



UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA

**Evaluando la idoneidad didáctica de participantes
en el Diplomado semipresencial de Estrategias para la
Enseñanza Idónea de la Matemática para maestros
en ejercicio en la República de Panamá**

Orlando Enrique García Marimón



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution 4.0. Spain License.**



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

TESIS DOCTORAL

Evaluando la idoneidad didáctica de participantes en el
Diplomado semipresencial de Estrategias para la
Enseñanza Idónea de la Matemática para maestros en
ejercicio en la República de Panamá

Orlando Enrique García Marimón

Junio 2023

Evaluando la idoneidad didáctica de participantes en el
Diplomado semipresencial de Estrategias para la Enseñanza
Idónea de la Matemática para maestros en
ejercicio en la República de Panamá.

Memoria presentada para optar al grado de doctor por la Universitat de Barcelona

PROGRAMA DE DOCTORADO EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, LAS
LENGUAS, LAS ARTES Y LAS HUMANIDADES

Facultad de Educación

Autor: Orlando Enrique García Marimón

Director: Dr. Javier Díez Palomar
Codirectora: Dra. Luisa Morales Maure
Tutor: Dr. Javier Díez Palomar



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

RESUMEN

La revisión sistemática de los pocos trabajos científicos desarrollados en Panamá sobre la formación del profesorado muestra que, en general, el profesorado panameño de matemáticas no tiene una formación sólida ni en matemáticas, ni en el conocimiento especializado de su didáctica, y especialmente todo lo referido a la competencia de análisis e intervención didáctica, que de acuerdo con la investigación previa es clave para garantizar una práctica de calidad. Para hacer frente a este déficit, en 2017 surge una propuesta de capacitación promovida por el Ministerio de Educación, llamada Programa de Diplomado Estrategias Didácticas de la Enseñanza de la Matemática (EDEM), cuyo objetivo es que el profesorado de matemáticas panameño mejore tanto su conocimiento de matemáticas, como sus competencias profesionales como docentes de dicha materia. De esta manera, con ese programa de diplomado se pretende que el profesorado panameño desarrolle sus competencias para diseñar e implementar cada vez mejores procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Dada la acogida positiva en el sistema educativo panameño de este modelo de capacitación, surge este trabajo doctoral, con el fin de evaluar el nivel de impacto del Diplomado EDEM. El objetivo general de la investigación es *Analizar los criterios de calidad establecidos en un perfil profesional docente de un curso en línea para maestros participantes en el Diplomado EDEM, usando el modelo del CCDM, que se usa para medir el grado de mejora de la competencia de análisis e intervención didáctica de los maestros participantes en el estudio*. Este objetivo general se desglosa en seis objetivos específicos, que son los siguientes:

OE1. Identificar, a través de las tareas del Diplomado, qué criterios de la competencia didáctico - matemática tienen mayor presencia en las producciones de los participantes.

OE2. Definir cada uno de los criterios del instrumento de idoneidad didáctica matemática para que los maestros en servicio puedan desarrollar sus competencias profesionales a través del Diplomado.

OE3. Delimitar los indicadores (componentes) específicos que permitan la evaluación de los criterios del instrumento de idoneidad didáctica en el contexto del Diplomado.

OE4. Desarrollar instrumentos de evaluación cualitativa y/o cuantitativa para cada uno de los criterios estudiados de la noción de idoneidad didáctica matemática.

OE5. Evaluar las idoneidades específicas en forma cuantitativa y/o cualitativa de acuerdo con los componentes previamente establecidos, a través de tablas desarrolladas, con las respuestas presentadas por los participantes del Diplomado de Matemática.

OE6. Revisar si los participantes del estudio han logrado una maduración de la noción de idoneidad didáctica en el video grabado.

La discusión de todos esos objetivos se muestra en las tres publicaciones que se adjuntan en esta memoria de tesis. En el primero de los artículos incluidos en esta memoria, el publicado por la revista *Bolema*, se muestra el proceso de diseño y construcción de un constructo para medir el peso que tiene cada uno de los componentes de los *criterios de idoneidad didáctica* (CID), herramienta elaborada en el marco del EOS, y que ya ha sido validada por investigaciones previas, en multiplicidad de contextos diferentes. En nuestro caso, queríamos obtener una herramienta que sirviese para medir hasta qué punto en un dispositivo formativo predomina una u otra faceta de las que se cubren con los seis criterios del CID. Para ello se revisó todo lo que se había escrito anteriormente sobre la concreción en componentes e indicadores de los seis criterios del CID, y a partir de aquí se elaboró un algoritmo con el que pudimos ponderar esos criterios en los dispositivos formativos diseñados por los maestros panameños que participaron en el estudio. De esa manera, logramos identificar qué criterios de la competencia didáctico-matemática eran los que tenían mayor presencia en las producciones de los participantes (OE1), a la vez que lo hicimos definiendo cada uno de los criterios del CID (OE2), y delimitándolos (OE3). El resultado fue que elaboramos un instrumento de medición, el ICID, tal y como se pretendía al inicio de este trabajo de tesis (OE4). En el artículo publicado en *Bolema* realizamos una primera evaluación de las idoneidades específicas, de forma cuantitativa (OE5). Pero nos quedó pendiente un análisis más pormenorizado (y cualitativo). En el segundo artículo que incluimos en esta memoria aparece ese análisis más detallado (en el artículo publicado por *Educação e Pesquisa*). Ahí volvimos al campo, para volver a hablar con algunas de las maestras que habían participado en la primera fase del estudio (la cuantitativa), y a través de entrevistas, pudimos afinar mucho más nuestro análisis, y constatar aspectos valorativos sobre cómo habían usado los CID para mejorar (o no) sus secuencias didácticas (o sus dispositivos formativos). Sin embargo, es el tercer artículo, publicado por *REDIMAT*, donde aparecen las contribuciones más detalladas de este trabajo de tesis. Las maestras que participan en las entrevistas que se analizan en este tercer artículo, muestran una clara inclinación a centrarse en los aspectos epistémicos y cognitivos de su docencia, menospreciando otros elementos, como el afectivo. Este resultado

fue muy sorprendente, puesto que la investigación en didáctica de la matemática acostumbra a destacar que una de las preocupaciones más grandes del profesorado de matemáticas es que sus estudiantes se interesen por esta materia, y que la encuentren atractiva, divertida, etc.; porque habitualmente lo que sucede es que es abstracta, y/o carente de interés. Interpretamos que uno de los motivos que pueden explicar este resultado es la baja formación especializada del profesorado panameño, que justifica que muestren mayor preocupación por que las matemáticas que enseñan en sus dispositivos formativos sean “unas buenas matemáticas”, antes que sean unas “matemáticas que generen interés de sus estudiantes.” Por otro lado, también el criterio mediacional, que tiene que ver con el uso de recursos manipulativos, el uso del tiempo, etc., mostró una puntuación alta (por encima del 2.5 de media). Esto indica que las maestras que participaron en el Diplomado EDEM también mostraron predilección por aprender a usar esos recursos manipulativos para la enseñanza de las matemáticas. En cambio, aspectos como los componentes que caracterizan el criterio ecológico, que se centran en elementos curriculares, o las conexiones sociolaborales de lo que se enseña en la escuela con el mercado laboral, no parecieron tener tanta importancia para el profesorado que participó en el estudio.

Los resultados obtenidos también mostraron otro aspecto relevante: la edad (en términos de años de experiencia) del docente es una variable importante. Los maestros con más años de experiencia como docentes, mostraron ser mucho más competentes en el diseño e implementación de sus dispositivos formativos. Sus gráficos correspondientes al análisis de los CID mostraron mayor “equilibrio” entre los componentes. Eso significa que en el caso de esos maestros, fueron más conscientes de los componentes que intervienen en una práctica docente, y los tuvieron en cuenta a la hora de hacer sus diseños didácticos.

En cualquier caso, lo que también sucedió es que, para el caso de las maestras que participaron en el Diplomado EDEM, el conocer y usar los CID les permitió mejorar tanto la base de sus conocimientos matemáticos, como también sus competencias profesionales, y en concreto la competencia de análisis e intervención didáctica. La intención inicial que justificó este trabajo de tesis, evaluar el impacto del Diplomado EDEM, se confirma aquí, puesto que con el ICID y los CID, pudimos ver que EDEM sí que ha tenido un impacto más que notable entre las maestras que participaron en él. De hecho, al finalizar el programa EDEM el estudio de caso refleja un cambio de conducta. Es decir, son capaces de hacer una reflexión de su práctica educativa acorde con elementos teóricos como la noción de idoneidad didáctica matemática.

Así pues, una vez analizado todos los resultados encontrados en este trabajo doctoral se puede afirmar que existen criterios de calidad que fomentan el desarrollo de la competencia en análisis e intervención didáctica necesarios para la mejora de las prácticas educativas de los maestros en ejercicio del diplomado EDEM. En otras palabras, la noción de idoneidad didáctico - matemática permite el desarrollo de destrezas específicas en *competencia matemática* y en *análisis e intervención didáctica* para el diseño, aplicación y evaluación de secuencias de didácticas.

ABSTRACT

The systematic review of the few scientific works developed in Panama on teacher training shows that, in general, Panamanian mathematics teachers do not have solid training in mathematics or in the specialized knowledge of their didactics, and especially everything referred to the competence of didactic analysis and intervention, which according to previous research is key to guaranteeing the quality of their practice. To address this deficit, in 2017, a professional training program promoted by the Ministry of Education emerged, called the *Didactic Strategies Diploma Program for the Teaching of Mathematics* (EDEM), whose objective is for Panamanian mathematics teachers to improve both their knowledge of mathematics as well as their professional skills as teachers of that subject. In this way, this program is intended for Panamanian teachers to develop their skills to design and implement increasingly better mathematics teaching and learning processes.

Given the positive reception in the Panamanian educational system of this training model, this doctoral work arises to evaluate the level of impact of the EDEM Program. The general objective of the research is *to analyze the quality criteria established in a professional teacher profile of an online course for teachers participating in the EDEM, using the DMKC model, which is used to measure the degree of improvement of the competence of analysis and didactic intervention of the teachers participating in the study*. This general objective is organized into six specific objectives, which are the following:

SO1. Identify, through the tasks of the Program, which criteria of the didactic-mathematical competence have a greater presence in the productions of the participants.

SO2. Define each of the criteria of the mathematical didactic suitability instrument so that in-service teachers can develop their professional skills through the Program.

SO3. Delimit the specific indicators (components) that allow the evaluation of the criteria of the instrument of didactic suitability in the context of the Program.

SO4. Develop qualitative and/or quantitative evaluation instruments for each of the criteria studied for the notion of mathematical didactic suitability.

SO5. Evaluate the specific suitability in a quantitative and/or qualitative way according to the previously established components, through tables developed, with the answers presented by the participants of the Mathematics Program.

SO6. Check if the study participants have achieved a maturation of the notion of didactic suitability in the recorded video.

The discussion of all these objectives is shown in the three publications that are attached to this thesis report. In the first of the articles included in this report, the one published by *Bolema*, the process of designing and building a construct is shown to measure the weight of each of the components of the *Didactic Suitability Criteria* (DSC), a tool developed within the framework of the OSA, and which has already been validated by previous research, in a multitude of different contexts. In our case, we wanted to obtain a tool that could be used to measure the extent to which one or another facet of those covered by the six DSC criteria predominates in a training device. For this, everything previously written about the components and indicators of the six DSC criteria was reviewed, and from here, an algorithm was developed with which we could weigh these criteria in the training devices designed by the Panamanian teachers who participated in the study. In this way, we were able to identify which criteria of the didactic-mathematical competence were the ones that had the greatest presence in the productions of the participants (SO1). At the same time, we did so by defining each of the DSC criteria (SO2) and delimiting them. (SO3). We developed a measurement instrument, the DSC-I, as intended at the beginning of this thesis work (SO4). In the article published in *Bolema*, we first evaluated the specific suitability quantitatively (SO5). But a more detailed (and qualitative) analysis remained pending. This more detailed analysis appears in the second article that we include in this report (in the article published by *Educação e Pesquisa*). There we returned to the field to talk again with some of the teachers who had participated in the first phase of the study (the quantitative one), and through interviews, we were able to refine our analysis much more and verify evaluative aspects about how they had used the DSCs. to improve (or not) their didactic sequences (or their training devices). However, it is the third article, published by *REDIMAT*, where the most detailed contributions of this thesis work appear. The teachers who participate in the interviews analyzed in this third article show a clear inclination to focus on the epistemic and cognitive aspects of their teaching, belittling other elements, such as the affective. This result was very surprising since research in mathematics didactics usually emphasizes that one of the biggest concerns of mathematics teachers is that their students are interested in this subject and that they find it attractive, fun, etc.; because usually what happens is that it is abstract, and/or lacking interest. We interpret that one of the reasons that can explain this result is the low specialized training of Panamanian teachers, which justifies their showing greater concern that the mathematics they teach in their formative devices be "good mathematics" rather than "mathematics that generates interest from their students."

On the other hand, the mediational criterion, which has to do with the use of manipulative resources, the use of time, etc., also showed a high score (above 2.5 on average). This indicates that the teachers who participated in the EDEM Program also showed a predilection for learning to use these manipulative resources to teach mathematics. On the other hand, aspects such as the components that characterize the ecological criterion, which focuses on curricular elements, or the socio-labour connections of what is taught in school with the labor market, did not seem as important to the teachers who participated in the study.

The results also showed another relevant aspect: the teacher's age (in terms of years of experience) is an important variable. The teachers with more years of experience as teachers showed to be much more competent in designing and implementing their training devices. Their graphs corresponding to the analysis of the DSCs showed a greater “balance” between the components. This means that these teachers were more aware of the components that intervene in teaching practice and took them into account when making their didactic designs.

In any case, what also happened is that, in the case of the teachers who participated in the EDEM Program, knowing and using the DSC allowed them to improve both their mathematical knowledge base and professional skills, specifically their competence in analysis and didactic intervention. The initial intention that justified this thesis work, to evaluate the impact of the EDEM Program, is confirmed here, since with the DSC-I and the DSC, we could see that EDEM has had a more than notable impact among the teachers who participated in it. In fact, at the end of the EDEM program, the case study reflects a change in behavior. That is, they can reflect on their educational practice in accordance with theoretical elements such as the notion of mathematical didactic suitability.

