Recibido: 18/08/2025

Aprobado: 04/11/2025

El Pensamiento y Lenguaje Variacional como marco referencial para el diseño de situaciones didácticas desde la teoría socioepistemológica

Variational Thinking and Language as a reference framework for the design of Didactic Situations from the Socioepistemological Theory

Autora

Irma-Daniela Viramontes-Acuña. Aspirante al título de Doctorado en Investigación Educacional. Centro de Investigación Magisterial del Nayar (CIMA).

daniela.viramontes.84@gmial.com

https://orcid.org/0009-0003-0803-8054

Resumen

La educación actual en México se encuentra en una etapa de transición, en el que la apuesta va hacía un modelo humanista, en el que se propone que los usos del conocimiento sean nítidos y lo enseñado en las aulas atiende a lo real, acorde a las problemáticas que el alumno enfrenta en su entorno o en su área de especialización. Hoy en día resulta *ad hoc* poner en escena la sistematización de propuestas de aprendizaje que abonen al cambio de paradigma que se pretende en los distintos niveles educativos, que cabe resaltar, van en continuidad y en consonancia. El presente artículo tiene la intención de mostrar el desarrollo de un diseño de situación para abordar el concepto de función desde la teoría socioepistemológica, para ello se utilizó como metodología el diseño de situaciones que establece tres momentos, cada uno con una intencionalidad. A lo largo de la Situación se consideró como eje al Pensamiento y Lenguaje Variacional, que marca claramente distintos estadíos que permiten direccionar acciones para que los alumnos vayan construyendo su conocimiento, a partir de la práctica social y no con base en lo procedimental. Finalmente, se presenta un instrumento de evaluación, construido desde la base del planteamiento, en correspondencia con los estadios del pensamiento y lenguaje variacional, poniendo en relieve la relación dialéctica entre diseño - evaluación.

Palabras claves: Pensamiento y Lenguaje Variacional, diseño de situación didáctica, teoría socioepistemológica, equilibrio térmico y función matemática.

Abstract

Education in Mexico is currently undergoing a transition, moving towards a humanistic model that proposes clear uses for knowledge and classroom teaching that addresses real-world issues, in line with the problems students face in their environment or area of specialization. The current moment is ideal for implementing the systematization of learning proposals that contribute to the paradigm shift sought at different educational levels, which, it should be noted, are continuous and consistent. The present study aims to show the development of a situation design to address the concept of function from the Socioepistemological Theory. To this end, the Situation Design methodology was used, which establishes three moments, each with a specific intention. Throughout the Situation, Variational Thought and Language was considered as the axis, clearly marking different stages that allow actions to be directed so that students can construct their knowledge from social practice rather than from procedure. Finally, an assessment tool is presented, constructed on the basis of the design, in accordance with the stages of Variational Thinking and Language, highlighting the dialectical relationship between design and assessment.

Keywords: *Variational Thinking and Language, didactic situation design, socioepistemologica, thermal equilibrium and mathematical function.*

Introducción

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ha sido un área de oportunidad por mucho tiempo de los centros educativos en sus diferentes niveles. Año tras año, estrategia tras estrategia y reforma tras reforma, han planteado como una problemática lo que sucede al interior del aula de la clase de matemáticas. No obstante, a través de las decádas se han desarrollado más respuestas desde distintas perspectivas teóricas que han dejado al descubierto, que el hecho de tratar con seres humanos, distintos todos, genera que no se éste ante un problema sino frente a un fenómeno didáctico.

El cambio de foco de un problema, que tiene solución *y* puede erradicarse en un tiempo finito, a un fenómeno como algo que puede estudiarse, entenderse y predecirse, pero no solucionarse, ha permitido tener mayor claridad sobre el rol del profesor, del alumno y del mismo conocimiento.

