



## REFLEXIÓN DE UN DOCENTE DE MATEMÁTICA DE SECUNDARIA CON EXPERTICIA CUANDO ANALIZA CLASES EN VIDEO

YURI MORALES-LÓPEZ

Universidad Nacional, Costa Rica. E-mail: [ymorales@una.cr](mailto:ymorales@una.cr)

ANDREW BOCKER-PÁEZ

Universidad Nacional, Costa Rica. E-mail: [andrew.bocker.paez@est.una.ac.cr](mailto:andrew.bocker.paez@est.una.ac.cr)

DANILO ARGÜELLO-VEGA

Universidad Nacional, Costa Rica. E-mail: [daniilo.arguello.vega@est.una.ac.cr](mailto:daniilo.arguello.vega@est.una.ac.cr)

**Resumen:** En el presente artículo se muestran las características principales de la reflexión que un profesor de matemáticas con experticia realiza de una clase sobre el tema de funciones. Para esto, se realizó una investigación de tipo cualitativa, donde se expusieron varios videos al profesor y se le pidió reflexionar sobre los mismos. Se utilizaron los Criterios de Idoneidad Didáctica del Enfoque Ontosemiótico (CID), con sus respectivos componentes e indicadores, como unidades de análisis; en primer lugar, se diseñó y aplicó un cuestionario semiabierto con preguntas vinculadas a los CID, y posteriormente, se ejecutó una entrevista personal para determinar elementos que podrían haberse omitido en el cuestionario. La investigación muestra que el docente con experticia tiende a ser conciso en sus reflexiones, apunta directamente a lo que considera más relevante e indica los errores principales. El experto se enfoca principalmente en el papel del docente y su manejo del currículo, y no tanto en errores del tratamiento del contenido, aunque sí los señala. Una de las características principales encontradas es que el docente con experticia hace valoraciones y cuestiona la pertinencia misma del programa de estudios oficial. Se muestra finalmente que el Enfoque ontosemiótico y los CID resultaron oportunos para estructurar una pesquisa orientada a comprender la reflexión docente.

**Palabras clave:** Criterios de Idoneidad Didáctica, profesor experto, reflexión docente

## REFLECTION BY AN EXPERT MATHEMATICS SECONDARY SCHOOL TEACHER WHEN ANALYSING VIDEOTAPED LESSON CLIPS

**Abstract** ▪ This article describes the main characteristics of the reflection that a mathematics teacher with expertise makes of a class on the topic of functions. For this purpose, a qualitative research was carried out where the teacher was shown some videos and asked to reflect on them. The Didactic Suitability Criteria (DSC) of the Ontosemiotic Approach were used as units of analysis; firstly, a semi-open questionnaire was designed and applied with questions linked to the DSC, and subsequently, a personal interview was conducted to determine elements that could have been omitted in the questionnaire. The research shows that the expert teacher tends to be concise in his reflections, points directly to what he considers most relevant and indicates the key errors. The expert focuses mainly on the role of the teacher and his handling of the curriculum, and not so much on errors in the treatment of content, although he or she does point them out. One of the main characteristics found is that the expert teacher makes



## ARTIGO ORIGINAL

assessments about the relevance of the official curriculum itself. Finally, it is shown that the ontosemiotic approach and the DSC were appropriate for structuring a research aimed at understanding teacher reflection.

**Keywords:** Didactic Suitability Criteria, expert teacher, teacher reflection

## INTRODUCCIÓN

En el presente, existe una necesidad de fortalecer la formación didáctica y pedagógica de los docentes; además, se exige una mayor preparación por parte de los profesores en elementos de las matemáticas y su didáctica específica. Para esto, se requiere de una transformación en la formación docente y programas de capacitación para los mismos (PROGRAMA ESTADO DE LA NACIÓN, 2015). Por ejemplo, uno de los puntos de referencia para la formación de docentes es lo que se considera valioso en los profesores con experticia, sus experiencias, competencias y conocimientos, por lo que es útil emplear una estructura que permita evidenciar sus características.

Así, uno de sus pilares de este trabajo es la importancia de las características que hacen que se catalogue a un profesor como experto (incluyendo sus conocimientos), cómo el grupo de docentes expertos se diferencia de los demás y la importancia que estos poseen en la educación. Tal como indican LI y KAISER (2011), examinar y conocer las características que hacen a un docente experto permite entender lo que le falta al docente novato para llegar a ese nivel. BERLINER (1988) incluso sugiere abordar el tema pensando en etapas del desarrollo del docente según su desempeño profesional: “Novato, Novato Avanzado, Competente, Muy Competente y Experto” (pp. 7-8). Estas poseen un carácter gradual, *i.e.*, que los docentes van progresando de etapa en etapa, por lo que un novato podría llegar a ser un experto. Sin embargo, este proceso puede ser muy extenso, por lo que al estudiar las características que hacen a un profesor experto, se puede planear la inclusión de estas en la formación docente con el fin de lograr que el novato pueda llegar a cierto nivel de experticia de una forma más adecuada. Por

esta razón, el conocimiento que se genera en esta investigación podría ser de gran utilidad práctica tanto en la formación de docentes y para los formadores de docentes.

De esta manera, la importancia de la presente investigación está relacionada con la necesidad de comprender las características de profesores expertos al momento de realizar un análisis didáctico de un episodio de clase. Esto con el fin de determinar cuáles son los aspectos que los docentes consideran más relevantes y la forma en que los analizan a partir de los CID, ya que estos permiten examinar, criticar y justificar las acciones que el docente toma durante la lección y en otros contextos.

Así, el objetivo de esta investigación es caracterizar el análisis didáctico realizado por un profesor experto de secundaria, a partir de los CID del enfoque ontosemiótico al examinar episodios de una clase de matemáticas de secundaria en Costa Rica. Para lograr esto, el enfoque ontosemiótico posee herramientas teóricas y metodológicas que permiten organizar elementos vinculados al análisis didáctico. En esta investigación se emplea concretamente los CID como instrumento para sistematizar y comparar las valoraciones realizadas por un profesor experto.

## MARCO REFERENCIAL

### Estudios sobre profesores expertos

En esta subsección se presentan investigaciones relacionadas con el tema de profesores expertos, en las cuales se determinan algunas características tales como: su conocimiento matemático, su conocimiento pedagógico, el manejo del aula, las reflexiones sobre su propia práctica docente, sus procesos cognitivos, entre otros.