Thus, once all the results found in this doctoral work have been analyzed, it can be affirmed that there are quality criteria that promote the development of the competence in analysis and didactic intervention necessary to improve the educational practices of teachers in the exercise of the EDEM Program. In other words, the notion of didactic-mathematical suitability allows the development of specific skills in *mathematical competence* and in *didactic analysis and intervention* for the design, application, and evaluation of didactic sequences.

RESUM

La revisió sistemàtica dels pocs treballs científics desenvolupats a Panamà sobre la formació del professorat mostra que, en general, el professorat panameny de matemàtiques no té una formació sòlida ni en matemàtiques, ni en el coneixement especialitzat de la seva didàctica, i especialment tot allò referit a la competència d'anàlisi i intervenció didàctica, que d'acord amb la investigació prèvia és clau per garantir una pràctica de qualitat. Per fer front a aquest dèficit, el 2017 sorgeix una proposta de capacitació promoguda pel Ministeri d'Educació, anomenada Programa de Diplomats Estratègies Didàctiques de l'Ensenyament de la Matemàtica (EDEM), que té com a objectiu que el professorat de matemàtiques panameny millori tant el seu coneixement de matemàtiques, com les seves competències professionals com a docents de la matèria esmentada. D'aquesta manera, amb aquest programa de diplomats es pretén que el professorat panameny desenvolupi les seves competències per dissenyar i implementar cada cop millors processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques.

Atès l'acolliment positiu en el sistema educatiu panameny d'aquest model de capacitació, sorgeix aquest treball doctoral per avaluar el nivell d'impacte del Diplomat EDEM. L'objectiu general de la recerca és *Analitzar els criteris de qualitat establerts en un perfil professional docent d'un curs en línia per a mestres participants al Diplomat EDEM, usant el model del CCDM, que s'usa per mesurar el grau de millora de la competència de anàlisi i intervenció didàctica dels mestres participants a l'estudi*. Aquest objectiu general es desglossa en sis objectius específics, que són els següents:

OE1. Identificar, a través de les tasques del Diplomat, quins criteris de la competència didàctic-matemàtica tenen més presència a les produccions dels participants.

OE2. Definir cadascun dels criteris de l'instrument d'idoneïtat didàctica matemàtica perquè els mestres en servei puguin desenvolupar les competències professionals a través del Diplomat.

OE3. Delimitar els indicadors (components) específics que permetin avaluar els criteris de l'instrument d'idoneïtat didàctica en el context del diplomats.

OE4. Desenvolupar instruments d'avaluació qualitativa i/o quantitativa per a cadascun dels criteris estudiats de la noció d'idoneïtat didàctica matemàtica.

OE5. Avaluar les idoneïtats específiques de forma quantitativa i/o qualitativa d'acord amb els components prèviament establerts, a través de taules desenvolupades, amb les respostes presentades pels participants del Diplomat de Matemàtica.

OE6. Reviseu si els participants de l'estudi han aconseguit una maduració de la noció d'idoneïtat didàctica al vídeo gravat.

La discussió de tots aquests objectius es mostra a les tres publicacions que s'adjunten en aquesta memòria de tesi. Al primer dels articles inclosos en aquesta memòria, el publicat per la revista *Bolema*, es mostra el procés de disseny i construcció d'un constructe per mesurar el pes que té cadascun dels components dels *critèris d'idoneïtat didàctica* (CID), ferramenta elaborada en el marc de l'EOS, i que ja ha estat validada per investigacions prèvies, en multiplicitat de contextos diferents. En el nostre cas, volíem obtenir una eina que servís per mesurar fins a quin punt en un dispositiu formatiu predomina una faceta o una altra de les que es cobreixen amb els sis criteris del CID. Per això es va revisar tot el que s'havia escrit anteriorment sobre la concreció en components i indicadors dels sis criteris del CID, i a partir d'aquí es va elaborar un algorisme amb què vam poder ponderar aquests criteris en els dispositius formatius dissenyats pels mestres panamenys que van participar a l'estudi. D'aquesta manera, vam aconseguir identificar quins criteris de la competència didàctic-matemàtica eren els que tenien més presència en les produccions de les participants (OE1), alhora que ho vam fer definint cadascun dels criteris del CID (OE2), i delimitant-los (OE3). El resultat va ser que vam elaborar un instrument de mesura, l'ICID, tal com es pretenia a l'inici d'aquest treball de tesi (OE4). A l'article publicat a *Bolema* realitzem una primera avaluació de les idoneïtats específiques, de forma quantitativa (OE5). Però ens va quedar pendent una anàlisi més detallada (i qualitativa). Al segon article que incloem en aquesta memòria apareix aquesta anàlisi més detallada (a l'article publicat per *Educação e Pesquisa*). Aquí vam tornar al camp, per tornar a parlar amb algunes de les mestres que havien participat a la primera fase de l'estudi (la quantitativa), i a través d'entrevistes, vam poder afinar molt més la nostra anàlisi, i constatar aspectes valoratius sobre com havien fet servir els CID per millorar (o no) les seqüències didàctiques (o els dispositius formatius). No obstant això, és el tercer article, publicat per *REDIMAT*, on apareixen les contribucions més detallades d'aquest treball de tesi. Les mestres que participen en les entrevistes que s'analitzen en aquest tercer article mostren una clara inclinació a centrar-se en els aspectes epistèmics i cognitius de la seva docència, menyspreant altres elements, com l'afectiu. Aquest resultat va ser molt sorprenent, ja que la investigació en didàctica de la matemàtica acostuma a destacar que una de les preocupacions més grans del professorat de matemàtiques és que els seus estudiants s'interessin per aquesta matèria, i que la trobin atractiva, divertida, etc.; perquè habitualment el que passa és que és abstracta, i/o sense interès. Interpretem que un dels motius que poden explicar aquest resultat és la baixa

formació especialitzada del professorat panameny, que justifica que mostrin més preocupació perquè les matemàtiques que ensenyen als seus dispositius formatius siguin “unes bones matemàtiques”, abans que siguin unes “matemàtiques que generin interès dels seus estudiants.” D'altra banda, també el criteri mediacional, que té a veure amb l'ús de recursos manipulatius, l'ús del temps, etc., va mostrar una alta puntuació (per sobre del 2.5 de mitjana). Això indica que les mestres que van participar al Diplomat EDEM també van mostrar predilecció per aprendre a fer servir aquests recursos manipulatius per a l'ensenyament de les matemàtiques. En canvi, aspectes com els components que caracteritzen el criteri ecològic, que se centren en elements curriculars, o les connexions sociolaborals del que s'ensenyava a l'escola amb el mercat laboral, no van semblar tenir tanta importància per al professorat que va participar a l'estudi .

Els resultats obtinguts també van mostrar un altre aspecte rellevant: l'edat (en termes d'anys d'experiència) del docent és una variable important. Els mestres amb més anys d'experiència com a docents van mostrar ser molt més competents en el disseny i la implementació dels seus dispositius formatius. Els seus gràfics corresponents a l'anàlisi dels CID van mostrar més “equilibri” entre els components. Això vol dir que en el cas d'aquests mestres, van ser més conscients dels components que intervenen en una pràctica docent, i els van tenir en compte a l'hora de fer els dissenys didàctics.

En qualsevol cas, el que també va succeir és que, per al cas de les mestres que participen en el Diplomat EDEM, conèixer i utilitzar els CID els va permetre millorar tant la base dels seus coneixements matemàtics, com també les seves competències professionals, i en concret la competència d'anàlisi i intervenció didàctica. La intenció inicial que va justificar aquest treball de tesi, avaluar l'impacte del Diplomat EDEM, es confirma aquí, ja que amb l'ICID i els CID, vam poder veure que EDEM sí que ha tingut un impacte més que notable entre les mestres que hi van participar. De fet, en finalitzar el programa EDEM, l'estudi de cas reflecteix un canvi de conducta. És a dir, són capaces de fer una reflexió de la pràctica educativa d'acord amb elements teòrics com la noció d'idoneïtat didàctica matemàtica.

Així doncs, un cop analitzats tots els resultats trobats en aquest treball doctoral es pot afirmar que hi ha criteris de qualitat que fomenten el desenvolupament de la competència en anàlisi i intervenció didàctica necessaris per a la millora de les pràctiques educatives dels mestres en exercici del diplomate EDEM . En altres paraules, la noció d'idoneïtat didàctica – matemàtica permet el desenvolupament de destreses específiques en *competència matemàtica* i en *anàlisi i intervenció didàctica* per al disseny, aplicació i avaluació de seqüències de didàctiques.

RECONOCIMIENTO

Esta tesis doctoral se enmarca en los proyectos de investigación sobre formación de profesores titulados *Competencias y Conocimientos del Docente de Primaria y Secundaria para la Enseñanza de las Matemáticas en Modalidad Híbrida* (FIED21-002 de la SENACYT - Panamá), *Evaluación de la idoneidad didáctico matemática a participantes de un Diplomado de Matemática para maestros en ejercicio* (con número de registro VIP-01-04-01-2019-11 de la Universidad de Panamá – Convocatoria Universitaria a Fondos de Investigación: CUF1-2019) y el proyecto *Uso del Lesson Study y la Noción de Idoneidad Didáctica para el desarrollo de la competencia en análisis e intervención Didáctica en la formación de Profesores de Matemáticas* con código PGC2018-098603-B-I00 (MCIU/AEI/FEDER, UE).

Quiero agradecer el apoyo de la beca otorgada por IFARHU-SENACYT con los fondos ganados en Convocatoria Doctorados de Investigación Ronda I – 2018.

Por otro lado, también me gustaría agradecer el apoyo incondicional del Dr. *Javier Díez Palomar* de la Universitat de Barcelona, le doy crédito por ayudarme a completar este desarrollo profesional porque ha sido un gran mentor.

Quiero destacar también el apoyo del Vicerrector de Investigación y Postgrado, Dr. *Jaime Gutiérrez González* y el Rector de la Universidad de Panamá, Dr. *Eduardo Flores Castro*, ambas autoridades de mi Institución en permitir realizar los viajes necesarios a la Ciudad de Barcelona para cumplir con este sueño hecho realidad.

Finalmente, me gustaría concluir mostrando mi agradecimiento a las Profesoras *Jannett Hoo Santana* y *Cecilia Agudo Rodríguez* que han revisado este trabajo de grado doctoral dándole corrección y estilo a los capítulos desarrollados.

DEDICATORIA

En primer lugar, deseo dedicar a **DIOS** este trabajo. El Todopoderoso que me ha guiado para la realización de este proyecto de superación profesional. Con Él, nada es imposible.

A mi familia, mi esposa *Luisa Mabel* y mi hijo *Orlando Isidro* por darme su apoyo incondicional en todos los momentos que lo necesite.

A mis padres *Candelaria* y *Orlando* ambos desde el cielo me fortalecen para continuar con este nuevo reto. Gracias porque siempre confiaron en mi capacidad para alcanzar mis objetivos.

Finalmente, quisiera agradecer a todos los docentes que forman parte de EDEM (tercera generación), en especial a aquellos que brindaron, gratuitamente, su tiempo para realizarles las entrevistas necesarias y hacer realidad una parte del estudio de campo.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: JUSTIFICACIÓN, RELEVANCIA Y ASPECTOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Introducción	5
1.2 La Formación docente en Panamá y las competencias profesionales del maestro panameño.....	7
1.3 El EOS y el modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM).....	11
1.4 Diplomado EDEM.....	12
1.4.1. Características de EDEM	13
1.5 Objetivos de la Investigación.....	15
1.5.1. Objetivo General	15
1.5.2. Objetivos Específicos	15
1.6 Hipótesis.....	16
CAPÍTULO II: ESTUDIO I	19
2.1 El EOS como Marco Teórico.....	23
2.2. El CCDM	24
2.2.1. La idoneidad didáctica	27
CAPÍTULO III: ESTUDIO II	35
3.1 Artículo publicado	39
3.2 Indexación de la revista.....	39
3.3 Citaciones del artículo.....	40
3.4 Resumen del artículo	40
3.5 Abstract	40
3.6 Introducción.....	41
3.7 Marco teórico	43
3.8 Metodología.....	47
3.9 Resultados.....	54
3.10 Consideraciones Finales	62
3.11 Agradecimientos	64
3.12 Referencias	65

CAPÍTULO IV: ESTUDIO III	73
4.1 Artículo publicado	77
4.2 Indexación de la revista.....	77
4.3 Summary	78
4.4 Introduction	78
4.5 Background to the study	81
4.6 Theoretical framework	83
4.7 Methodology.....	85
4.7.1 Study subjects	86
4.7.2 Instrument for analysis	86
4.7.3 About the analysis process	87
4.8 Results of discursive analysis	89
4.9 Discussion.....	91
4.10 Final considerations	94
4.11 References	95
4.12 About the investigation	101
CAPÍTULO V: ARTÍCULO CIENTÍFICO 3	103
5.1 Artículo publicado	107
5.2 Indexación de las actas.....	107
5.3 Resumen del artículo científico 3.....	108
5.4 Abstract	108
5.5 Introducción.....	109
5.6 Marco teórico de la investigación	110
5.7 Metodología.....	113
5.7.1 Sujetos de estudio	114
5.7.2 Los cuestionarios	115
5.8 Análisis de datos.....	117
5.9 Resultados	118
5.9.1 Resultados de la maestra A	118
5.9.2 Resultados de la maestra B	119
5.9.3 Resultados de la maestra C	121
5.9.4 Análisis grupal	122
5.10 Discusión	125

5.11 Conclusiones	126
5.12 Agradecimientos	127
5.13 Referencias	127
CAPÍTULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	133
6.1 Resultados y discusión relacionados con el OE1.....	137
6.2 Resultados y discusión relacionados con los OE2 y OE3.....	141
6.3 Resultados y discusión relacionados con el OE4.....	143
6.4 Resultados y discusión relacionados con el OE5.....	147
6.5 Resultados y discusión relacionados con el OE6.....	151
CAPÍTULO VII: CONSIDERACIONES FINALES Y PERSPECTIVAS DEL	
ESTUDIO	153
7.1 Conclusiones	157
7.2 Limitaciones y líneas de investigación futuras.....	160
7.3 Impacto sobre la formación del docente de primaria y preescolar	161
7.4 Difusión de los resultados esta investigación	162
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	165
ANEXOS	175

