

Caracterización del conocimiento del docente al enseñar funciones matemáticas en aulas inclusivas con estudiantes sordos.

Characterization of teachers' knowledge in teaching mathematical functions in inclusive classrooms with deaf students

El Cálculo y su Enseñanza

ISSN: 2007-4107 (electrónico)

Saidy Gabriela, Vásquez
Loba

saidyvasquez87@gmail.com

Leticia, Sosa Guerrero

lsosa@uaz.edu.mx

Universidad Autónoma de

Zacatecas

Zacatecas, México

Recibido: 21 de mayo 2025

Aceptado: 15 de junio de 2025

Autor de Correspondencia:

Leticia Sosa Guerrero



Resumen: En este artículo se presenta como objetivo caracterizar el conocimiento del docente al enseñar la función lineal y cuadrática en un aula inclusiva con estudiantes sordos, se realiza la caracterización de estos conocimientos mediante la triangulación de los modelos Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK por sus siglas en inglés) y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Este estudio se enmarca dentro del paradigma interpretativo, con un enfoque cualitativo. Se trata de un estudio de caso intrínseco, y para la recolección de datos se utiliza principalmente la observación, complementada por entrevistas y cuestionarios como técnicas secundarias. Finalmente, se obtiene mayor conocimiento alrededor de las múltiples formas de comunicarse e interactuar dentro del aula, como lo es el uso de la Lengua de Señas Mexicana (LSM), el lenguaje escrito, las ilustraciones, la gesticulación y los movimientos corporales, que son utilizados en temas matemáticos.

Palabras clave: aula inclusiva; conocimiento del docente; funciones; matemáticas; sordos.

Abstract: The objective of this article is to characterize the teacher's knowledge when teaching linear and quadratic functions in an inclusive classroom with deaf students, characterizing this knowledge through the triangulation of the Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) and Universal Design for Learning (UDL) models. This study is framed within the interpretive paradigm, with a qualitative approach. It is an intrinsic case study, and for data collection, mainly observation is used, complemented by interviews and questionnaires as secondary techniques. Finally, more knowledge is obtained about the multiple ways of communicating and interacting in the classroom, such as the use of Mexican Sign Language (MSL), written language, illustrations, gesticulation and body movements, which are used in mathematical subjects.

Key words: Inclusive classroom; teacher knowledge; functions; mathematics; deaf.

1. Introducción

La discriminación, desigualdad e invisibilidad con la que conviven las personas con discapacidad cada vez es más notoria, en el entorno público se ha podido visualizar el aumento de demandas de este tipo. Una de las peticiones más relevante que realizan las personas con discapacidad es ser tratadas y consideradas con derechos, para lo cual es clave la eliminación de cualquier tipo de educación segregada y el desarrollo de una educación inclusiva (Cobeñas, 2015), la cual por su carácter dinámico y cambiante que se enfoca en identificar y eliminar las barreras sociales y educativas a las que se enfrentan los estudiantes, sustituyendo la perspectiva del déficit, centrada en el individuo, por la perspectiva de la competencia, basada en examinar los límites de la oferta escolar (Warnock, 1987; Puigdellívol, 2003; Petreñas et al. 2013 y Rosas et al. 2021).

El panorama que conlleva una educación inclusiva representa un desafío para los docentes de matemáticas al enseñar a estudiantes sordos, quienes enfrentan escasos recursos pedagógicos y barreras de comunicación. Aunque se les asignan intérpretes en Lengua de Señas, este apoyo no siempre es suficiente para garantizar la comprensión de conceptos matemáticos. La traducción de términos técnicos y la adaptación del lenguaje matemático dificultan la retención y el avance de los estudiantes en su aprendizaje (Arouxét et al. 2019). Este desafío recae sobre los docentes, quienes deben buscar soluciones y rediseñar sus métodos sin contar con la formación adecuada. La falta de enfoques didácticos limita las herramientas y estrategias metodológicas disponibles para fomentar una educación inclusiva en el aula. Esto genera bajos rendimientos académicos en los estudiantes con discapacidad auditiva, debido a la insuficiente instrucción y la falta de enfoques adaptados a sus necesidades (Pagliaro, 1998 y 2006; Pagliaro y Kritzer, 2005; Grimaldi, 2017; Naranjo-Guzmán, 2010; Espinoza et al. 2020 y Sanahuja-Ribés et al. 2020).

Haciendo referencia a la enseñanza de las funciones matemáticas, pese a la escasa información que hay alrededor de este concepto relacionado con estudiantes sordos se tiene que, estos estudiantes no deberían tener dificultades para adquirir conceptos matemáticos debido a su sordera, ya que esto es considerado un problema fisiológico y no cognitivo (Serrano, 1995). Los estudiantes sordos ponen en evidencia que las principales barreras a las que se deben enfrentar radican en la escasa incorporación de la Lengua de Señas en la educación y las limitaciones que este lenguaje tiene respecto al vocabulario técnico.

Adicional a esto, mencionan que mejorar la convivencia entre sordos y oyentes facilitaría la interacción y reduciría la discriminación (Herrera y Reyes, 2023). Por tanto, la atención debe centrarse en aspectos comunicativos, como el lenguaje oral en el aula integrada, la gesticulación como complemento de la expresión oral, la lengua escrita y el uso del ordenador para la interacción. Además, es fundamental considerar la ubicación de los estudiantes en el salón para facilitar la socialización y las actitudes de docentes y estudiantes (Rosich et al. 1996 y Giraldo y Bermúdez, 2014).

En el caso de las funciones lineal y cuadrática, alejarse parcialmente de las definiciones formales y acercarse a una construcción más empírica permite a los estudiantes desarrollar conceptos matemáticos fundamentales. La ejecución de actividades como ubicar puntos en el plano, identificar y diferenciar pares ordenados, establecer relaciones entre conjuntos y utilizar el registro gráfico como forma de representación, resulta especialmente motivador para los estudiantes sordos, ya que facilita la articulación con otros modos de representación, como el algebraico o el verbal (Van-Lamoen y Parraguez, 2011 y Peña y Aldana, 2014).

Ahora bien, debido a que parte de la problemática radica en las prácticas abordadas por los docentes que atienden aulas inclusivas. Una manera de contribuir a mejorar esta problemática es analizar el conocimiento que tiene el docente con respecto a cómo enseñar matemáticas a estudiantes con discapacidad dentro de la institución educativa (Núñez y Rosich, 1992; Latas y Sevilla, 2004 y Meléndez et al. 2023).

Finalmente, este estudio presenta una caracterización del conocimiento que pone en acción el docente de matemáticas (MTSK) al enseñar los conceptos de función lineal y cuadrática a estudiantes con discapacidad auditiva en aulas inclusivas, considerando los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Se espera que los resultados obtenidos contribuyan al quehacer docente, fortaleciendo las estrategias didácticas y mejorando de manera significativa el proceso de enseñanza y aprendizaje de todos los estudiantes involucrados.

2. Marco Teórico

A continuación, se presentan los marcos teóricos que sustentan esta investigación y orientan al análisis del conocimiento docente en contextos inclusivo.

2.1. Conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK)

Carrillo et al. (2018) proponen el modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (en inglés, MTSK) a partir del cual se puede analizar y caracterizar, desde la especificidad, la enseñanza de contenidos por parte del profesor a través de dominios y subdominios de conocimiento. El MTSK es una propuesta dual, es decir, un modelo teórico y una herramienta analítica. En primera instancia, describe y delimita teóricamente el conocimiento profesional del profesor; en segunda instancia, posibilita en términos metodológicos examinar y analizar las prácticas de enseñanza mediante sus categorías de análisis (Flores et al. 2013).

Ahora bien, Aguilar-González (2016) argumenta que el MTSK es generado para dar respuesta a problemas de delimitación entre los subdominios de conocimiento detectados en modelos teóricos tales como el Conocimiento Matemático para la Enseñanza (MKT por sus siglas en inglés) de Ball et al. (2008). A partir de ello, Carrillo et al. (2018) señalan que el MTSK se divide en tres grandes dominios: primero, el *Conocimiento Matemático* (MK), segundo, el *Conocimiento Didáctico del Contenido* (PCK), y tercero, las creencias, aunque estas no se desarrollan en este trabajo. En los dos primeros dominios se proponen tres subdominios de conocimiento como se ve en la Figura 1.