La matemática como un conjunto de saberes construidos socialmente fuera del aula sufren cambios para poder ser llevados al ella, es decir soportan una *transposición didáctica* (Chevallard, 1991). Lo que ha provocado que ésta sea despersonalizada y descontextualizada, quedando limitada, por mucho tiempo a una secuencia "lógica" de conceptos que deben ser enseñados por el profesor y aprendidos por el alumno, en un proceso que pareciera automático. A esto se le suman creencias como "no cualquiera nació para las matemáticas" y "las matemáticas son solo para unos cuantos".

Las ideas planteadas con antelación y las demandas actuales de la vida: poner fin a la pobreza y al hambre, garantizar la salud, el bienestar y la educación para todos, tener una igualdad de género y una reducción de las desigualdades, el cuidado del agua, de la vida marina, de los ecosistemas terrestres y del clima, así como un mayor uso de energías renovables y comunidades sustentables (ONU, 2015), dejan al descubierto la necesidad de devolverle lo "social" al conocimiento, de la generación de vocaciones científicas, de brindar soluciones a las problemáticas de cada entidad, de un paradigma donde se reconoce al alumno como un ente capaz de construir conocimiento en conjunto con sus pares, en el que las barreras de género, sociales o de aprendizaje no son un obstáculo para el "uso" del conocimiento matemático.

La matemática, por su parte, tiene que dejar de ser considerada como un cúmulo de constructos inamovibles y estructurados en un listado a cubrir. Debe atender a la funcionalidad del conocimiento (Viramontes y Cordero, 2010), donde las prácticas sociales normen al ser humano a realizar lo que hace (Covián, 2005), para dar respuesta a situaciones específicas, que no posee para nada la intención de ser ensenadas y aprendidas.

El estudio de los conceptos matemáticos ligados al cambio (función, tasa de variación, límites, derivadas e integrales) no ha estado exentos de un proceso de enseñanza y aprendizaje predominado por lo algorítmico y lo simbólico, en lugar de lo funcional y cotidiano. Lo que ha traído como consecuencia la desarticulación entre la matemática como un conocimiento formal y las prácticas que permiten que los estudiantes construyan su conocimiento ligado a fenómenos de análisis del cambio en distintas situaciones.

Las dificultades, están, por tanto, más ligadas a la ausencia de propuestas que permitan, mediante un discurso matemático ligado a prácticas generar epistemologías de usos del conocimiento donde el cambio sea percibido desde su naturaleza cualitativa y predictiva, que a un dominio técnico.

Con el presente artículo se pretende presentar una propuesta del concepto de función para estudiantes de Técnico Superior Universitario en Desarrollo de Software Multiplataforma, que versa sobre el Pensamiento y Lenguaje Variacional, entendiéndolo como la forma en la que ellos construyen significados de la función matemática a la luz del cambio y la variación en contextos cotidianos, desde la Teoría Sociepistemológica.