LISTA DE ABREVIATURAS

- BID – Banco Interamericano de Desarrollo
- CCDM – Modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico Matemáticas
- CCK – Conocimiento común del contenido
- CID – Criterios de Idoneidad Didáctica
- COACTIV – Cognitive Activation in the Classroom
- DMKC – Didactic Mathematical Knowledge and Competences
- DSC – Didactic Suitability Criteria
- DSTM – Didactic Strategies for the Teaching of Mathematics
- EDEM – Estrategias Didácticas para la Enseñanza de la Matemática
- EOS – Enfoque Ontosemiótico
- ESRI – Environmental Systems Research Institute
- FECYT – Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología
- GIEM21 – Grupo de Investigación en Educación Matemática
- KCS – Conocimiento del Contenido y de los Estudiantes
- MEDUCA – Ministerio de Educación de Panamá
- MKT – Mathematical Knowledge for Teacher
- NCTM – National Council of Teachers of Mathematics
- OE – Objetivo Especifico
- OG – Objetivo General
- OSA – OntoSemiotic Approach
- PISA – Programme for International Student Assessment
- SENACYT – Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
- TEDS-M – International Comparative Study on Initial Mathematics Teacher Education
- TET – Teacher Education Test
- UNESCO – Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación
- UP – Universidad de Panamá
- VIP – Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo II

Tabla 2.1 Criterios y Componentes de la idoneidad didáctica.....	29
Tabla 2.2 Todos los componentes y descriptores con sus características.....	30

Capítulo III

Tabla 3.1. Maestros/as participantes en el trabajo de campo.....	48
Tabla 3.2 Tabla de valoración del Criterio Interaccional de la clase de la maestra Oris.....	53
Tabla 3.3 Evaluación de la Idoneidad Didáctico Matemática de la secuencia elaborada por la maestra Oris	53
Tabla 3.4 Puntuaciones del índice CID obtenidas por las secuencias didácticas de los maestros participantes	54
Tabla 3.5 Puntuaciones del índice CID obtenidas por los maestros y maestras participantes en el estudio, según su experiencia docente en años	55
Tabla 3.6 Valoraciones por criterio de las secuencias didácticas de los maestros participantes en el estudio	59

Capítulo IV

Table 4.1 Assessment of components described in the DSCs to 10 participants of the previous research	81
Table 4.2 Criteria and components with their descriptions.....	84
Table 4.3 First five questions of the semi-structured interview related to a component.....	87
Table 4.4 Description by semantic encodings of the presence of the connections component	88
Table 4.5 Absolute frequencies were found among the components defined in the OSA for the interview	91

Capítulo V

Tabla 5.1 Criterios y Componentes de la Idoneidad Didáctica.....	112
Tabla 5.2 Características de los sujetos de estudio	114
Tabla 5.3 Descripción del Programa EDEM	114
Tabla 5.4 Valoración cuantitativa de los criterios.....	115

Tabla 5.5 Cuestionario Individual	116
Tabla 5.6 Cuestionario para entrevista grupal	117
Tabla 5.7 Distribución de la proporción de tareas desarrolladas por criterio en EDEM	122

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo I

Figura 1.1 Conocimiento Matemático para la Enseñanza (MKT)	10
Figura 1.2 Mapa de la República de Panamá	12
Figura 1.3 Programación de EDEM.....	14

Capítulo II

Figura 2.1 Configuración de objetos y procesos matemáticos	26
Figura 2.2 Dimensión Normativa	27

Capítulo III

Figura 3.1 Cobertura y alcance del Diplomado	42
Figura 3.2 Idoneidad didáctica – Adaptación	46
Figura 3.3 Planteamiento de las tareas a los/as participantes en el Diplomado	47
Figura 3.4 Hexágono del caso de la maestra Carmela	55
Figura 3.5 Hexágono del caso de la maestra Zaida	56
Figura 3.6 Hexágono del caso de la maestra Yina	56
Figura 3.7 Hexágono del caso de la maestra Lucía	56
Figura 3.8 Hexágono del caso del maestro Rubén	57
Figura 3.9 Hexágono del caso de la maestra Guadalupe	57
Figura 3.10 Hexágono del caso de la maestra Miriam	57
Figura 3.11 Hexágono del caso de la maestra Lina	58
Figura 3.12 Hexágono del caso de la maestra Oris	58
Figura 3.13 Hexágono del caso de la maestra Mercedes	58

Capítulo IV

Figure 4.1 Mathematical Knowledge for Teaching (MKT).....	79
---	----

Capítulo V

Figura 5.1 Hexágono irregular de la secuencia didáctica de la maestra A	118
Figura 5.2 Esquema general para el desarrollo de secuencias didácticas de la maestra A	119
Figura 5.3 Hexágono irregular de la secuencia didáctica de la maestra B	120
Figura 5.4 Esquema general para el desarrollo de secuencias didácticas de la maestra B.....	120
Figura 5.5 Hexágono irregular de la secuencia didáctica de la maestra C	121

Figura 5.6 Esquema general para el desarrollo de secuencias didácticas de la maestra C.....	122
Figura 5.7 Desarrollo de esquema sobre funcionalidad de los CID por las maestras.....	124

ÍNDICE DE CUADROS

Capítulo III

Cuadro 3.1 Ponderaciones de los Criterios de la Idoneidad didáctico-matemática.....	49
Cuadro 3.2 Transcripción y valoración de los fragmentos de diálogo de la transcripción del video-clase de la maestra Oris.	52

PRÓLOGO

Este trabajo de tesis doctoral es el resultado del estudio de evaluación de un programa de capacitación continua para maestros en ejercicio de la República de Panamá, utilizando como modelo teórico el *Enfoque Ontosemiótico* (EOS). La modalidad utilizada en esta tesis para lograr la evaluación del programa de formación docente realizado en la Universidad de Panamá titulado *Estrategias Didácticas para la Enseñanza de la Matemática* (EDEM) es el compendio por artículos.

En ese sentido, se realizaron tres artículos científicos en revistas de alto impacto, enfocados en los objetivos específicos propuestos en este trabajo doctoral, logrando como resultado, poder contestar la pregunta de investigación formulada sobre el nivel de impacto que ha tenido el Diplomado EDEM. Este trabajo se divide en siete capítulos que son detallados a continuación.

En el *primer capítulo* se presenta una visión general sobre el plan de trabajo doctoral realizado, donde se presentan la justificación, relevancia y aspectos del problema de investigación. Mientras, que en el *segundo capítulo*, se hace una revisión general del marco teórico usado en esta tesis. El EOS es un marco teórico completo que nos sirve de guía y presenta las herramientas teóricas y prácticas necesarias con las cuales, el elemento de medición de evaluación del impacto logrado en los maestros, se puede verificar, usando en forma particular los Criterios de Idoneidad Didáctico Matemática (CID).

En los siguientes tres capítulos se hace una descripción general de los estudios realizados, alineados con los objetivos específicos de la tesis (*capítulos tres, cuatro y cinco*), dentro de los cuales, se incluyen objetivos, métodos, resultados, análisis y conclusiones. En otras palabras, se hace una adaptación de las publicaciones científicas al formato de tesis para la Universitat de Barcelona.

El *capítulo seis* presenta los resultados y discusión de los seis objetivos específicos propuestos en esta tesis doctoral, y confirma que el impacto que ha tenido el Diplomado EDEM en los maestros ha sido positiva, porque ellos han incluido de manera consciente y correcta a los CID para realizar el diseño de sus secuencias de enseñanza, para la mejora de sus prácticas educativas.

En el séptimo y último capítulo, se hacen las consideraciones finales de este trabajo, reafirmando la implicación de los maestros panameños por haber cursado el programa EDEM.

A continuación, se encuentran todas las *Referencias Bibliográficas* de este trabajo doctoral, que dan un rigor científico a los resultados y discusión desarrollados en todos los capítulos anteriores, relacionados con el nuevo conocimiento encontrado sobre la formación docente panameña, lo cual, consideramos como elemento articulador a las posibles políticas educativas que se puedan tomar en Panamá.

Por último, esta memoria de tesis doctoral se complementa con la sección de *Anexos*, donde se encuentran todas las respuestas a las entrevistas realizadas a los maestros seleccionados en el segundo y tercer estudio respectivamente, lo que aporta evidencias sobre el impacto del programa EDEM en la formación del docente panameño.

CAPÍTULO I.
JUSTIFICACIÓN, RELEVANCIA Y
ASPECTOS DEL PROBLEMA DE
INVESTIGACIÓN.

En el capítulo I se presentan las principales características del problema de investigación y se justifica su relevancia. Este trabajo de investigación se vincula a mi interés profesional y se relaciona con la aspiración de perfeccionar la enseñanza de las matemáticas en Panamá, especialmente en lo referente a la formación del profesorado de matemáticas como pieza fundamental para optimizar la enseñanza de las matemáticas en el aula de clases. De ahí que, en este trabajo de investigación se plantee la necesidad de mejorar la formación continua de los maestros en ejercicio que enseñan matemática en la República de Panamá. Se hace énfasis en el desarrollo de la competencia de análisis e intervención didáctica, a través de la reflexión de su práctica docente y la revisión de sus secuencias didácticas, usando como herramienta de estudio el Diplomado EDEM, impartido en Panamá. Además, se presenta la pregunta de investigación que permite concretar el trabajo doctoral relacionada al nivel de impacto del Programa de capacitación continua EDEM en Panamá, examinando la reflexión de la práctica docente.

Asimismo, se muestran las hipótesis de trabajo (H1 y H2) vinculadas a la idoneidad que debe tener un maestro, y que se revisaron, a través de criterios específicos definidos en el Enfoque Ontosemiótico (EOS), observando el desarrollo de competencias profesionales de los mismos. El objetivo general (OG) está enmarcado en el análisis de dichos criterios de calidad, establecidos en un perfil profesional docente y los objetivos específicos que se desglosan del OG.

CAPÍTULO I.

JUSTIFICACIÓN, RELEVANCIA y ASPECTOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 Introducción

El problema de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas ha sido estudiado ampliamente por la Didáctica de la Matemática y está asociado con diversos factores como: sociales, psicológicos, culturales, pedagógicos, entre otros.

En el caso de los factores sociales referidos a la influencia de las personas (características propias) o a la influencia del entorno (familiar, local o internacional) que se puede asociar con el *nivel de escolaridad*, ya que este influye en el aprovechamiento académico de los hijos en la escuela. En este sentido, Torres (1995) indica que, si los padres poseen una buena preparación académica, entonces ellos están en mejor capacidad de apoyar a sus hijos en las tareas que les asignan. Por otro lado, Piñeiros Jiménez y Rodríguez Pinzón (1998) mencionan que el *nivel socioeconómico* del estudiante influye positivamente en su desempeño académico, resaltando cuán importante es la responsabilidad compartida entre la familia, la comunidad y la escuela en el éxito del proceso educativo.

Con respecto a los factores culturales, estos se relacionan con las costumbres, creencias entre otros aspectos que poseen un grupo específico. Por ejemplo, expertos como Gómez Chacón al. (2006), al referirse al tema *creencias* (aunque es necesario

aclarar que la autora en mención caracteriza a las creencias dentro de la dimensión emocional para estudiar las actitudes hacia la matemática), indica en uno de sus argumentos "que son difíciles y que solo sirven para los técnicos" (creencia detectada en los alumnos) y que puede ser complicada cambiarla. Otro hecho estudiado dentro de este factor es el lenguaje y forma de conducción de los alumnos que puede afectar o incidir en su rendimiento como lo indica Chay – Sacayón (2016).

En cuanto a los factores psicológicos, estos están relacionados con el tema motivacional. Por un lado, los aspectos extrínsecos, que se refieren al conjunto de acciones que se llevan a cabo para conseguir una recompensa, específicamente los que surgen de las calificaciones, ya sea por el temor al fracaso o a los premios recibidos por los familiares como lo indica Montico (2004). Y por otro lado, los aspectos intrínsecos (relacionado con aquella motivación que nace del interior de cada individuo y es independiente a cualquier tipo de estímulo externo) como por ejemplo, el interés que pone el estudiante para pasar la materia de Matemáticas, a pesar de que no es su favorita.

En el caso de los factores pedagógicos, existen unos que están relacionados con la *función del maestro o profesor* en el proceso de enseñanza aprendizaje. En este sentido, Guerra y Grino (2013) señalan que la calidad de la enseñanza incluye aspectos que van desde la cantidad de alumnos que tiene el maestro hasta el tiempo de dedicación para la preparación de sus clases.

Los maestros que tienen mejor formación y vocación son quienes consiguen que sus estudiantes aprendan más. Hay estudios que aportan evidencias que prueban que existe una relación entre el nivel de formación del maestro y los resultados de aprendizaje de sus estudiantes (Boch, 2013; Calle et al, 2020; Gil et al.,2001). Es decir, cuanta más formación (conocimiento especializado, conocimiento general, etc.) tiene el docente, mejores resultados obtienen sus estudiantes.

Aunque todos los factores mencionados anteriormente confirman la existencia de varios actores en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas como: los alumnos, los padres, los administrativos escolares, entre otros, este trabajo doctoral se centra en el docente como protagonista principal, ya que interviene directamente en el binomio enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

En ese sentido, es importante subrayar que el *docente* es una pieza fundamental y determinante en el éxito o fracaso de este proceso educativo (Larrauri, 2009), sobre todo cuando se revisa su formación matemática y didáctica en su desarrollo profesional tanto inicial como continuo. En otras palabras, si un docente es bueno, entonces sus alumnos

tienen más oportunidades de aprender matemáticas. Dicho de otra manera, un buen maestro debe conocer la matemática (entiende a profundidad los significados globales/parciales del tema que está tratando), sabe enseñarla (entiende si existen dificultades al aprender por parte de los alumnos el concepto matemático y es capaz de resolverlo), sabe manejar correctamente los recursos didácticos (no puede utilizar adecuadamente un material manipulativo sin conocer su funcionalidad para el tema desarrollado), utiliza metodologías y estrategias didácticas para cumplir sus objetivos de clase, es capaz de buscar diversas estrategias de enseñanza porque sabe que cada uno de sus alumnos es diferente y que aprenden por diversas rutas. En fin, para ser un buen maestro se necesita una excelente formación para que su práctica docente sea en beneficio de sus estudiantes.

El interés de este trabajo es investigar la formación del docente panameño y el desarrollo de todas las competencias que utiliza al impartir su clase. Para ello se utilizó, como objeto de estudio, un programa de formación continua en Panamá (dónde se evalúan con “criterios específicos” el grado de mejoría en esas competencias de los maestros participantes que les permita ser profesionales exitosos en su labor como docentes de Matemáticas).

