



- 
- **Educando para educar**
 - Año 19
 - Núm. 36
 - ISSN 2007-1469
 - Septiembre 2018-febrero 2019
 - educandoparaeducar@beceneslp.edu.mx
-

LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS QUE SE PROMUEVEN A TRAVÉS DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA

MATHEMATICAL COMPETENCES THAT ARE PROMOTED THROUGH THE TEACHING METHODS



Fecha de recepción: 5 de marzo de 2018.

Dictamen 1: 25 de abril de 2018.

Dictamen 2: 9 de julio de 2018.

Erika Jazmín Zúñiga Banda¹

Investigaciones

RESUMEN

Los modelos educativos se modifican frecuentemente tratando de adaptarlos al tipo de ciudadano que necesita el país; por ende, el enfoque pedagógico y los métodos de enseñanza se van adecuando. Este estudio presenta los resultados sobre el nivel de competencia matemática que alcanzan los alumnos de secundaria con los métodos de enseñanza que aplican los docentes, mediante la detección de los métodos que utilizan y la corriente pedagógica en la que recae principalmente su enseñanza, comparándolos con los niveles de desarrollo visibles en cada una de las cuatro competencias matemáticas plateadas en el Programa de Estudios 2011: resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientemente. Los resultados arrojan que los docentes con métodos de enseñanza particulares desarrollan las cuatro competencias matemáticas en diferentes niveles de eficacia, con una mayor efectividad en los métodos que tienen un enfoque constructivista.

Palabras clave: métodos de enseñanza, competencias matemáticas, situaciones didácticas, corriente pedagógica.

ABSTRACT

Educational models are frequently modified in order to try to adapt to the type of citizen that a country needs; therefore, the pedagogical approach and teaching methods are also adapted. This survey presents the results on the level of mathematical competence reached by secondary school students by means of the teaching methods applied by teachers. It detects the methods they use and the pedagogical current that guides their teaching and compares them with the levels of visible development on each of the four silver mathematical competences in the 2011 Study Programme: solving problems autonomously, communicating mathematical information, validating procedures and results and managing techniques efficiently. The results show that teachers with particular teaching methods develop the four mathematical competences at different levels of effectiveness, with greater effectiveness in methods that have a constructivist approach.

Key words: teaching methods, mathematical competences, didactic situations, pedagogical current.

INTRODUCCIÓN

La educación en México ha sufrido muchos cambios desde sus inicios. En la época prehispánica existían el Calmecac y el Telpochcalli, escuelas dirigidas a diferentes grupos sociales y con finalidades diferentes. Posteriormente, después de la Conquista, la educación se impartía con propósitos evangelizadores; en otras palabras, se adaptaba a las necesidades sociales y laborales de la época, como ocurre en la actualidad.

La enseñanza de las matemáticas en el nivel secundaria, desde su establecimiento formal como un nivel educativo en 1925, ha atravesado por varias reformas educativas que han provocado cambios en los métodos de enseñanza; sin embargo, una consecuencia de estas continuas modificaciones, principalmente en las reformas de 2006 y 2011, es la no consolidación y el escaso análisis en profundidad de los resultados de estas; por ende, es difícil medir la eficacia de estas reformas y métodos.

Para el Plan de Estudios 2011, los docentes de matemáticas del nivel de educación secundaria se ven involucrados en la modificación de los métodos de enseñanza tradicionales para acoplarlos al enfoque sugerido para alcanzar el desarrollo de las cuatro competencias en los alumnos, que son: resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientemente. No obstante, se afrontan complicaciones como la falta de capacitación, la diversidad de interpretaciones del programa y la resistencia al cambio, aunadas a las complicaciones propias de la asignatura. Ruiz (2008) señala que:

Se sabe que tradicionalmente la matemática es de las materias que genera menos entusiasmo a los estudiantes, rechazándolas en la mayoría de los casos al tildarlas de difíciles y carentes de uso posterior en la vida, reconociendo en todo momento su carácter abstracto [...] el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se ve afectada por factores como: poca vinculación de su contenido con la realidad, poca utilización de la matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje de otros contenidos pertenecientes a otras disciplinas de un mismo plan de estudio, la vinculación del contenido matemático a realidades ajenas a la del estudiante (2008, p. 4).

La inquietud por realizar esta investigación surgió de la necesidad de mejorar la práctica educativa docente y alcanzar los niveles de competencia matemática propuestos en el Programa de Estudios 2011, asimismo de observar los bajos resultados en exámenes estandarizados como el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA), la Evaluación Nacional del Logro Educativo en Centros Escolares (ENLACE) y, en los últimos años, el Plan Nacional para la Evaluación del Aprendizaje (PLANEA), en los alumnos de la Escuela Secundaria Técnica número 84 (EST 84) de San Luis Potosí, México.

El programa de Estudios 2011 de matemáticas sugiere de forma implícita trabajar en clase con la teoría de situaciones didácticas de Brousseau (2007), al mencionar que:

El planteamiento central, en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar (2007, p. 19).

Asimismo, el Programa de Estudios 2011 recomienda que se tome una situación de aprendizaje, en el sentido de Brousseau, incluyéndola en las referencias de estudio. Esta teoría, que tiene un enfoque constructivista, menciona cuatro pasos o esquemas que deben seguirse en toda situación didáctica. El primer paso es la acción, que se refiere al actuar del sujeto frente a la información creando en él cierta motivación. El segundo paso es la formulación, que consiste en reconocer el problema o situación propuesta, identificarlo, descomponerlo y reconstruirlo en un sistema lingüístico, es decir, comprenderlo y tomar decisiones mentales sobre las posibles soluciones. El tercer paso es la validación, que consiste en verificar la pertinencia, adecuación, adaptación o conveniencia de los conocimientos movilizados, en otras palabras, poner a prueba los resultados o soluciones para cuestionarlos y ver si el resto de los involucrados en los problemas están de acuerdo, y si no es de esa manera,

defender su postura o corregirla. Finalmente, el cuarto paso consiste en la institucionalización, la cual corresponde al profesor, para describir lo sucedido, hacer la vinculación, reafirmación y darle forma a las soluciones y discusiones generadas, para fortalecer el aprendizaje (Brousseau, 2007).

