

DISEÑO DE UNA ESCALA DE PERCEPCIÓN SOBRE EL DISCURSO MATEMÁTICO ESCOLAR

DESIGN OF A PERCEPTION SCALE ON SCHOOL MATHEMATICAL DISCOURSE

Jesús E. Pinto Sosa y Luz Marisa Alcocer Escalante
Universidad Autónoma de Yucatán (México)
psosa@correo.uady.mx, marisaalcocer96@gmail.com

Resumen

El objetivo de esta investigación fue diseñar una escala de percepción sobre el discurso Matemático Escolar (dME), con base en la opinión de los estudiantes del nivel secundaria. El diseño se basó en el marco de referencia de Cordero, Gómez, Silva-Crocci y Soto (2015), quienes estudian y analizan el dME desde tres dimensiones: adherencia, opacidad y exclusión. Se presenta cada una de las etapas del proceso de construcción. Como resultado, se obtuvo una escala con 43 ítems, donde el estudiante valora el grado de frecuencia (desde “nunca” a “siempre”) de cada enunciado. Con un índice de confiabilidad $\alpha = .800$, la escala permite hacer un análisis global con base en un puntaje alcanzado y específico ítem por ítem, y con base en los resultados de los estudiantes, valorar cada ítem como “aceptable”, “puede mejorar”, “necesita mejorar” y “urge mejorar” el dME.

Palabras clave: discurso matemático escolar, adherencia, opacidad, exclusión, escala de percepción

Abstract

The aim of this research is to design a perception scale about the School Mathematical Discourse based on secondary school students' opinion. The design was built on the reference framework by Cordero, Gómez, Silva-Crocci & Soto (2015), who study and analyze the School Mathematical Discourse from three dimensions: adherence, opacity and exclusion. Each stage of the construction process is presented. As a result, a scale with 43 items was obtained, where the student values the degree of frequency (from “never” to “always”) of each statement. With a reliability index $\alpha = .800$, the scale allows carrying out a global analysis based on a score reached and specific item by item. And based on the results of the students, it allows assessing each item as “acceptable”, “can improve”, “ need to improve” and “urgently improve” the school Mathematical discourse.

Key words: school mathematical discourse, adherence, opacity, social exclusion, scale of perception

■ Introducción

En los últimos 10 años, las diferentes investigaciones sobre el discurso Matemático Escolar (dME) dan cuenta que en diferentes escenarios y contextos de clase se presenta o muestra una matemática como un cúmulo de conocimientos, donde los procesos suelen ser lineales, únicos y acabados, permitiendo además que los estudiantes creen o piensen que las matemáticas es sólo para algunos; para los más inteligentes y, que aquellos que no logran aprenderla es porque no tienen la capacidad suficiente para desarrollar su pensamiento matemático.

En este sentido, el dME es todo aquello que lleva al estudiante a asumir una creencia, idea o procedimiento único (incuestionable) y que lleva a adquirir una habilidad equivocada o errónea de la matemática, y que va en detrimento del desarrollo del pensamiento del saber matemático que por derecho le corresponde a los estudiantes.

El dME tiene una connotación negativa dado que, como señala Cordero, Gómez, Silva-Crocci y Soto (2015), se lleva asumir que el conocimiento es lineal y acabado legitimado por una epistemología dominante que está anclada exclusivamente a la construcción de conocimientos matemáticos (Cordero, 2008), normada por creencias del profesor y los estudiantes sobre lo que es la matemática, su enseñanza y aprendizaje (Buendía y Lezama, 2012). Se trata de un discurso que considera un sistema de verdades independientes de la actividad humana (Introcaso, Braccialarghe y C6, 2013); y un discurso que normativiza, homogeneiza y hegemoniza la manera en que se construyen los conocimientos matemáticos, que inflexibiliza y hasta enajena la significación de los objetos matemáticos a enseñar (Emmanuele, Risso, Rodil y Vernazza, 2015).