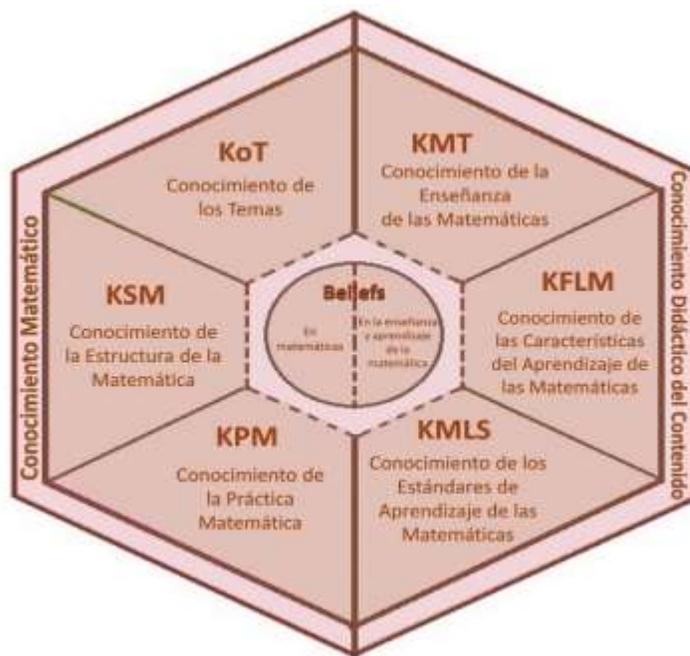


Figura 1. Modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas, (Carrillo et al., 2018, p.6)

2.1.1 Conocimiento Matemático (MK)

El conocimiento de las matemáticas es un factor esencial en la enseñanza de las matemáticas, debido a que permite relacionar el saber *qué* enseña y *por qué* lo enseña (Escudero, 2015). En particular, en este dominio se consideran los componentes importantes de la disciplina que enseña. Por tanto, el MTSK propone que el MK esté subdividido en tres dominios de conocimiento: Conocimiento de los Temas (KoT), Conocimiento de la Práctica Matemática (KPM) y Conocimiento de la Estructura Matemática (KSM). Es importante señalar que tanto los subdominios del MK como del PCK, se han definido en este artículo basándose en lo expuesto en Escudero (2015).

- **Conocimiento de los Temas (KoT)**

Este subdominio de conocimiento se centra en comprender cómo el profesor conoce, trabaja y maneja los contenidos desde una perspectiva matemática amplia y profunda, y presenta cinco categorías: *fenomenología, propiedades y fundamentos, registros de representación, definiciones y procedimientos.*

- **Conocimiento de la Práctica Matemática (KPM)**

En este sentido, el KPM considera la manera en que se genera y explora el conocimiento matemático, las relaciones y correspondencias entre conceptos y los distintos tipos de argumentación, razonamiento y generalización. Dicho así, este subdominio está conformado por dos categorías de análisis: *prácticas ligadas a la Matemática en general y prácticas ligadas a una temática en Matemáticas.*

- **Conocimiento de la Estructura Matemática (KSM)**

Este subdominio considera el conocimiento que tiene el profesor acerca de las relaciones matemáticas que se pueden realizar entre distintos contenidos. En este sentido, lo importante es que el profesor reconozca los temas como elementos que pertenecen a una misma red teórica. Este subdominio posee cuatro categorías de análisis, las cuales están asociadas a los tipos de conexiones que se pueden establecer en la estructura matemática de un contenido: *conexiones de complejización, conexiones de simplificación, conexiones de contenidos transversales y conexiones auxiliares.*

2.1.2 Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK)

Este dominio considera aspectos del conocimiento profesional del profesor y de la didáctica específica del contenido. El PCK permite una visión didáctica amplia del contenido al profesor, dado que toma en consideración aspectos como: la enseñanza, el aprendizaje y el currículo de matemáticas.

- **Conocimiento de la Enseñanza de la Matemática (KMT)**

Este subdominio considera el conocimiento del profesor sobre las características propias del contenido matemático y sus recursos (materiales o tecnológicos) para la enseñanza en el aula. El KMT considera tres categorías de análisis: *Conocimiento de las teorías de enseñanza asociadas a un contenido matemático, conocimiento de los recursos materiales o virtuales de enseñanza asociados a un contenido matemático y conocimiento de las estrategias, técnicas y tareas para la enseñanza de un contenido.*

- **Conocimiento de los Estándares de Aprendizaje (KMLS)**

El KMLS comprende el conocimiento del profesor acerca de las capacidades conceptuales, procedimentales y de razonamiento matemático que se desarrollan en determinados niveles o momentos educativos. Esta subcategoría de conocimiento está conformada por tres categorías de análisis: *conocimiento de las expectativas de aprendizaje de un contenido matemático en un nivel específico, conocimiento del nivel de desarrollo conceptual o procedimental esperado para un contenido en un momento escolar determinado y conocimiento de la secuenciación de los temas anteriores y posteriores a un momento escolar determinado.*

- **Conocimiento de las Características de Aprendizaje (KFLM)**

Este subdominio considera los conocimientos del profesor para interpretar las respuestas de los estudiantes, anticipar distintos tipos de razonamientos al resolver una actividad o tarea y asociar distintos contextos que influyen en el aprendizaje de los estudiantes. Este subdominio de conocimiento está conformado por cuatro categorías de análisis, las cuales se describen a continuación: *formas de aprendizaje, fortalezas y dificultades asociadas al aprendizaje de un contenido matemático, formas de interacción de los estudiantes con un contenido matemático y concepciones de los estudiantes sobre las matemáticas.*

Con lo expuesto anteriormente es pertinente aclarar que en este trabajo se analiza el conocimiento del profesor de matemática principalmente bajo los subdominios **KoT** porque se desea ver como el docente conoce, trabaja y maneja los contenidos matemáticos a profundidad;

KMT porque se espera ver cómo es la forma de enseñar del docente; **KFLM** porque se desea poder evidenciar la forma en que el docente interacciona e interpreta con las producciones de los estudiantes y la manera en que anticipa sus razonamientos.

2.2. Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con su nombre original *Universal Design for Learning* es un concepto y marco teórico que fue desarrollado en EEUU durante la década de los años 90 por el Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST por sus siglas en inglés). El DUA genera mejoras en el currículo para que este tenga en cuenta a todos los estudiantes, en especial a los que presentan algún tipo de discapacidad (Hitchcock et al. 2002). Por esta razón, todos los currículos elaborados bajo este marco se diseñan desde el inicio considerando las necesidades de todos los estudiantes (NCUDL, 2012).

El DUA reconoce y tiene en consideración la diversidad presente por parte de los estudiantes, siendo así flexible en cuanto a contenidos, objetivos, materiales y evaluaciones; de esta manera los miembros de la comunidad educativa, tanto directivos como docentes, se dotan de estrategias adaptativas y diversidad de recursos para enseñar en las aulas. Adicional a ello, la estructura del DUA proporciona la personalización de la enseñanza, de esta manera cada estudiante adquiere materiales y recursos según su necesidad. Los currículos que atienden la diversidad de estudiantes con habilidades motoras, sensoriales, cognitivas, lingüísticas y afectivas, son aquellos que están diseñados universalmente (Hitchcock y Stahl, 2003).

El CAST ha desarrollado diversas herramientas y materiales alrededor de los tres principios del DUA, como se pueden ver en la Figura 2:

- I Proporcionar múltiples formas de representación (el *qué* de la educación).
- II Proporcionar múltiples formas de acción y expresión (el *cómo* de la educación).
- III Proporcionar múltiples formas de motivación (el *quién* de la educación).

Estos tres principios están basados en numerosos estudios empíricos, especialmente en áreas como las neurociencias y la pedagogía (Meyer y Rose, 2006 y 2009; NCUDL, 2012; Rose y Meyer, 2002).

En torno a estos tres principios, CAST ha descrito las *Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje*, un documento en el que se describen para cada principio una serie de pautas y puntos de verificación que sustentan la puesta en práctica del DUA (Sánchez y Díez, 2013).

