armados ilegales, entre los años 2010 al 2016*. Recuperado de https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/4371/TP_Garc%c3%adaGuanchaKarenStefanny_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gaxiola, M. y Armenta, M. (2016). Factores que influyen en el desarrollo y rendimiento escolar de los jóvenes de bachillerato. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(1), 63-82. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5395094>
- Godino, J. (2014). Síntesis del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática: motivación, supuestos y herramientas teóricas. *Universidad de Granada*. Recuperado de https://www.ugr.es/~jgodino/eos/sintesis_EOS_24agosto14.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D. F.: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación-INEE. (2015). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes* (PLANEA). México: Autor. Recuperado de https://www.inee.edu.mx/images/stories/2015/planea/Planea_documento212.pdf
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación-INEE. (2017a). *PLANEA. Resultados Nacionales 2017. Educación Media Superior*. México: Autor. Recuperado de <http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2017/ResultadosNacionalesPlaneaMS2017.PDF>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación-INEE. (2017b). *El Aprendizaje de los alumnos de sexto de primaria y tercero de secundaria en México. Lenguaje y comunicación Matemática*. México: Autor. Recuperado de <https://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/246/P1D246.pdf>

- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación-INEE. (2018a). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA)*. México: Autor. Recuperado de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/E/305/P1E305.pdf>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación-INEE. (2018b) *PLANEA. Resultados nacionales 2017. Tercero de secundaria. Lenguaje y comunicación y matemáticas*. México: Autor. Recuperado de http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2017/RESULTADOS_NACIONALES_PLANEA2017.pdf
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación-INEE. (2018c). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA)*. México: Autor. Recuperado de <http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2018/PlaneaDocumentoRector18.pdf>
- Márquez, A. (2017). A 15 años de PISA: resultados y polémicas. *Perfiles Educativos*, 39(156), 3-15. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S0185-26982017000200003&lng=es&tlng=es.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE. (2004). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana*. España: Santillana Educación, S. L., Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE. (2006). *El programa PISA de la OCDE qué es y para que sirve*. París: Autor. Recuperado de <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/41479051.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE. (2011). *Informe PISA 2009: Tendencias de aprendizaje. Cambios en el rendimiento de los estudiantes desde 2000 (VOLUMEN V)*. España: Santillana Educación, S. L., 61-62. Recuperado de https://www.oecd-ilibrary.org/education/informe-pisa-2009-tendencias-de-aprendizaje_9789264177543-es
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE. (2014). *Resultados de PISA 2012 en foco. Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben*. París: Autor. Recuperado de http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE. (2016a). *PISA 2015. Resultados clave*. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE. (2016b). *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, PISA 2015. Resultados México*. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE. (2016c). *Teaching Strategies for Instructional Quality: Insights from the TALIS-PISA Link Data*. París: OECD Publishing. Recuperado de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5jln-1hlsr0lr-en.pdf?expires=1593293037&id=id&accname=guest&checksum=B7AC-48CEBF66F7EEDE03BC5CF5A20EE8>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE. (2019a). *What is PISA?* París: Autor. Recuperado de https://read.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-i_609870a0-en#page1
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE. (2019b). *PISA 2018: Results COMBINED EXECUTIVE SUMMARIES VOLUME I, II & III*. París: Autor. Recuperado de https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf

- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE. (2019c). Programa para la Evaluación Internacional (PISA): PISA 2018-Resultados. París: Autor. Recuperado de https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf
- Osuna, C., y Díaz, K. (2019). El logro de los aprendizajes en matemáticas en PISA, ENLACE y PLANEA en adolescentes mexicanos. Un análisis retrospectivo. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 28(28). <https://doi.org/10.14507/epaa.28.4617>
- Parra, D., Monobe, A. y Barceló, V. (2018). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de Aprendizaje Activo y su incidencia en el rendimiento académico y Pensamiento Crítico de estudiantes de Medicina. *Revista Complutense De Educación*, 29(3), 665. doi:10.5209/RCED.53581. Recuperado de <https://search.proquest.com/openview/207320912c3445ed10c70729669461dd/1?pq-origsite=gscholar&cbl=54848>
- Pochulu, M., Font, V. & Rodriguez, M. (2016). Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas. *Revista latinoamericana de investigacion en matemáticas educativa*, 19(1), 71-98. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.12802/relime.13.1913>
- Posada, P. y Godino, J. (2017). Reflexión sobre la práctica docente como estrategia formativa para desarrollar el conocimiento didáctico-matemático. *Didacticae: Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, (1), 77-96. <https://doi.org/10.1344/did.2017.1.77-96>
- Schleicher, A. (2016). *PISA 2015: Resultados clave*. París: OCDE. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Secretaría de Educación Pública-SEP. (2016). *Estadística de resultados 2016: nivel de dominio*. México: Autor. Recuperado de http://planea.sep.gob.mx/ms/estadisticas_2016/
- Secretaría de Educación Pública-SEP. (2017). *PLANEA en Educación Media Superior*. Recuperado de <http://planea.sep.gob.mx/ms/>
- Secretaría de Educación Pública-SEP. (2018). *Educación por Niveles*. Ciudad de México: Autor. Recuperado de http://www.sep.gob.mx/es/sep1/educacion_por_niveles
- Simón, C., Gómez, P. y Alonso-Tapia. (2016). Clima positivo de gestión del aula: efectos del clima de gestión de la disrupción en el comportamiento y en la satisfacción con el profesorado. *Revista de Psicodidáctica*, 21(1), 65-86. doi:10.1387/RevPsicodidact.13202
- Zambrano Jurado, J. C. (2016). Un estudio multinivel del rendimiento escolar en matemáticas para tercer grado de educación básica primaria en América Latina. *Sociedad y Economía*, (30), 91-120. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/996/99645393005.pdf>