Las características del dME son puntualizadas por Soto y Cantoral (2014) haciendo énfasis en una serie de prácticas que generan exclusión. Investigaciones sobre las diferentes nociones o t6picos espec6ficos en matemáticas, como los de Buendía (2006; 2011); Cantoral et al., (2006); Cordero (2003, 2008); Farfán (2012); Montiel (2011), entre otras; han evidenciado una serie de características del dME que se enuncian a continuaci6n:

- a) *La atomizaci6n en los conceptos*, no se consideran los contextos sociales y culturales que permiten la constituci6n del conocimiento.
- b) *El car6cter hegem6nico*, existe una supremacía de argumentaciones, significados y procedimientos, frente a otras.
- c) *La Matemática es un conocimiento acabado y ordenado*, los objetos matemáticos son presentados como si hubiesen existido siempre y con un orden.
- d) *El car6cter utilitario y no funcional del conocimiento*, la organizaci6n de la matemática escolar ha antepuesto la utilidad del conocimiento a cualquiera de sus restantes cualidades. Se busca que el conocimiento tenga un car6cter funcional, meramente operacional y pr6ctico.
- e) *La falta de marcos de referencia para resignificar la matemática escolar*, se ha sesgado el hecho de que la Matemática responde a otras disciplinas y, por tanto, es ahí donde encuentra una base de significados naturales.

Estudios como los de Castellanos y Valderrama (2014), Forero (2008) y Lee (2010 citado en Mart6nez y Hern6ndez, 2017), afirman que el dME tambi6n se encuentra en el curr6culo matemático, haciendo referencia a los planes y programas de estudios, los libros de texto o materiales para la clase, secuencias did6cticas y programas institucionales de actualizaci6n, as6 como en el lenguaje y las representaciones instruccionales que utiliza el docente en el proceso de enseńanza y aprendizaje de los diferentes t6picos matemáticos que aborda. Por ejemplo, trazar una sola ruta de soluci6n y propagar ideas dominantes aprendidas cuando el docente fue estudiante o tomadas de libros de texto desactualizados, son acciones com6nmente encontradas (Montiel, 2014; y Cantoral, Reyes-Gasperini y Montiel 2014).

Para fines de este estudio, se asume y problematiza el aprendizaje de la matemática desde tres fenómenos enlazados provocados por el dME con base en Cordero, et al (2015), representados por las dimensiones de adherencia, opacidad y exclusión. A continuación, se describe brevemente en qué consiste cada una.

Adherencia. La organización de la matemática escolar se basa en objetos matemáticos y en estructuras inamovibles que son inmutables al tiempo y al espacio. En efecto el saber escolar adquiere una idea de pre-existencia y tiende a hacer creer que los esfuerzos didácticos no deben ni siquiera pensar en modificar el discurso (Introcaso, et al, 2013; Castañeda, 2006; y Cordero, 2008).

Opacidad. Según la Real Academia Española (2018) lo opaco se refiere a algo oscuro, sombrío; aquello que impide el paso de la luz. Autores como Introcaso, Braccialarghe y Có (2013) y Báez y Farfán (2017) definen opacidad como un sistema de verdades independientes de la actividad humana, existiendo una débil relación entre la matemática escolar y la matemática de la gente, esto es que una nunca influye a la otra.

Exclusión. Desde el contexto matemático aborda a la disciplina como un conocimiento lineal y acabado, legitimado por una epistemología dominante que está anclada exclusivamente a la construcción de conocimientos matemáticos. Se caracteriza por lo hegemónico, lo utilitario y lo universal que impide la construcción de argumentos y procedimientos asociados a un concepto matemático escolar; a su vez inflexibiliza y hasta enajena la significación de los objetos matemáticos a enseñar (Cordero, 2008; Montiel, 2011; Cantoral, 2013; y Emmanuele, et al, 2015). Se conceptúa una matemática donde “el problema es el estudiante”, “es para unos cuantos” y la imposición de “esto es así” (violencia simbólica).

Como lo afirma la Dra. Gisela Montiel, “el discurso Matemático Escolar refleja una ideología sobre la forma de presentar y tratar la matemática” (Comunicación personal, 8 de julio, 2019). El análisis de la investigación en matemática educativa da cuenta que el dME ha sido estudiado en diversas situaciones desde los contenidos matemáticos; sin embargo, también es posible analizarlo desde las representaciones instruccionales, es decir, desde las expresiones, acciones, actividades, lecciones, consignas, conductas, instrucciones y actitudes del docente. Algunas de estas pueden ser perceptibles a la opinión de los estudiantes.