Entre las principales investigaciones

sobre este tema destaca el trabajo de ROJAS, CARRILLO Y FLORES (2012), cuyo propósito de investigación fue identificar las características que hacen a un profesor experto, para que eventualmente, puedan ser desarrolladas en los demás profesores. En su trabajo, estos autores presentan características primarias y secundarias para distinguir a los docentes de matemáticas expertos. Las primarias hacen referencia al conocimiento matemático y pedagógico; y las secundarias se relacionan con la experiencia del docente, el reconocimiento que este posea en su centro educativo y su participación en procesos de actualización en su área.

Dentro de este tema también se considera el estudio de ROJAS, FLORES Y CARRILLO (2015), en el cual los autores describen los conocimientos especializados que posee un profesor de matemáticas experto al momento de enseñar el tema de números racionales. En la investigación, los autores tratan de determinar los conocimientos que posee el docente y clasificarlos en tres subdominios: el conocimiento de temas matemáticos, las características del aprendizaje y conocimiento de la enseñanza de las matemáticas, con el fin de tener una mejor comprensión sobre su conocimiento especializado. En este estudio se concluye, entre otras cosas, que un aspecto relevante sobre los docentes expertos es el conocimiento didáctico y su aplicación en diversas situaciones del aula, además, de un adecuado dominio de los contenidos matemáticos que enseña.

Como resultado en su investigación, BERLINER (2001) propone algunas de las características que posee un profesor experto; entre estas: buen dominio de temas matemáticos y contenido pedagógico, cumplen con sus objetivos de clase, pueden representar problemas matemáticos de distintas formas y cuenta con mayor flexibilidad en sus formas de enseñar.

BERLINER (1988) profundiza en el proceso y señala la existencia de etapas que pueden ocurrir para llegar a ser un profesor experto, las cuales serán abordadas más adelante.

Respecto al manejo de las situaciones de aula, se considera la investigación de WOLF, VAN BOGERT, JARODZKA Y BOSHUIZEN (2015). En esta se concluyó que los profesores expertos poseen un concepto diferente al de otros sobre la gestión de las situaciones en el aula, ya que para otros profesores esto se refiere a mantener la disciplina, buenas normas de convivencia y el orden en clases; a diferencia de los expertos, los cuales se centran en las decisiones pedagógicas y didácticas que utiliza el profesor en clases con el fin de lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. Además, se concluye que los docentes expertos poseen un procesamiento cognitivo superior al de otros tipos de profesores (WOLF ET AL., 2015).

En relación con lo anterior, AUERBACK, HIGGINS, BRICKMAN Y ANDREWS (2018) en su investigación determinan algunas características que poseen los profesores expertos al momento de implementar el aprendizaje activo. Los autores concluyen que existen diferencias en lo que detecta un profesor experto en clases, ya que los expertos muestran cuatro componentes de la instrucción más a menudo que otros, estos son: incluir a los estudiantes en clases, planear sus lecciones pensando en las dificultades específicas de cada tema, monitoreo y respuesta al pensamiento de los estudiantes, y generar momentos en donde estos desarrollen su propio conocimiento (AUERBACK ET AL., 2018).

WOLF, BOGERT, JARODZKA Y BOSHUIZEN (2016) estudian la forma de actuar que tienen los docentes expertos a la hora de observar la lección y las situaciones que ocurren en esta. En esta investigación se

concluyó que la visión de los otros grupos de profesores estaba muy dispersa por todo el salón tratando de observar todos los aspectos de la clase simultáneamente, a diferencia de los expertos que estaban muy centrados, ya que enfocan su mirada en eventos relevantes de la lección (WOLF ET AL., 2016). Además, “se mostró que la experticia se asocia con un uso frecuente de palabras que hacen referencia a la cognición, la percepción y determinados eventos de clase” (WOLF ET AL., 2016, p. 260).

Así, se puede afirmar que los expertos tienen un conocimiento más especializado que les permite tomar las mejores decisiones para facilitar el aprendizaje en los estudiantes.

Otros estudios presentan las etapas que los docentes deben de aprobar para lograr llegar a ser considerado expertos, como también las características de estas, desde el punto de vista del conocimiento pedagógico, matemático y de la experiencia.

### **Etapas del desarrollo de la experticia.**

Como se indicó anteriormente, para BERLINER (1988) existen cinco etapas que categorizan el desarrollo del docente según su desempeño profesional y estas poseen un carácter gradual; esto quiere decir que los docentes que se consideran expertos han avanzado de etapa en etapa desde que inician su experiencia profesional hasta llegar a la clasificación de experto. Es importante señalar, aunque sea un tanto aparente, que la experiencia no implica experticia y no todo profesor alcanza grados superiores de experticia.

Las etapas de desarrollo son: a) Novato, b) Novato avanzado, c) Competente, d) Muy competente y e) Experto.

#### a) Novato

En la primera etapa están los docentes en formación y los profesores principiantes. En

esta se aprenden las tareas a realizar y una serie de reglas libres de contexto para guiar el comportamiento en el aula. “El comportamiento del novato es racional, relativamente inflexible, y tiende a ajustarse a las reglas y procedimientos que se les pidió que siguieran” (BERLINER, 1988, p. 8). Esta es una etapa para aprender los hechos, objetivos y acciones a tomar en determinadas situaciones. Además, es una etapa para ganar experiencia en la enseñanza.

#### b) Novato avanzado

En esta etapa “la experiencia se combina con el conocimiento verbal, se reconocen las similitudes en los contextos y se acumula el conocimiento episódico. Además, se desarrolla el conocimiento estratégico sobre cuándo ignorar o romper reglas y cuándo seguirlas” (BERLINER, 1988, p. 9).

El novato y novato avanzado carecen de cierta responsabilidad por su actuación, estos tratan de seguir las reglas establecidas, sin considerar sus decisiones, aceptar la responsabilidad por su actuación se da cuando el docente toma decisiones personales en el aula.

#### c) Competente

Los docentes competentes poseen habilidades distintas, entre las más relevantes tenemos que: 1) toman decisiones conscientes sobre lo que van a hacer en el aula, 2) establecen prioridades y 3) proponen objetivos que se pueden alcanzar. Además, estos docentes pueden determinar en cada tema los aspectos relevantes, así como cuáles temas abordar en clases y cuáles omitir.