Sin embargo, una de las dudas que surge al tratar de asimilar y poner en práctica el programa de estudios es si únicamente los métodos de enseñanza constructivistas logran desarrollar las competencias matemáticas.

En consecuencia, tras el estudio, se pretende dilucidar si los métodos de enseñanza de los docentes de Matemáticas favorecen el desarrollo de las competencias matemáticas de los alumnos de la Escuela Secundaria Técnica número 84.

ESTADO DEL ARTE

La investigación sobre las competencias matemáticas ha sido amplia, pues desde finales del siglo XX se comenzó a hablar acerca de las competencias laborales, que se concretaron en la educación a inicios de este siglo XXI por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). La importancia de su desarrollo y aplicación en la vida social y laboral se ha incrementado en valor y necesidad. Diversos autores han hecho investigaciones previas sobre la enseñanza y el desarrollo de competencias matemáticas.

En cuanto al desarrollo de competencias, García (2011) menciona la importancia que tiene motivar a los alumnos de secundaria para la mejor comprensión y gusto por la asignatura. Por ello, trata de aumentar esa motivación a través de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Por estas razones, diseña y pone en práctica una serie de secuencias, con el uso del software GeoGebra, para analizar las actitudes de sus alumnos, el desarrollo de las competencias matemáticas y las características o factores que intervienen para que se desarrollen competencias, en especial las relacionadas con procesos de visualización.

Asimismo, sobre el mismo tema de competencias, Arreguín (2009) habla sobre el impacto del aprendizaje orientado en proyectos (POL) en el desarrollo de las competencias matemáticas. Dichas investigaciones se enfocan en el logro de las competencias bajo cierto método o en algún tema en específico.

En cuanto a la enseñanza de las matemáticas, Rodríguez (2005) investiga acerca de las dificultades de los alumnos en la resolución de un problema, y define el carácter problemático de una tarea a partir del conocimiento previo, a través de un modelo de enseñanza propio. Díaz (2005) realizó una investigación profunda

sobre las modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias, para promover un cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior. Describe las modalidades y los métodos de enseñanza utilizados, y concluye con un decálogo para implementar dicho cambio, en el que destaca la necesidad de la planeación basada en el desarrollo de competencias con la diversificación de modalidades de enseñanza.

Sin embargo, no se ha profundizado en el estudio de la vinculación directa de los métodos de enseñanza con el desarrollo de las competencias matemáticas en el nivel de secundaria, por lo que la presente investigación trata de hacer una contribución al respecto.

MARCO CONCEPTUAL

En el desarrollo de este artículo se utilizan distintos conceptos; por lo tanto, es necesario clarificar el sentido en que estos se toman. Nerici (1973) define:

La palabra método viene del latín *methodus* que, a su vez, tiene su origen en el griego, en las palabras *meta* (meta=meta) y *hodos* (hodos=camino). Por consiguiente, método quiere decir camino para llegar a un lugar determinado.

Didácticamente, método significa camino para alcanzar los objetivos estipulados en un plan de enseñanza o camino para llegar a un fin predeterminado (1973, p. 363).

Mercado y Mercado (2010, p. 40) consideran el método como “un conjunto de actividades, procesos o procedimientos ordenados lógicamente o congruentemente, cuya finalidad es el logro o consecución de una meta o fin”.

En cuanto a situaciones didácticas, Brousseau (2007, p. 17) asienta que “una ‘situación’ es un modelo de interacción entre un sujeto y un medio determinado”. También menciona que:

La modelización de esta difusión conduce a utilizar el término “situación didáctica” en el sentido de “entorno del alumno”, que incluye todo lo que coopera específicamente en la componente matemática de su formación [...]. Una interacción se vuelve didáctica si y sólo si uno de los sujetos exhibe la intención de modificar el sistema de conocimientos de otro (los medios de decisión, el vocabulario, los modos de argumentación, las referencias culturales) (2007, p. 49).

Las situaciones didácticas de matemáticas deben entenderse como los modelos de interacción entre el docente, los estudiantes y un medio a través de escenarios matemáticos aplicables, donde harán uso de sus competencias matemáticas, y el rol del docente es el diseño de las situaciones y la devolución e institucionalización de la información, es decir, acompaña y guía el camino hacia el aprendizaje, con la intención de modificar el sistema de conocimientos del alumno.

Durante el estudio se establecerán las características de algunas de las principales corrientes pedagógicas que, de acuerdo con Suárez (2000), deben entenderse como:

Los movimientos y/o teorías que se caracterizan por tener una línea del pensamiento e investigación definida sobre la cual se realizan aportes permanentemente, y que les dan coherencia, solidez y presencia en el tiempo a los discursos que la constituyen. Estas “corrientes” describen,

explican, conducen y permiten la comprensión de lo pedagógico ante las exigencias del contexto y pasan a ser referentes que crean y recrean los contextos sociales y pedagógicos de la escuela y/o las líneas de discurso o de la práctica en que se definen diversas pedagogías como respuesta a los desequilibrios actuales, gracias a la proliferación y diversidad de la investigación en el campo pedagógico, educativo, y de la escuela (2000, p. 42).

Asimismo, se estudiarán los niveles de competencia matemática, por lo que las definiciones para este estudio son las que se refieren a continuación.

La OCDE (2017) define competencia matemática como:

La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye razonar matemáticamente y utilizar conceptos, procedimientos, herramientas y hechos matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos. Esto ayuda a las personas a reconocer la presencia de las matemáticas en el mundo y a emitir juicios y decisiones bien fundamentados que necesitan los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos (2017, p. 64).

Por su parte, Niss (2002) señala que:

Mathematical competence then means the ability to understand, judge, do, and use mathematics in a variety of intra- and extra-mathematical contexts and situations in which mathematics plays or could play a role. Necessary, but certainly not sufficient, prerequisites for mathematical competence are lots of factual knowledge and technical skills, in the same way as vocabulary, orthography, and grammar are necessary but not sufficient prerequisites for literacy (2002, p. 7).