En la actualidad, no existen trabajos que analicen desde la perspectiva del estudiante, de qué manera este discurso es una vía de inclusión o exclusión que incida en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, la investigación que se presenta, buscó contestar preguntas como: ¿cuál es la percepción sobre el dME en opinión de los estudiantes?, ¿qué del dME que se da el aula escolar es posible que opinen los estudiantes?, ¿qué de estas conductas, acciones, discursos, ejemplos y situaciones es posible sea observado y apreciado por el estudiante?, ¿a través de qué instrumento el estudiante puede opinar sobre su percepción del dME presente en el aula?

Este artículo tiene como objetivo presentar el diseño de una escala de percepción sobre el dME, de tal manera que mida las percepciones de adherencia, opacidad y exclusión, que se originan en el aula desde la perspectiva de los alumnos. Un instrumento que no existe a la fecha, y que puede permitir una mirada distinta, complementaria y necesaria para conocer, ampliar y comprender más sobre el dME, desde la perspectiva de los propios estudiantes.

■ Método

El procedimiento general para el diseño de la escala consistió primero en definir de manera constitutiva (teórica y conceptual) y operacional cada una de las tres dimensiones del dME. Posteriormente, se identificó y se elaboró un listado de características de cada dimensión. De este listado, se seleccionaron únicamente aquellas características que fueran susceptibles de observación, opinión y valoración de la percepción por parte de los estudiantes. Se desecharon aquellas características ambiguas y que no podían ser valoradas según la opinión de un estudiante.

Con base en esta lista de características se procedió a elaborar enunciados que cumplan con las de una escala de valoración. Después de tres rondas de revisiones por parte de dos investigadores se procedió a la fase de jueceo, donde tres especialistas en educación y tres investigadores en matemática educativa completaron un formulario de análisis de validez de la escala. Con base en estas observaciones, se hizo una segunda versión, la cual fue administrada a una muestra de 36 estudiantes como parte de la prueba piloto.

El proceso de diseño del instrumento se llevó a cabo en seis fases que se presentan en la Figura 1.

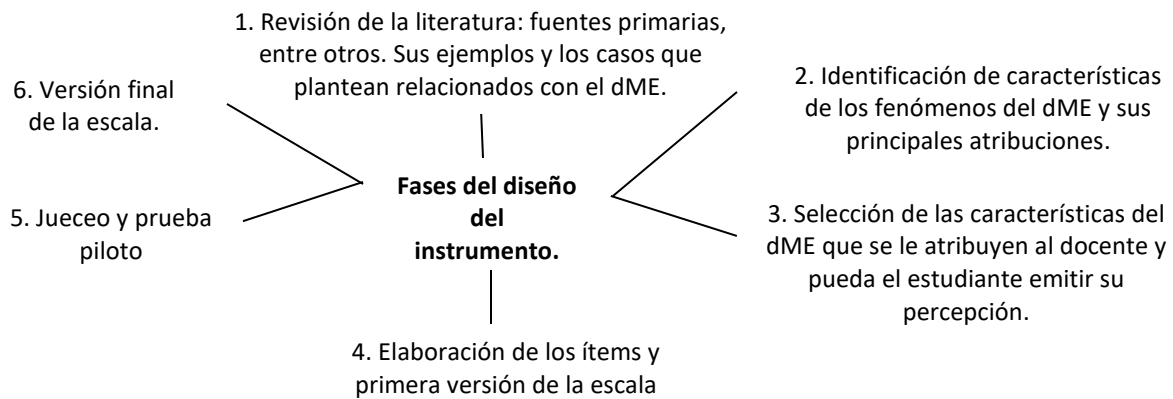


Figura 1. Proceso de elaboración del instrumento.

Los resultados forman parte de una investigación más amplia que buscó explorar ¿qué prácticas de exclusión e inclusión áulicas planteadas en el discurso Matemático Escolar son realizadas por el profesor de matemáticas desde el punto de vista del alumno?

Dado que el propósito de esta parte de la investigación fue el diseño de la escala de percepción sobre el dME, a continuación, se presenta en la sección de “Resultados” la descripción detallada de las fases del proceso de construcción del instrumento.