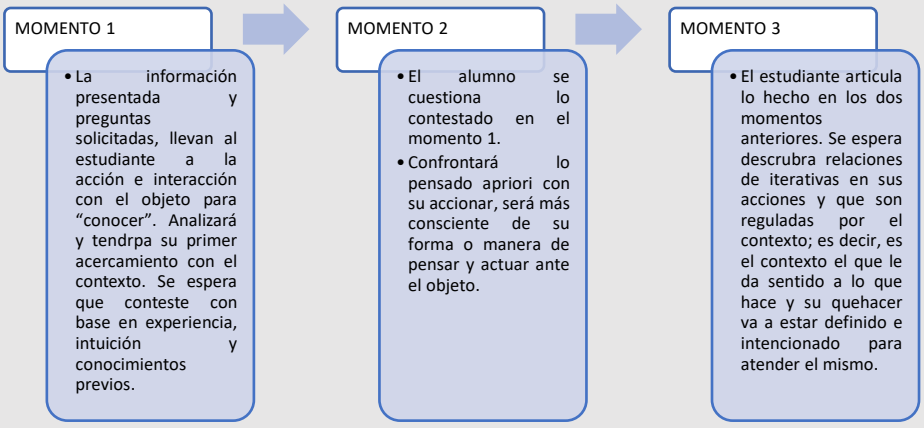
Metodología

Se consideró el desarrollo de una estrategia, con las bases teóricas de la Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa (TSME), para ello se plantea metodológicamente al paradigma naturalista y al enfoque cualitativo. El primero de ellos, valida que el conocimiento matemático escolar puede ser entendido como una construcción social, y no únicamente una transferencia automática (Lincoln & Guba, 1985; Cantoral, 2013). Además, permite contribuir al rediseño del discurso matemático escolar, al respetar sus formas de construcción. Por su parte, el enfoque cualitativo (Flick, 2004), brinda la posibilidad de entender y explicar a profundidad los significados, las experiencias y prácticas de los sujetos desde su cotidiano.

La estrategia que se considera es el Diseño de Situación de Aprendizaje (SA), la cual consta de tareas, está constituida de acciones, actividades y prácticas detonadas por la situación viva, es decir, del contexto situacional de los estudiantes. Cada tarea puede organizarse por bloques de preguntas o acciones relacionadas entre sí, generalmente de manera inductiva. Finalmente, cada bloque podrá organizarse en Momentos.

Hoy en día hay diferentes propuestas metodológicas del Diseño de Situación (Caballero y Moreno, 2017; Balda, 2022; Zaldivar y Alonso, 2017). Para el desarrollo de la SA se considerarán distintos elementos de cada una de ellas que caracterizaron a los tres momentos:

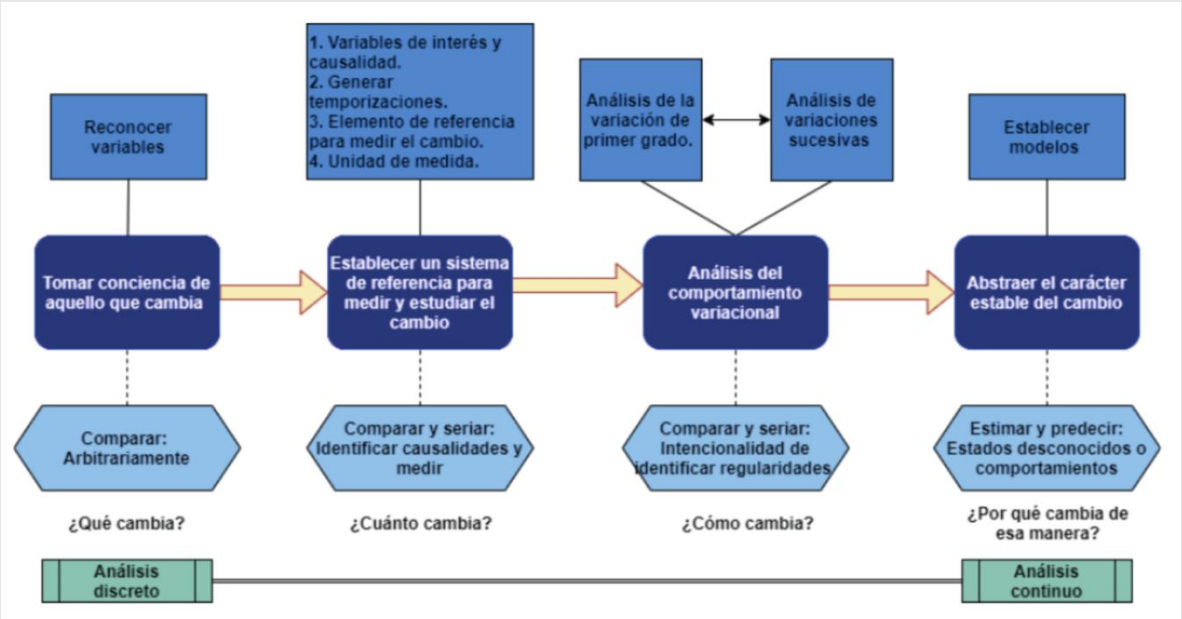
Figura 1. Momentos de la SA.



Fuente: Elaboración propia.