Se pueden detectar algunos indicios del enfoque por competencias en el programa de estudios (SEP, 2006):

Los niños y jóvenes desarrollen una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales, así como utilizar técnicas adecuadas

para reconocer, plantear y resolver problemas; al mismo tiempo, se busca que asuman una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina y de colaboración y crítica, tanto en el ámbito social y cultural en que se desempeñen como en otros diferentes (2006, p. 7).

En otras palabras, el estudio de esta disciplina va más allá de que los alumnos conozcan los algoritmos y puedan resolver ejercicios correctamente; se espera que los alumnos apliquen esos conocimientos para resolver problemas cotidianos, y no únicamente los presentados en la asignatura de Matemáticas, sino que esos conocimientos les ayuden a resolver, colaborar y tener una actitud positiva y crítica ante los problemas de su vida cotidiana fuera del ámbito escolar.

El plan de estudios oficial define competencia como “la capacidad de responder a diferentes situaciones, e implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes)” (SEP, 2011, p. 29).

La presente investigación se centra en cuatro competencias matemáticas que habrán de lograrse durante el transcurso de la educación básica, asentadas en el Programa de Estudios de Matemáticas de secundaria: 1) resolver problemas de manera autónoma, lo cual implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; 2) comunicar información matemática, que comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno; 3) validar procedimientos y resultados, que consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal, y 4) manejar técnicas eficientemente, lo cual se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora (SEP, 2011, p. 23).

Para identificar el nivel de competencia matemática de los alumnos se tomaron como base los niveles sugeridos por la OCDE, que se adaptaron a las competencias sugeridas en el programa de estudios de matemáticas de secundaria 2011, reduciendo los seis niveles a cuatro, por la poca discrepancia de sus características, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de niveles de competencia matemática

PISA (OCDE, s/f)	ADAPTACIÓN A LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS 2011
Nivel 1. Los estudiantes son capaces de contestar preguntas que impliquen contextos familiares en las que toda la información relevante está presente y las preguntas están claramente definidas.	Nivel 1 (0% - 25%). Los alumnos son capaces de resolver problemas de manera autónoma / comunicar información matemática / validar procedimientos y resultados / manejar técnicas eficientemente que impliquen contextos familiares en los que toda la información está presente y las preguntas claramente definidas con inferencias directas.
Nivel 2. Los alumnos pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que requieren únicamente de inferencias directas.	Nivel 2 (26% - 50%). Los alumnos son capaces de resolver problemas de manera autónoma / comunicar información matemática / validar procedimientos y resultados / manejar técnicas eficientemente, incluyendo procedimientos que requieren decisiones secuenciales.
Nivel 3. Quienes se sitúan en este nivel son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales.	Nivel 3 (51% - 75%). Los estudiantes son capaces de resolver problemas de manera autónoma / comunicar información matemática / validar procedimientos y resultados / manejar técnicas eficientemente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas que pueden llevar condicionantes o exigir la formulación de supuestos.
Nivel 4. Los estudiantes son capaces de trabajar efectivamente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas.	Nivel 4 (76% - 100%). Los alumnos son capaces de resolver problemas de manera autónoma / comunicar información matemática / validar procedimientos y resultados / manejar técnicas eficientemente conceptualizando, generalizando y utilizando información basada en sus investigaciones y en su elaboración de modelos para resolver problemas complejos.
Nivel 5. Los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelos para situaciones complejas.	
Nivel 6. Los alumnos son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones y en su elaboración de modelos para resolver problemas complejos.	

Fuente: Elaboración propia con base en los autores referidos.

Estas competencias son específicas de la asignatura de Matemáticas, pero no son exclusivas de ella, ya que pueden aplicarse en la solución de problemas cotidianos. Por otro lado, el aprendizaje de las matemáticas es un proceso interno que llevan a cabo los alumnos mientras realizan las actividades propuestas en clase. El alcance o logro del aprendizaje depende de varios factores; uno de ellos son los métodos de enseñanza que se utilicen.

Para el análisis de los resultados de la investigación, se mencionan, analizan y clasifican algunas de las corrientes pedagógicas, de acuerdo con Valer y Hernández (2010), que permiten tener una visión más clara de cada una de estas en cuanto a los roles del alumno, del maestro, de la transmisión del conocimiento, entre otros (véase el cuadro 2).

Cuadro 2. Características de tres corrientes pedagógicas

CARACTERÍSTICAS	Pedagogía tradicional (TR)	Pedagogía tradicional (TR)	Pedagogía constructivista (CT)
Conocimientos	El contenido tiene un carácter secuencial que se expresa en los programas; sus partes no expresan la interacción entre los temas que lo componen, incluso se observa que hay temas que quedan aislados, sin relación alguna con otros temas.	El alumno adquiere conocimientos establecidos previamente en un proceso pasivo que lo orienta a una interpretación del mundo desde una perspectiva prescrita.	El alumno construye sus propios conocimientos en un proceso activo, que le permite ordenar sus nociones interpretando desde su propia lógica.
Aprendizaje	El profesor exige del alumno la memorización de la información. Se desarrolla un pensamiento empírico, que tiene un carácter clasificador; el alumno se orienta por las cualidades externas del objeto y por propiedades aisladas.	El aprendizaje se logra en la medida que se selecciona los estímulos y reforzamiento adecuados para lograr conductas establecidas previamente.	El aprendizaje significativo se logra mediante un conjunto de actividades organizadas con las cuales el alumno elabora nuevos conocimientos a partir de sus conocimientos previos.
Alumno	El alumno desempeña un papel pasivo, con poca independencia cognoscitiva y pobre desarrollo del pensamiento teórico, así que desarrolla más un pensamiento empírico que tiene un carácter clasificador, catalogador.	El alumno aprende a pesar que se le considera un ser pasivo.	Los alumnos son agentes activos y últimos responsables de su propio aprendizaje. La construcción del conocimiento depende del alumno.