■ Resultados

A continuación, se presenta el resultado de cada fase, lo que permitió contar con la escala de percepción sobre el dME.

Fase 1. Revisión de la literatura

Consistió en la búsqueda de conceptos y manifestaciones que abordaran al dME y a cada uno de los fenómenos que se desprenden de este, contenidos en libros y artículos de revistas, así como de otras publicaciones como boletines o folletos. Estas particularidades y casos se obtuvieron principalmente de aquellos autores que se han encargado de dar a conocer esta perspectiva teórica y de la matemática educativa, tales como Soto (2014), Soto y Cantoral (2014), Inostroza (2016), Buendía y Lezama (2012).

Previamente se analizó la dialéctica de la exclusión y de la inclusión del dME. El referente principal fue la obra de “*El discurso matemático escolar: la adherencia, la exclusión y la opacidad*” de Cordero, et al, (2015), en la cual se discute la construcción social del conocimiento matemático, el origen y características de los fenómenos y las maneras en las que son presentadas o se manifiestan al momento en el que las matemáticas son enseñadas en el

aula. A su vez, implicó el análisis de las alternativas de poder guiar el dME hacia una cultura inclusiva, rescatando las situaciones en las que ésta ya se vislumbra en el contexto escolar.

Fase 2. Identificación de características del dME

Con base en la literatura, se identificaron diferentes características del dME, las cuales se anotaron en una lista. Muchas de estas características estaban todavía a nivel conceptual o teórico.

Cada característica y sus posibles orígenes fueron atribuidos a uno o más de los siguientes cuatro elementos o actores: al docente, al currículo, al ambiente y al estudiante. De igual manera, se identificaron y agruparon situaciones que concatenaran las características relacionadas con adherencia, opacidad y exclusión.

Fase 3. Selección de las características del dME

Se analizaron y seleccionaron aquellas características que podrían ser comunes en el aula y posibles de expresar o representar conductas observables. La finalidad fue separar aquellas características (manifestaciones) que de manera observable pueden ser atribuibles al docente y el ambiente de clases, y que pueda el propio alumno emitir su percepción. De este modo, por la naturaleza de la investigación, se desecharon aquellas características del dME que son atribuibles al currículo y al estudiante, o que son difíciles de ser observadas por el estudiantado en el aula escolar.

De 45 características, se seleccionaron 24 para constituir el instrumento. Es importante señalar que algunas de estas manifestaciones pudieron derivar de uno y hasta tres ítems. Para redactar los ítems se pensaron en situaciones ligadas a la contribución a manera de ejemplos con complejidad baja, logrando así que los estudiantes puedan comprenderlos y responder. Para conocer, seleccionar, definir o redactar cada ítem fue importante basarse en situaciones o ejemplos de las diferentes investigaciones sobre dME.

Los autores de los que se extrajeron estas situaciones o ejemplos fueron Buendía y Lezama (2012), Soto (2014), Soto y Cantoral (2014), Calderón (2012), Castañeda (2006), Inostroza (2016), Cordero, et al, (2015), D' Amore (2000), Cordero y Flores (2007), Shoenfeld, (2000), Castro, Mardones, Ortíz y Quiroga (2013) y Cervantes, Sánchez y Villalobos (2013), principalmente.

Fase 4. Elaboración de los ítems y primera versión de la escala.

Esta fase consistió en la redacción de los ítems de la escala con base en las 24 características seleccionadas. Los ítems fueron escritos en función del objetivo de la investigación; asimismo, se buscó adecuarlo a ejemplos o situaciones que los alumnos pudieran observar y vivir en su clase de matemáticas en la cotidianidad.

De igual manera se decidió el tipo de instrumento, el cual resultó (de manera inicial) una escala Likert, dado que es un tipo de escala aditiva cuyo nivel de medición es la ordinal, integrada por una serie de ítems o juicios a los que se solicita la reacción de una persona (Padua, 1979).

La escala se constituyó inicialmente de 43 enunciados en escala Likert, en los que se plasmaron ejemplos de manifestaciones de la adherencia, exclusión y la opacidad del dME. Para la adherencia correspondieron 11 ítems; para la opacidad 12 y para la exclusión 20. Esta Escala iba del “Totalmente de acuerdo” como puntuación más alta, hasta el “Totalmente en desacuerdo” como la más baja para su tercera sección. Tal como lo establece el procedimiento de la escala Likert se buscó que el instrumento tenga un balance entre ítems positivos y negativos.