1.2 La Formación docente en Panamá y las competencias profesionales del maestro panameño.

Los procesos de formación oficiales de los maestros en la República de Panamá están bajo la responsabilidad de instituciones como la Escuela Normal Juan Demóstenes Arosemena, la Universidad de Panamá y la Universidad Autónoma de Chiriquí. Estas organizaciones tienen la misión de preparar educadores íntegros mediante el uso de la investigación, la tecnología y métodos de instrucción de vanguardia que apoyen el crecimiento profesional de la persona (competencias necesarias), lo cual permite, en el caso de las universidades, obtener una Licenciatura en Educación.

Para ejercer en la escuela pública panameña, el docente debe contar con el grado de la Licenciatura en Educación que es una formación universitaria de 4 años (8 semestres), más una formación profesionalizante de año y medio que le otorga el título de Profesor en Segunda Enseñanza. Durante los años en la carrera de Educación, a pesar de tener algunos cursos relacionados con la Matemáticas, estas instituciones no ofertan asignaturas de Matemáticas alineadas con su didáctica.

Uno de los ejes de acción de la UNESCO (2012) es la ampliación de docentes cualificados con el fin de ofrecer una política educativa que promueva una educación de

calidad (ODS4c: *aumentar sustancialmente la oferta de maestros calificados, entre otras cosas mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo*, Naciones Unidas(2020)). Por ello, la práctica docente como actividad del maestro es un componente clave del aprendizaje de las Matemáticas y es esencial para el desarrollo de los estudiantes. Sin embargo, la capacitación docente en Panamá, como en muchos de los países de la región Latinoamericana presenta deficiencias significativas que se ven reflejadas en el alto porcentaje de fracasos escolares en Matemáticas. Así lo reporta anualmente el Ministerio de Educación (aquí se recalca al docente como pieza clave para el éxito del aprendizaje de las Matemáticas).

En este sentido, el Ministerio de Educación ofrece una capacitación poco actualizada, muchas veces total o parcialmente descontextualizada de la disciplina específica, sin seguimiento durante el año escolar (los maestros solo se capacitan durante dos semanas cada año) y esta formación no es valorada para su promoción profesional, a diferencia de lo que ocurre con otras formaciones como lo son los diplomados a nivel universitario (incorporados por los cambios en las formas de capacitación debido a la pandemia del COVID-19).

Además, el Ministerio de Educación de Panamá ha implementado varios programas de formación y/o actualización anualmente con nulo sustento científico para docentes en diferentes niveles educativos con el apoyo de organismo internacional como PNUD, BID, entre otros. Sin embargo, se puede afirmar que, en lo que respecta a la formación general de los docentes en servicio, no existen políticas, ni sistemas lo suficientemente institucionalizados de actualización y capacitación del maestro (Morales-Maure, 2019). Por otro lado, hasta 2019 no se habían desarrollado programas de capacitación específicos (como por ejemplo aquellos orientados a la capacitación en la enseñanza de las Matemáticas) con dedicación exclusiva a la mejora profesional con seguimiento durante el año escolar a maestros en ejercicio con énfasis en materias como Matemáticas.

Actualmente en Panamá se está implementando una capacitación novedosa donde se incorporan elementos virtuales (formación en línea) con el desarrollo de estrategias didácticas para maestros. Esta formación está orientada sobre todo a aquellos docentes que se encuentran en ejercicio. Este programa de capacitación es el Diplomado titulado Estrategias Didácticas para la Enseñanza de la Matemática (EDEM). Este programa es el resultado de la implementación de la tesis doctoral de Morales-Maure (2019). EDEM se

enfoca en la mejora de la praxis educativa que está alineado al Enfoque Ontosemiótico cuyos objetivos son el desarrollo de competencias en: Matemáticas y de análisis e intervención didáctica (Morales-Maure, 2019). EDEM es impartido por la Universidad de Panamá con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. Se creó en el año 2017 y actualmente, cuenta con más de 250 maestros que lo han completado. Este programa de Diplomado tiene como objetivo desarrollar competencias profesionales para docentes matemáticos (maestros de primaria en ejercicio), en particular la competencia de análisis e intervención didáctica.

EDEM es un ejemplo de la necesidad de incorporar a la formación profesional de los docentes de Matemáticas las contribuciones que proceden del mundo de la investigación. En ese sentido, hay investigaciones realizadas sobre el conocimiento y el desarrollo de las competencias profesionales de los profesores de Matemáticas que han ganado relevancia en la última década en el ámbito internacional (Even y Ball, 2009; Silverman y Thompson, 2008). Según estos estudios, la formación profesional de los profesores de Matemáticas tiene un gran impacto en la calidad de su actividad profesional (Breda et al., 2017; da Ponte, 2001; Llinares, 2013). Programas como EDEM se hacen eco de estas contribuciones y las incorporan para mejorar la formación tanto de los docentes en servicio, como de los futuros docentes que impartirán Matemáticas en las escuelas primarias panameñas.

La literatura previa sobre formación docente en Matemáticas ha dado pie al desarrollo de diferentes modelos teóricos que definen y usan sus propias categorías de análisis para investigar y comprender el cómo se enseñan y aprenden las matemáticas (Pino-Fan y Godino, 2015; Rowland et al., 2005; Schoenfeld y Kilpatrick, 2008; Silverman y Thompson, 2008). Estos diferentes modelos (o aproximaciones teóricas) nos permiten acercarnos al objeto de estudio (la formación profesional del docente de Matemática), destacando aspectos como la praxis del docente, la planificación y el diseño de actividades y dispositivos formativos, la reflexión sobre la propia práctica, el impacto del entorno, entre otros aspectos que la investigación previa revela como claves desde el punto de vista de las actuaciones educativas que llevan a cabo los docentes de Matemática.

Un ejemplo es el caso de modelo *Mathematical Knowledge for Teacher* (conocido mejor como MKT) propuesto inicialmente por Shulman (1986). Este enfoque se refiere al conocimiento profesional del docente de Matemática, y establece que dicho conocimiento está formado por diferentes componentes (conocimientos). Los docentes

[de Matemáticas] poseen un conocimiento especializado del contenido que imparten, que es entendido como aquel que es exclusivo del profesor de Matemáticas para desarrollar su profesión. Sin embargo, los subdominios del MKT desarrollados (ver figura 1.1) han sido objeto de discusión entre investigadores de la educación Matemática. En la figura adjunta se destaca como el MKT se subdivide en dos grandes dominios: el conocimiento del contenido, por un lado, y el conocimiento pedagógico del contenido, por el otro. Ambos tipos de conocimientos son indispensables para la tarea docente del maestro. A su vez, ambos conocimientos se subdividen en otros “conocimientos” todavía más especializados. Además, el *conocimiento del contenido* se subdivide en *conocimiento común del contenido (CCK)*, *conocimiento en el horizonte matemático*, y *conocimiento especializado del contenido (SCK)*. En cambio, en el caso del *conocimiento pedagógico del contenido*, encontramos los siguientes componentes: *conocimiento del contenido y los estudiantes (KCS)*, *conocimiento de los contenidos y la enseñanza (KCT)*, y *conocimiento del currículo* (Flores, et al., 2013; Jakobsen et al., 2013).

Figura 1.1

Conocimiento Matemático para la Enseñanza (MKT)



Fuente: Hill et al. (2008)

Otro modelo desarrollado está propuesto dentro de la metodología conocida como *Lesson Study* (Hevia Artime et al., 2019; Huang et al., 2019). Este modelo se centra en la reconstrucción del conocimiento práctico de grupo de maestros que, de manera colaborativa, planifican, implementan, observan, valoran y rediseñan las lecciones de Matemáticas (Fernández & Yoshida, 2004). El *Lesson study* tiene su origen en la reforma *Meiji* que se llevó a cabo en Japón durante la segunda mitad del siglo XIX e inicios del siglo XX. En esa época Japón volvió su mirada hacia Occidente, para “copiar” lo que veía en esos países con el fin de modernizar sus estructuras sociales y productivas. Japón salía

de un mundo “feudal” dominado por los *samurais* y una sociedad estamental dominada por los guerreros. En pocos años dejaron atrás ese mundo “antiguo” para modernizarse en todos los ámbitos de la sociedad. Entre otras cosas, la “modernización” también llegó al ámbito de la educación. Se revisaron modelos como el de Pestalozzi y se adaptaron a la tradición japonesa de la educación. Se volvió muy usual que la preparación de las lecciones se compartiese entre el profesorado. Esto fue el germen para que medio siglo más tarde, en la segunda mitad del siglo XX, se desarrollase el método del *Lesson Study*, y se popularizase a través del libro de Fernández y Yoshida (2004). El *Lesson Study* se fundamenta en la colaboración de todo el profesorado en el diseño y revisión de las lecciones (secuencias didácticas, etc.) (Fernández & Yoshida, 2004; Hart et al., 2011, Lewis, 2002; Murata & Takahashi, 2002; Wang-Iverson & Yoshida, 2005). El *Lesson Study* tiene como propósito mejorar la práctica del maestro y su desarrollo profesional y, por otra parte, conseguir el aprendizaje de los estudiantes. Todo ese proceso es logrado por medio de cuatro fases: *planificación de la clase* (un grupo de maestros selecciona los contenidos a enseñar con los objetivos propuestos para el logro de los aprendizajes), *ejecución y observación de la clase* (un maestro comparte su clase mientras los demás observan y registran el proceso de enseñanza y aprendizaje), *reflexión conjunta sobre los datos registrados* (los profesores “observados” y “observadores” se reúnen para evaluar los procesos de enseñanza observados, reflexionando sobre diversos aspectos de la clase) y *rediseño de la clase* (desarrollos elaborados que se desprenden de las “discusiones realizadas” en la etapa previa, se aplica en otra clase y se inicia un nuevo ciclo). Sin embargo, esta metodología no cuenta con criterios definidos formalmente para la revisión de la clase en sí.

Es de conocimiento general la existencia de más modelos teóricos desarrollados dentro de la Educación Matemática que se usan para caracterizar, estudiar y contribuir a la formación profesional del profesorado de Matemáticas. Sin embargo, en este trabajo de tesis doctoral se enfoca en el modelo utilizado dentro del programa de capacitación continua en Panamá llamado EDEM (objeto de investigación): el enfoque Ontosemiótico.

1.3 El EOS y el modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM)

EDEM se desarrolló dentro del marco del Enfoque Ontosemiótico (EOS) que define el modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemática (modelo CCDM) del profesor de Matemática porque investiga aspectos de la reflexión sobre la práctica en la formación de profesores de Matemáticas mediante el diseño,

implementación y rediseño de secuencias didácticas. El CCDM utiliza “criterios de idoneidad” que permiten reflexionar al docente sobre sus competencias profesionales. Este constructo ha sido investigado ampliamente en varios países latinoamericanos (Breda et al., 2021; Castro et al., 2018; Córdova et al., 2021; Hummes et al. 2019b; Maure et al, 2021), demostrando su utilidad en contextos muy diversos.

El EOS está preocupado en la actualidad por investigar la formación de profesores en distintos niveles educativos (desde la etapa inicial hasta la superior), incluyendo la parte de su educación continua como lo es el perfeccionamiento docente empleando criterios definidos desde este enfoque. Dentro del EOS se han desarrollado varios constructos teóricos necesarios para la evaluación de una *idoneidad didáctica* de los maestros, en específico cuando se habla sobre la revisión de la práctica docente (Godino et al., 2007). Todos esos elementos teóricos fueron utilizados para la elaboración del Diplomado EDEM que es nuestro objeto de estudio.

1.4 Diplomado EDEM

El Diplomado EDEM se basa en el enfoque del EOS, tanto por lo que respecta a su desarrollo, como a su ejecución en todos sus módulos. Actualmente, este programa de Diplomado ha tenido tres promociones en Panamá y una que se encuentra en etapa de finalización.

Figura 1.2

Mapa de la República de Panamá



Fuente: <https://www.google.com/maps>

El diplomado EDEM se inició en el año 2017. Fue desarrollado como producto de la tesis doctoral que se defendió en 2019, por la Dra. Morales-Maure, en la Universidad de Barcelona. Para su fase inicial se llevó a cabo un pilotaje (del 9 de marzo al 19 de

junio de 2017) con un grupo reducido de 9 maestros de la Escuela Omar Torrijos Herrera ubicada en la Ciudad de Panamá (ver figura 1.2). Durante ese primer desarrollo de EDEM y con la ayuda de esos maestros se incorporaron mejoras al programa, resultado de la indagación científica obtenida en su tesis doctoral (Morales-Maure, 2019).

Más tarde, se realizó una segunda promoción a 150 maestros con las mejoras incorporadas para su ejecución a nivel país (ver figura 1.2), del 18 de agosto al 15 de diciembre de 2018 (4 meses) como parte de las capacitaciones en la enseñanza de la Matemática, en la Dirección Nacional de Formación y Perfeccionamiento Docente del Ministerio de Educación de Panamá les dio seguimiento en modalidad presencial sabatina (18 de agosto, 15 de septiembre, 20 de octubre y 17 de noviembre) y virtual durante las semanas intermedias a las fechas indicadas. Posteriormente, hay una tercera promoción que se desarrolló del 15 de septiembre del 2019 al 20 de diciembre 2019 con un grupo de 115 maestros y mantuvo los mismos ciclos de trabajos entre modalidad presencial y virtual como la anterior (esta promoción es la que se ha tomado como nuestro objeto particular de estudio).

1.4.1. Características de EDEM

EDEM es un programa de formación continua de la Universidad de Panamá que tiene como objetivo general que los maestros participantes incrementen su dominio del contenido matemático desarrollado dentro del currículo para la escuela primaria. De igual manera, también se pretende que desarrollen competencias relacionadas al diseño e implementación de secuencias de aprendizaje para mejorar sus procesos educativos.