Es necesario aclarar que las pautas del DUA son una propuesta de reforma curricular, no un dictamen absoluto ni “recetario”, más bien una serie de estrategias a emplear, por lo tanto, estas deben ser utilizadas y seleccionadas cuidadosamente, dependiendo de la necesidad que se esté presentado en el momento y el objetivo a cumplir para maximizar las oportunidades de aprendizaje. Dicho esto, en este trabajo se tendrán en cuenta los tres principios expuestos para poder dar evidencia de las estrategias inclusivas que adopta el docente para desarrollar su clase de matemáticas.



© 2011 by CAST. All rights reserved. www.cast.org. www.udlcenter.org.
 APA Citation: CAST (2011) *Universal Design for Learning guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: Author.

Figura 2. Principios y pautas del Diseño para el Aprendizaje Universal DUA

Finalmente, la pertinencia de estos dos modelos radica en que, gracias a las categorías presentes en el MTSK dentro de cada subdominio, y a las pautas del DUA relativas a cada uno de sus tres principios, es posible generar una articulación entre ambos que permita establecer indicadores de conocimiento específicos del profesor de matemáticas frente a aulas inclusivas. Estos indicadores permitirán analizar el conocimiento puesto en acción, ofreciendo un panorama más detallado de la práctica docente y posibilitando la identificación de mejoras pertinentes para la atención de estudiantes sordos.

3. Metodología

Para darle cumplimiento al objetivo general, es pertinente desarrollar la investigación bajo tres objetivos específicos como lo son:

- 1) Integrar los aspectos principales de los modelos MTSK y DUA.
- 2) Identificar los elementos obtenidos en la integración de modelos.
- 3) Clasificar el conocimiento puesto en acción por el docente de matemáticas, en aulas inclusivas.

Por lo dicho anteriormente, resulta imperativo estudiar la práctica de enseñanza que ejerce el docente y los conocimientos que pone en acción durante este proceso, buscando comprender esta relación y su impacto. Debido a esto, se contempla utilizar como enfoque de investigación el *paradigma interpretativo de naturaleza cualitativa*, ya que su finalidad es comprender e interpretar el conocimiento especializado empleado por el docente de matemáticas en un aula inclusiva con estudiantes que presentan discapacidad auditiva. El enfoque de la investigación es descriptivo, ya que busca especificar las propiedades relevantes de las personas participantes, mediante la selección de una serie de variables y la medición independiente de cada una de ellas, con el fin de describir con precisión el fenómeno estudiado (Hernández et al. 1997).

En este sentido, se entiende el método como la forma característica de investigar, que está determinada por la intención y el enfoque que la orienta (Rodríguez et al. 1996). Por ende, para la ejecución de esta investigación, se ha seleccionado el estudio de caso intrínseco como método, ya que se tiene el interés en identificar experiencias particulares de carácter específico. Como instrumentos de recogida de información se utiliza la observación directa y no participativa como instrumento primario, y como secundarios la entrevista y el cuestionario.

En cuanto a los instrumentos de análisis de información, se adoptó el diseño elaborado por Ribeiro (2008) con las adaptaciones realizadas por Sosa (2011), ver Tabla 1. Del modelo se

consideran relevantes tanto los objetivos como los conocimientos centrales. Los primeros permiten delimitar episodios con coherencia fenomenológica, facilitando la identificación de los eventos iniciales y finales. Los segundos, en este caso, corresponden a los conocimientos en acción (identificados en color azul) relacionados con el MTSK —incluyendo sus dominios y subdominios— y con los principios del DUA y sus respectivas pautas. Esto permitirá identificar los conocimientos y capacidades específicas que el docente activa en momentos particulares de la clase, posibilitando una interpretación detallada de los subdominios del MTSK y los principios del DUA. Finalmente, se registrarán los conocimientos evidenciados durante el episodio que no fueron previstos teóricamente en el análisis inicial (identificados en color morado).

Tabla 1

Adaptación del modelo de Ribeiro (2008)

[i.j.] Descripción del episodio. (línea de inicio – línea de fin)	
Objetivo general: Identificar el objetivo del contenido matemático que pretende enseñar el profesor.	
Evento desencadenante: Evento que funciona como causa de inicio del episodio.	
[A, i.j.] Acción tomada por el profesor para enseñar el contenido matemático.	
Conocimientos: Identificación de los conocimientos del profesor evidenciados durante ese episodio.	
<i>MTSK</i>	<i>DUA</i>
MK (Conocimiento matemático)	Principio 1 (proporciona múltiples formas de representación)
KoT	Pautas
Categorías	Principio 2 (proporciona múltiples formas de acción y expresión)
PCK (conocimiento didáctico del contenido)	Pautas
KMT	Principio 3 (proporciona múltiples formas de motivación)
Categorías	Pautas
KFLM	
Categorías	
Evento de término: Evento que funciona como causa de término de ese episodio.	
<i>Conocimientos</i>	

3.1. Selección del caso

Las características del sujeto como caso representativo debían incluir: experiencia en educación inclusiva, experiencia en la enseñanza de las matemáticas a nivel bachillerato, conocimiento de la Lengua de Señas Mexicana, experiencia con estudiantes sordos y formación profesional en el ámbito educativo. El caso que más se aproximó a estos criterios fue el de una docente del estado de Zacatecas, México, quien tenía en su clase a una estudiante sorda. A continuación en la Tabla 2 se mencionan las características del caso.

Tabla 2

Características del caso seleccionado

Nombre	Perfil
Seudónimo: Ana (oyente)	Licenciada en Biotecnología por parte de la Universidad Politécnica de Zacatecas con Maestría en Educación y Desarrollo Profesional Docente. Con 11 años de experiencia como Docente o asesora en Áreas de Matemáticas en nivel bachillerato. Asesora de áreas de matemáticas (Aritmética, álgebra, estadística, cálculo) de estudiantes con discapacidad intelectual, auditiva, motriz, psicosocial y visual en nivel bachillerato.

4. Resultados

En este apartado se evidencia el cumplimiento de los dos primeros objetivos específicos. Para integrar los aspectos principales de los modelos MTSK y DUA, se realizó un análisis de cada modelo y se relacionaron los aspectos que se complementan, como se ve en la Figura 3, creando indicadores de conocimientos que se especifican a continuación, los cuales permitieron analizar la práctica de la maestra Ana.

- A. (RR2) Conocer múltiples formas de lenguaje y símbolos matemáticos para decodificar textos y promover la comprensión entre distintos lenguajes.
- B. (PF3) Conocer las características del contenido matemático para así identificar aspectos importantes de este y ser visualizado por los estudiantes.
- C. (CS3) Proveer y activar los conocimientos previos del tema matemático a enseñar.

- D.** (FE1) Conocer diferentes teorías de enseñanza que permitan realizar rediseños y modificaciones en la manera en que se presenta la información.
- E.** (RM1) Conocer diferentes alternativas para presentar la información de forma visual y auditiva.
- F.** (RM2) Ilustrar las ideas principales a través de múltiples medios y recursos.
- G.** (RM4) Proporcionar múltiples medios para optimizar el acceso a las tecnologías y brindar distintos medios de respuestas y navegación.
- H.** (FA3) Guiar el procesamiento de la información por parte de los estudiantes desde la manipulación.
- I.** (FD5) Conocer posibles errores y dificultades que presentan los estudiantes frente al contenido matemático para con ello poder contribuir a una mayor fluidez de aprendizaje.
- J.** (FD6) Conocer posibles errores y dificultades que presentan los estudiantes para ayudar a plantear metas medibles y alcanzables para ellos, también en el apoyo para la planificación de estrategias que le permitirán avanzar en su proceso de aprendizaje.
- K.** (FI6) Conocer múltiples formas en las que el estudiante puede construir y comunicar sus ideas.
- L.** (CE7) Saber cuáles son las concepciones con las que cuenta el estudiante acerca del contenido matemático, para así desarrollar estrategias que permitan darle valor y autenticidad al trabajo de los estudiantes desarrollando la confianza, autonomía y minimizando la distracción.
- M.** (CE8) Resaltar las metas y objetivos cumplidos por los estudiantes, valorar sus avances, fomentar el trabajo colaborativo y aceptar retroalimentaciones.
- N.** (CE9) Conocer la importancia de la autoevaluación y autorreflexión, para así promover en el estudiante expectativas que aumenten su motivación.