En el instrumento los ítems se acomodaron de manera aleatoria.

Fase 5. Jueceo y prueba piloto

Posteriormente se llevó a cabo el proceso de validación, a través del jueceo, que estuvo a cargo de un grupo de cuatro especialistas en elaboración de instrumentos y metodología de la investigación y dos con experiencia en investigación en matemática educativa. Se les invitó a través de una carta, adjuntando el instrumento y el formato para emitir su valoración sobre la pertinencia del ítem, así como el dictamen sobre su permanencia, modificación o eliminación.

La Tabla 1 resume las principales observaciones y sugerencias de los jueces, así como la manera como fueron atendidas. En resumen, los jueces solicitaron asegurarse que cada enunciado sea claro, preciso y refleje una sola idea.

Tabla 1. Modificación de los ítems de la escala.

Enunciados previos al jueceo	Enunciados posteriores al jueceo
E7. Conecta reducidamente los conocimientos de su asignatura con prácticas cotidianas de la sociedad.	E7. Conecta de manera reducida los conocimientos de su materia con las prácticas cotidianas de la vida diaria.
E9. Es evidente su manera de concebir a las matemáticas en el salón de clases.	E9. Hace evidente su manera de concebir a las matemáticas en el salón de clases.
E11. Ofrece perspectivas insuficientes sobre como emplear los contenidos de la asignatura en la vida cotidiana.	E11. Ofrece perspectivas suficientes sobre como emplear los temas de la asignatura en la vida cotidiana.
E4. Permite cuestionar sus ideas y maneras de transmitirnos los conocimientos en el aula.	E.4. Permite cuestionar sus ideas sobre las matemáticas. E5. Permite que los alumnos cuestionemos su manera de enseñar.
E30. Propone alternativas para la mejora y perfeccionamiento de mis aprendizajes.	E30. Propone alternativas para mejorar mi desempeño en su clase. E31. Presenta alternativas para perfeccionar nuestros aprendizajes en la materia.

De esta manera para la adherencia se conservaron los 11 ítems, los enunciados sobre la opacidad aumentaron a 13 y los de la exclusión del dME aumentaron a 21; quedando para esta versión 45 ítems.

Otra sugerencia de la mayoría de los jueces fue cambiar la escala Likert que iba del “Totalmente de acuerdo” al “Totalmente en desacuerdo” a una escala valorativa que tenga los valores “Siempre” (como el dato mayor en el caso de los ítems positivos y el más bajo para los negativos), “Casi siempre”, “Algunas veces”, “Rara vez” y “Nunca”.

La prueba piloto se llevó a cabo en una escuela secundaria estatal (rural), ubicada en el municipio de Valladolid, Yucatán. Participó un grupo de 36 estudiantes del tercer grado de secundaria, entre ellos mujeres y hombres. Al término de contestar la escala, se les solicitó responder una hoja donde opinaban sobre la extensión del instrumento, la relevancia del contenido, el vocabulario y el tiempo que les tomó contestar.

Los alumnos destacaron que la información era atractiva y que el instrumento no les llevó tanto tiempo. Algunos alumnos tuvieron problema con la comprensión de algunas palabras, mismas que se sustituyeron para la siguiente versión del instrumento. Se eliminaron dos ítems, los cuales no discriminaron dado que el 100% de los estudiantes marco la opción de “Siempre”.

El coeficiente alfa de Cronbach de esta versión de la escala arrojó un $\alpha = .731$, lo que según Bojórquez, López, Hernández y Jiménez (2013), representa un nivel de confiabilidad dentro del rango de “Aceptable”.

Fase 6. Versión final de la escala.

La versión final de la “Escala de percepción sobre el discurso matemático escolar” (Escala-dME) constó de 43 enunciados valorados en una escala con cinco opciones de respuesta, que va desde “Nunca” hasta “Siempre”. Para la dimensión de adherencia fueron 11 ítems, para opacidad 11 y para exclusión 21, distribuidos de manera aleatoria. A su vez, 26 ítems (60%) fueron redactados en forma positiva y 17 (40%) de manera negativa.