Poseen un mayor control sobre las situaciones del aula, esto lo logran al seguir sus propios planes y al responder solo a la información que eligen, los profesores en esta etapa tienden a sentirse más responsables por lo que pasa en el aula. En esta etapa, los docentes logran involucrar a los estudiantes y el contenido en el proceso de enseñanza y

aprendizaje (SCHEMPP ET AL., 1998).

d) Muy competente

Esta es la etapa en la cual la intuición o el saber hacer se vuelven más relevantes. Los docentes en esta etapa poseen la habilidad para predecir eventos que sucederán en el aula de una manera más precisa, debido a la experiencia y a las distintas habilidades adquiridas en la práctica. Estos docentes son intuitivos en el reconocimiento de patrones y en las formas de aprendizaje, pero no presentan una fluidez a la hora de decidir qué hacer en el aula en determinadas situaciones.

e) Experto

Estos son intuitivos a la hora de enfrentarse a determinadas situaciones y actúan de una manera fluida, la forma de desarrollar la clase es completamente distinta a la de los profesores novatos y competentes. Además, las decisiones y acciones que toman estos docentes a la hora de enseñar son más eficientes y parecen ser tomadas sin esfuerzo, enseñan de una manera intuitiva, automática y fluida (SCHEMPP et al., 1998).

Este modelo del desarrollo de la experticia es de suma importancia, ya que describe la naturaleza de la experticia en la enseñanza y permite determinar las distintas características, habilidades y conocimientos que diferencian a los docentes en cada etapa (SCHEMPP ET AL., 1998).

### **Criterios de idoneidad didáctica del enfoque ontosemiótico**

El enfoque ontosemiótico (EOS) (GODINO, BATANERO Y FONT, 2007) es creado como una posible articulación de varias teorías, entre ellas las Situaciones Didácticas de Brousseau, Campos Conceptuales de Vergnaud y la Teoría Antropológica de Chevallard (GODINO, CONTRERAS Y FONT, 2006). El EOS busca organizar y unificar estas y otras teorías y modelos, y se enfoca en el estudio de los

objetos matemáticos ya que estos permiten conocer e investigar sobre los significados y representaciones que posee el conocimiento matemático (TORRES, 2011).

El EOS "aporta herramientas teóricas para analizar conjuntamente el pensamiento matemático, los ostensivos que le acompañan, las situaciones y los factores que condicionan su desarrollo" (GODINO, CONTRERAS Y FONT, 2008, p. 4). Además, estudia el origen del conocimiento matemático a nivel personal e institucional y la relación entre estos.

Por otro lado, la idoneidad didáctica permite realizar un análisis relacionado a las características que tiene un proceso de instrucción matemática y si este tiene cierto grado de eficiencia o virtud. La idoneidad didáctica es una "herramienta para establecer un puente entre una didáctica descriptiva y una didáctica normativa o técnica" (GODINO, BENCOMO, FONT, & WILHELMI, 2006, p. 4). Además, como menciona GODINO (2013), la idoneidad puede aplicarse desde el estudio particular de una sesión de clase, o una propuesta curricular, incluso es aplicable para el análisis de materiales didácticos y tareas. En este trabajo se utilizará como referencia para conocer el tipo de análisis didáctico realizado por un profesor experto.

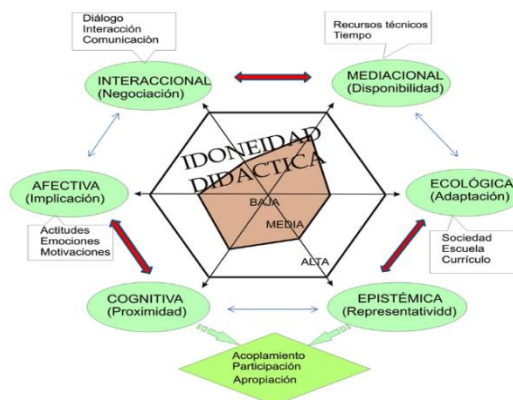
La idoneidad didáctica se divide en seis criterios, los cuales también contienen componentes e indicadores. Los seis criterios son: epistémico, cognitivo, interaccional, afectivo o emocional, mediacional y ecológico; los criterios no solo sirven para conocer el estado de los procesos sino también para emprender y guiar mejoras en los mismos (BREDA, FONT, LIMA, 2015). A continuación, se describen cada una de estas idoneidades.

1. Idoneidad epistémica, se refiere a si existe una buena matemática; se relaciona con los problemas utilizados, el lenguaje del docente y la adecuación de las explicaciones.



2. Idoneidad cognitiva, se relaciona con el grado de aprendizaje efectivo o pretendido que ha adquirido el estudiante.
3. Idoneidad interaccional, hace referencia a las acciones realizadas durante el proceso de instrucción. Además, abarca las interacciones entre docente y estudiantes, y entre los estudiantes, y permite identificar y resolver conflictos.
4. Idoneidad afectiva, está relacionada con elementos de actitudes, emociones y motivaciones, e incluso creencias. Se enfoca en el interés y motivación que posee el alumno ya sea debido a factores propios de cada uno, de la institución o del ambiente de aula.
5. Idoneidad mediacional, refiere al grado en que los recursos disponibles son utilizados o no, y su justificación dentro del proceso de instrucción. Se adecuan los recursos y las características del aula al contexto, para facilitar el proceso de aprendizaje (GODINO ET AL., 2006).
6. Idoneidad ecológica es el grado de adaptación de la matemática y su instrucción al currículo y los objetivos nacionales e internacionales de formación.

Estas facetas de la idoneidad didáctica se pueden representar por medio de una figura en la cual se muestran sus interacciones con las demás facetas (Figura 1):



Fuente: Godino (2013).

Respecto a los CID, FONT, BREDA Y PINO-FAN (2017), presentan una forma de utilizarlos en el proceso de formación docente, mediante el estudio del trabajo de fin de máster de una profesora de secundaria de matemáticas. En este se concluye que “el uso de los criterios de idoneidad didáctica es un instrumento metodológico útil para promover y apoyar su reflexión sobre su propia práctica” (FONT ET AL., 2017, p. 254). Además, la docente que participó aseguró que obtuvo una mejoría en su práctica, debido a la reflexión de las clases realizadas a través de los CID (FONT ET AL., 2017).

SUÁREZ (2018) en su investigación (vinculada a los episodios de clases) analizó las prácticas pedagógicas en educación superior mediante grabaciones y cuestionarios a docentes. En este se realizó un análisis mediante los CID, el cual proporciona, a los docentes, herramientas para valorar y reflexionar sobre sus acciones.