CARACTERÍSTICAS	Pedagogía tradicional (TR)	Pedagogía tradicional (TR)	Pedagogía constructivista (CT)
Profesor	El maestro es el centro del proceso de enseñanza. La escuela es la principal fuente de información para el educando desempeñando el rol de transmisor de información y sujeto del proceso de enseñanza.	El profesor debe conocer los programas curriculares establecidos previamente para seleccionar estímulos y refuerzos que busquen procesos de enseñanza eficientes para el logro de los objetivos planteados.	El profesor debe conocer las etapas del desarrollo mental de los alumnos para organizar actividades que busquen cambiar su estructura mental utilizando materiales significativos.
Funciones psicológicas	Como teoría psicológica, no valora el plano interno de la conducta y, por lo tanto, simplifica el aprendizaje.	Las funciones psicológicas de los alumnos, en la medida que no pueden ser analizadas, están supeditadas a los cambios de conducta observables y medibles.	Las funciones psicológicas superiores de los alumnos tienen origen en la vida social. Esta se da en dos planos: primero, en el interpsicológico o individual; luego, en el intrapsicológico o social.
Metodología	Los objetivos están elaborados de forma descriptiva, declarativa, y están dirigidos más a la tarea del profesor que a las acciones que el alumno debe realizar. La disertación es ajena a la experiencia existencial de los alumnos. Los contenidos se ofrecen como segmentos de la realidad, desvinculados de la totalidad, sin un carácter integrador. Es llamada enciclopedista e intelectualista.	Se debe utilizar repetidamente estímulos discriminantes potentes que permitan el incremento de la frecuencia con que se presentan las respuestas en términos de conductas preestablecidas de los alumnos. Enseñanza individualizada de acuerdo con el ritmo de cada alumno.	Se debe crear las posibilidades para desarrollar las capacidades mentales de los alumnos que se encuentran inmaduras utilizando formas metodológicas que enfaticen el conflicto cognitivo. Enseñanza individualizada de acuerdo con el ritmo de cada alumno.
Representantes principales	Loyola, Comenius	Skinner, Watson, Pavlov, Thorndike	Piaget, Ausubel, Vygotsky, Bruner, Novak

Fuente: Adaptado de Valer y Hernández, 2010, p. 81.

Consecuentemente, en el cuadro 3 se enuncia la clasificación y descripción de los métodos de enseñanza de acuerdo con Nerici (1973), en correspondencia con las corrientes pedagógicas antes mencionadas, a través del análisis de cada una de las corrientes en contraste con los métodos de enseñanza con apoyo de listas de cotejo, pues sirve de base para el análisis de los métodos de enseñanza de los docentes en el estudio.

Cuadro 3. Organización de los métodos de enseñanza en tres de las corrientes pedagógicas de acuerdo con Nerici (1973)

CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS EN CUANTO A...	MÉTODOS	DESCRIPCIÓN BREVE	CORRIENTE PEDAGÓGICA (TR, CD, CT)
La forma de razonamiento	Método deductivo	El asunto estudiado procede de lo general a lo particular.	TR CD
	Método inductivo	El asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares sugiriendo que se descubra el principio general que los rige.	CT
	Método analógico	Los datos particulares permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.	CT
La coordinación de la materia	Método lógico	Los datos o los hechos son presentados en orden antecedente y consecuente. Desde lo menos a lo más complejo.	TR CD CT
	Método psicológico	La presentación de los elementos sigue un orden más cercano a los intereses, necesidades y experiencias del educando.	CT
La concreción de la enseñanza	Método simbólico o verbalístico	Todos los trabajos de la clase son ejecutados a través de la palabra.	TR CD
	Método intuitivo	La clase se lleva a cabo con el constante auxilio de objetivaciones, concreciones, teniendo a la vista las cosas tratadas o sus sustitutos inmediatos.	CT
La sistematización de la materia	Método de sistematización	1. Rígida. El esquema no permite flexibilidad ni espontaneidad en el desarrollo del tema.	TR
		2. Semirrígida. El esquema permite cierta flexibilidad para una mejor adaptación a las condiciones reales de la clase y del medio social.	CD CT
	Método ocasional	Aprovecha la motivación del momento y los acontecimientos importantes del medio.	CT

CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS EN CUANTO A...	MÉTODOS	DESCRIPCIÓN BREVE	CORRIENTE PEDAGÓGICA (TR, CD, CT)
Las actividades de los alumnos	Método pasivo	Se acentúa la actividad del profesor a través de dictados, lecciones marcadas, preguntas y respuestas y exposición dogmática.	TR CD
	Método activo	Se tiene en cuenta la participación del alumno como recurso de activación e incentivo del educando a través de interrogatorio, argumentación, redescubrimiento, trabajos en grupo, estudio dirigido, debates y discusiones, técnica de problemas, proyectos, etc.	CT
La globalización de los conocimientos	Método de globalización	A través de un centro de interés, las clases se desarrollan abarcando un grupo de disciplinas ensambladas de acuerdo con las necesidades naturales.	CT
	Método no globalizado o de especialización	Las asignaturas son tratadas de modo aislado, sin articulación entre sí.	TR CD
	Método de concentración	Asume una posición intermedia entre el globalizado y el especializado o por asignatura.	CT
La relación entre el profesor y el alumno	Método individual	Educación de un solo alumno. Un profesor para cada alumno.	TR CD
	Método individualizado	Permite que cada alumno estudie de acuerdo con sus posibilidades personales, entre las que destaca el ritmo de trabajo de cada uno.	CD CT
	Método recíproco	El profesor encamina a sus alumnos para que enseñen a sus discípulos. Llamado también lancasteriano.	CT
	Método colectivo	El método es colectivo cuando se tiene un profesor para muchos alumnos.	TR CT

CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS EN CUANTO A...	MÉTODOS	DESCRIPCIÓN BREVE	CORRIENTE PEDAGÓGICA (TR, CD, CT)
El trabajo del alumno	Método de trabajo individual	El trabajo escolar es adecuado al alumno por medio de tareas diferenciadas, estudio dirigido o contratos de estudio.	TR CD
	Método de trabajo colectivo	Se apoya principalmente en la enseñanza en grupo. De la reunión de esfuerzos de los alumnos y de la colaboración de ellos resulta el trabajo total.	CT
	Método mixto de trabajo	Planea actividades socializadas e individuales.	CT
La aceptación de lo enseñado	Método dogmático	Impone al alumno a observar sin discusión lo que el profesor enseña, en la suposición de que eso es la verdad.	CT
	Heurístico o de descubrimiento	El profesor incita al alumno a comprender, antes que fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor e investigadas por el alumno.	TR CD
El modo de abordar el tema de estudio	Método analítico	Implica el análisis, esto es, la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos.	CT
	Método sintético	Implica la síntesis, esto es, unión de elementos para formar un todo.	TR CD

Fuente: Elaboración propia con base en Nerici, 1973; Valer y Hernández, 2010.