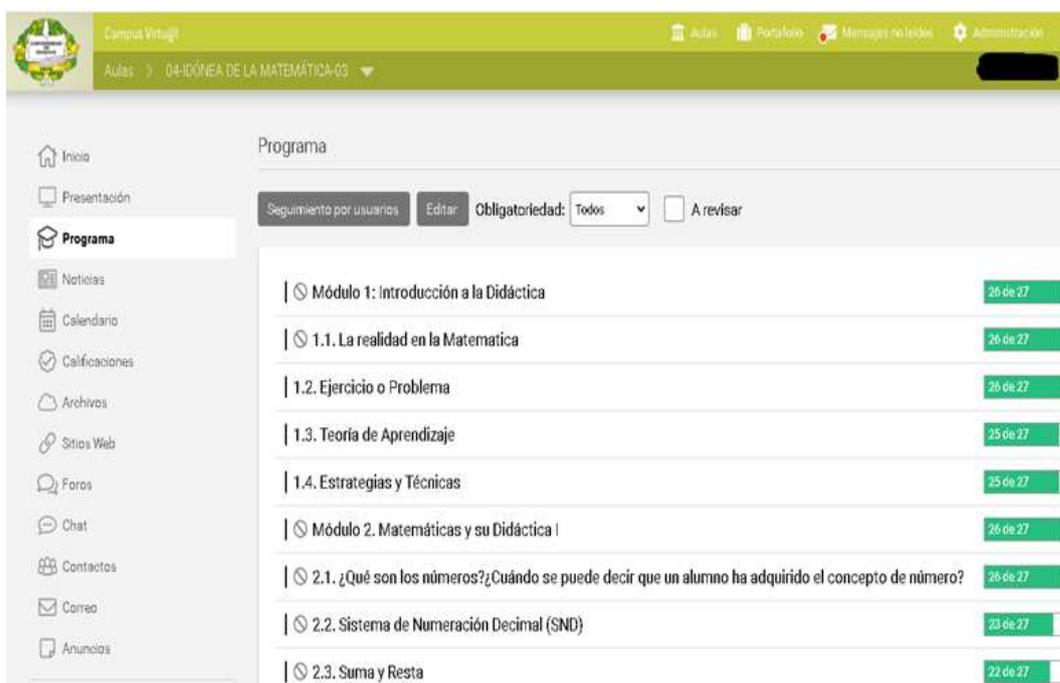
Hasta el año 2019 EDEM constaba con el desarrollo de cuatro módulos (momento de intervención y evaluación a este programa para la confección de este trabajo doctoral). En el módulo 1 titulado *Introducción a la Educación Matemática* se desarrollaron aspectos relacionados con las actividades matemáticas en el aula y se propusieron varias teorías de aprendizaje como guías para el diseño de secuencias instruccionales. El módulo 2: *Matemáticas y su didáctica I*, se hacen reflexiones puntuales sobre la construcción de los números en las primeras edades y en forma particular se desarrollaron las operaciones básicas en el sistema de numeración decimal. En el módulo 3: *Matemáticas y su didáctica II*, se agrupan los contenidos en bloques principales (geometría plana, geometría del espacio, transformaciones, superficies – volumen – capacidad, Teorema de Pitágoras). Y en el módulo 4 titulado *Intervención y Reflexión sobre la propia práctica*, se trata de que los participantes diseñen secuencias de aprendizaje aplicando inicialmente los contenidos didáctico matemáticos desarrollados

en los módulos anteriores. Como trabajo final se debe implementar la secuencia para después valorarla y rediseñarla (Morales Maure, 2019).

En todos los módulos, se desarrollan más de 60 tareas en diversas modalidades usando foros, correo electrónico interno o chat para enviar las respuestas de los participantes. En la figura 1.3 se observa el aula virtual desarrollada en el Campus Virtual donde se presenta el Diplomado y parte de la programación con una duración superior a los tres meses.

Figura 1.3

Programación de EDEM



Fuente: https://upanama.educativa.org/programas.cgi?id_curso=3348

En vista de la acogida que tuvo este programa de Diplomado dentro de Panamá, surgió la idea (y la necesidad) de desarrollar algún tipo de indicador que pudiera validar el cumplimiento del objetivo definido en EDEM (en otras palabras, evaluar el impacto que estaba teniendo el Diplomado EDEM entre el profesorado panameño). De ahí que se propusiera esta tesis doctoral. La intención era desarrollar un trabajo que permitiera valorar si el Diplomado había servido para mejorar (o no) la formación de los maestros de Matemáticas de Panamá. Para ello se contó con el apoyo de la Universidad de Panamá y de la SENACYT, y se propuso un proyecto de trabajo que se convirtió en esta tesis doctoral sobre la formación docente.

La caracterización de la práctica docente, las competencias y los conocimientos del docente ha permitido dentro de la Didáctica de la Matemática el desarrollo de líneas de investigación referidas a la formación docente sobre los actores (Cisternas, 2011) como: formación de alumnos pedagogos, formación de maestro inicial, formación de docente en servicio y formación de formadores. En el caso que nos lleva aquí hemos detallado una investigación sobre formación de maestros en ejercicio apoyados en el Diplomado EDEM que usa como modelo teórico investigativo al EOS.

Sin embargo, a pesar del progreso significativo realizado en estudios previos sobre formación docente dentro del EOS, todavía hay preguntas abiertas que necesitan mayor aclaración, tales como: ¿Cómo desarrollar y evaluar las habilidades del maestro de Matemáticas? ¿Cómo evaluar los programas de formación docente existentes? Y en específico, de este trabajo doctoral sobre: *¿Cómo evaluar el impacto de EDEM como programa de capacitación para maestros de Matemáticas en servicio en Panamá revisando las competencias necesarias a desarrollar?*

1.5 Objetivos de la Investigación

Con el fin de responder a la necesidad que se había generado en torno a la medición del impacto que estaba generando (o no) el Diplomado EDEM, se decide delimitar el siguiente objetivo general:

1.5.1 Objetivo general

Analizar los criterios de calidad establecidos en un perfil profesional docente de un curso en línea para maestros participantes en el Diplomado EDEM, usando el modelo del CCDM, que se usa para medir el grado de mejora de la competencia de análisis e intervención didáctica de los maestros participantes en el estudio.

Con este objetivo se pretende ver cómo los maestros que han tomado el curso EDEM mejoran su práctica educativa. El (OG) ha sido desglosado en seis objetivos específicos que permiten verificar si se cumple el desarrollo de la competencia en mención.

1.5.2 Objetivos específicos

OE1. *Identificar, a través de las tareas del Diplomado, qué criterios de la competencia didáctico - matemática tienen mayor presencia en las producciones de los participantes.*

Por medio de este objetivo se revisa en cuáles de las tareas se observa, tangiblemente, todos los criterios descritos en el EOS, de modo que después se puedan evaluar en otro ciclo para cumplir parcialmente con el logro del OG.

OE2. Definir cada uno de los criterios del instrumento de idoneidad didáctica matemática para que los maestros en servicio puedan desarrollar sus competencias profesionales a través del Diplomado.

El objetivo número dos tiene como finalidad acotar los criterios designados dentro del EOS, de forma que, con esta acción se pueda precisar más tarde con qué actividades se pueden hacer observar sus competencias profesionales.

OE3. Delimitar los indicadores (componentes) específicos que permitan la evaluación de los criterios del instrumento de idoneidad didáctica en el contexto del Diplomado.

En otras palabras, la comprensión de cada uno de los criterios se describe a través de un sistema de componentes que posibilita indicadores necesarios para la evaluación deseada que es producto del OE4.

OE4. Desarrollar instrumentos de evaluación cualitativa y/o cuantitativa para cada uno de los criterios estudiados de la noción de idoneidad didáctica matemática.

Una vez desarrollados los instrumentos de evaluación se procede hacer su aplicación sobre las respuestas formuladas para los maestros de EDEM y se formula en el OE5.

OE5. Evaluar las idoneidades específicas en forma cuantitativa y/o cualitativa de acuerdo con los componentes previamente establecidos, a través de tablas desarrolladas, con las respuestas presentadas por los participantes del Diplomado de Matemática.

OE6. Revisar si los participantes del estudio han logrado una maduración de la noción de idoneidad didáctica en el video grabado.

Con este último objetivo se verifica el grado de impacto que ha tenido el programa EDEM porque se analizan en qué ha mejorado la idoneidad didáctica matemática de los maestros panameños en ejercicio.

1.6 Hipótesis

Con el apoyo de los objetivos anteriores se han desglosado las siguientes hipótesis de trabajo para esta investigación:

H1) *Existen criterios de calidad que fomentan el desarrollo de la competencia en análisis e intervención didáctica necesarios para la mejora de las prácticas educativas de los maestros en ejercicio del curso EDEM.*

Si esto es así, entonces:

H2) *La idoneidad didáctico - matemática de los docentes permite el desarrollo de destrezas específicas en competencia matemática y en análisis e intervención didáctica para el diseño, aplicación y valoración de secuencias de aprendizaje tanto propias como de otros.*

Por tanto, si logramos verificar estas dos hipótesis , eso querrá decir que es posible diseñar instrumentos para medir el impacto conseguido con los criterios de idoneidad didáctica sobre el desarrollo de la competencia de análisis e intervención didáctica de los docentes panameños que han participado en el Diplomado EDEM.

CAPÍTULO II.
MARCO TEÓRICO
DEL TRABAJO.

En este apartado, se presenta el marco teórico utilizado en este trabajo doctoral, que sirve para contestar los objetivos OE2 y OE3, donde se definen y delimitan los criterios y componentes desarrollados para la idoneidad didáctico matemática de los maestros en ejercicio, como elemento necesario hacia el trabajo de campo. Este trabajo doctoral se enmarca dentro del Enfoque Ontosemiótico (EOS), el cual se considera una metateoría ampliada y articulada que emplea herramientas desarrolladas, para hacer investigaciones en mejora de los procesos relacionados a la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas. En nuestro caso particular, el EOS desarrolla la idoneidad didáctico matemática: herramienta de análisis, cuyo propósito es describir, caracterizar, valorar, evaluar y analizar la práctica docente del maestro de matemáticas. Ésta se ha desglosado en un sistema de seis criterios y veinticuatro componentes, como principal constructo teórico usado en esta investigación

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DEL TRABAJO .

2.1 El EOS como Marco Teórico

Para responder a los OE2 y OE3 se realizó una revisión minuciosa de la bibliografía especializada sobre el Enfoque Ontosemiótico. En este apartado, se han definido y delimitado los criterios de calidad para revisar la idoneidad didáctico matemática requerida de los maestros en ejercicio del Diplomado EDEM en el marco del EOS.

Es deber de la Didáctica de las Matemáticas confeccionar y organizar los conocimientos pertinentes para describir, planificar, ejecutar y estimar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En la Educación Matemática, es importante el empleo de un enfoque que integre de manera novedosa varios elementos de diversas teorías, y que ha contribuido a la mejora del conocimiento de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Godino et al., 2007; 2019), el cual constituye la fundamentación del Enfoque Ontosemiótico (EOS).

El EOS adopta un modelo sistémico-ecológico (Morin, 1977) que vincula las dimensiones mencionadas entre sí y con el trasfondo biológico, material y sociocultural (Maturana y Varela, 1984); un modelo de cognición matemática que se sustenta en bases semióticas (Eco, 1976); un modelo instruccional basado en bases socio constructivistas (Brousseau, 1998); y un modelo epistemológico sobre las matemáticas - basado en

presupuestos antropológicos/ socioculturales (Chevallard, 1992; Radford, 2006).

En otras palabras, se puede señalar que el EOS se presenta como una metateoría amplia y articulada (Torres Vázquez, 2011) que sirve de referente dentro de la disciplina científica. Este enfoque desarrolla la construcción de un sistema de herramientas teóricas y metodológicas, orientado a abordar, de manera sistemática, aspectos epistemológicos, ontológicos, semiótico-cognitivos y educativos de la enseñanza de las matemáticas (Godino et al., 2020). El EOS es muy valioso, ya que nos permite guiar investigaciones y formular modelos sobre estos temas.

El EOS emplea el CCDM como modelo para poder revisar dichos elementos destacando competencias claves del profesor, tales como: el conocimiento de *la matemática* y la *competencia de análisis e intervención didáctica*.

2.2 El CCDM

El CCDM entiende por “competencia”: la acción de ser competente, siendo esta un conjunto de conocimientos, habilidades, aptitudes y herramientas para la reflexión. Este conjunto de conocimientos permite que el maestro/a sea capaz de desempeñarse de manera eficaz en los contextos exclusivos de la profesión docente, sobre acciones específicas (Seckel y Font, 2015).

El desarrollo de una competencia se inicia cuando se pretende resolver un problema del aula, donde la solución de éste, hace poner en marcha destrezas, como los conocimientos y las actitudes necesarias mencionadas más arriba, las que permiten una práctica docente que intenta buscar una “solución” idónea a la situación de aprendizaje planteada. Cuando se confirma una excelente o buena práctica educativa (avances positivos en su praxis), resulta certero que el maestro pueda realizar, en el futuro, prácticas similares que lo acerquen a una competencia profesional asociándolo a un determinado nivel de desarrollo (Morales Maure, 2019).

En particular, las competencias profesionales claves están caracterizadas por la capacidad para diseñar, aplicar y valorar secuencias de aprendizaje propias y de otros, mediante técnicas de análisis didáctico y criterios de idoneidad, estableciendo ciclos de planificación, implementación, valoración y planteamiento de propuestas para la mejora (Font et al., 2017). Este trabajo tiene como foco, revisar el desarrollo de la competencia de análisis e intervención didáctica en maestros en ejercicio, desde el diplomado EDEM.

En el caso del CCDM se presentan herramientas que necesitan los docentes para realizar este tipo de análisis didáctico especializado. Se caracterizan los conocimientos

necesarios para dicha ejecución y se pueden evaluar los procesos relacionados con las competencias docentes. En concreto, las acciones de planificación, implementación, explicación, valoración y reflexión de los procesos de enseñanza-aprendizaje son desarrolladas en la competencia de análisis e intervención didáctica.

Para el desarrollo de la competencia análisis didáctico, cada profesor necesita conocimientos que le permitan representar y explicar lo que ha sucedido en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, él o la docente necesitan conocimientos que le permitan realizar una valoración sobre lo sucedido, y así presentar propuestas de mejora para futuras implementaciones de la lección (Pino-Fan et al., 2015).

El EOS contribuye a ese acervo de conocimiento que necesita el docente con diversos constructos, y conceptos, que constituyen un *corpus* de herramientas teóricas y metodológicas que permiten al docente desarrollar (y poner en marcha) sus competencias profesionales como docente. A continuación, vamos a destacar y explicar algunas de ellas, porque son las que nos han permitido desarrollar el trabajo de investigación de esta tesis doctoral.

El *Sistema de prácticas* se considera como una de las posibles maneras de entender “el significado del objeto matemático.” Son siempre relativos a un contexto o marco institucional (o a una persona individual), además de situados o ligados a la solución de cierta clase de situaciones – problemas (Godino, et al., 2009). En otras palabras, los sistemas de prácticas son un elemento central de la actividad matemática, (como por ejemplo, la resolución de problemas), y comprenderlos, permite al docente ser capaz de entender la complejidad de la enseñanza de la práctica.