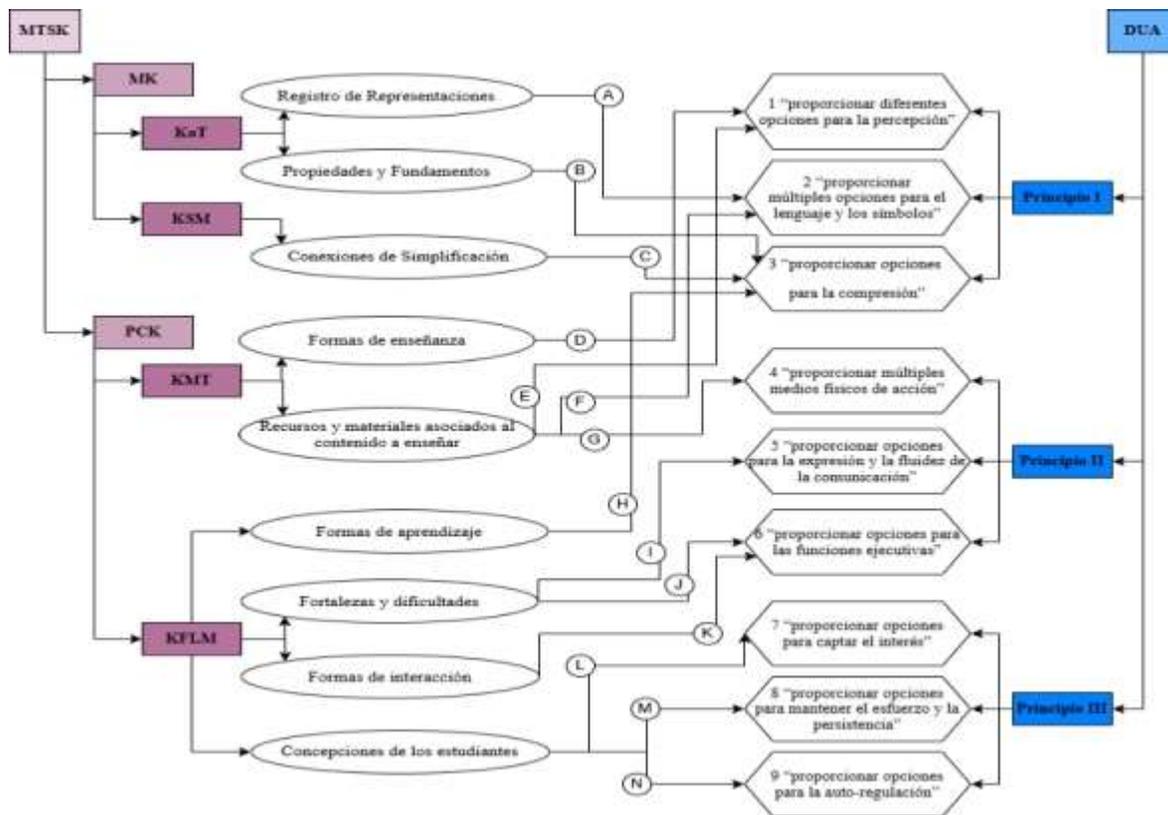


Figura 3. Integración del MTSK y el DUA, elaboración propia

Seguido de eso, se procede a identificar si los elementos obtenidos en dicha integración son evidenciados en la práctica de la maestra Ana, mostrando de manera específica la **clase #1**.

Tabla 3

Análisis de clase # 1

[1.1] Introducción a la modelación matemática por medio de funciones. (1-17)

Objetivo general: Introducir el concepto de función como formas de modelación.

Evento desencadenante: Iniciar la clase realizando preguntas orientadoras sobre función y modelación.

[A,1,1] la maestra Ana escribe en el pizarrón el título de funciones y pone entre paréntesis modelos matemáticos.

Conocimientos en acción

(RR2) Conocer múltiples formas de lenguaje y símbolos matemáticos para decodificar textos y promover la comprensión entre distintos lenguajes. (1-17)

(PF3) Conocer las características del contenido matemático para así resaltar aspectos importantes de este y ser visualizado por los estudiantes. (1-17)

(RM1) Conocer diferentes alternativas para presentar la información de forma visual y auditiva. (1-3)

Evento de término: Ana termina enfatizando que los modelos matemáticos, por medio de

funciones, nos ayudan a explicar fenómenos.

Conocimientos

(RM5) Reconocer que la lengua de señas, la gesticulación, la escritura y las gráficas son medios valiosos para facilitar la expresión y favorecer la fluidez en la comunicación. (1-17)

Este proceso se llevó a cabo con las cuatro clases documentadas, lo que permitió identificar conocimientos evidenciados durante los episodios (identificados en color morado) que no habían sido contemplados inicialmente desde la teoría para el análisis, un ejemplo de ello, es el indicador RM5 que aparece en la Tabla 3. A continuación, se presentan dichos conocimientos, acompañados de fragmentos de clase, entrevistas y respuestas de evaluaciones, los cuales sirven como evidencia de su presencia.

(CS3.1) Conocer que las preguntas orientadoras sirven como medio para activar los conocimientos previos de los estudiantes.

Maestra: hay tipos de funciones: lineal, cuadrática y exponencial ¿Qué recuerdas de función lineal? (la maestra realiza un mapa conceptual para organizar la información)

Estudiante: que es una línea

Maestra: una línea muy bien...

(Fragmento de clase 1, octubre 2022)

- **(RM5)** Reconocer que la lengua de señas, la gesticulación, la escritura y las gráficas son medios valiosos para facilitar la expresión y favorecer la fluidez en la comunicación.

Maestra: ¿Qué entiendes por forma? (señala la maestra en la pizarra)

Estudiante: forma es un cuadrado o un triángulo, así más o menos.

Maestra: si más o menos, aquí la forma se entiende como la formula ¿sí?

Estudiante: si

Maestra: todas las funciones lineales tienen forma como por ejemplo (realiza las señas, gesticula y señala en la pizarra las palabras para completar la oración y hacerse entender, luego escribe en la pizarra los ejemplos)

$$\begin{array}{l} y = 2x + 5 \\ y = -6x - 3 \end{array}$$

Maestra: el signo puede ser cualquiera (señala el signo al lado del 2 y del -6 y del 5 y el -3)

(Fragmento de clase 1, octubre 2022)

- **(FA3.3)** Conocer que el trabajo cooperativo entre maestra y estudiante permite tener un control y guía en el procesamiento de la información por parte de los estudiantes desde la manipulación del concepto matemático.

¿Por qué es importante la interacción entre el profesor y el estudiante en el aula para que haya un aprendizaje?

Maestra Ana: Pues yo creo que es imprescindible porque muchas veces hasta el maestro es un modelo a seguir. He tenido estudiantes que me dicen que quieren ser maestras, eso dice que hay algo de ti que motiva y que si no interactúas es como si no estuvieras. Si hay interacción, como que generas una mayor confianza para externar sus dudas. Por eso es imprescindible la interacción. Cómo te sientes pues transmite eso y hasta puede afectar o motivar a los estudiantes, entonces la motivación, la interacción, yo creo que sí es muy importante para generar confianza.

(Ana, entrevista personal, noviembre 2022)

- Prácticas ligadas a una temática en Matemáticas (KPM2) y el principio II, pauta 2.1
“Conocer que el uso de reglas y jerarquías es un conocimiento previo para poder resolver expresiones aritméticas y algebraicas.

Maestra: bien, luego hacemos la operación (escribe la fórmula a un lado del pizarrón)

Estudiante: bien

Maestra: el $3x$ ¿qué operación es? ¿suma, resta, multiplicación o división? ¿el número tres y la x , ahí junto que significa? (lo señala en la pizarra)

Estudiante: multiplicación

Maestra: sí, el número multiplica a la x , entonces haríamos -1 por x , 0 por x , 1 por x .

Estudiante: así con todos

Maestra: entonces escribimos $y = 3$ abre paréntesis $y = 3(-1) + 6$ ¿Cuánto da esto?