TR = pedagogía tradicionalista.

CD = pedagogía conductista.

CT = pedagogía constructivista.

Con base en la clasificación expuesta en el cuadro 3 es posible analizar los métodos de enseñanza usados por los docentes de la escuela en estudio y detectar las corrientes pedagógicas en las que su práctica que se enmarca.

METODOLOGÍA

Tras el análisis de la problemática previamente presentada y el establecimiento del objetivo general de la investigación, que es exponer la eficacia de los métodos de enseñanza de los docentes de Matemáticas de la Escuela Secundaria Técnica 84, turno matutino, para promover el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes, se realizó la investigación bajo un paradigma cuantitativo con un enfoque empírico-analítico. Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 4) refieren que el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías”. Esta investigación identifica los métodos de enseñanza de los docentes para analizar cuáles son los que logran desarrollar eficazmente las competencias matemáticas; por lo tanto, la investigación se ubica dentro de este paradigma, con un alcance descriptivo.

Se eligió la Escuela Secundaria Técnica número 84 por decisión del investigador, debido a que es donde se presentó la problemática. Consecuentemente, se seleccionó la muestra, que fue una muestra no probabilística o dirigida, porque se analizó un grupo de cada uno de los docentes de estudio. Los sujetos de estudio fueron tres docentes de Matemáticas y un grupo de alumnos por cada docente, lo que da un total de 103 alumnos participantes. Los instrumentos para la recolección de datos fueron los tres cuestionarios, para el docente y los alumnos, y la observación de clase, mediante preguntas cerradas y escala tipo Likert, con un alpha de Crombach de 0.804, 0.845 y 0.841, respectivamente.

Se inició con una etapa de pilotaje de los instrumentos para la validación de estos durante el primer semestre de 2014. Su aplicación se comenzó durante el ciclo escolar 2014-2015. La observación de clase se hizo en dos ocasiones para detectar con mayor certeza las competencias matemáticas en los alumnos y los métodos de enseñanza de los docentes, y se prosiguió con el análisis de los resultados.

RESULTADOS

El objetivo general de la investigación es exponer la eficacia de los métodos de enseñanza de los docentes de Matemáticas de la Escuela Secundaria Técnica 84 que promueven el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes. Para cumplirlo, se trató de dar respuesta a tres preguntas principales de investigación, como se expone a continuación.

¿Cuáles son los métodos de enseñanza que aplican los docentes de Matemáticas en la Escuela Secundaria Técnica 84, turno matutino?

La clasificación de métodos de enseñanza expuesta en el cuadro 4 se realizó tras el análisis del contraste de las características de las corrientes pedagógicas con los métodos de enseñanza.

Cuadro 4. Clasificación de los métodos de enseñanza que aplican los tres docentes

CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS EN CUANTO A...	MÉTODOS	CORRIENTE PEDAGÓGICA	DOC A	DOC B	DOC C
La forma de razonamiento	Método deductivo	TR CD		/	
	Método inductivo	CT	/		
	Método analógico	CT	/		/
La coordinación de la materia	Método lógico	TR CD CT	/	/	/
	Método psicológico	CT			
	Método simbólico o verbalístico	TR CD		/	/
La concreción de la enseñanza	Método intuitivo	CT	/		
	Método de sistematización	TR CD CT	/	/	/
	Método ocasional	CT			
Las actividades de los alumnos	Método pasivo	TR CD		/	/
	Método activo	CT	/		/

CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS EN CUANTO A...	MÉTODOS	CORRIENTE PEDAGÓGICA	DOC. A	DOC. B	DOC. C
La globalización de los conocimientos	Método de globalización	CT	/		
	Método no globalizado o de especialización	TR CD		/	
	Método de concentración	CT	/		/
La relación entre el profesor y el alumno	Método individual	TR CD			
	Método individualizado	CD CT	/		/
	Método recíproco	CT	/		
	Método colectivo	TR CT	/	/	/
	Método de trabajo individual	TR CD		/	/
El trabajo del alumno	Método de trabajo colectivo	CT	/		
	Método mixto de trabajo	CT	/		
La aceptación de lo enseñado	Método dogmático	TR CD		/	/
	Heurístico o de descubrimiento	CT	/		
El modo de abordar el tema de estudio	Método analítico	CT	/		
	Método sintético	TR CD		/	/
Índice de métodos tradicionalistas	$\left(\frac{\text{Número de métodos utilizados}}{\text{Total de métodos}} \right)$	30%	100%	80%	
Índice de métodos conductistas	x100	30%	90%	80%	
Índice de métodos constructivistas	Métodos tradicionalistas = 10 Métodos conductistas = 10 Métodos constructivistas = 17	88%	18%	41%	

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 4 se observan los métodos de enseñanza y las corrientes pedagógicas que cada docente utilizó durante las observaciones. En la clasificación de Nerici (1973), hay 25 métodos, de los cuáles 10 tienen un enfoque tradicionalista, 10 conductista y 17 constructivista. Considerando que 12 de los 25 están presentes en más de una corriente pedagógica, el docente A utiliza 30 por ciento de los métodos tradicionales, 30 por ciento de los métodos conductistas y 88 por ciento de los métodos constructivistas. El docente B utiliza 100 por ciento de los métodos tradicionales, 90 por ciento de los métodos conductistas y 18 por ciento de los métodos constructivistas. El docente C utiliza 80 por ciento de los métodos tradicionales clasificados, 80 por ciento de los métodos conductistas y 41 por ciento de los métodos constructivistas.

¿Cuáles son los niveles de desarrollo de competencias matemáticas que alcanzan los alumnos con los métodos de enseñanza de los docentes de Matemáticas en la Escuela Secundaria Técnica 84, turno matutino?