Dentro de este tema también se considera la investigación realizada por OVIEDO Y PINO-FAN (2017) en la cual se efectúa un estudio de casos de un docente universitario peruano sobre la noción de función; esta se realizó por medio de una grabación de la lección y posteriormente, una transcripción. En la investigación se analizó la grabación a través de los CID y sus indicadores, haciendo énfasis en la idoneidad epistémica del

Figura 1 - Criterios de Idoneidad Didáctica del EOS

conocimiento matemático didáctico. Se concluye que el docente en investigación posee un adecuado conocimiento de las matemáticas, aunque una baja idoneidad interaccional.

Respecto al análisis didáctico, FONT (2018) en su investigación propone que, aunque los docentes no posean una noción sobre los CID y los indicadores de cada uno, estos tienen la capacidad de valorar propuestas didácticas utilizando los indicadores de manera implícita, para realizar una valoración competente sobre las virtudes y problemáticas. Aunado a esto, BREDA (2018) busca determinar cuáles son los CID utilizados por los docentes para analizar sus propuestas didácticas, con el fin de mejorar la enseñanza de las matemáticas. En esta investigación se seleccionaron y analizaron veintinueve trabajos, en donde se concluye que: 1) los docentes utilizan de manera implícita los CID para realizar los análisis de sus trabajos, y 2) los docentes relacionan la mejora en la enseñanza con una alta idoneidad epistémica y ecológica, y en menor medida con la mediacional.

Lo anterior tiene una conexión con la forma de analizar las clases de los docentes para obtener las características del conocimiento didáctico y matemático que manifiestan. Por ejemplo, sobre la expectativa de los resultados, OVIEDO (2018) utilizó los CID para realizar un análisis de una secuencia de videos sobre las dimensiones didácticas y matemáticas que posee un docente en el tema de funciones, con el fin de determinar las fortalezas y debilidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el fin de mejorar la práctica del docente.

### **Reflexión docente y el uso de videos**

En primera instancia, la reflexión docente permite al profesor aprender por sí mismo y poder mejorar su práctica docente

(SHULMAN, 1986). Según este autor “la reflexión es lo que un profesor hace cuando analiza, en forma retrospectiva, el proceso de enseñanza y aprendizaje que ha tenido lugar, y reconstruye, vuelve a escenificar y/o a experimentar los sucesos, las emociones y los logros” (SHULMAN, 1987, p. 19).

SCHÖN (1983) describe la reflexión como “una continua interacción entre el pensamiento y la acción” (p. 281). Esta sirve como correctivo para el aprendizaje, ya que a través de esta emergen y se critican los conocimientos obtenidos por las experiencias repetitivas de la práctica especializada (SCHÖN, 1983).

La reflexión no implica tan solo una secuencia de ideas, sino una consecuencia, esto es, una ordenación consecucional en la que cada una de ellas determina la siguiente como su resultado, mientras que cada resultado, a su vez, apunta y remite a las que le precedieron (Dewey, 1989, p. 8).

El proceso de reflexión inicia con la observación, esta se considera como la experiencia inicial; luego, emergen sugerencias para enfrentar el problema y, por último, se obtienen datos e ideas que son indispensables para la reflexión, los datos son hechos y las ideas son posibles soluciones al problema (DEWEY, 1989). Además, la capacidad de reflexión del profesor es fundamental dentro de lo que se considera como experticia docente (YANG, et al., 2021).

Respecto al uso de videos para el análisis de clases, investigaciones como CLIMENT Y CARRILLO (2007), COLES (2014), BORKO, KOELLNER, JACOBS Y SEAGO (2011) Y ALSAWAIE Y ALGHAZO (2010) sugieren la existencia de ciertas características para la utilización y análisis correcto por medio de estos recursos. Se destacan: 1) la evaluación del balance en la presencia de las facetas en



los videos seleccionados, 2) la selección de secciones cortas de la clase sobre los aspectos más relevantes, 3) las preguntas realizadas deben de permitir al participante expresar lo que razona sobre lo observado y 4) no se deben incluir preguntas que induzcan a algún aspecto que pueda ser omitido por el docente, ya que esto realiza un sesgo sobre la información obtenida.

Como elemento en común, las investigaciones concluyen que el uso de videos para el análisis de una clase es una de las mejores vías posibles debido a que da la oportunidad de volver a observar y escuchar con detenimiento cada una de las situaciones presentadas, esto permite a quien valora el contenido del video comprender, analizar y explicar lo observado de manera detallada.

## METODOLOGÍA

La investigación se enmarca en el paradigma naturalista-humanista y de tipo cualitativa, ya que persigue “comprender e interpretar las diferentes realidades y percepciones de las personas” (COELLO, BLANCO Y REYES, 2012, p. 141), en concreto, mediante la técnica de análisis de Contenido (BARDIN, 1996) se pretende interpretar el análisis didáctico realizado por un docente, desde los CID, para lo cual se analizaron los juicios, explicaciones y reflexiones, en donde se trata de comprender e interpretar cada uno de estos.

### Participante en la investigación

El sujeto de la investigación es un profesor de matemáticas de secundaria al cual se le mostraron 3 cortos de videos y, posteriormente, se le aplicó un cuestionario y una entrevista semiestructurada para el análisis del contenido de los 3 videos.

Para su selección se utilizaron las características secundarias definidas en

ROJAS ET AL. (2012):

1. Docente en ejercicio, con cinco o más años de experiencia profesional en aulas de secundaria.
2. Cuenta con al menos una evaluación institucional de categoría excelente en los últimos cinco años (Información suministrada por el docente).
3. Ha enseñado el contenido matemático escolar, alusivo al objeto de estudio de interés, más de una vez, en los últimos cinco años de desempeño docente.
4. Participa en actividades de capacitación profesional en su disciplina.
5. Interés por participar en la investigación.
6. Graduado de bachillerato o licenciatura en enseñanza de las matemáticas

### Formulación

Se solicitaron clases completas grabadas al proyecto SIA0127-13 de la Universidad Nacional en Costa Rica sobre el tema de funciones. De estas se extrajeron tres cortos de video seleccionados por criterio experto de los investigadores. Se pidió al experto observarlos cuidadosamente para luego aplicar los instrumentos. El corto 1 contiene la introducción al tema de funciones en 10mo grado de la secundaria pública (edad promedio es de 16 años) y donde se agrupan los estudiantes para resolver un problema inicial. El segundo corto refiere a elementos matemáticos como la simbología, lenguaje y otros elementos sobre las funciones. El tercer corto refiere a conceptos vinculados con la función como dominio, codominio, variables, entre otros.

Para las categorías e indicadores de

análisis se utilizaron los CID y las subcategorías definidas por BREDA y LIMA (2016).

Tabla 1 – Categorías y criterios de análisis de la investigación.