La base para cada uno de los momentos la constituyeron los cuatro estadios que permiten describir, evaluar, proponer y analizar el Desarrollo del Pensamiento y Lenguaje Variacional del alumno frente a una situación. Veamos:

Figura 2. Esquema del Desarrollo del Pensamiento y Lenguaje Variacional.



Fuente: Cabrera y Zaldivar (2021).

https://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/issue/view/34/showTo

El primer nivel se logra cuando el alumno reconoce las variables. Una vez enfrentado ante una situación, toma conciencia de aquello que cambia, y esto a través de una comparación, tal vez de una manera más arbitraria. La pregunta que emerge aquí es ¿qué cambia?

En el nivel 2, el alumno ya se pregunta ¿cuánto cambia? Para responderla, tiene la necesidad de comparar y seriar, pues esto le permitirá identificar las causas del cambio y medirlo. De manera formal, se puede establecer que él identifica las variables de interés, la dependencia de variables genera temporizaciones, define un elemento de referencia para poder medir el cambio y establece la unidad de medida más conveniente.

En el estadio tres, el alumno logra comparar y seriar con intencionalidad, esto para identificar regularidades, para ello se cuestiona ¿cómo cambia? Este nivel se alcanza cuando se identifica el análisis del comportamiento variacional en dos sentidos, de la variación de primer grado y de las variaciones sucesivas.

El último de los niveles, el mayor, el alumno no sólo reconoce las variables, su dependencia, establece seriaciones, sino que consigue dar explicaciones de por qué cambia de esa manera. Es decir, logra identificar las causas, el patrón y plantea modelos predictivos. Puede entenderse que aquí él identifica lo estable de lo inestable.

La teoría socioepistemológica

La diversidad que existe en la sociedad es innegable, cada comunidad posee características propias que la llevan a demandar cierto conocimiento, con sus modos propios de construcción y de validación. Esa heterogeneidad del medio obliga a poner en el centro lo que ofrece la escuela como institución.

La escuela, como producto social, está encargada de tender puentes hacia el conocimiento y de acercar a los demás a las obras que el mismo humano crea. La manera en la que ella lo ha hecho es mediante una secuenciación, aparentemente lógica, de objetos matemáticos: función, límite, derivada, integral, entre otros, es decir el hombre ha sido

subordinado analíticamente. Para su apropiación se promueve su memorización y la "expertise" estará en dependencia del grado de repetición que se realice de los algoritmos. Lo anterior deja al conocimiento en un nivel *utilitario*.

Al seno de la matemática educativa como disciplina han surgido distintos enfoques, la mayoría de ellos trata de responder a la construcción de objetos en donde la propuesta de algunos se focaliza en promover "representaciones", otros en "competencias" o "habilidades" y no de ofrecer marcos de referencia que permiten resignificar el conocimiento matemático, en donde lo que se promuevan sean "prácticas" (Gómez, et al., 2009).

En el presente trabajo se cree en una diversidad cultural real y existente, en que cada grupo posee prácticas que los llevan a construir conocimiento de cierta manera, pues la propia humanidad, considerada en el proceso histórico que la constituye, no lo ha tenido en automático. Con esto se señala la conveniencia de realizar investigaciones tomando en cuenta aspectos sociales que se conformen prácticas de referencia. Para ello, la propuesta se sitúa bajo la Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa (TSME).

La TSME "dota a la investigación de una aproximación sistémica que permite incorporar los cuatro componentes fundamentales en la construcción de conocimiento" (Cantoral y Farfán, 2003). En este estudio se consideró a la dimensión social como aquella que posibilita proveer explicaciones acerca de la naturaleza del conocimiento. La dimensión didáctica, lo constituyo el tratamiento y planteamiento que se da al concepto de función en los planes y programas del Nuevo modelo en las Universidades del Subsistema Tecnológico, específicamente de la carrera de Técnico Superior Universitario en Desarrollo de Software multiplataforma. Así mismo, serán los argumentos (resignificaciones) dados por los cognoscentes al momento de desarrollar la situación y los procedimientos que derivarán de ella. La dimensión cognitiva, lo constituirán los argumentos que se volverán esquemas explicativos que generarán los alumnos, con un carácter funcional en el diseño.