Los ítems 5, 9, 11, 12, 14, 15, 24, 26, 28, 32 y 41, son enunciados parafraseados con base en aportaciones de los autores. Los ítems 40 y 42 son enunciados que conservan la idea fiel de la característica enunciada por los autores. Los demás ítems fueron de autoría propia.

La Tabla 2 sintetiza las dimensiones de la escala, con sus correspondientes referentes teóricos y los ítems que la constituyen.

Tabla 2. Dimensiones, referentes teóricos e ítems de la escala.

Dimensión del dME	Referente teórico	Ítems
Adherencia	Soto (2014), Soto y Cantoral (2014), Buendía y Lezama (2012), Calderón (2012), Castañeda (2009) e Inostroza (2016).	1, 14, 16, 2, 27, 12, 31, 21, 22, 34 y 9.
Opacidad	Soto y Cantoral (2014), Cordero, et al (2015), D’ Amore (2000) e Inostroza (2016).	20, 13, 32, 17, 8, 33, 37, 24, 29, 30, 3.
Exclusión	Soto (2014), Cordero y Flores (2007), Shoenfeld (2000), Buendía y Lezama (2012), Soto y Cantoral (2014), Castro, et al (2013), Cervantes, et al (2013), Calderón (2012) e Inostroza (2016).	25, 38, 10, 26, 35, 4, 5, 19, 28, 18, 36, 39, 11, 40, 7, 43, 23, 6, 41, 15, 42.

■ **Conclusiones**

La Escala-dME fue administrada a una muestra de 232 estudiantes (121 mujeres y 111, hombres) de tercer grado de una escuela secundaria rural de muy alta marginación, ubicada en Valladolid, Yucatán (México).

El tiempo promedio de respuesta por estudiante de la aplicación de la escala fue de 10 minutos aproximadamente. Los datos se recolectaron en un solo día del mes de marzo del 2019. Se obtuvo un $\alpha = .800$, lo que significó un incremento en el índice de confiabilidad, y ser considerado “Muy aceptable”.

Algunos ejemplos de ítems construidos para el instrumento se aprecian en la Tabla 3.

Tabla 3. Ejemplos de construcción de ítems contenidos en la escala.

Fenómeno	Autor	Característica	Ítem	Tipo de ítem.
Adherencia	Soto y Cantoral (2014)	Clases tradicionales de matemáticas (sin tecnologías por ejemplo).	Mi profesor de matemáticas incorpora en sus clases materiales diversos como: audio, video, modelos y pizarrón para enseñarnos los temas.	Positivo
Adherencia	Calderón (2012)	Se incorpora un lenguaje matemático no convencional en el aula.	Al explicar, emplea un lenguaje matemático que se me hace difícil de comprender.	Negativo
Opacidad	Cordero, Gómez, Silva-Crocci y Soto (2015)	Dificultad para traspasar los conocimientos matemáticos a la realidad.	Muestra dominio de las temáticas que nos presenta en clase.	Positivo
Opacidad	Soto y Cantoral (2014)	Conocimiento que carece de marcos de referencia.	Enseña contenidos que no tienen relación con mis intereses.	Negativo
Exclusión	Soto y Cantoral (2014)	Se niega al estudiante la posibilidad de que construya y reconstruya los saberes escolares matemáticos.	Acepta el uso de alternativas distintas a las que me enseña, para resolver problemas matemáticos.	Positivo
Exclusión	Cervantes, Sánchez y Villalobos (2013)	Subestimar la capacidad del alumno	Piensa que no tengo la suficiente capacidad para aprender.	Negativo

El análisis de los resultados de la Escala-dME se puede realizar desde dos maneras: (a) con el valor o puntaje alcanzado en el total de la escala o por cada una de las dimensiones (adherencia, opacidad y exclusión), o bien, (b) análisis por cada ítem, y por consiguiente, valoración cualitativa en cada dimensión.

El puntaje de la Escala, permite tener como valor mínimo 43 y como máximo 172 puntos, en donde el valor mínimo significa que la percepción de la prevalencia del dME por parte del estudiante es nulo, es decir, no se observa; mientras que un puntaje de 172 significa que el estudiante percibe su máximo nivel de prevalencia.