Categoría	Subcategorías
IE. Idoneidad epistémica.	IEa. Errores, IEb. Ambigüedades, IEc. Riqueza de procesos, IEd. Representatividad.
II. Idoneidad interaccional.	IIa. Interacción docente-discente, IIb. Interacción entre discentes, IIc. Autonomía, IID. Evaluación formativa
IM. Idoneidad mediacional.	IMa. Recursos materiales, IMb. Número de alumnos, horario y condiciones del aula, IMc. Tiempo
IG. Idoneidad ecológica.	IGa. Adaptación al currículo, IGb. Conexiones intra e interdisciplinarias, IGc. Utilidad socio-laboral, IGd. innovación didáctica
IA. Idoneidad emocional.	IAa. Intereses y necesidades, IAb. Actitudes, IAc. Emociones
IC. Idoneidad cognitiva.	ICa. Conocimientos previos, ICb: Adaptaciones curriculares a las diferencias individuales, ICc. Alta demanda cognitiva

Fuente: Basado en BREDA y LIMA (2016)

### Técnica para el análisis de la información

De acuerdo con BARDIN (1996), el análisis de contenido se divide en tres fases. La primera fase es el preanálisis, esta corresponde a la fase de organización propiamente dicha, en esta se seleccionaron los videos que se van a analizar y se determinaron los propósitos para el análisis. La segunda fase fue el aprovechamiento del material el cual consistió en la codificación y enumeración de los indicadores, categorías y subcategorías de análisis con respecto a criterios previamente establecidos (los CID). La tercera fase fue el tratamiento e interpretación de los datos, el objetivo de esta fue el tratamiento de datos brutos obtenidos para que estos resultasen significativos y válidos para la investigación.

Así, en el análisis de los resultados se utilizó la sistematización de manera tabular para asociar los comentarios y reflexiones con las categorías y subcategorías.

## RESULTADOS

En este apartado se realiza una

organización, tabulación y esquematización de las observaciones y los análisis realizados por el experto, en función de cada categoría o CID.

### 1. Idoneidad Epistémica

El experto se enfocó en las situaciones de generación de problemas, como es el caso de la actividad introductoria, además, hace énfasis en el lenguaje utilizado, tanto verbal como simbólico del docente. Igualmente, este consideró que la abstracción del tema de funciones es elevada, por lo tanto, los estudiantes podrían presentar dificultades para generar sus propias definiciones. Asimismo, identifica algunos errores presentes en ciertos conceptos, los cuales son: parábola y ecuación cuadrática, gráfico y gráfica, y par ordenado (Tabla 2).

Tabla 2 – Categorización de las reflexiones de la idoneidad epistémica.

Subcategoría	Docente Experto
IEa. Errores	Identifica errores matemáticos con tres de los conceptos vistos.
IEb. Ambigüedades	No hace referencia a la existencia de ambigüedades
IEc. Riqueza de procesos	Identifica situaciones de generación de problemas, hace referencia a la actividad introductoria planteada, donde hay trabajo en grupos y los estudiantes argumentan y tratan de resolver el problema. Durante el resto de los videos se evidencia la argumentación en las respuestas de los estudiantes.
IEd. Representatividad	Destaca la importancia sobre el uso adecuado del lenguaje matemático y la simbología utilizada por el docente. Considera que las explicaciones y demostraciones (y significados parciales) son adecuadas para el nivel de los estudiantes. Identifica la forma en la que se consolidó el proceso de enseñanza, las relaciones entre los objetos matemáticos, la simbología utilizada y las actividades propuestas. Destaca que el abordaje de los conceptos y definiciones se realiza de manera clara, congruente y adecuada. Menciona que por la abstracción del tema desarrollado los estudiantes pueden presentar dificultades para generar sus propios conocimientos.

Fuente: propia de la investigación

## 2. Idoneidad Interaccional

Para esta categoría, el experto se enfocó en la importancia y la organización de la actividad introductoria como medio para involucrar a los estudiantes en la lección. Respecto a la interacción docente- discente en todos los fragmentos de video, el experto reconoce la empatía y respeto que existe entre estos y la buena disposición que tiene el alumnado para participar de la lección.

El experto resalta la evaluación formativa, ya que indicó que durante cada una de las secciones de video se deberían realizar preguntas directas a los estudiantes, con el fin de comprobar el aprendizaje obtenido y así mejorar la participación y atención de estos durante las clases (Tabla 3).

Tabla 3 – Categorización de las reflexiones de la idoneidad interaccional

Subcategoría	Docente Experto
Ila. Interacción docente-discente	Destaca la organización de la actividad introductoria. Además, considera que no hay un involucramiento directo de los alumnos, pero se ve una buena disposición de estos por participar de la clase. Se enfoca en que hay buena relación entre los estudiantes y profesor, ya que se muestra la empatía y respeto que existe entre estos.
Ilb. Interacción entre discentes	No hace referencia a los indicadores de esta subcategoría.
Ilc. Autonomía	No hace referencia a los indicadores de esta subcategoría.
Ild. Evaluación formativa	Se enfoca en que el docente debería realizar preguntas directas a los estudiantes para poder involucrarlos en la dinámica de clase.

Fuente: propia de la investigación

## 3. Idoneidad Mediacional

El experto consideró que hubo un uso adecuado de los recursos, pero menciona que se debieron utilizar, en mayor medida, recursos tecnológicos, dado que, estos son un buen complemento para el proceso de enseñanza (Tabla 4).

Tabla 4 – Categorización de las

reflexiones de la idoneidad mediacional.

Subcategoría	Docente Experto
IMa. Recursos materiales	Considera al docente como el único recurso utilizado en los videos y su uso fue apropiado. Destaca que no se utilizaron recursos tecnológicos los cuales son un buen complemento para el proceso de enseñanza.
IMb. Número de alumnos, horario y condiciones del aula	No hace referencia a los indicadores de esta subcategoría.
IMc. Tiempo	No hace referencia los indicadores de esta subcategoría.

Fuente: propia de la investigación

## 4. Idoneidad Ecológica

El docente consideró que los temas abordados en los fragmentos de video tienen relación con el currículo actual de matemáticas y que estos contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes, pero sin una conexión hacia la educación en valores. El experto destaca que la contextualización y aplicación de la materia queda por fuera, lo que afecta la concientización de los estudiantes sobre la utilidad de las matemáticas. El experto no está de acuerdo con las metodologías implementadas actualmente [hace referencia a las que el Ministerio de Educación Pública señala en el programa de matemáticas], ya que, en estas, según él, el profesor pierde su rol principal y pasa a ser solamente un facilitador del proceso de enseñanza y aprendizaje. Aunado a esto, este considera que el docente tiene un conocimiento que no se puede desaprovechar y con este enfoque, esto se deja de lado (Tabla 5).