La configuración de objetos y procesos matemáticos, emergentes e intervinientes en las prácticas matemáticas: en ese sentido, para poder describir los sistemas de prácticas, se desarrolla la definición del objeto como emergente de los sistemas de prácticas, y la tipología de objetos primarios, la cual se introduce en el EOS. Esas configuraciones de objetos primarios pueden examinarse desde un ángulo de proceso-producto, lo que nos lleva a los procesos que se muestran en la Figura 2.1.

Figura 2.1

Configuración de objetos y procesos matemáticos



Fuente: Godino et al. (2009)

Dentro de los objetos emergentes, se tienen problemas, definiciones, proposiciones, procedimientos y argumentos, utilizando procesos matemáticos como la comunicación, problematización, definición, enunciación, elaboración de procedimientos y argumentación. Estos elementos son fundamentales para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje en el aula.

La *configuración didáctica*, entendida como sistema articulado de roles docentes y discentes, a propósito de una configuración de objetos y procesos matemáticos ligados a una situación-problema, constituye la principal herramienta para el análisis de la instrucción matemática (Godino et al., 2006b). Las configuraciones didácticas y su secuencia en trayectorias didácticas tienen en cuenta todos los criterios (epistémico, cognitivo, ecológico, mediacional, interaccional, afectivo) que caracterizan los procesos de estudio matemático.

La *dimensión normativa*, o sistema de reglas, hábitos, normas que restringen y soportan las prácticas matemáticas y didácticas (Godino et al., 2009), que generaliza las nociones de contrato didáctico (Brousseau, 1988) y normas socio - matemáticas. El reconocimiento del efecto de las normas y meta-normas que intervienen en las diversas facetas que caracterizan los procesos de estudio matemático es uno de los factores explicativos de los fenómenos didácticos y se muestra en la figura 2.2.

Figura 2.2

Dimensión Normativa



Fuente: Godino et al. (2008)

2.2.1 La idoneidad didáctica

Destacamos la *idoneidad didáctica* porque el constructo de *criterios de idoneidad didáctica* ha sido la principal herramienta de trabajo que hemos utilizado durante el desarrollo de esta tesis doctoral. La idoneidad didáctica es una herramienta de análisis cuyo objetivo es *describir, caracterizar, valorar, evaluar y analizar* la práctica docente del maestro de matemáticas (desde el diseño de la lección, hasta su evaluación, pasando por su implementación). Esta idoneidad se ha dividido en seis criterios que se describen a continuación:

a. Epistémico: grado de representatividad que tienen los significados a implementar en referencia a los significados con los que ellos cuentan. Permite reconstruir el significado global de referencia mediante la identificación de los significados. Un objeto matemático puede tener varias configuraciones epistémicas las cuales a su vez llevan asociadas un significado parcial distinto para dicho objeto matemático (Font y Godino, 2006).

b. Cognitivo: se refiere al grado de representatividad que adquieren los conocimientos previos del estudiante con relación a los que está adquiriendo. En otras palabras, cómo se transforma y modifica lo que ya tenía claro a partir de un nuevo conjunto de conceptos y que Vygotsky lo relaciona con la zona de desarrollo próximo. En pocas palabras, saber si lo que se aprende es una “buena matemática”.

c. Ecológico: se refiere al medio donde se desenvuelve el estudiante (salón de clases, institución educativa, lugar donde vive y su sociedad). En ese sentido, Alsina y Domingo (2010) sostienen que la faceta ecológica alude al grado en que un método para aprender matemáticas resulta adecuado en el entorno donde se utiliza; el entorno incluye a todos los factores — tanto los de dentro como los de fuera del aula — que determinan la actividad que allí se lleva a cabo (p.12).

d. Mediacional: se refiere, en particular, a los recursos a los que recurre el maestro y las situaciones que utiliza para contextualizar y motivar las concepciones en estudio. Según Gómez et al. (2016) los recursos contribuyen al proceso educativo del estudiantado, como a una reflexión sobre lo que hace con relación a lo que piensa.

e. Afectivo: es el grado de motivación que tiene el estudiante durante el proceso educativo; el cual está muy relacionado con su historial académico previo. Por ello, es necesario que el docente sea capaz de promover los conocimientos a partir de “situaciones didácticas” que llamen la atención de los estudiantes, generando un aprendizaje real.

f. Interaccional: se refiere a la comunicación en el aula que es fundamental, ya que, al generarse conflictos conceptuales entre dos o más individuos en la clase, se potencia el análisis de los diferentes puntos de vista. Uno de los principios fundamentales para la enseñanza de las matemáticas consiste en promover la interacción entre el alumnado durante la clase de matemáticas.

La idoneidad didáctica depende del grado de compromiso con cada uno de los criterios mostrados anteriormente, por lo cual, todo docente debe tomar una postura de “equilibrista”. La praxis educativa debe ser autoevaluada para la toma de decisiones que permitan hacer equilibrios para cada uno de esos criterios, desarrollando de forma más integradora a su práctica docente, evaluándola con la ayuda de los componentes utilizados que la definen.

El EOS, como postura teórica, promueve el desarrollo de buenas prácticas educativas matemáticas, y para ello, busca que los docentes desarrollen una competencia profesional (como realizar análisis didáctico de sus secuencias didácticas). En ese sentido, la idoneidad didáctica, como herramienta de apoyo, permite verificar el desarrollo de esa competencia, utilizando criterios definidos en el enfoque (Godino et al., 2007).

Cada uno de los criterios se desglosa en un sistema indicadores, tal y como se muestra en la tabla 2.1 (Breda et al., 2018b). Estos indicadores se emplean para realizar el análisis del trabajo de campo que se ha realizado durante esta tesis doctoral.

Tabla 2.1
Criterios y Componentes de la idoneidad didáctica

Criterio	Componente
Epistémico	Errores
	Ambigüedades
	Riquezas de procesos
	Representatividad de la complejidad
Cognitivo	Conocimientos previos
	Adaptación curricular a las diferencias individuales
	Aprendizaje
	Demanda cognitiva
Interaccional	Interacción docente – discente
	Interacción entre discentes
	Autonomía
	Evaluación formativa
Mediacional	Recursos materiales (manipulativos, ...)
	Agrupación de alumnos (grupos pequeños o todos los alumnos)
	Horario (actividad que se propone tiempo límite o es abierta)
	Condiciones del aula (Existen recursos para los procesos)
	Distribución del tiempo (de la enseñanza colectiva / tutorización tiempo de aprendizaje)
Afectivo	Intereses y necesidades
	Actitudes (perseverancia, responsabilidad, implicación)
	Emociones positivas
Ecológico	Adaptación al currículum
	Conexiones intra e interdisciplinares
	Utilidad socio-laboral
	Innovación didáctica

Fuente: Breda et al. (2018b)

Los 24 componentes son detallados por Breda y Lima (2016) y son presentamos en la siguiente tabla. En la tabla 2.2 se describen con mayor especificidad cada uno de los componentes que han sido consensuados por la comunidad de Educación Matemática por el EOS y han sido adaptados para el desarrollo de esta investigación. Con este sistema, el profesor tiene criterios que le pueden ayudar a aclarar qué aspectos de su práctica docente puede mejorar en las diversas etapas como: diseño, implementación, evaluación y rediseño

Tabla 2.2*Todos los componentes y descriptores con sus características*

Criterio Epistémico	
Componente	Descripción
Errores	Prácticas incorrectas desarrolladas en la secuencia desde el punto de vista matemático.
Ambigüedades	Desarrollos realizados en la secuencia didáctica que puedan llevar a la confusión a los alumnos, como son las definiciones y procedimientos enunciados, adaptados al nivel educativo al que se dirigen; imprecisa adecuación de las explicaciones, comprobaciones, demostraciones al nivel educativo a que se dirigen, uso no controlado de metáforas, entre otras cosas.
Riquezas de procesos	Procesos relevantes de la construcción de actividad escolar matemática dentro de la secuencia en las tareas observadas como la modelización, la argumentación, la resolución de problemas, las conexiones, entre otras.
Representatividad de la complejidad	Los significados parciales son un ejemplo representativo de lo complejo de la noción matemática estudiada o que se desea enseñar y está presente en el currículo, usando definiciones, propiedades, procedimientos, etc. Asimismo, para uno o varios significados parciales se muestra la representativa de sus problemas. Para uno o varios significados parciales se usan diferentes modos de expresión como el verbal, gráfico, simbólico, para sus tratamientos y conversiones entre los mismos.
Criterio Cognitivo	
Componente	Descripción
Conocimientos previos	Se refiere a los conocimientos que tienen los alumnos y son necesarios para el estudio del tema, los cuales son aprendidos anteriormente o que el profesor planifica para un estudio. Es decir, los significados pretendidos se pueden alcanzar con esos conocimientos, ya que los mismos permiten tener una dificultad manejable.
Adaptación curricular a las diferencias individuales	Están incluidas en actividades o tareas de ampliación y de refuerzo.
Aprendizaje	Se observa en los diferentes modos de evaluación, los cuales muestran la apropiación de conocimientos / competencias pretendidas o implementadas y valores adquiridos.

Tabla 2.2 (continuación)

Todos los componentes y descriptores con sus características

Demanda cognitiva	Está presente cuando se activan procesos cognitivos matemáticos relevantes como la generalización, las conexiones intra-matemáticas, los cambios de representación, las conjeturas, etc.; los cuales permiten la promoción de procesos meta-cognitivos.
-------------------	---

Criterio Interaccional

Componente	Descripción
Interacción docente – discente	Donde el profesor hace una presentación adecuada del tema, la cual es clara y bien organizada, no habla demasiado rápido, hace énfasis en los conceptos clave del tema, etc. Además, se reconocen y resuelven los conflictos de significado de los alumnos, como por ejemplo cuando se interpretan correctamente los silencios de los alumnos, sus expresiones faciales, sus preguntas, se hace un juego de preguntas y respuestas adecuado, etc. Se busca llegar a consensos con base al mejor argumento, entre otros aspectos de interacción.
Interacción entre discentes	Es el diálogo y comunicación entre los estudiantes, lo cual ayuda a la inclusión en el grupo evitando la exclusión.
Autonomía	Aquellos momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio, haciendo exploración, formulación y validación, entre otras actividades matemáticas escolares.
Evaluación formativa	Observación sistemática del progreso cognitivo de los alumnos.

Criterio Mediacional

Componente	Descripción
Recursos materiales	Son materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al significado pretende construir. Además, las definiciones y propiedades pueden ser contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos como visualizaciones.
Agrupación de Alumnos	Es la disposición de los alumnos, ya sea en grupos pequeños o todos los alumnos, de acuerdo con las necesidades de las tareas dispuestas en la secuencia didáctica.
Horario	En donde la actividad que se propone tiene un tiempo límite o es abierto.
Condiciones del aula	Con los recursos adecuados se puedan lograr la secuencia didáctica a desarrollar.

Tabla 2.2 (continuación)*Todos los componentes y descriptores con sus características*

Distribución del Tiempo	(de la enseñanza colectiva / tutorización, tiempo de aprendizaje), lo cual permite una adecuación de los significados pretendidos /implementados al tiempo disponible (presencial y no presencial). Correcta inversión del tiempo en los contenidos más importantes o nucleares del tema, como de los contenidos que presentan más dificultad para su aprendizaje.
Criterio Afectivo	
Componente	Descripción
Intereses y necesidades	Está relacionado con la selección de tareas de interés para los alumnos. Además, se incluyen actividades donde se pueda valorar la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana y profesional
Actitudes	Se reflejan cuando hay promoción de la implicación en las actividades, la perseverancia, responsabilidad, etc. Favoreciendo la argumentación en situaciones de igualdad y solo se valora el argumento en sí mismo, pero no por quién lo expone.
Emociones positivas	Están presentes cuando hay una promoción de la autoestima, evitando el rechazo y la fobia a las matemáticas.
Criterio Ecológico	
Componente	Descripción
Adaptación al currículum	Está referida a los contenidos, su implementación como su evaluación, lo cual corresponde con las directrices del currículo.
Conexiones intra e interdisciplinares	Está relacionada con los contenidos que se relacionan con otros contenidos matemáticos (conexión de matemáticas avanzadas con las matemáticas del currículo y conexión entre diferentes contenidos matemáticos contemplados en el currículo) o bien con contenidos de otras disciplinas (contexto extramatemático con contenidos de otras asignaturas de la etapa escolar)
Utilidad socio-laboral	Está relacionado con los contenidos inevitables dispuestos para la inserción socio-laboral.
Innovación didáctica	Está basada en la investigación y la práctica reflexiva para la introducción de nuevos contenidos, uso de recursos tecnológicos, formas diversas de evaluación, organización del aula, entre otros aspectos que promuevan el desarrollo efectivo de las actividades en el aula.

Fuente: Adaptación de Font et al. (2018)

El EOS ha aportado grandes avances (revisando, reestructurando y modificando) en este *sistema de criterios y componentes*, como resultado de un consenso de la comunidad científica con diversos expertos, con lo cual, queda mejor por “entendido” lo que requiere un docente para tener una “idoneidad didáctica matemática”. En el tercer capítulo, ese sistema se emplea para contestar a los objetivos OE2 y OE3, lo que permite la presentación de una “rúbrica” que se usó para las evaluaciones de la idoneidad didáctica matemática a los maestros en ejercicio en Panamá y que son participantes del diplomado EDEM.

CAPÍTULO III.
ESTUDIO I:
EVALUACIÓN DE SECUENCIAS DE
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS
USANDO LA HERRAMIENTA DE LOS
CRITERIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA.

En el capítulo III, se presenta el primer estudio parcial de campo titulado: Evaluación de Secuencias de Aprendizaje de Matemáticas utilizando la herramienta de los Criterios de Idoneidad Didáctica, publicado en el Boletín de Educación Matemática: Bolema, indexada en Scopus, con un cuartil de Q3, el cual cuenta con 11 citas registradas en el Google Académico hasta el 24 de febrero del 2023. Con esta publicación, se le da respuesta parcial al OE4, en específico a la construcción de una evaluación de tipo cuantitativa, empleando como herramienta de apoyo a los criterios de idoneidad didáctico matemático (Enfoque Ontosemiótico) en maestros en ejercicio de la República de Panamá. Además, se muestra en forma concreta, la delimitación de los criterios y componentes utilizados para dicha evaluación (validación de OE2 y OE3).

En el estudio I, se desarrolló una evaluación cuantitativa (objetivo OE4) de la idoneidad didáctica a un grupo reducido de maestros participantes del Diplomado EDEM (objeto de estudio). En este trabajo, se observó que la mayoría de los evaluados tiene una presencia de la idoneidad entre media y alta, sobre los criterios definidos dándole respuesta parcial al OE5, aunque también resalta que algunos componentes son pocos usados por los maestros en su práctica educativa.