Considerando la observación y los resultados obtenidos por alumnos y docentes, se concluyen los niveles sintetizados en el cuadro 5, recordando que nivel 1 = de 0 a 25 por ciento de desarrollo; nivel 2 = de 26 a 50 por ciento de desarrollo; nivel 3 = de 51 a 75 por ciento de desarrollo; nivel 4 = de 76 a 100 por ciento de desarrollo

Cuadro 5. Clasificación de los niveles de competencia matemática de los tres grupos

COMPETENCIA MATEMÁTICA	GRUPO A	%	GRUPO B	%	GRUPO C	%
Resuelve problemas de manera autónoma	Nivel 4	79%	Nivel 3	69%	Nivel 3	77%
Comunica información matemática	Nivel 3	64%	Nivel 2	27%	Nivel 3	62%
Valida procedimientos y resultados	Nivel 4	79%	Nivel 3	58%	Nivel 3	58%
Maneja técnicas eficientemente	Nivel 4	83%	Nivel 3	61%	Nivel 3	65%
Índice general		76%		54%		66%

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el grupo A alcanzó el nivel 4 en tres de las competencias, con un índice de competencia matemática de 76 por ciento. El grupo B llegó al nivel 3 en tres de las competencias, con un índice general de 54 por ciento. El grupo C alcanzó el nivel 3 en las cuatro competencias, con un índice de 66 por ciento.

¿Cuáles métodos de enseñanza favorecen más el desarrollo de las competencias matemáticas?

Al clasificar los métodos de enseñanza observados en cada docente y contrastarlos con las competencias matemáticas desarrolladas, como se observa en el cuadro 6, se puede concluir que con los métodos aplicados por el docente A y por el docente C se desarrollan las cuatro competencias matemáticas de una forma favorable, la diferencia radica en que el docente A se ubica en el nivel 4 de logro en tres de las competencias y el docente C en el nivel 3 en las cuatro competencias.

Cuadro 6. Comparativa de los métodos de enseñanza con las competencias matemáticas

DOCENTES	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C
Corriente pedagógica	Constructivista	Tradicionalista conductista	Tradicionalista conductista
Método de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> • Método inductivo • Método analógico • Método lógico • Método intuitivo • Método de sistematización • Método activo • Método de globalización • Método de concentración • Método individualizado • Método recíproco • Método colectivo • Método de trabajo colectivo • Método mixto de trabajo • Método heurístico • Método analítico 	<ul style="list-style-type: none"> • Método deductivo • Método lógico • Método simbólico • Método de sistematización • Método pasivo • Método no globalizado • Método colectivo • Método de trabajo individual • Método dogmático • Método sintético 	<ul style="list-style-type: none"> • Método analógico • Método lógico • Método simbólico • Método de sistematización • Método pasivo • Método activo • Método de concentración • Método individualizado • Método colectivo • Método de trabajo individual • Método dogmático • Método sintético
Competencia matemática	C1. Resuelve problemas de manera autónoma C2. Comunica información matemática C3. Valida procedimientos y resultados C4. Maneja técnicas eficientemente	C1. Resuelve problemas de manera autónoma C3. Valida procedimientos y resultados C4. Maneja técnicas eficientemente	C1. Resuelve problemas de manera autónoma C2. Comunica información matemática C3. Valida procedimientos y resultados C4. Maneja técnicas eficientemente

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que los docentes A y C desarrollan las competencias matemáticas, aunque con mejores niveles el docente A. Si volvemos al cuadro 5, notamos que la diferencia radica en que el docente A emplea métodos de enseñanza principalmente constructivistas, a diferencia del docente C, que utiliza principalmente métodos tradicionalistas, conductistas y dos quintas partes constructivistas. Asimismo, en cuanto al docente B, aunque solo tenga una competencia menos en desarrollo que el resto de los docentes, la diferencia, con respecto del docente C, es que el índice de aplicación de métodos constructivistas es de 18 por ciento.

CONCLUSIONES

Al inicio de la investigación surgió la pregunta ¿los métodos de enseñanza de los docentes de la asignatura de Matemáticas favorecen el desarrollo de las competencias matemáticas de los alumnos de la Escuela Secundaria Técnica número 84? Al finalizar el análisis de los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión de que los métodos de enseñanza que más favorecen el desarrollo de las competencias matemáticas de los alumnos de la escuela en estudio son aquellas cuya base es una corriente pedagógica constructivista.

Por ende, se respondió el planteamiento inicial concluyendo que efectivamente los métodos de enseñanza de los docentes de matemáticas favorecen el desarrollo de competencias matemáticas; sin embargo, no todos los métodos alcanzan un nivel aceptable o alto de competencia.

Esta investigación deja en claro que el enfoque constructivista especificado en los Planes y Programas 2011 ayuda a desarrollar las competencias matemáticas de una manera más efectiva que los métodos tradicionales. El enfoque del Plan de Estudios 2011 consiste grosso modo en:

[...] utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar (SEP, 2011, p.19)

Así, se deduce la referencia a la teoría de las situaciones didácticas, bajo las características de la corriente pedagógica constructivista.

Nos encontramos en vísperas de la entrada en vigor, en el ciclo escolar 2018-2019, de un nuevo modelo educativo llamado “aprendizajes clave” para la educación integral (SEP, 2017), que usa el siguiente enfoque para la asignatura de Matemáticas:

[...] los estudiantes analizan, comparan y obtienen conclusiones con ayuda del profesor; defienden sus ideas y aprenden a escuchar a los demás; relacionan lo que saben con nuevos conocimientos, de manera general; y le encuentran sentido y se interesan en las actividades que el profesor les plantea, es decir, disfrutan haciendo matemáticas.

La autenticidad de los contextos es crucial para que la resolución de problemas se convierta en una práctica más allá de la clase de matemáticas (SEP, 2017, p. 163).

En todo este proceso la tarea del profesor es fundamental, pues a él le corresponde seleccionar y adecuar los problemas que propondrá a los estudiantes. Es el profesor quien los organiza para el trabajo en el aula, promueve la reflexión sobre sus hipótesis a través de preguntas y contraejemplos, y los impulsa a buscar nuevas explicaciones o nuevos procedimientos (SEP, 2017, p. 164).