Tabla 5 – Categorización de las reflexiones de la idoneidad ecológica.

Subcategoría	Docente Experto
IGa. Adaptación al currículo	Considera que, sí hay relación entre el tema visto en clases y el currículo actual, pero destaca que las aplicaciones y la contextualización del tema queda por fuera, lo cual considera que es relevante para el desarrollo de este. Además, menciona que no está de acuerdo con las metodologías sugeridas en el currículo actual de matemáticas.

Subcategoría	Docente Experto
IGb. Conexiones intra e interdisciplinares	Hace referencia a las aplicaciones y utilidad de las matemáticas en la vida real, esto tiene relación con contenidos intra e interdisciplinares.
IGc. Utilidad socio-laboral	Menciona que los contenidos contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes, hace referencia a la importancia de contextualizar la materia, ya que concientiza a los estudiantes sobre la utilidad matemática.
IGc. innovación didáctica	Indica que no se utilizan herramientas tecnológicas para el desarrollo de la clase.

Fuente: propia de la investigación

## 5. Idoneidad afectiva

El experto considera que la motivación es relevante, sin embargo, menciona que las actividades no deben estar solamente planteadas para elevar el interés de los estudiantes, sino que hay temas que se deben aprender estando motivados o no.

Respecto a las actitudes de los estudiantes durante la clase, el experto menciona que las actividades propuestas promueven la implicación de estos, lo cual se observa en la disposición que presentan para trabajar y participar en clases, así como la empatía que tienen por el docente (Tabla 6).

Tabla 6 – Categorización de las reflexiones de la idoneidad emocional.

Subcategoría	Docente Experto
IAa. Intereses y necesidades	Considera que los estudiantes poseen disposición para trabajar y participar en las actividades de clase. Pero que hacen faltan actividades que promuevan la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana.
IAb. Actitudes	Indica que las actividades propuestas promueven la implicación de los alumnos en clases. Menciona la importancia que posee la motivación en clase, pero hay cosas que debemos aprender estando motivados o no. Identifica que hay una gran empatía entre los estudiantes y el docente.
IAc. Emociones	No hace referencia a los indicadores de esta subcategoría.

Fuente: propia de la investigación

## 6. Idoneidad cognitiva

El experto considera que los estudiantes poseen los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema, ya sea vistos en clase

anteriormente o en años anteriores. Lo cual se evidencia cuando los estudiantes realizan las actividades o contestan las preguntas planteadas, lo que muestra que los conceptos han sido apropiados por estos. Asimismo, el experto indica que no se han planteado actividades que refuercen el desarrollo de los estudiantes (Tabla 7).

Tabla 7 – Categorización de las reflexiones de la idoneidad cognitiva.

Subcategoría	Docente Experto
ICa. Conocimientos previos	Considera que los estudiantes poseen los conocimientos previos para el estudio del tema.
ICb. Adaptaciones curriculares a las diferencias individuales	Indica que no se plantean actividad que refuercen el desarrollo de los estudiantes.
ICc. Alta demanda cognitiva	Menciona que los alumnos son consecuentes con los expuesto por el docente y manejan los conceptos, lo cual se observa por su participación en clases.

Fuente: propia de la investigación

# CONSIDERACIONES FINALES

Respecto al docente experto, las principales investigaciones que se utilizaron muestran un perfil específico y ciertas características de interés (ROJAS, CARRILLO Y FLORES, 2012; BERLINER 2001, 2004; BORKO & LIVINGSTON, 1989; LEINHARDT, 1989). En esta investigación se determinó que el experto se enfoca en el análisis de características concretas y, además, analiza las situaciones presentadas en las secciones de video de manera reflexiva e interpretativa. Este pone atención a la relación que existe entre el docente y los estudiantes, los errores matemáticos presentes, la motivación y el interés de los alumnos en clases, la falta de contextualización de los contenidos y la falta de uso de los recursos tecnológicos, los cuales

apoyan y mejoran el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

El experto considera que los estudiantes poseen los conocimientos previos para el estudio del tema y menciona que durante el desarrollo de la clase no se plantean actividades que refuercen el desarrollo de los alumnos. Posiblemente, la mayor y más representativa característica de este experto es que detalló de forma analítica los puntos en los que no está de acuerdo con los actuales programas de estudio de matemática en Costa Rica, es decir, es crítico ante el currículo y no lo adopta por defecto.

Tomando en cuenta los resultados que arroja esta investigación, es recomendable replicar estos instrumentos con una muestra mayor de docentes con características de experticia, con el fin de ampliar y detallar la información que se logra recabar y poder establecer líneas más particularizadas sobre el análisis de estos docentes. Asimismo, será necesario investigar la forma de propiciar las características que hacen que un profesor sea experto, en la formación inicial de los docentes (por medio de actividades reflexivas) o en actividades de desarrollo profesional para profesores novatos, con el fin de que estos las puedan aplicar en su propia práctica (propiciando de manera explícita el tránsito entre las distintas etapas de BERLINER 1988). Además, este tipo de actividades o talleres podrían enfocarse en sensibilizar a los novatos desde sus primeras experiencias como docentes sobre la importancia de realizar análisis didáctico en la clase de matemáticas como un mecanismo de mejor.

Los resultados de este estudio tienen distintas aristas. Por ejemplo, 1) *en la acción de aula*, los hallazgos coinciden con CAI ET AL. (2022) en un estudio muy reciente pues nuestro profesor experto determinó elementos que consideró como positivos,

siendo reflexivo y planteando dudas y preguntas sobre lo que ocurría y la forma en que se podría mejorar. 2) Sobre el *contexto de la experiencia valorada*, cobra importancia investigar aún más sobre el tipo de reflexión y sus factores taxativos, pues, incluso factores sociales y culturales pueden ser determinantes (DING, ET AL., 2022); en este estudio no tenemos referencia externa a otros contextos. 3) En el caso del *planeamiento e implementación de tareas matemáticas*, el experto razonó principalmente sobre la calidad de estas y los posibles aprendizajes de los estudiantes, lo cual coincide con la investigación de AYALON ET AL. (2021). 4) Respecto al *manejo del aula*, el profesor experto fue más interpretativo y se enfocó más en la interacción de las personas (de forma similar a lo hallado en STAHNKE Y BLÖMEKE, 2021).