Estudiante: $y = -3$

Maestra: sí, es negativo porque se multiplican los signos, el 3 es positivo y el uno negativo, más por menos da menos.

Estudiante: si

Maestra: luego se pone mas

Estudiante: sí y baja el resto igual

Maestra: $y = -3 + 6$

Estudiante: $y = 10$

Maestra: ¿10?

Estudiante: mmmmm

Maestra: -3 más 6 ¿Cómo son los signos? ¿iguales o diferentes? (remarca la fórmula)

Estudiante: diferentes

Maestra: entonces se debe restar

Estudiante: mmm $y = 3$

Maestra: ¿Qué signo tendría?

Estudiante: menos

Maestra: si se deja el signo del número mayor

Estudiante: mas

Maestra: sí, porque el 6 es más grande que el 3 , ahora vamos a ponerlo en la tabla. Como el número es positivo no es necesario ponerle el signo.

x	y
-1	3
0	
1	

Estudiante: muy bien

(Fragmento de clase 1, octubre 2022)

- Conocimientos del nivel del desarrollo conceptual y procedimental esperado (KMLS2) y principio III, pauta 8.2 “Conocer que la modelación de situaciones problemas con funciones lineales son un nivel de desafío diferente a la resolución de ejercicios, por lo cual requiere de distintos medios de apoyo”

“Maestra Ana: las situaciones que se pueden modelar con cada una, pues en el modelo lineal puede ser crecimiento de población, o sea que vaya creciendo constantemente y en las ecuaciones en las funciones cuadráticas puede ser cualquier situación. Hasta la temperatura se puede graficar con una función cuadrática” (Ana, entrevista personal, noviembre 2022)

(la maestra escribe una situación problema alusiva a la población de México)

Situación: la población del país México en 1980 fue de 1.5 millones y en 1990 fue de 1.9 millones ¿Cuál es la función lineal de la población?

Maestra: muy bien, entonces tenemos este problema, el 1980 y el 1.5 conforman el punto A y el 1990 con el 1.9 el punto B, ahora debemos hallar la función lineal (realiza la seña y se apoya de las palabras escritas en la pizarra)

Estudiante: en el plano cartesiano

Maestra: si haciendo uso de la formula (señala la formula $y = mx + b$ también

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1})$$

Estudiante: ok

Maestra: hallemos la pendiente

(Fragmento de clase 2, octubre 2022)

En la Figura 4, la maestra hace uso de recursos tecnológicos, como GeoGebra, en la clase 4 para modelar la gráfica de la situación problema vista en la clase 2.

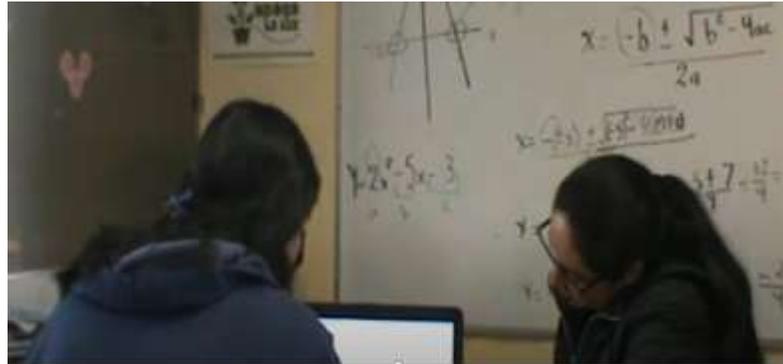


Figura 4. Fragmento de la clase 4, octubre 2022

- Contenidos Matemáticos que se desean enseñar (KMLS1) y principio II, pauta 5.3 “Conocer que, presentar la forma tabular, gráfica y algebraica de las funciones lineales y cuadráticas en ejes graduados, es una acción que brinda fluidez en el aprendizaje de estas”. (271-320)

(la maestra revisa los apuntes y ejercicios de la estudiante y le dice que hay cosas que debes tener en cuenta como el signo, luego dibuja una parábola mirando hacia abajo y remarca el vértice)

Maestra: “este es el vértice, puede estar más arriba o más abajo y estos los cortes con el eje X , en la función cuadrática siempre estarán estos dos cortes ¿sí?” (señala la gráfica)

Estudiante: correcto

Maestra: la formula general para hallar los puntos de cortes es la siguiente

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

(Fragmento de clase 3 y 4, octubre 2022)

La Figura 5 muestra los procedimientos realizados por la maestra Ana al resolver el cuestionario de conocimientos matemáticos.

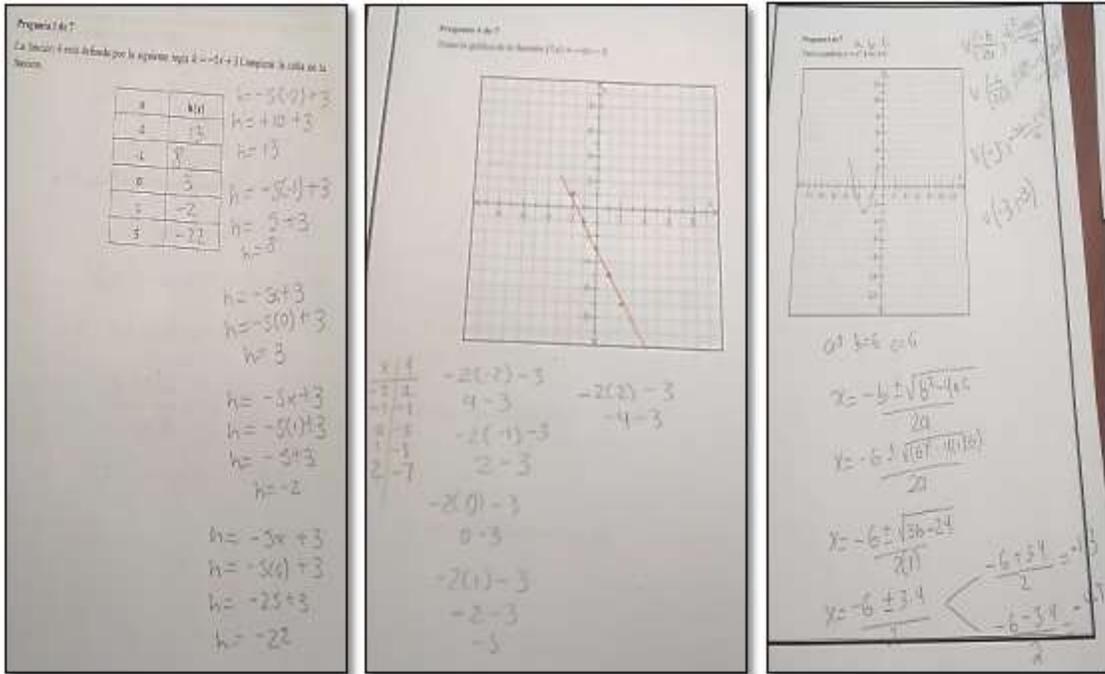


Figura 5. Respuesta 1, 4 y 6 de la maestra Ana del cuestionario

A partir de lo anterior, se puede observar que la maestra hace uso de la sustitución para determinar el valor de la variable independiente, aplicando procesos aritméticos. La técnica que utiliza para graficar la función lineal es la tabulación y para la función cuadrática hace uso de la fórmula general.

Al observar la forma en que la maestra Ana graficó tanto la función lineal como la cuadrática (Figura 5), así como la manera en que explicó el contenido a los estudiantes utilizando el pizarrón y GeoGebra, se evidencia una relación clara entre su Conocimiento Matemático (MK) y los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA); por ejemplo, al proporcionar opciones para facilitar la expresión y favorecer la fluidez en la comunicación, así como al facilitar la gestión de la información y los recursos.

5. Discusión y conclusiones

Derivado de la información obtenida en los análisis y resultados se encontró concordancia en la relación de éstos modelos para generar indicadores de conocimiento y así, cumplir con el objetivo de caracterizar el conocimiento de la docente al enseñar función lineal y cuadrática en

un aula inclusiva con estudiantes sordos, como se presentan en las Figuras 6 y 7 en los esquemas de la relación. Cabe aclarar que las letras mayúsculas sobre las flechas hacen referencia a los indicadores de conocimiento especificados más abajo y, por ende, es importante su ubicación dentro del esquema.