Para el análisis por ítem, cada uno se valora como “Aceptable”, “Puede mejorar”, “Necesidad de mejorar” y “Urge Mejorar” el dME. Esta valoración se obtiene con base en el porcentaje de respuestas de los estudiantes. Si un ítem obtiene como respuesta esperada 80% o más, significa que es “Aceptable” el dME, entre 70 – 79% se le asigna “Puede mejorar”, entre 60 a 69% se agrupa en “Necesidad de mejorar” y si algún ítem obtiene 59% o menos se etiqueta como “Urge mejorar”. Por ejemplo, la Tabla 4 muestra el porcentaje de ítems que se obtuvieron, con base en las respuestas de los estudiantes.

Tabla 4. Porcentaje de ítems de las escalas por fenómeno del dME.

Fenómeno	Aceptable	Puede mejorar	Necesita mejorar	Urge mejorar
Adherencia	0%	36.36%	27.27%	36.36%
Opacidad	9.09%	9.09%	9.09%	72.72%
Exclusión	0%	23.80%	23.80%	52.38%

La Tabla 4 da cuenta de sólo el 9% (un ítem) del total de la escala se valoró como “Aceptable” el dME. En contraposición se observa que “Urge mejorar” un alto porcentaje de ítems (conductas) del profesor, dado que, desde la percepción de los estudiantes, prevalece un problema de adherencia (36.36%), de opacidad (72.72%) y de exclusión (52.38%).

El informe con los resultados de la Escala-dME integra el análisis exploratorio de datos, las distribuciones obtenidas, análisis comparativos y correlaciones entre las dimensiones y con diferentes variables sociodemográficas del estudio.

La forma de analizar los hallazgos representa una propuesta que puede servir como valoración diagnóstica de la prevalencia del dME en las tres dimensiones, desde la mirada del estudiante. La información es relevante tanto para las escuelas, las instituciones responsables de la actualización docente y de manera específica para los docentes. En este sentido, el diagnóstico del dME a partir de la escala, es de carácter formativo, es decir, permitirá a los docentes reflexionar, definir y priorizar las acciones, expresiones, actitudes y conductas para mejorar la enseñanza de las matemáticas.

Por último, el diseño de la escala permite abrir una vertiente en la investigación en matemática educativa sobre el dME, desde la percepción de los estudiantes. Estudios que se suman a conocer y comprender más sobre su naturaleza conceptual y epistemológica, y que igual permiten contribuir tanto en la investigación como en la mejora de los aprendizajes y de la práctica docente.

■ Referencias bibliográficas

- Baéz, M. y Farfán, R. (2017). Reflexionar sobre la matemática escolar. Una ruta socioepistemológica. En Serna, Luis Arturo (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 1037-1045). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Bojórquez, J. López, L. Hernández, M. y Jiménez, E. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab. *Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*. México. (pp. 1-9). Recuperado de: <http://laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP065.pdf>
- Buendía, G. y Lezama, J. (2012). Epistemología del saber matemático escolar: una experiencia didáctica. *Nósis*, 21 (42): 86-111.
- Buendía, G. (2011). *La construcción social del conocimiento matemático escolar: un estudio socioepistemológico sobre la periodicidad de las funciones*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Buendía, G. (2006). Una socioepistemología del aspecto periódico de las funciones. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, Ciudad de México, 9 (2): 227- 251.