Todo esto parece coincidir y confirmar el hecho de que las principales reflexiones pudieron ser agrupadas en dos de los CID: El criterio epistémico y el interaccional, donde hay evidencia de una selección intencionada y directa sobre lo que para el docente es más importante y la interpretación de lo que ocurría. Como se evidenció, el experto estimó los factores interaccionales como el eje principal del desarrollo del aula, y basado en esto, consideró que la matemática se podía aprender. Esto coincide parcialmente, con investigaciones como la desarrollada por BASTIAN ET AL. (2021) donde “los profesores expertos se centraron más en los alumnos y los aspectos importantes de la enseñanza relacionados con el contenido” (p. 2).

Aunque no se tiene referencia de trabajos sobre la experticia directamente desde el EOS, existe una investigación que muestra similitudes respecto a los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas en servicio. En el caso de MORALES Y FONT (2019), la profesora desarrolló la clase de manera similar (un problema de apertura,



una socialización y luego, la puesta de definiciones), y cuando reflexionó sobre su clase se orientó mucho por la interacción, pues explica que trató de que los estudiantes realizarán las actividades y escucharlos. Aunque hubo cierta independencia en partes del trabajo de los estudiantes, al igual que la situación que valoró nuestro experto, los escenarios son altamente dirigidos. Esto, aunque es una similitud importante en los hallazgos, parte de condiciones un tanto distintas, como, por ejemplo, la reflexión sobre su propio trabajo o la de otros.

Lo que sí se pudo constatar es que, tal como ocurrió en BRENDA, FONT Y LIMA (2015) y otros estudios documentados, el experto utiliza los CID de manera implícita y, en este caso, son útiles para determinar características de docentes con cierto nivel de experticia.

## Reconocimiento

La investigación y presentación se realizaron por 1) Yuri Morales-López en el contexto del programa de doctorado “Didàctica de les Ciències, les Llengües, les Arts i les Humanitats” de la Universitat de Barcelona, España. 2) Andrew Bocker Páez y Danilo Argüello Vega en el contexto del programa de Licenciatura de La Universidad Nacional, Costa Rica

## REFERÊNCIAS

ALSAWAIE, Othman N.; ALGHAZO, Iman M. The effect of video-based approach on prospective teachers' ability to analyze mathematics teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 13, n. 3, p. 223–241, 2010. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9138-8>

AUERBACH, A. J.; HIGGINS, M.; BRICKMAN, P.; *et al.* Teacher Knowledge for Active-Learning Instruction: Expert-Novice Comparison Reveals Differences. **CBE life sciences education**, v. 17, n. 1, p. ar12, 2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29420184>

AYALON, M.; NAFTALIEV, E.; LEVENSON, E.S.; *et al.* Prospective and In-Service Mathematics Teachers' Attention to a Rich Mathematics Task While Planning its Implementation in the Classroom. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 19, n. 8, p. 1695–1716, 2021.

BARDIN, Laurence. **Análisis de contenido**. [s.l.]: Ediciones AKAL, 1996. [https://books.google.co.cr/books/about/An%C3%A1lisis\\_de\\_contenido.html?hl=es&id=IvhoTqllEQC&redir\\_esc=y](https://books.google.co.cr/books/about/An%C3%A1lisis_de_contenido.html?hl=es&id=IvhoTqllEQC&redir_esc=y)

BASTIAN, Anton; KAISER, Gabriele; MEYER, Dennis; *et al.* Teacher noticing and its growth toward expertise: an expert–novice comparison with pre-service and in-service secondary mathematics teachers. **Educational Studies in Mathematics**, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10649-021-10128-y>>.

BERLINER, David C. Describing the Behavior and Documenting the Accomplishments of Expert Teachers. **Bulletin of Science, Technology & Society**, v. 24, n. 3, p. 200–212, 2004. <https://doi.org/10.1177/0270467604265535>

BERLINER, David C. Learning about and learning from expert teachers. **International Journal of Educational Research**, v. 35, n. 5, p. 463–482, 2001.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035502000046>

BERLINER, David C. **The Development of Expertise in Pedagogy**. [s.l.]: AACTE Publications, 1988.  
<https://eric.ed.gov/?id=ED298122>

BORKO, Hilda; KOELLNER, Karen; JACOBS, Jennifer; *et al.* Using video representations of teaching in practice-based professional development programs. **ZDM**, v. 43, n. 1, p. 175–187, 2011.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-010-0302-5>

BORKO, Hilda; LIVINGSTON, Carol. Cognition and Improvisation: Differences in Mathematics Instruction by Expert and Novice Teachers. **American Educational Research Journal**, v. 26, n. 4, p. 473–498, 1989.  
<https://doi.org/10.3102/00028312026004473>

BREDA, A.; LIMA, V. M. R. Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. **REDIMAT: Journal of Research in Mathematics Education**, Barcelona, v. 5, n. 1, p. 74-103. 2016.  
<https://doi.org/10.17583/redimat.2016.1955>

BREDA, Adriana. Regularidades en el análisis didáctico que realizan los profesores de matemáticas en situaciones valorativas. *In*: SERNA, Luis Arturo; PÁGES, Daniela (Orgs.). México, DF: **Comité Latinoamericano de Matemática Educativa**, 2018, v. 31, p. 787–795. <http://funes.uniandes.edu.co/13444/>

BREDA, Adriana; FONT, Vicenç; LIMA, Valderez Marina do Rosário, A NOÇÃO DE

IDONEIDADE DIDÁTICA E SEU USO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA, **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 8, n. 2, 2015.

CAI, J.; LAROCHELLE, R.; HWANG, S.; *et al.* Expert and preservice secondary teachers' competencies for noticing student thinking about modelling. **Educational Studies in Mathematics**, v. 109, n. 2, p. 431–453, 2022.

CLIMENT, Nuria; CARRILLO, José. El uso del vídeo para el análisis de la práctica en entornos colaborativos. **Investigación en la Escuela**, n. 61, p. 23–35, 2007.  
<https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/7215>

COELLO VALDES, Elena; BLANCO BALBEITO, Nubia; REYES ORAMA, Yailin. Los paradigmas cuantitativos y cualitativos en el conocimiento de las ciencias médicas con enfoque filosófico-epistemológico. **Rev EDUMECENTRO**, Santa Clara, v. 4, n. 2, p. 137-146, 2012.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742012000200017&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742012000200017&lng=es&nrm=iso)

COLES, Alf. Mathematics teachers learning with video: the role, for the didactician, of a heightened listening. **ZDM**, v. 46, n. 2, p. 267–278, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0541-3>

DEWEY, John. **How We Think**. Mineola, N.Y.: [s.n.], 1989.