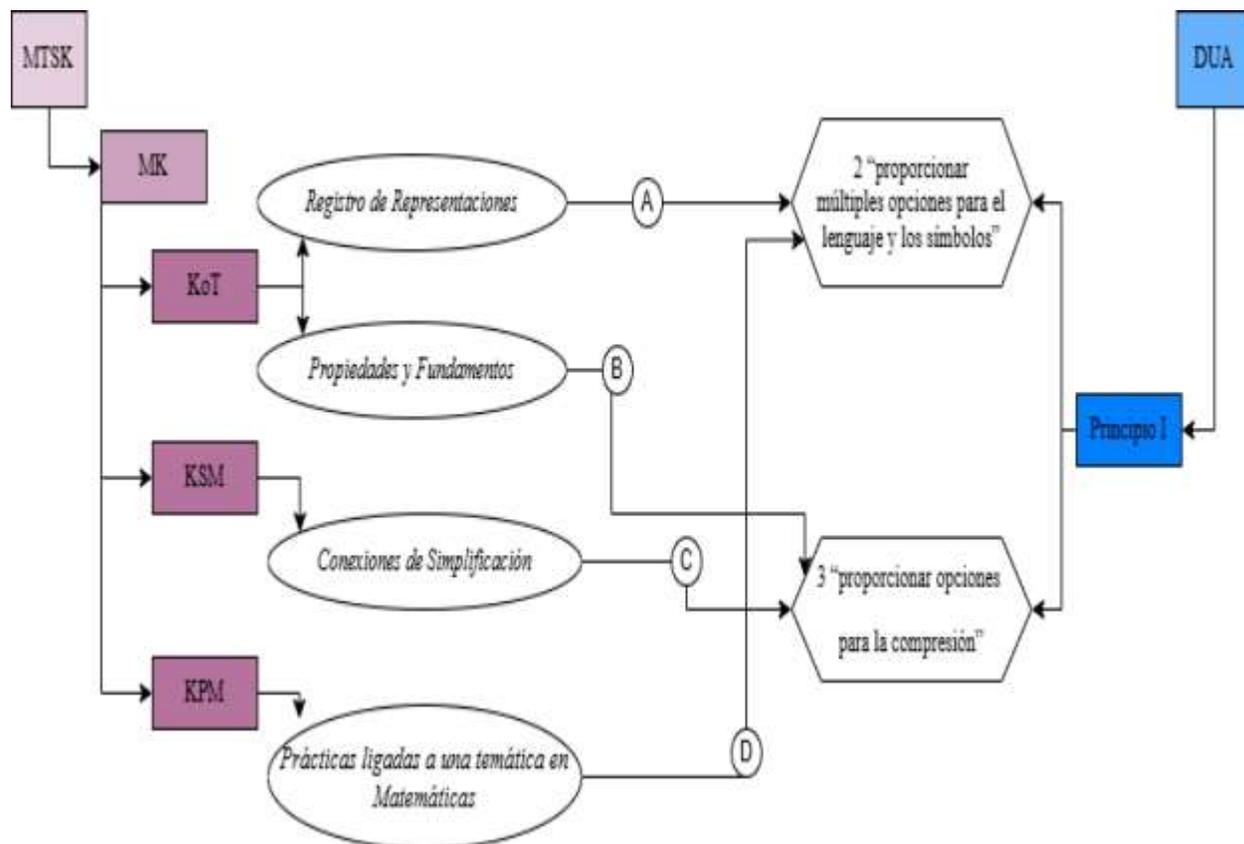


Figura 6. Relación del Conocimiento Matemático (MK) con el DUA

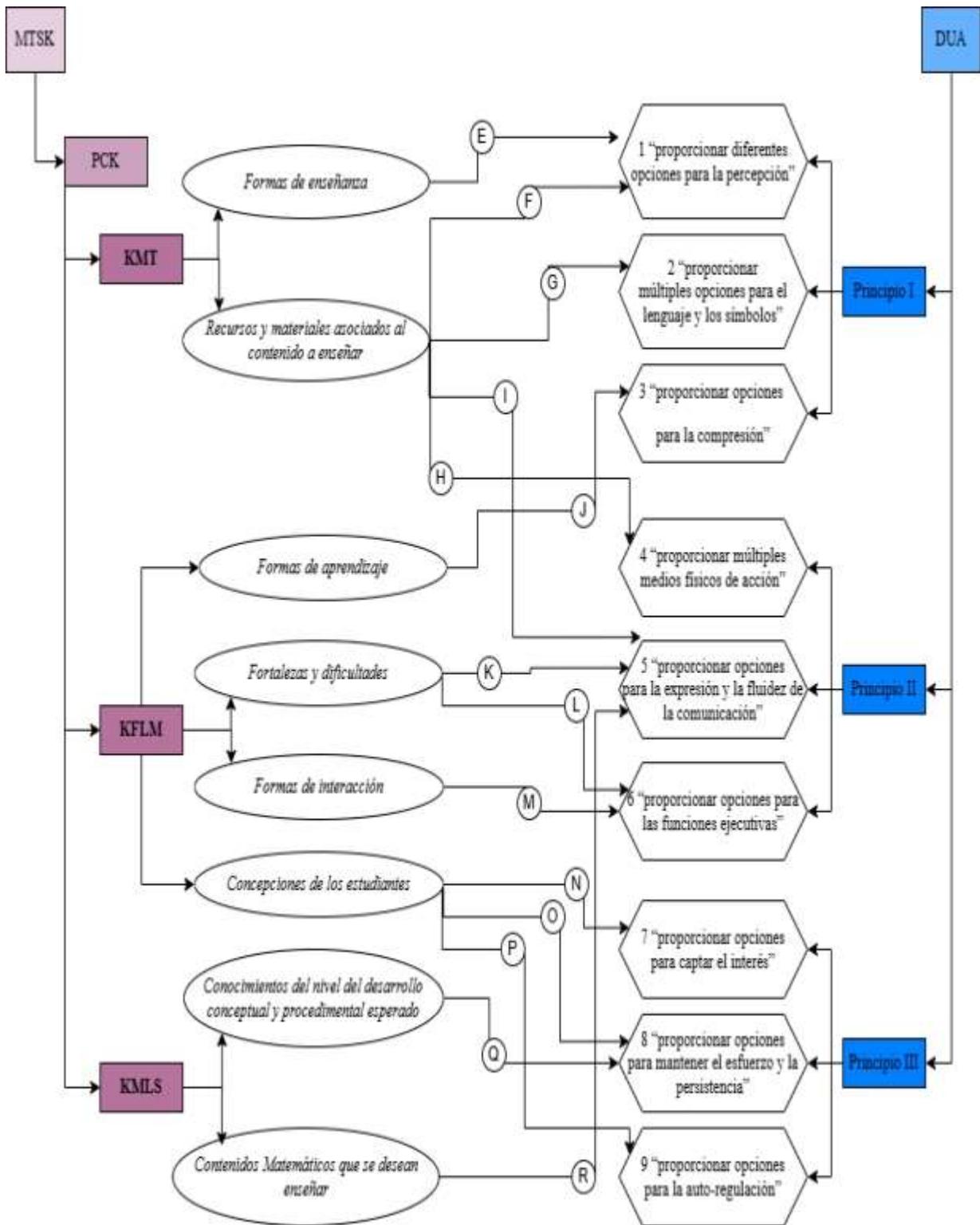


Figura 7. Relación del Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK) con el DUA

Una vez analizadas las prácticas didácticas y los recursos tecnológicos empleados por la docente Ana en un aula inclusiva con una estudiante sorda, se determinó que, para enseñar las funciones lineal y cuadrática en un contexto inclusivo con estudiantes sordos, es recomendable que el docente de matemáticas posea las siguientes habilidades, enunciadas de forma descriptiva, no secuencial y sin jerarquía entre ellas:

- A.** Conocer múltiples formas de lenguaje y símbolos matemáticos para decodificar textos y promover la comprensión entre este y el lenguaje natural.
- B.** Conocer las características de las funciones lineales y cuadráticas, para así resaltar aspectos importantes de estas y que puedan ser visualizadas por los estudiantes.
- C.** Diseñar y proporcionar actividades que provean y activen los conocimientos previos a las funciones. Conocer que las preguntas orientadoras sirven como medio para activar los conocimientos previos de los estudiantes.
- D.** Conocer que el uso de reglas y jerarquías de operaciones es un conocimiento previo que deben tener los estudiantes para poder resolver expresiones aritméticas y algebraicas.
- E.** Conocer diferentes teorías de enseñanza de las matemáticas, que permitan realizar rediseños y modificaciones en la manera en que se presenta la información.
- F.** Conocer que la escritura y las ilustraciones son alternativas para presentar la información de forma visual.
- G.** Ilustrar las ideas principales a través de múltiples medios y recursos como mapas mentales y conceptuales.
- H.** Proporcionar múltiples medios para optimizar el acceso a las tecnologías y brindar distintos medios de respuestas y navegación.
- I.** Conocer que la lengua de señas, la gesticulación, la escritura y las gráficas son medios útiles para proporcionar expresión y fluidez en la comunicación
- J.** Conocer que el trabajo cooperativo entre maestra y estudiante permite tener un control y guía en el procesamiento de la información por parte de los estudiantes desde la manipulación del concepto matemático.
- K.** Conocer posibles errores y dificultades que presentan los estudiantes frente al aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas, para con ello poder contribuir a una mayor fluidez de aprendizaje.

- L.** Conocer posibles errores y dificultades que presentan los estudiantes para ayudar a plantear metas medibles y alcanzables para ellos, también en el apoyo para la planificación de estrategias que le permitirán avanzar en su proceso de aprendizaje.
- M.** Conocer múltiples formas en las que el estudiante pueda construir y comunicar sus ideas.
- N.** Identificar las concepciones que tiene el estudiante sobre el contenido matemático, con el fin de desarrollar estrategias que otorguen valor y autenticidad a su trabajo, fomentando la confianza y la autonomía, y minimizando la distracción.
- O.** Resaltar las metas y objetivos cumplidos por los estudiantes, valorar sus avances, fomentar el trabajo colaborativo y aceptar retroalimentaciones.
- P.** Conocer la importancia de la auto-evaluación y auto-reflexión para así promover en el estudiante expectativas que aumenten su motivación.
- Q.** Conocer que la modelación de situaciones problemas con funciones lineales son un nivel de desafío diferente a la resolución de ejercicios, por lo cual requiere de distintos medios de apoyo.
- R.** Conocer que presentar la forma tabular, gráfica y algebraica de las funciones lineales y cuadráticas en ejes graduados, es una acción que brinda fluidez en el aprendizaje de las mismas.

A modo de conclusión, se puede decir que al centrar la mirada en los subdominios KoT (*Conocimiento de los Temas*), KMT (*Conocimiento de la Enseñanza de la Matemática*) y KFLM (*Conocimiento de las Características de Aprendizaje*), y vincularlos los principios del DUA, se pudo observar que efectivamente estos se presentan juntos en la mayoría de los casos. En cuanto al DUA, su principio más destacado dentro de la integración fue el primero (I): “proporcionar múltiples formas de representación”, seguido del segundo (II): “proporcionar múltiples formas de acción y expresión”. Esto generó concordancia con los resultados de la investigación, ya que, la manera en que interactuaban la estudiante sorda, la docente y el conocimiento matemático evidenció la pertinencia de conocer diferentes formas de representación, como la tabular y la gráfica, las cuales permitieron comunicar conceptos matemáticos de forma no auditiva.

Durante aquella interacción, por un lado, la maestra enfrentó desafíos de tipo comunicativo debido al formalismo propio de las matemáticas; no todos los términos contaban con una señal específica. Ante esta situación, la docente se vio en la necesidad de emplear diversas estrategias

para presentar la información, tal como se evidenció en los resultados. Estas estrategias fueron efectivas, ya que los logros de aprendizaje observados en la clase fueron relevantes. Por otro lado, la estudiante dejó ver que las barreras que enfrentaba eran más de orden lingüístico que cognitivo. Además, la maestra señaló que muchos estudiantes sordos han cursado la primaria en escuelas regulares sin consolidar adecuadamente sus aprendizajes, lo que genera vacíos que dificultan la comprensión de conceptos más avanzados.

Dicho esto, es importante señalar que el conocimiento y manejo de la Lengua de Señas Mexicana (LSM) es un requisito mínimo y esencial para implementar este tipo de prácticas. Como mencionan Becerra y Quintero (2012), las personas con discapacidad auditiva viven en una situación bilingüe y bicultural que influye directamente en la adquisición del conocimiento matemático. Por ello, la LSM se constituye como un instrumento cultural que permite adquirir y expresar conceptos abstractos, y revela propiedades de ciertos conceptos matemáticos que resultan intangibles en el español. En este sentido, la LSM puede ser un mediador eficiente entre el estudiante sordo y las matemáticas.

Esta investigación ha generado aportes significativos para distintos actores. Por un lado, para los *docentes y formadores de docentes* de matemáticas, ya que, al revisar antecedentes, se constató la escasa información existente sobre la enseñanza de las matemáticas en aulas inclusivas con estudiantes con discapacidad auditiva. Este estudio ofrece un caso concreto que permite identificar conocimientos que el profesorado debe poseer para implementar este tipo de prácticas, específicamente al enseñar funciones lineales y cuadráticas. Para los formadores de profesores, es fundamental enseñar a reconocer la diversidad del estudiantado, considerando sus antecedentes culturales y lingüísticos, sus estilos y ritmos de aprendizaje, así como promover estrategias pedagógicas inclusivas, como las que propone el DUA. Asimismo, resulta crucial incorporar recursos diversos y tecnologías educativas que favorezcan un ambiente de respeto y confianza, donde todos los estudiantes se sientan valorados y con altas expectativas.

Por otro lado, esta investigación también contribuye a disminuir la segregación de los estudiantes con *discapacidad auditiva*. En este sentido, se retoma a Núñez y Rosich (1992), quienes afirman que este tipo de estudios brinda propuestas para combatir la exclusión de estudiantes sordos en el aula, al visibilizar los diversos obstáculos que enfrentan. Latas y Sevilla (2004), por su parte, lo consideran una vía para proteger a los alumnos del abuso y de las fuerzas excluyentes de la sociedad y sus instituciones. Por tanto, investigaciones como esta permiten visibilizar lo que permanece invisible, para atenderlo con la pertinencia que requiere.

Respecto a los *instrumentos* de recogida de información y análisis, puede afirmarse que la observación fue el instrumento principal, ya que permitió identificar los hallazgos presentados en el aula. La entrevista y el cuestionario complementaron este proceso, al aportar coherencia entre lo observado y lo expresado por la docente. En cuanto al análisis de la información, se realizaron adaptaciones según las necesidades del estudio. Así, esta investigación deja como aporte una propuesta de instrumentos para analizar el conocimiento del docente de matemáticas al enseñar en un aula inclusiva con estudiantes con discapacidad auditiva

Referencias

- Aguilar-González, A. (2016). *El conocimiento especializado de una maestra sobre la clasificación de las figuras planas: un estudio de casos*. [Tesis Doctoral, Universidad Huelva]. Repositorio Institucional de la Universidad de Huelva. <http://hdl.handle.net/10272/12006>
- Arouxét, M. B., Cobeñas, P. y Grimaldi, V. (2019). Aportes para pensar la inclusión de alumnos sordos en aulas de Matemática de la educación superior. *Revista de Educación Matemática (RevEM)*, 34(1), 4. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8832947>
- Ball, D., Thames, M.H. y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching. What makes it BSpecial? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Becerra, E. y Quintero, R. (2012) *Hands that build and communicate knowledge when you cannot hear*. Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education. Seúl, Corea. ICMI Posters. P. 7358-7359.
- Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M. y Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 136-253. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>
- CAST. (2011). Universal Design for Learning Guidelines version 2.0. Wakefield, MA. <http://udlguidelines.cast.org>
- Cobeñas, P. (2015). *Buenas prácticas inclusivas en la educación de las personas con discapacidad en la provincia de Buenos Aires y desafíos pendientes*. CABA: Asociación por los Derechos Civiles. https://www.researchgate.net/publication/324259992_Buenas_practicas_inclusivas_en_la_educ