Figura 3. Dimensiones de la teoría socioepistemológica



Fuente: Del Valle (2015).

La TSME concibe al humano construyendo conocimiento socialmente, es decir, postula que el conocimiento es el producto de la interacción entre individuos, el cual se ve influenciado por una diversidad de factores que van más allá de sólo lo razonado. Sino que son las *prácticas sociales* las que norman el origen y desarrollo del conocimiento matemático.

El desarrollo de esas prácticas no es de manera fortuita sino que se ha logrado explicar a la luz de una estructura y organización que se le ha llamado *modelo de anidación de prácticas,* ya que cada nivel contiene y da sentido al siguiente. La *práctica social*, como aquella más general y normativa, ligada al contexto sociocultural, permite identificar *prácticas de referencia*, las cuales atiende a actividades profesionales o disciplinares donde el conocimiento matemático se usa, se transforma y legitima; y es justo en ésta que emergen *prácticas* que se reflejan en los modos de construir y razonar, es decir, provoca que el humano realice un conjunto de acciones estructuradas con un propósito cognitivo. Finalmente, las *acciones* son procedimientos específicos y concretos que permiten ejecutar una actividad.

https://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/issue/view/34/showTo

Figura 4. Esquema de anidación de prácticas.



Fuente: *Cantoral (2013).*

El sentido de la explicación no es indicar que el conocimiento se construye de arriba hacia abajo, sino resaltar que viene desde lo social hasta la acción individual. El cambio de perspectiva modifica la naturaleza de lo que se busca y de lo que se cuestiona, pues va del cómo enseñar, reflejado en identificar las estrategias idóneas y los mejores materiales para el tema, a qué de la matemática enseñar, visto en las prácticas sociales a través de las prácticas de referencia.

El Pensamiento y Lenguaje Variacional

El Pensamiento y Lenguaje Variacional (PyLVar), lo definen Cantoral (2019) como una forma de razonar al analizar y tratar de dar explicaciones sobre fenómenos de cambio y una relación de dependencia. Esto, se presume, lo puede realizar sin la formalidad y rigurosidad matemática. El PyLVar no se relaciona con la capacidad de dominar el resolver funciones, derivadas, por el contrario, está ligada a prácticas cognitivas y discursivas de anticipar, comparar, ajustar y explicar las transformaciones de las variables en diversas magnitudes. Por lo que, para su desarrollo solo es necesario que este presente el cambio en los distintos ámbitos sociales y culturales.

La TSME conecta al PyLVar con la habilidad de dar sentido y significado a lo que cambia y cómo cambia, la cual permite a los estudiantes brindar explicaciones variacionales

a pesar de no dominar un lenguaje formal matemático, pues se apuesta a que el análisis y las descripciones de la dependencia de variables y de predecir están basadas en su cotidiano, y no a un nivel procedimental y escolar.

Según Cabrera y Zaldivar (2021), resaltan que el lenguaje constituye el pensamiento, pues señalan que analizar el lenguaje variacional significa observar cómo los sujetos nombran, describen, justifican y relacionan variables que cambian ante distintas situaciones, y que las explicaciones se realicen, principalmente con palabras, gestos, movimientos corporales, gráficos e inclusive con onomatopeyas.

El planteamiento del PyLVar, como categoría analítica, fundamentado en la TSME, la constituye un marco conceptual y metodológico que permite, para la presente propuesta, estudiar y comprender el cambio desde una visión integrada, conservar la relación entre lo cognitivo y discursivo, lo formal e intuitivo, y se refleja en el poder diseñar situaciones de aprendizaje, analizar cómo los estudiantes construyen significados entorno al cambio y el validar expresiones no formales del pensamiento matemático mediante el uso del lenguaje cotidiano (Cabrera, et al, 2023).