Algunos de los aspectos que permanecen en este modelo son el enfoque didáctico, la resolución de problemas tras el planteamiento de situaciones interesantes, los conocimientos previos de los alumnos siguen siendo el sustento para el manejo de los contenidos, la actividad fundamental en los procesos de estudio es el razonamiento, y la evaluación también es formativa (SEP, 2017). Por consiguiente, desde este enfoque nuevo, la investigación seguirá vigente debido a que señala implícitamente las competencias matemáticas y, en consecuencia, servirá para posteriores estudios y adaptaciones de los métodos de enseñanza de los docentes.

DISCUSIÓN

El estudio de la enseñanza de las matemáticas es complejo y la detección de todos los factores que influyen en el aprendizaje de la asignatura es extensa, debido a que se tiene que analizar el contexto social, familiar y escolar en el que se desenvuelve el alumno. Por consiguiente, este estudio analiza uno de los factores principales que permiten el aprendizaje, que es los métodos de enseñanza utilizados por los docentes.

Para este estudio, se obtuvo la confiabilidad de cada uno de los instrumentos con el proceso de pilotaje, el alpha de Crombach y el análisis de un experto de la asignatura, por lo cual se realizaron las adaptaciones y correcciones pertinentes; asimismo, se validaron en cuanto al análisis de los criterios, constructo y contenido de cada uno de los ítems, con el propósito de que los datos cuantitativos arrojen resultados objetivos y veraces. Sin embargo, porque es un estudio en el ámbito social, no se puede afirmar que los resultados arrojados por esta investigación sean válidos en cualquier contexto. La escuela, los docentes y el grupo fueron seleccionados por decisión del investigador, por una muestra no probabilística; en consecuencia, los resultados pueden variar si se aplica en otros grupos, con otros docentes y en otra escuela con un contexto escolar interno y externo diferentes.

Una adaptación posible de esta investigación es ampliarla y realizarla de manera simultánea en más de dos escuelas con contextos diferentes, y observar si arroja resultados similares o intervienen más factores de análisis. También podría realizarse el estudio enfatizando en un solo docente con todos sus grupos y observar si los métodos de enseñanza logran resultados similares en cada uno de los grupos, con el fin de detectar si los métodos de enseñanza constructivista desarrollan en general las competencias matemáticas con mayor efectividad, con independencia del contexto escolar.

Asimismo, los instrumentos y resultados de esta investigación se pueden generalizar para diferentes asignaturas o contenidos específicos, con la posibilidad y facilidad de modificar los criterios y los contenidos de los instrumentos con el fin de adaptarlos a las competencias específicas de la o las asignaturas y contenidos. Del mismo modo, es posible ajustarla para hacer estudios sobre la efectividad de los métodos de enseñanza con base en los estilos y ritmos de aprendizaje.

En general, de acuerdo con la clasificación de los métodos de enseñanza observados en los docentes A, B y C, los resultados del estudio indican que se utiliza una variedad de métodos de enseñanza pertenecientes a las diferentes corrientes pedagógicas, lo cual evidencia que estos docentes no tienen una postura fija de enseñanza; sin embargo, sí es posible observar el índice de los métodos por los que se inclinan más. De esta manera, se observa que el docente A hace uso de 88 por ciento de los métodos constructivistas clasificados, lo que indica que su enseñanza es principalmente constructivista. En cuanto a los docentes B y C, los índices más altos se encuentran en los métodos conductistas y tradicionalistas, aunque el docente C hace uso de un 41 por ciento de los métodos constructivistas, y el B 18 por ciento, lo cual indica que el docente B es principalmente tradicionalista y conductista, y el C, aunque también recae en estas dos corrientes, se observa de modo más tangible que usa métodos constructivistas.

Con respecto del desarrollo de competencias en los tres grupos, A, B y C, el desarrollo competencial supera el 50 por ciento, con mayor logro en el grupo A, con 76 por ciento general de desarrollo, seguido del C, con 66 por ciento, y al final se ubica el B, con 54 por ciento. Al comparar los resultados del nivel competencial y los métodos de enseñanza detectados en los docentes, hallamos que el docente A, que usa mayor proporción de métodos constructivistas, desarrolla de manera más efectiva el nivel de competencias de sus alumnos, en comparación con los resultados de los otros docentes. El docente C, que utiliza un mayor porcentaje de métodos constructivistas que el B, también desarrolla más efectivamente el nivel competencial de los alumnos que el grupo C

La hipótesis inicial es que mediante los métodos de enseñanza utilizados por los docentes se desarrollan eficazmente las competencias matemáticas de los alumnos de la Escuela Secundaria Técnica 84. Bajo este supuesto, se deduce que, aunque todos los docentes logran desarrollar el nivel competencial con sus respectivos métodos, es clara la efectividad de los métodos constructivistas del docente A en comparación con los otros dos.

Arreguín (2009) argumenta, en las conclusiones de su investigación acerca de la técnica de enseñanza de aprendizajes por proyectos (POL, por sus siglas en inglés), lo siguiente:

POL representó una oportunidad para que los estudiantes aplicaran sus competencias matemáticas en contextos conocidos; utilizaran el lenguaje oral y escrito para interpretar, argumentar y comunicar información de forma pertinente, valorando y demostrando orden y precisión; presentar en sus reportes argumentos convincentes, así como la justificación y explicación de sus decisiones para el análisis de tareas y la solución de problemas (2009, pp. 152-153).

Se observa la coincidencia en el desarrollo de las competencias matemáticas con la aplicación de técnicas constructivistas. De la misma manera, Díaz (2005), en las conclusiones de su estudio, señala:

Si entendemos que una competencia es algo que se demuestra en la acción, una potencialidad que se convierte en acto, que no es algo que se infiere, sino algo que el estudiante hace y que está centrada en el desempeño profesional más que en los científico- académico, debemos concluir que la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje debe asumir los principios de una metodología activa y práctica. Una metodología que permita al sujeto enfrentarse a situaciones, reales o simuladas, no sólo

para adquirir y desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes, sino también para demostrar el nivel de consolidación de las competencias adquiridas en el proceso enseñanza-aprendizaje (2005, p. 155).