DING, M.; LI, X.; MANFREDONIA, M.L.; *et al.* US and Chinese elementary teachers' noticing of cross-cultural mathematics videos. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 2022.

- FONT, Vicenç. COMPETENCIAS Y CONOCIMIENTOS DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS. UN MODELO BASADO EN EL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO. *In: SERNA, Luis Arturo; PÁGES, Daniela (Orgs.). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*, 2018, v. 31, p. 749–756. 2018.
- FONT, Vicenç; BREDÁ, Adriana; PINO-FAN, Luis Roberto Pino. Análisis didáctico en un trabajo de fin de máster de un futuro profesor. *In: Investigación en Educación Matemática XXI, 2017*. [s.l.]: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM, 2017, p. 247–256. <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6262024>>.
- GODINO J. D. Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, San José, n. 11, p. 111-132, dic. 2013. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/14720/13965>
- GODINO, J. D. et al. Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. **Paradigma**, Maracay, v. 27, n. 2, p. 221-252, 2006. <https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/idoneidad-didactica.pdf>
- GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. **ZDM Mathematics Education**, Berlín, v. 39, n. 1, p. 127-135, enero. 2007.
- GODINO, Juan Díaz et al. Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. **Bolema**, Rio Claro, v. 31, n. 57, p. 90-113, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- GODINO, Juan Diaz; CONTRERAS, Ángel; FONT, Vicenç. Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. **Recherches en didactique des mathématiques**, v. 26, n. 1, p. 39–88, 2006.
- LEINHARDT, Gaea. Math Lessons: A Contrast of Novice and Expert Competence. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 20, n. 1, p. 52–75, 1989. <https://www.jstor.org/stable/pdf/749098.pdf?refreqid=excelsior%3A0b667658f0a759e7d471f019dc090ee>
- LI, Yeping; KAISER, Gabriele. Expertise in Mathematics Instruction: Advancing Research and Practice from an International Perspective. *In: LI, Yeping; KAISER, Gabriele (Orgs.). Expertise in Mathematics Instruction: An International Perspective*. Boston, MA: Springer US, 2011, p. 3–15. <[https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7707-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7707-6_1)>.
- MORALES-LÓPEZ, Yuri; FONT, Vicenç. Valoración realizada por una profesora de la idoneidad de su clase de matemáticas. **Educação e Pesquisa**, v. 45, 2019. Disponible em: <<http://www.scielo.br/j/ep/a/6LdFdDj4BWjkDFWwNcQMdcr/?lang=es>>
- OVIEDO, T. Análisis de las dimensiones matemática y didáctica del conocimiento didáctico-matemático de profesores peruanos sobre la noción de función. *In: SERNA, Luis Arturo; PÁGES, Daniela (Orgs.). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*, 2018, v. 31, p. 1181-1188

OVIEDO, T., & PINO-FAN, L. (2017). El conocimiento didáctico-matemático en las facetas epistémica e interaccional de profesores peruanos sobre la noción de función: ejemplificando con un estudio de caso. *In: SERNA, Luis Arturo; PÁGES, Daniela (Orgs.). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*, 2018, v. 31, p. 1162-1170

PROGRAMA DE ESTADO DE LA NACIÓN [PEN]. Informe V estado de la educación costarricense. San José, Costa Rica: **Consejo Nacional de Rectores**. 2015. <https://repositorio.conare.ac.cr/rest/bitstreams/89275203-1b00-43c4-8ce6-9beba0e1cb8c/retrieve>

ROJAS, N.; CARRILLO, J.; FLORES, P. Características para identificar a profesores de matemáticas expertos. En: SIMPOSIO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, 16., 2012, Jaén. **Investigación en Educación Matemática XVI** Jaén. España: SEIEM. 2012. p.479-485. <https://core.ac.uk/download/pdf/12342342.pdf>

ROJAS, Nielka, FLORES, Pablo y CARRILLO, José. Conocimiento Especializado de un Profesor de Matemáticas de Educación Primaria al Enseñar los Números Racionales. **Bolema: Boletim de Educação Matemática [online]**. 2015, v. 29, n. 51, pp. 143-166.: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n51a08>.

SCHEMPP, Paul; TAN, Steven; MANROSS, Dean; *et al.* Differences in Novice and Competent Teachers' Knowledge. **Teachers and Teaching**, v. 4, n. 1, p. 9–20, 1998.

<https://doi.org/10.1080/1354060980040102>

SCHÖN, D. **The reflective practitioner: how professionals think in action**. 1. ed. Nueva York: Basic Books, 1983.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, Harvard, v. 57, n. 1, p.1-22, Feb. 1987. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge growth in Teaching. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 2, p.4-14, Feb. 1986. <https://doi.org/10.3102/0013189x015002004>

STAHNKE, Rebekka; BLÖMEKE, Sigrid. Novice and expert teachers' situation-specific skills regarding classroom management: What do they perceive, interpret and suggest? **Teaching and Teacher Education**, v. 98, p. 103243, 2021.

SUÁREZ, N. (2018). Análisis didáctico de clases de matemáticas en el nivel superior. *In: SERNA, Luis Arturo; PÁGES, Daniela (Orgs.). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*, 2018, v. 31, p. 1686-1693

TORRES-VÁZQUEZ, W. A. El Enfoque Ontosemiótico para la investigación en educación matemática: Una reflexión crítica: Array. **Revista de Educación de Puerto Rico (REduca)**, [S. l.], n. 26, p. 54–69, 2011. Disponible em: <https://revistas.upr.edu/index.php/educacion/article/view/13317>. Acesso em: 19 feb. 2022

WOLFF, Charlotte E.; JARODZKA, Halszka; VAN DEN BOGERT, Niek; *et al.* Teacher vision: expert and novice teachers' perception of problematic classroom management scenes. **Instructional Science**, v. 44, n. 3, p. 243–265, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11251-016-9367-z>

WOLFF, Charlotte E.; VAN DEN BOGERT, Niek; JARODZKA, Halszka; *et al.* Keeping an Eye on Learning: Differences Between Expert and Novice Teachers' Representations of Classroom Management Events. **Journal of Teacher Education**, v. 66, n. 1, p. 68–85, 2015. <https://doi.org/10.1177/0022487114549810>.

YANG, X.; KAISER, G.; KÖNIG, J.; *et al.* Relationship Between Chinese Mathematics Teachers' Knowledge and Their Professional Noticing. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 19, n. 4, p. 815–837, 2021.