- Calderón, D. (2012). *El lenguaje en las matemáticas escolares. En Perspectivas en la didáctica de las matemáticas*. Doctorado Interinstitucional en Educación. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Cantoral, R, Reyes-Gasperini, D, y Montiel, G. (2014). Socioepistemología, Matemáticas y Realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas*, 7(3), 91-116. Recuperado de: <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RLE/article/view/149/161>
- Cantoral, R. et al. (2006). Socioepistemología y Representación: algunos ejemplos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, Ciudad de México, Número especial: 83-102.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre Construcción Social del Conocimiento*. Barcelona, Gedisa.
- Castañeda, A. (2006). Formación de un discurso escolar: el caso del máximo de una función en la obra de L'Hospital y Maria G. Agnesi. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, [en línea] 9 (2): 253-265.
- Castañeda, A. (2009). Aspectos que fundamentan el análisis del discurso matemático escolar. En Lestón, Patricia (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 1379-1387). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Castellanos, J. y Valderrama, J. (2014). *El rol de los estándares para matemáticas en el discurso de profesores de primaria: una visión sobre el desarrollo del pensamiento algebraico*. Tesis de Maestría. Universidad del Tolima. Colombia.
- Castro, A. Mardones, E. Ortiz, A. y Quiroga F. (2013). Interacciones Alumnos-Profesor en Contextos de Vulnerabilidad Respecto de la Ocurrencia de Episodios de Violencia Simbólica en Clases de Matemáticas. *Formación Universitaria*. 6(1): 29-40
- Cervantes, M. Sánchez, C. y Villalobos, M. (2013). Primer Congreso Internacional de Investigación Educativa RIE-UANL. *Percepción de la violencia del docente hacia el alumno en instituciones de educación superior*. [en línea] Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León. Recuperado de: http://eprints.uanl.mx/8157/1/c13_1.pdf.
- Cordero, F. y Flores, R. (2007). El uso de las gráficas en el discurso matemático escolar. Un estudio socioepistemológico en el nivel básico a través de los libros de texto. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 10(1): 7-38.
- Cordero, F. (2008). El uso de las gráficas en el discurso del cálculo escolar. Una visión socioepistemológica. En R. Cantoral, O. Covián, R.M. Farfán, J. Lezama y A. Romo (Ed.), *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un reporte Iberoamericano* (pp. 285-309). México, Díaz de Santos-Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Cordero, F., Gómez, K., Silva-Crocci, H. y Soto, D. (2015). *El discurso matemático escolar: la adherencia, la exclusión y la opacidad*. Editorial: Gedisa.
- Cordero, F. (2003). *Reconstrucción de significados del Cálculo Integral: La noción de acumulación como una argumentación*. Ciudad de México: Iberoamérica.
- D'Amore, B. (2000). Escolarización del saber y de las relaciones: efectos sobre el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 3(3): 321-337.
- Emmanuele, D., Risso, M. Rodil, F y Vernazza, C. (2015). La transmisión del conocimiento matemático en la formación de Profesores en Matemática.. *XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. México: Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Recuperado de: http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/view/912/379
- Farfán, R. (2012). *Socioepistemología y Ciencia*. Barcelona: Gedisa.
- Forero, A. (2008). Interacción y discurso en la clase de matemáticas. *Universitas Psychologica*, (3): 799-804.
- Inostroza, F. (2016). Análisis crítico del discurso de profesores de matemáticas y sus estudiantes: subjetividades y saberes en aulas heterogéneas. *Estudios Pedagógicos XLII*, [en línea] (3): 223-241. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v42n3/art12.pdf>
- Introcaso, B., Braccialarghe, D. y C6, P. (2013). *El discurso Matemático Escolar como una práctica social. Su rediseño a través del trabajo interdisciplinario*. Argentina: Universidad Nacional del Rosario.

- Lee, C. (2010). *El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas*. Madrid. Ediciones Morata.
- Martínez, M. y Hernández, L. (2017). *Reflexiones sobre el discurso Matemático Escolar*. [sitio web] Saberes y Ciencias. Disponible en: <http://saberesyciencias.com.mx/2017/09/08/reflexiones-sobre-el-discurso-matematico-escolar/>
- Montiel, G. (2014). El rol del discurso matemático escolar en la construcción de significados trigonométricos. En Lestón, Patricia (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 1771-1779). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Montiel, G. (2011) *Construcción de conocimiento trigonométrico: Un estudio Socioepistemológico*. Ciudad de México: Ediciones Díaz de Santos.
- Padua, J. (1979). *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Schoenfeld, A. (2000). Purposes and Methods of Research in Mathematics Education. *Notices of the AMS*, 47 (6): 461-469.
- Soto, D. (2014). *La Dialéctica Exclusión - Inclusión entre el discurso Matemático Escolar y la Construcción Social del Conocimiento Matemático*. Doctorado en Matemática Educativa. Instituto Politécnico Nacional.
- Soto, D. y Cantoral, R. (2014). Discurso Matemático Escolar y Exclusión Una Visión Socioepistemológica. *Bolema*, 28 (50): 1525-1544.