Díaz (2005) sintetiza la necesidad de que las metodologías sean adaptadas al acercamiento de situaciones reales para el desarrollo de las competencias, tal como lo plantea Vygotsky. García (2011), en su investigación sobre la aplicación del GeoGebra para el desarrollo de actitudes y competencias matemáticas, menciona que el GeoGebra fue efectivo para el desarrollo de competencias matemáticas relacionadas principalmente con procesos visuales, así como para el incremento significativo de las competencias relacionadas con el modelaje y la solución de problemas, considerando que los alumnos tenían inicialmente grandes dificultades en la resolución de problemas contextualizados; eso los motivó a mantener su nivel de competencia en la resolución de problemas sin el uso del GeoGebra.

También menciona que el trabajo en binas no siempre fue beneficioso para el desarrollo de las competencias matemáticas, aunque tampoco fue perjudicial, porque dependía de la idiosincrasia de cada pareja y de si tenían o no el mismo nivel cognitivo. Sí fue efectivo para aquellos que tenían un compañero con un mejor desarrollo competencial, que le ofrecía ayuda en las situaciones de mayor dificultad (García, 2011, p. 766). Esta afirmación es una contradicción con respecto de lo sugerido por las teorías constructivistas, ya que recomiendan de manera reiterada el trabajo en equipo; posiblemente, una solución sería equilibrar los equipos con integrantes de diferentes niveles de competencias matemáticas y tener monitores o auxiliares para ayudar a nivelar a su o sus compañeros de equipo.

En otras palabras, las investigaciones analizadas, con respecto del tema de estudio, demuestran, en general, que la aplicación de métodos y técnicas con un enfoque constructivista ayuda a desarrollar de manera más efectiva las competencias matemáticas, lo cual coincide con los resultados obtenidos en esta investigación.

Al detectar la variedad de métodos de enseñanza de los tres docentes y catalogarlos en las corrientes pedagógicas presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se determina que los docentes aplican métodos eclécticos, saltando de un enfoque a otro, de acuerdo con la situación o el proceso de enseñanza que estén llevando a cabo, lo cual ocasiona un desequilibrado desarrollo de competencias. Por lo tanto, con base en los

resultados de este estudio, se afirma que los métodos de enseñanza con un enfoque constructivista apoyan en gran medida el desarrollo de competencias. Los alumnos que logren desarrollar las cuatro competencias proyectarán una mayor confianza y seguridad en su comunicación verbal y escrita, así como una mayor certeza en sus juicios y en la toma de decisiones.

Estos resultados dan pie para la formulación de otras hipótesis tales como: los métodos de enseñanza constructivistas favorecen el logro efectivo de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, o los métodos de enseñanza constructivistas favorecen el aprendizaje de los alumnos de acuerdo con sus estilos o ritmos.

Los procesos de aprendizaje de los alumnos son diferentes; en consecuencia, los estilos y ritmos de aprendizaje también lo son, así como múltiples son sus inteligencias. Por lo tanto, el docente debe ser capaz de aplicar métodos de enseñanza diferenciados, de acuerdo con las necesidades y características grupales e individuales de los alumnos, y no limitarse exclusivamente a una gama de posibilidades establecidas, procurando ser flexible y adaptable.

Todas las reformas se topan con las insuficiencias y las diferencias en las concepciones epistemológicas de los actores sociales. El control del público sobre la enseñanza es legítimo, pero requiere de un mínimo de conocimientos e informaciones y de toda una jerarquía social y científica que trate los diferentes niveles de conocimiento y regulación de los actos didácticos (Brousseau, 2007, p. 118).

BIBLIOGRAFÍA

- Arreguín, L. (2009). Competencias matemáticas usando la técnica de aprendizaje orientado en proyectos (tesis de Maestría). Escuela de Graduados en Educación, Universidad Virtual, Tecnológico de Monterrey. San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. Recuperado de <https://repositorio.itesm.mx/handle/11285/578044?locale-attribute=es>.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- Díaz, M. (dir.) (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Oviedo, España: Universidad de Oviedo. Recuperado de http://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=9e83ac10-1b9c-4dc6-9aed-b93ad948e878&groupId=115466.
- García, L. M. (2011). *Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula (tesis de Doctorado)*. Departamento de Didáctica de la Matemática de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Almería. Almería, España. Recuperado de https://archive.geogebra.org/en/upload/files/Tesis_MariadelMarGarciaLopez.pdf
- Hernández, S. R.; Fernández, C. C., y Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la investigación*. Distrito Federal, México: McGraw-Hill, Interamericana Editores.
- Mercado, H., y Mercado L. (2010). *Necesidad de una revolución educativa en México. Sin pie de imprenta*. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010f/885/METODOS%20DE%20ENSENANZA.htm>.
- Nerici, I. G. (1973). *Hacia una didáctica general dinámica*. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.
- Niss, M. (2002). *Mathematical competences and the learning of mathematics: The Danish KOM Project*. Roskilde, Dinamarca: IMFUFA, Roskilde University.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (s/f). *El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve*. París, Francia: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2017). *Marco de evaluación y de análisis de PISA para el desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias. Versión preliminar*. París, Francia: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Recuperado de https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework_PRELIMINARY%20version_SPANISH.pdf.
- Rodríguez, E. (2005). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico (tesis de Doctorado)*. Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Facultad de Educación. Madrid, España. Recuperado de: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28687.pdf>.
- Ruiz, S. J. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(3). Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2348>.
- SEP (Secretaría de Educación Pública) (2006). *Programa de Estudio 2006. Matemáticas. Educación Básica. Secundaria*. Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (Secretaría de Educación Pública) (2011). *Plan de Estudios 2011. Educación básica*. Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.

- SEP (Secretaría de Educación Pública) (2011). Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Matemáticas. Secundaria. Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (Secretaría de Educación Pública) (2017). Aprendizajes clave para la educación integral. Matemáticas. Educación secundaria. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación. Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.
- Suárez, M. (2000). Las corrientes pedagógicas contemporáneas y sus implicaciones en las tareas del docente y en el desarrollo curricular. *Acción Pedagógica*, 9(1-2): 42-51. Recuperado de http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/17010/art6_12v9.pdf;jsessionid=A787B0D3CC7CD5CF7AD0783CCE5AAD78?sequence=1.
- Valer, L., y Hernández, G. (2010). *Corrientes pedagógicas contemporáneas*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.