CAPÍTULO III.

ESTUDIO I: EVALUACIÓN DE SECUENCIAS DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS USANDO LA HERRAMIENTA DE LOS CRITERIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA.

3.1 Artículo publicado

Autores: Orlando García Marimón, Javier Díez-Palomar, Luisa Morales Maure, Rosa Elena Durán González.

Filiación: Universidad de Panamá, Universitat de Barcelona y Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

García Marimón, O., Morales Maure, L., Díez-Palomar, J. y Durán González, R. E. (2021). Evaluación de secuencias de aprendizaje de matemáticas usando la herramienta de los Criterios de Idoneidad Didáctica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35 (70), 1047-1072. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a23>

3.2 Indexación de la Revista

Bolema – Mathematics Education Bulletin (Boletín de Educación Matemática) con ISSN 0103-636X publicado por la Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filhoes en BOLEMA Departamento de Matemática con E-ISSN 1980-4415. Es una revista que cubre campos relacionados con la Educación y Matemáticas. Tiene una evaluación en el 2021 de 0.6 (CiteScore), 0.371 (SJR) y 0.741 (SNIP). Ocupa la posición de 50 de 67 con un cuartil para esta revista en Q3 - Scopus (Matemáticas-Misceláneo) y la posición 1080 de 1406 con un cuartil de Q3 - Scopus (Educación).

Bolema también está indizada en Civil Engineering Abstracts, ERIC (Education Resources Information Center) y aparece en la base de datos de DOAJ (Directory of Open Access Journals).

3.3 Citaciones del artículo

Este artículo cuenta con 13 citaciones, las cuales aparecen registradas en Google Académico. Además, es relevante indicar que 3 citaciones de estos trabajos antes mencionados están inscritos en la base de Scopus.

3.4 Resumen del artículo

En este artículo se utiliza la herramienta de análisis didáctico denominada *Criterios de Idoneidad Didáctica* (CID) para valorar las secuencias didácticas elaboradas por maestros que han cursado un Diplomado en la Universidad de Panamá. Dicha herramienta se ha desarrollado en el marco del Enfoque Ontosemiótico (EOS), revelándose útil para este tipo de acciones, tal como lo han validado las investigaciones previas. En esta investigación se propone un uso sistemático de los CID, aplicando una escala ordinal (tipo Likert) de cuatro posiciones, para cuantificar cada uno de los criterios y, así, evaluar las secuencias didácticas. Los investigadores (uno de los cuales es el formador de los docentes) discuten las secuencias didácticas elaboradas por los docentes, a partir de las grabaciones de aula, donde el análisis les permite sacar conclusiones sobre las decisiones didácticas que realizan los maestros. El uso de los CID revela fortalezas y debilidades en las secuencias didácticas de los maestros. El análisis de la idoneidad didáctica de las secuencias didácticas presentadas por los y las maestras sugiere que el Diplomado ha servido para mejorar su competencia de análisis didáctico, aunque también se han encontrado evidencias que sugieren que la experiencia previa docente aporta elementos importantes que explican el mayor uso de algunos criterios para orientar su práctica.

Palabras clave: Criterios de Idoneidad Didáctica. Formación del Profesorado de Matemáticas. Evaluación.

3.5 Abstract

This article uses the didactic analysis tool called Didactic Suitability Criteria (DSC) to assess the didactic sequences developed by teachers who have completed a qualified course at the University of Panama. This tool has been developed within the framework of the OntoSemiotic Approach (OSA), proving useful for this type of action, as validated by previous research. In this research, a systematic use of DSCs is proposed by applying an ordinal scale (Likert type) with four positions to quantify each of the

criteria and thus evaluate the didactic sequences. The researchers (one of whom is the teacher trainer) discussed the didactic sequences developed by the teachers, based on the classroom recordings, where the analysis allowed them to draw conclusions about the didactic decisions made by the teachers. The use of DSCs reveals strengths and weaknesses in the teachers' teaching sequences. The analysis of the didactic sequences' suitability presented by the teachers suggests that the qualified course has served to improve their competence in didactic analysis, although evidence has also been found suggesting that previous teaching experience also provides important elements that explain a greater suitability in some criteria considered in the analysis.

Keywords: Didactic Suitability Criteria. Mathematics Teacher Training. Assessment.

3.6 Introducción

El estudio, que se discute aquí, se enmarca en la línea de la formación de los maestros/as de matemáticas. La formación de los profesionales de la educación es una de las variables que explican las diferencias de resultados educativos que existen entre diferentes países (Kunter et al., 2013). Los estudios clásicos, en esta línea de investigación, han mostrado que para enseñar matemáticas no es suficiente conocer la disciplina; además, los maestros/as de matemáticas también necesitan desarrollar lo que, actualmente, llamamos competencia didáctica y competencia de análisis didáctico.

Shulman (1986) fue el primero en hablar del concepto de *pedagogical content knowledge* (PCK), que después ha sido ampliamente estudiado en investigaciones posteriores (Carpenter et al., 1988; Hill et al., 2008; Ünver et al., 2020; Young et al., 2019). Actualmente, existen diversas aproximaciones teóricas que estudian el conocimiento que deben adquirir los maestros de matemáticas, por ejemplo, el enfoque del *Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (Rowland et al., 2009); el enfoque del *Mirar Profesionalmente* o *Noticing* (Llinares, 2012; Mason, 2011); el enfoque de la *Práctica Reflexiva* (Schön, 1983) entre otros.

En este artículo, nos centramos en la perspectiva del Modelo de Conocimientos y Competencias didáctico-Matemáticas del Profesor de Matemáticas (modelo CCDM) (Breda et al., 2017; Godino et al., 2017; Pino-Fan et al., 2017).

En 2015, la UNESCO, en cooperación con la Universidad Nacional de Seúl, desarrolló un conjunto de indicadores globales de competitividad y aprendizaje permanente, organizados en base a cuatro pilares: saber, ser, hacer y convivir (OH et al., 2015). En este estudio se agruparon los países en tres grupos, de acuerdo con su capacidad

de competitividad y de aprendizaje: fuertes, intermedios y frágiles. En el caso de la República de Panamá, se sitúa en el grupo de los países considerados *frágiles*. Según este informe, la formación profesional del profesorado en Panamá es poco actual, descontextualizada, discontinua (los maestros solo se forman durante dos semanas cada año) y no es valorada para su promoción profesional. Estos datos sugieren que la formación especializada del profesorado de matemáticas en Panamá es una asignatura pendiente.

Para hacer frente a esta carencia, en 2017 se puso en marcha el *Diplomado de Formación de Maestros de Matemáticas* (*Diplomado* de aquí en adelante) en la Universidad de Panamá (Morales Maure et al., 2019). Este programa es un referente de formación del profesorado de primaria de toda la República. Por él han pasado un total de 277 participantes, que supone prácticamente el 1.5% del total de maestros de primaria de la República de Panamá. Este *Diplomado* ha sido avalado con expertos a nivel internacional, y cuenta con colaboraciones de diversas universidades de todo el mundo (Figura 3.1).

Figura 3.1

Cobertura y alcance del Diplomado



Fuente: ESRI – Panamá (2019)

En este artículo se evalúan las secuencias de aprendizaje realizadas por los maestros de primaria que han participado en el *Diplomado*, usando la herramienta denominada *Criterios de Idoneidad Didáctica* (CID, de aquí en adelante), desarrollada dentro del Enfoque Ontosemiótico (EOS) por Godino, Font y colaboradores (Blanco et al., 2018; Godino et al., 2019, 2020), con la finalidad de determinar la calidad del *Diplomado*.

3.7 Marco teórico

Las investigaciones realizadas sobre el conocimiento y el desarrollo profesional de los profesores de matemáticas durante las últimas décadas sugieren que la formación profesional de los profesores de matemáticas tiene un claro impacto sobre la calidad de su actividad profesional (Breda et al., 2017; Even & Ball, 2009; Llinares, 2013; Ponte, 2001; Silverman & Thompson, 2008).

El *Diplomado* que analizamos en este artículo toma como base teórica el enfoque Ontosemiótico (EOS). El EOS es un enfoque de investigación, dentro de la Didáctica de la Matemática, que integra elementos de diversas teorías de una manera original, y que está contribuyendo a la mejora del conocimiento de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Godino et al., 2007, 2019).

Este enfoque supone la construcción de una teoría orientada a abordar, de manera sistemática, aspectos epistemológicos, ontológicos, semiótico-cognitivos y educativos de la enseñanza de las matemáticas (Godino et al., 2020). El EOS parte de una visión antropológica y pragmatista de las matemáticas, consideradas como un campo del saber creado por las personas para resolver problemas. El EOS se asienta sobre tres principios epistemológicos principales (Godino et al., 2019):

- (1) La matemática es una actividad humana dirigida a resolver situaciones-problemas a través de sistemas de prácticas.
- (2) Estas prácticas pueden ser de una persona, o compartidas en el seno de una institución.
- (3) Para resolver problemas se articulan secuencias de prácticas, en un tiempo y lugar específicos, incluyendo diversos procesos y subprocesos (significación, conjeturación, representación, argumentación etc.).

Desde el EOS se centra la atención en las situaciones problema y las secuencias de prácticas que se usan para resolverlas, en las que participan objetos y procesos matemáticos, considerados entidades primarias, formando configuraciones de prácticas, objetos y procesos. Para comprender el conocimiento que se pone en juego en tales situaciones, es necesario elaborar herramientas que permitan tener en cuenta tales configuraciones.

Las *configuraciones didácticas* aparecen como unidades complejas de análisis de la práctica didáctica, a nivel micro. Se definen como segmentos de actividad didáctica que están delimitados por un principio y un final del proceso de resolución de la situación-problema. En la configuración didáctica participan los estudiantes, el docente, y todos los

medios diseñados y/o implementados durante la sesión. El EOS estudia no solo los procesos cognitivos (idiosincráticos) de los estudiantes, sino también el marco institucional en el que se dan, a través de una mirada en la que se articulan los significados y objetos institucionales, con las respuestas idiosincráticas de los estudiantes. La complejidad de las configuraciones didácticas viene dada porque integran diferentes tipos de componentes, que permiten realizar una radiografía en detalle de la práctica matemática. Tal y como describen Godino et al. (2020):

En toda configuración didáctica ... se pueden diferenciar tres componentes: a) una configuración epistémica (sistema de prácticas, objetos y procesos matemáticos institucionales requeridos en la tarea), b) una configuración instruccional (sistema de funciones docentes, discentes y medios instruccionales que se utilizan, así como las interacciones entre los distintos componentes) y c) una configuración cognitivo-afectiva (sistema de prácticas, objetos y procesos matemáticos personales que describe el aprendizaje y los componentes afectivos que le acompañan) (Godino et al., 2020, p. 54).

El estudio de todos estos componentes se justifica desde la voluntad de mejora de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El EOS también se ha ocupado, específicamente, de esta finalidad a través del problema de la optimización del proceso de instrucción. Para ello, ha elaborado los denominados *Criterios de Idoneidad Didáctica* (CID).

Los CID son una herramienta de análisis cuyo objetivo es orientar y valorar la práctica docente del maestro de matemáticas (desde el diseño de la lección, hasta su evaluación, pasando por su implementación). Esta herramienta contiene seis criterios - o facetas, dependiendo del autor consultado, por ejemplo, en Esqué y Breda (2021) se usa *criterio*, y en Giacomone et al. (2018) se usa *faceta*, que hacen referencia a diversos componentes presentes en la práctica de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. A continuación de manera breve, se describen estos criterios:

a. Epistémico: es el grado de representatividad que tienen los significados institucionales implementados (o pretendidos), con relación a un significado global de referencia. El criterio epistémico busca revisiones de la adecuación del contenido matemático respecto a las situaciones-problemas, a los lenguajes, a las reglas (definiciones, propiedades, procedimientos), a los argumentos y a las relaciones entre ellos, utilizados para su enseñanza (Cruz et al., 2017), y, según otros autores (Breda, 2020), además de los aspectos comentados, este criterio busca evitar errores matemáticos y mejorar la riqueza de procesos. En pocas palabras, consiste en saber si lo que se enseña es una *buena matemática*.

b. Cognitivo: implica valorar la distancia razonable antes de iniciar el proceso de instrucción, es decir, valorar si lo que se quiere enseñar está a una *distancia considerable* de lo que saben los alumnos y, después del proceso, si los aprendizajes logrados se acercan a los que se pretendía enseñar (Font et al., 2015). En otras palabras, consiste en saber cómo se transforman y modifican los conocimientos de los alumnos a partir de un nuevo conjunto de conceptos.

c. Ecológico: se refiere a la adecuación al medio donde se desenvuelve el estudiante (currículum, lugar donde vive etc.). En ese sentido, Alsina y Domingo (2010, p. 12) sostienen que el criterio ecológico alude al grado en que un proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas resulta adecuado en el entorno donde se utiliza. El *entorno* incluye los componentes que influyen en la actividad que se lleva a cabo en el aula: tanto intrínsecos, como extrínsecos. En este último caso, se incluyen aspectos tales como el impacto de la familia sobre el aprendizaje y las pautas de trabajo, los referentes sociales y culturales (fundamentos de conocimiento) que emergen de la comunidad a la que pertenece el estudiante etc. (Díez-Palomar et al., 2014).

d. Mediacional: se refiere al uso de los recursos materiales y temporales a los que recurre el maestro y las situaciones que utiliza para contextualizar y motivar los conceptos matemáticos que se están trabajando en el aula. López (2016) afirma que el análisis del criterio mediacional se divide en tres aspectos: el tiempo, las condiciones particulares en que se da la clase y los recursos materiales que se usan en la enseñanza.

e. Afectivo: se refiere a fomentar la motivación que tiene el estudiante durante el proceso de aprendizaje. Este criterio está muy relacionado con las experiencias previas que ha tenido el estudiante durante su proceso de aprendizaje de las matemáticas. Por ello, es necesario que el docente sea capaz de promover los conocimientos a partir de *situaciones didácticas* que llamen su atención, generando un aprendizaje real. Este criterio tiene un claro impacto sobre la responsabilidad en el propio proceso de aprendizaje. Es decir, los alumnos estarán más interesados y dispuestos a resolver las tareas planteadas en la medida en que éstas les despierten emociones positivas (Godino, 2011).

f. Interaccional: se refiere a la gestión de la comunicación que se produce entre los estudiantes entre sí, o entre estudiantes y maestro/a de matemáticas (u otros actores educativos que participen de la práctica de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas). Uno de los principios fundamentales para la enseñanza de las matemáticas consiste en promover la interacción entre el alumnado durante la clase de matemáticas. Es

fundamental comprender que los estudiantes no son *receptores* de una matemática acabada, sino que son agentes activos en el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que ellos mismos desarrollan herramientas y comprensiones, y comparten sus experiencias unos con otros (Godino, 2011).