[ación de personas con discapacidad en la provincia de Buenos Aires y desafíos pendientes](#)

Escudero, D. (2015). *Una caracterización del conocimiento didáctico del contenido como parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas de secundaria*. [Tesis Doctoral, Universidad de Huelva]. <http://hdl.handle.net/10272/11456>

Espinoza, L., Hernández, K. y Ledezma, D. (2020). Prácticas inclusivas del profesorado en aulas de escuelas chilenas: Un estudio comparativo. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(1), 183-201. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000100183>

Flores, E., Escudero, D.I. y Aguilar, A. (2013). *Oportunidades que brindan algunos escenarios para mostrar evidencias del MTSK*. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa & N. Climent (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XVII* (pp. 275-282). Bilbao: SEIEM. https://www.researchgate.net/publication/256648507_OPORTUNIDADES_QUE_BRINDAN_ALGUNOS_ESCENARIOS_PARA_MOSTRAR_EVIDENCIAS_DEL_MTSK

Giraldo, R. P. y Bermúdez, E. A. (2014). El problema social y cultural de la población sorda en el aprendizaje de las matemáticas se minimiza con la intervención del profesor. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 7(2), 29-43. <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/110>

Grimaldi, V. (2017). *La inclusión de alumnos con discapacidad en aulas de Matemática del Nivel Secundario: Su abordaje en la formación docente inicial* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66904>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. 3^a Edición. Colombia: Panamericana Formas e Impresos S.A. https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf

Herrera, V. y Reyes, L. (2023). Discursos de estudiantes sordos sobre su inclusión en educación secundaria: barreras y facilitadores. *Revista enfoques educacionales*, 20(1), 101-120. <https://doi.org/10.5354/2735-7279.2023.70219>

Hitchcock, C., Meyer, A., Rose, D. y Jackson, R. (2002). Providing New Access to the General Curriculum. Universal Design for Learning. *TEACHING Exceptional Children*, 35(2), 8-17. <https://doi.org/10.1177/004005990203500201>

- Hitchcock, C. y Stahl, S. (2003). Assistive Technology, Universal Design, Universal Design for Learning: Improved learning opportunities. *Journal of Special Educational Technology*, 19(4), 45–52. <https://doi.org/10.1177/016264340301800404>
- Latas, Á. P. y Sevilla, U. (2004). La construcción del aula como comunidad de todos. *Organización y gestión educativa*, 2, 19-24. https://www.researchgate.net/profile/Angeles-Parrilla-2/publication/39207782_La_construccion_del_aula_como_comunidad_de_todos/links/00b495183f068a77d7000000/La-construccion-del-aula-como-comunidad-de-todos.pdf
- Meléndez, J. A., Flores, E. y Hernández-Rebollar, L. A. (2023). Conocimiento especializado del profesor de matemáticas al analizar una secuencia de suma de fracciones. *Uniciencia*, 37(1), 193-211. <http://dx.doi.org/10.15359/ru.37-1.11>
- Meyer, A. y Rose, D. (2006). *A Practical Reader in Universal Design for Learning*. Cambridge, MA: Harvard Education Press. <https://eric.ed.gov/?id=ED515447>
- Meyer, A. y Rose, D. (2009). *A Policy Reader in Universal Design for Learning*. Cambridge, MA: Harvard Education Press. <https://eric.ed.gov/?id=ED515446>
- Naranjo-Guzmán, C. S. (2010). Una aproximación sociocultural hacia una Educación Matemática para Sordos. *Revista Sigma*, 10(2), 27-42. <http://funes.uniandes.edu.co/13855/1/Naranjo2010Una.pdf>
- National Center for Universal Design for Learning. (2012). UDL Guideline. <https://udlguidelines.cast.org/>
- Núñez, J. M. y Rosich, N. (1992). La integración del niño sordo y la enseñanza de las matemáticas. *Campo abierto: Revista de educación*, (9), 265-280. <https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/2389>
- Pagliari, C. M. (1998). Mathematics preparation and professional development of deaf education teachers. *American Annals of the Deaf*, 373-379. <https://www.jstor.org/stable/44392543>
- Pagliari, C. M. y Kritzer, K. L. (2005). Discrete mathematics in deaf education: A survey of teachers' knowledge and use. *American Annals of the Deaf*, 150(3), 251-259. <https://www.jstor.org/stable/26234728>

- Pagliari, C. M. (2006). Mathematics education and the deaf learner. *Deaf learners: Developments in curriculum and instruction*, 29-40. [https://mdu.ac.in/UpFiles/UpPdfFiles/2022/Jan/4_01-10-2022_15-56-20_Deaf%20Learners,%20Developments%20in%20Curriculum%20and%20Instruction\(2006\)BBS.pdf](https://mdu.ac.in/UpFiles/UpPdfFiles/2022/Jan/4_01-10-2022_15-56-20_Deaf%20Learners,%20Developments%20in%20Curriculum%20and%20Instruction(2006)BBS.pdf)
- Peña Giraldo, R. y Aldana Bermúdez, E. (2013). Análisis del concepto de función en estudiantes sordos de grado décimo. *Revista científica*, 17(2), 141–144. <https://doi.org/10.14483/23448350.5971>
- Petreñas, C., Puigdel·l·ivol, I. y Campdepadrós, R. (2013). From Educational Segregation to Transformative Inclusion. *International Review of Qualitative Research*, 6(2), 210-225. <https://doi.org/10.1525/irqr.2013.6.2.210>
- Puigdel·l·ivol, I. (2003). Experiencias de inclusión: Presentación. *Aula de Innovación Educativa*, 121, 35-36. <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/44324/1/516991.pdf>
- Ribeiro, C.M. (2008). From modeling the teacher practice to the establishment of relations between the teacher actions and cognitions. In M. Joubert (Ed.) *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics November*, 28(3), 102-107. <https://bsrlm.org.uk/wp-content/uploads/2016/02/BSRLM-IP-28-3-18.pdf>
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe. <https://repositoriokoha.uner.edu.ar/fceco/digitalizacion/indices/005585.pdf>
- Rosas, R., Espinoza, V., Hohlberg, E. e Infante, S. (2021). ¿Es siempre exitosa la inclusión educativa? Resultados comparativos del sistema regular y especial. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 15(1), 55-73. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782021000100055>
- Rose, D. H. y Meyer, A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. Estados Unidos: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Rosich, N., Núñez, J. M. y Fernández del Campo, J. E. (1996). *Matemáticas y Deficiencia Sensorial*. España: Síntesis Editorial.
- Sanahuja-Ribés, A., Moliner-García, O. y Moliner-Miravet, L. (2020). Organización del aula inclusiva: ¿Cómo diferenciar las estructuras para lograr prácticas educativas más efectivas? *Revista complutense de educación*, 31(4), 497-506. <https://doi.org/10.5209/rced.65774>

- Sánchez, S. y Díez, E. (2013). La educación inclusiva desde el currículum: el Diseño Universal para el Aprendizaje. En Wolters Kluwer (Eds.), *TRANSFORMANDO LA ESCUELA: Educación inclusiva, equidad y derecho a la diferencia*, 107-119. https://www.researchgate.net/publication/261833343_LA_EDUCACION_INCLUSIVA_DES_DE_EL_CURRICULUM_el_Disenio_Universal_para_el_Aprendizaje
- Serrano, C. (1995). *Procesos de resolución de problemas aritméticos en el alumnado sordo: aspectos diferenciales respecto al oyente*, [Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. Dipòsit Digital de Documents de la UAB <http://ddd.uab.cat/record/36935>
- Sosa, L. (2011). *Conocimiento matemático para la enseñanza en bachillerato: un estudio de dos casos*, [Tesis Doctoral, Universidad de Huelva]. <http://hdl.handle.net/11162/2926>
- Van-Lamoen, S. y Parraguez, M. (2011). Construcción del concepto función cuadrática en estudiantes sordos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 24, 331-339. <http://funes.uniandes.edu.co/4768/>
- Warnock, M. (1987). Encuentro sobre necesidades de educación especial. *Revista de educación*, 1, 45-73. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=18611>