El diseño de situación de aprendizaje

El diseño de situación de aprendizaje, pensado para el concepto de función, en el área de Desarrollo de Software Multiplaforma, se diseñó-desarrolló-proyectó a través de considerar y adecuar la actividad Café frío (Suárez, 2014), la cual analiza el cambio de temperatura, específicamente al “equilibrio térmico”.

Tabla 1. Diseño de Situación de Aprendizaje.

Nombre	Enfriamiento del café
Material necesario	Termómetro especial para altas temperaturas, un recipiente con agua fría, un vaso con agua caliente y la hoja de trabajo.
Implementación	La actividad se desarrollará en equipo de 4 integrantes.
MOMENTO 1. ¿Cómo le vamos a hacer?	

https://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/issue/view/34/showTo

Vamos a observar qué tan rápido podemos enfrían un vaso lleno de café por medio de contacto con agua helada, pero sin mezclar ambos líquidos.

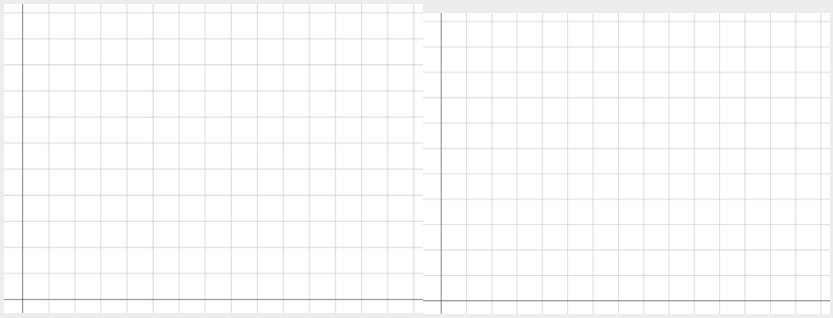
Para iniciar, en equipo contesten las siguientes preguntas:

a) ¿Te imaginas como se representaría el cambio de temperatura de ambos líquidos?

b) Realiza la gráfica que represente el cambio de temperatura del café.

c) Realiza la gráfica del cambio de temperatura del agua.

a) Café **b) Agua**



d) ¿Qué es lo que cambia?

e) ¿Cómo describirías el cambio de la temperatura del café?

f) ¿Cómo describirías el cambio de temperatura del agua?

g) ¿Crees que ambos logren llegar a una misma temperatura? Si es así, en cuánto tiempo.

MOMENTO 2

a) Registra las temperaturas cada dos minutos de ambos líquidos.

Tiempo	**Temperatura del café**	**Temperatura del agua**
0:00		
2:00		
4:00		
6:00		
8:00		
10:00		
12:00		
14:00		
16:00		
18:00		
10:00		

b) Construye la gráfica con los datos registrados.



c) Describe la gráfica obtenida.

MOMENTO 3

a) ¿Cuál es la temperatura de equilibrio entre el café y el agua?

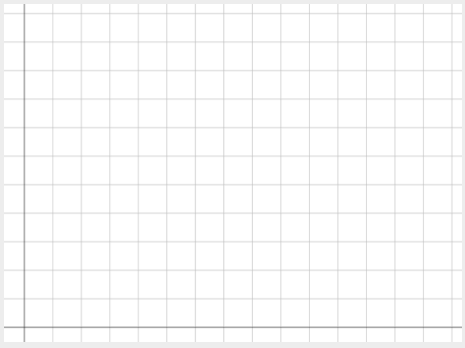
b) ¿En qué tiempo llega al equilibrio térmico?

c) ¿Cómo va cambiando la temperatura respecto al tiempo?

d) ¿Qué es más rápido el café enfriándose o el agua calentándose?

e) ¿Qué pasa después de que llega al equilibrio térmico?

f) ¿Qué pasaría si ponemos el doble de agua fría? Dibuja la gráfica que consideras se generaría**.**



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El Diseño de Situación de Aprendizaje, persigue lograr que se den explicaciones del cambio y la variación en torno a identificar las variables, la relación de dependencia entre ellas, cómo cambia una respecto a la otra y poder predecir que pasaría si se realiza algún cambio. Las explicaciones que busca la Situación de Aprendizaje son desde el cotidiano del alumno, que además, brinden evidencia de la resignificación del conocimiento matemático en torno a la función, que, además, sean aprovechados como punto de partida para transitar a un lenguaje formal e institucionalizar dicho conocimiento.

Finalmente, el esquema base del Pensamiento y Lenguaje Variacional utilizado para la elaboración y el planteamiento de las preguntas, constituye un elemento importante y práctico, para que como docente se elaboren estrategias que resignifiquen el conocimiento, pero también se convierte en un eje para el desarrollo de un instrumento de evaluación para las producciones de los alumnos. Es justo, este elemento que se reconfigura como el inicio y fin, permitiendo una relación dialéctica entre el diseño y la evaluación, pues al final tendríamos que evaluar lo mismo que proveemos, es decir, tener una congruencia pedagógica.

Referencias

Balda, P. (2022). Estructura para el diseño de situaciones de aprendizaje desde un enfoque Socioepistemológico. *Revista Investigación e Innovación en Matemática Educativa.* Volumen (7), 1-5. https://revistaiime.org/index.php/IIME/article/view/148/82.

Caballero-Pérez, M. & Moreno-Durazo, G. (2017). Diseño de una situación de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento y lenguaje variacional. *Acta Lationamericana de Matemática Educativa,* 31, 1066 – 1074. Ciudad de México: Comité Lationamericano de Matemática Educativa. https://www.researchgate.net/publication/332974188_diseno_de_una_situacion_de_aprendizaje_para_el_desarrollo_del_pensamiento_y_lenguaje_variacional

Cabrera, L., Ruíz, P., Galaviz, P. & González, J. (2023). Estudio exploratorio sobre el pensamiento y lenguaje variacional en los libros de texto gratuitos de primaria en México. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa.* Volumen (8), 1-24. https://revistaiime.org/index.php/IIME/article/view/181/85.

Cabrera, L. & Zaldivar, J. (2021). Esquema de desarrollo del pensamiento y lenguaje variacional. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.* Vol. 34. Num. 2. 189 - 199. https://clame.org.mx/documentos/alme34_2.pdf

Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. Argentina: Aique.

Cantoral, R. (2013). *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.* México: Editorial Díaz de Santos.

Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento.* México: Gedisa.

Cantoral, R. (2019). *Caminos del saber. Pensamiento y lenguaje variacional.* Madrid: Gedisa.

Cantoral, R., & Farfán, R. M. (2003). Matemática Educativa: una visión de su evolución. *Revista Educación Matemática*, 6(1), 27–40. https://www.redalyc.org/pdf/335/33560102.pdf .

Covián, O. (2005). *El papel del conocimiento matemático en la construcción de la vivienda tradicional. El caso de la cultura maya.* [Tesis de Maestría no publicada]. Cinvestav – IPN, México, D.F., México.

Del Valle, T. (2015). *Los Usos de la Optimización: Un Marco de Referencia y la Teoría Socioepistemológica.* [Tesis de doctorado no publicada]. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso-IMA. Valparaíso-Chile.

Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.

Gómez, K., Viramontes, I. y Cordero F. (2009). Elementos de algunas teorías en matemática educativa. Una experiencia de análisis: ¿adherencias o nuevas visiones? En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 22*, 375-382. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. https://clame.org.mx/documentos/alme22.pdf .

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

ONU. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/.

Suárez, L. (2014). *Modelación – Graficación para la matemática escolar.* México: Diaz de Santos.

Viramontes, I. y Cordero, F. (2010). La justificación funcional en un marco de difusión*El saber funcional en un marco de difusión de la ciencia. Acta Lationamericana de Matemática Educativa.* Volumen 23, 987-994. https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1212294/ViramontesLajustificaci25C325B3nALME2010.pdf

Zaldivar, D. y Alonso, C. (2017). Formas de pensamiento algebráico asociadas a situaciones funcionales con estudiantes de nivel secundaria. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.* Volumen 29, 236-244. https://clame.org.mx/documentos/alme29.pdf