Los CID se crean como un constructo para permitir a los [futuros] maestros reflexionar sobre su práctica, a fin de poder orientar su mejora a partir de sucesivos diseños y re-diseños de sus secuencias didácticas (Font et al., 2018). Godino (2011) y sus colaboradores (Font et al., 2018) propusieron usar metafóricamente la representación visual de esos CID como un hexágono (Figura 3.2). En los vértices de ese hexágono se sitúan cada uno de los criterios, y la distancia entre el centro y el vértice se divide en tres zonas, que corresponden con una presencia (o realización) baja, media o alta de cada uno de ellos. En una situación ideal, cada criterio debería estar presente a un nivel alto, de manera que obtendríamos un hexágono regular perfecto. Sin embargo, la realidad es que, en una situación de aula real encontraremos que se ha seguido cada criterio de manera desigual, con lo que obtendremos un hexágono irregular.

Figura 3.2

Idoneidad didáctica - Adaptación



Fuente: Godino (2013, p. 116)

La idoneidad didáctica depende del grado de adecuación que tiene el peso dado a cada criterio, teniendo en cuenta el contexto donde trabaja el maestro, por lo cual todo docente debe tomar una postura de *equilibrista* (Font, 2019), tal y como dice Seckel (2015). Con esta metáfora, Seckel recoge el testimonio de un maestro que reflexiona cómo los criterios CID le sirven al maestro de matemáticas para conseguir impartir una clase idónea. Pero, para ello tiene que ser casi como un malabarista o equilibrista: tiene que ser capaz de encontrar el equilibrio entre los pesos dados a cada criterio.

En un inicio, los CID no se propusieron como una herramienta para medir la idoneidad de un proceso de instrucción; más bien se pensaron como una herramienta cualitativa que podía ser útil al profesor para reflexionar sobre su práctica, o bien como categorías *a priori* para inferir criterios que orientan la práctica del profesor en servicio o en formación (por ejemplo, en Seckel et al., 2019). Pero, en trabajos posteriores se ha ido viendo el potencial que tiene este constructo no solo como herramienta de reflexión, sino para evaluar tanto las prácticas de aula, como los diseños y re-diseños docentes (e.g. secuencias didácticas).

3.8 Metodología

El diseño de la investigación parte de la elaboración de secuencias didácticas de los futuros maestros/as y maestros/as en servicio participantes en el *Diplomado de Formación de Maestros de Matemáticas* de la Universidad de Panamá. Cada maestro/a participante en el *Diplomado* tiene que elaborar una secuencia didáctica. Esa secuencia se re-diseña posteriormente, de acuerdo con los aprendizajes adquiridos a lo largo de las diferentes sesiones del *Diplomado*. Finalmente, cada participante tiene que implementar la secuencia, y grabar en video dicha implementación. Posteriormente, la grabación se sube a una plataforma virtual, donde los y las participantes también han ubicado tanto su primera secuencia didáctica, como los re-diseños posteriores. La Figura 3.3 ilustra cómo se ha planteado este diseño metodológico.

Figura 3.3

Planteamiento de las tareas a los/as participantes en el Diplomado



Tarea 3: Elabore un plan de clase que incluya la programación, la secuenciación de contenidos y el diseño de tareas alineados a la curricular de MEDUCA. Tome en consideración los contenidos y técnicas aprendidos durante el diplomado.





Tarea 4: Implemente el plan de clase que ha planificado en su grupo y grabe en vídeo el proceso de instrucción.



Fuente: Campus Virtual – Universidad de Panamá (2019)

La unidad básica de información que se ha recabado en el trabajo de campo han sido videos de secuencias didácticas (clases) desarrolladas por los y las participantes en el *Diplomado*. El análisis de videos ha sido ya usado, previamente, en el ámbito de la investigación de la didáctica de la matemática (Morales-López y Font, 2019; Planas, 2006). Los videos permiten aproximarse a la complejidad inherente en la impartición de una lección de matemáticas en el aula. También, permiten observar cómo los futuros/as docentes y maestros/as en servicio participantes en el estudio han (o no) adquirido los aprendizajes del *Diplomado*.

Por otro lado, también hemos dispuesto de las planificaciones docentes (secuencias didácticas) elaboradas por los futuros maestros y maestras y maestros/as en servicio que han participado en la investigación, así como los rediseños que han elaborado a lo largo de su participación en el *Diplomado*. Estos rediseños se han plasmado en la grabación de video, que ha sido el trabajo final presentado por los futuros/as maestros/as y maestros/as en servicio en el *Diplomado*.

Han participado un total de 93 futuros maestros/as y maestros/as en servicio, de entre las que se ha seleccionado una muestra de diez maestros/as, tal como se muestra en la Tabla 3.1. Para seleccionar a esos/as diez maestros/as se tuvo en cuenta el criterio de los años de servicio, para garantizar tanto tener a maestros/as con una larga experiencia docente, como maestros/as nuevos/as, con poca o ninguna experiencia docente.

Tabla 3.1

*Maestros/as participantes en el trabajo de campo*¹

Participante	Años de servicio
Carmela	22
Zaida	20
Yina	16
Lucía	14
Rubén	13
Guadalupe	9
Miriam	6
Lina	4
Oris	0
Mercedes	0

Fuente: elaboración propia

En el análisis que usamos en este estudio se adopta un enfoque metodológico basado en la *mirada del investigador*, tal y como la definen Lerman (2001) y Planas (2006). Los videos han sido visualizados y discutidos conjuntamente con expertos, para

¹ Todos los nombres son pseudónimos, para preservar el anonimato de las personas participantes.

la selección de *clips* significativos de acuerdo con el marco de análisis presentado (los CID), aplicando el procedimiento de análisis descrito por Pirie (1998).

De esa manera, primero se transcribieron los videos y se codificaron usando una tabla de códigos creados a partir de la operacionalización de los CID (ver Cuadro 3.1). Se usó la definición de este constructo que dan Breda et al. (2018), quienes desglosan los CID en componentes e indicadores. De acuerdo con investigaciones previas, los CID permiten evaluar/analizar el grado de madurez que tienen los maestros/as al desarrollar sus secuencias didácticas cuando las implementan en su salón de clase. Tomando como base la versión que presentan Breda et al. (2018) de los CID desglosados por componentes e indicadores, se creó una tabla de códigos, usando una escala de Likert para concretar los indicadores presentados, en una escala con valores que van desde cero hasta tres, tal y como se muestra en el Cuadro 3.1, adjunto.

Cuadro 3.1

Ponderaciones de los Criterios de la Idoneidad didáctico-matemática

Criterio	Componente	Código	Indicadores
Cognitivo (C)	1. Conocimientos previos	C1	0= Nulos, 1= Pobres 2= Bastantes, 3= Exhaustivos
	2. Adaptación curricular a las diferencias individuales	C2	0= No hay, 1=Hay poca adaptación, 2= Casi siempre hay , 3= Siempre hay
	3. Aprendizaje	C3	0= Nulo, 1= Bajo, 2= Medio, 3= Alto
	4. Demanda cognitiva	C4	0= Nula, 1= Baja, 2= Media, 3= Alta
Epistémico (Ep)	1. Errores	Ep1	0= Siempre hay, 1= Casi siempre, 2= Hay pocos, 3= No hay
	2. Ambigüedades	Ep2	0= Siempre hay, 1 = Casi siempre, 2= Hay pocas, 3= No hay
	3. Riquezas de procesos	Ep3	0= No hay, 1= Hay poca, 2= Casi siempre, 3= Siempre hay
	4. Representatividad de la complejidad	Ep4	0= Nula, 1= Baja, 2=Media, 3=Alta
Interaccional (I)	1. Interacción docente – discente	I1	0= No hay, 1= Hay poca interacción, 2= Casi siempre, 3= Siempre hay
	2. Interacción entre discentes	I2	0= No hay, 1= Hay poca interacción, 2= Casi siempre, 3= Siempre hay
	3. Autonomía	I3	0= No hay, 1= Hay poca autonomía, 2= Casi siempre, 3= Siempre hay
	4. Evaluación formative	I4	0= No hay, 1= Hay poca evaluación, 2= Casi siempre, 3= Siempre hay
Afectivo (A)	1. Actitudes (perseverancia, responsabilidad, implicación)	A1	0= No hay, 1= Hay poca, 2=Casi siempre, 3= Siempre hay
	2. Intereses y necesidades	A2	0= No se valoran, 1= Se valoran poco, 2= Se valoran casi siempre, 3= Siempre se valoran
	3. Emociones positivas	A3	0= No se promueven, 1= Se promueven poco, 2= Casi siempre se promueven, 3= Se promueven siempre

Cuadro 3.1 (continuación)*Ponderaciones de los Criterios de la Idoneidad didáctico-matemática*

Criterio	Componente	Código	Indicadores
Ecológico (Ec)	1. Adaptación al currículum	Ec1	0= No hay, 1=Hay poca adaptación, 2= Casi siempre hay, 3= Siempre hay
	2. Conexiones intra e interdisciplinares	Ec2	0= No hay, 1=Hay pocas 2= Casi siempre hay, 3= Siempre hay
	3. Utilidad socio-laboral	Ec3	0=No hay, 1=Hay poca, 2= Casi siempre hay, 3 = Siempre hay
	4. Innovación didáctica	Ec4	0=No hay, 1=Hay poca, 2= Casi siempre hay, 3= Siempre hay
Mediacional (M)	1. Recursos materiales (manipulativos, ...)	M1	0= No se utilizan, 1= Se utilizan poco, 2= Se utilizan casi siempre, 3= Se utilizan siempre
	2. Agrupación de Alumnos (grupos pequeños o todos los alumnos)	M2	0= De manera incorrecta de acuerdo con la tarea, 1= De manera poco correcta ..., 2= Casi siempre están agrupados de manera correcta ..., 3= Siempre están agrupados de manera correcta
	3. Horario (actividad que se propone tiempo límite o es abierta)	M3	0= No se ajusta a la necesidad de la tarea, 1= Se ajusta poco a la necesidad de la tarea, 2= Casi siempre se ajusta a la necesidad de la tarea, 3= se ajusta totalmente a la necesidad de la tarea
	4. Condiciones del aula (Existen recursos para los procesos)	M4	0= No son adecuadas a las necesidades de la tarea, 1= Son poco adecuadas a las necesidades..., 2= Casi siempre son adecuadas..., 3= Son totalmente adecuadas a las necesidades
	5. Distribución del Tiempo (de la enseñanza colectiva / tutorización tiempo de aprendizaje)	M5	0= No es adecuado a las necesidades de la tarea, 1= Es poco adecuado a las necesidades de la tarea, 2= Casi siempre es adecuado a las necesidades ..., 3= Siempre es adecuado a las necesidades de la tarea.

Fuente: elaboración propia

Cada uno de los seis criterios está desglosado en componentes (Breda et al., 2018). A cada componente se le asigna un código. Esos componentes, se *cuantifican* usando una escala de Likert, donde se considera si dicho componente está presente (completamente, casi completamente, o poco presente), o no lo está. Se utilizan los valores del cero al tres para indicar cada uno de estos cuatro estados posibles.

A partir de las categorías (componentes e indicadores) descritos en el Cuadro 3.1, se realizó un análisis de contenido de las transcripciones de las grabaciones de video. Como unidad de análisis se definió la frase, o frases, que semánticamente hacen referencia a una idea o concepto (que puede estar expresado en una sola frase, o en un conjunto de frases subordinadas unas a las otras, semánticamente hablando). Estas ideas o conceptos se codificaron usando las categorías descritas en el Cuadro 3.1.

Se usó el EXCEL para realizar este análisis, poniendo los fragmentos de la transcripción en filas (una fila por cada idea o concepto) y las categorías de análisis (componentes) en las columnas. Se usaron los números 0, 1, 2 y 3 para denotar los indicadores correspondientes a cada componente. Al final de cada transcripción (correspondiente al vídeo de cada maestro/a participante en el estudio), se sumaron las puntuaciones obtenidas en cada uno de los componentes. De ese modo, se han definido dos índices: el índice *Criterio* y el índice *CID*.

El índice *Criterio* se define como el sumatorio de los indicadores correspondientes a cada uno de los componentes, dividido entre los componentes. Por ejemplo, para el caso del criterio epistémico, se ha procedido a sumar los cuatro componentes, por un lado; y la suma total de los indicadores de dichos componentes, por el otro. A continuación, se procede a dividir el sumatorio de los indicadores del componente, entre los cuatro componentes. El resultado es un número comprendido entre 0 y 3, que describe el cómputo promedio en el que ese componente se cumple (o no). De manera general, el índice *Criterio* se describe como:

$$\text{Fórmula 1. } IC = \frac{\sum I}{\sum c}$$

siendo IC el índice *Criterio*, $\sum I$ el valor del sumatorio de los indicadores, y $\sum c$ la cantidad de componentes del criterio respectivo. Existe un IC para cada una de los seis criterios (e.g. IC_{ep} para el criterio epistémico; IC_c para el cognitivo etc.).

El índice CID se define como la razón del sumatorio del valor alcanzado en cada uno de los IC. En términos generales, el índice *CID* se describe como:

$$\text{Fórmula 2. } ICID = \frac{\sum IC_{ep} + IC_c + IC_i + IC_a + IC_{ec} + IC_m}{6}$$

El resultado es un número que se encuentra entre 0 y 3, que describe si esa unidad didáctica, secuencia, práctica o actividad es (o no) idónea en términos didácticos.

Para cada uno de los videos seleccionados, se realizó un análisis de acuerdo con el procedimiento explicado arriba. Para garantizar la fiabilidad del análisis, cada codificación se sometió a discusión entre dos de los investigadores firmantes de este artículo. En el caso de no existir acuerdo en la codificación, se recurrió al juicio de expertos para decidir la codificación definitiva.

El Cuadro 3.2 ilustra el proceso de análisis realizado, a título de ejemplo.

Cuadro 3.2

Transcripción y valoración de los fragmentos de diálogo de la transcripción del video-clase de la maestra Oris

Descripción	Persona que habla	Fragmento (diálogo + gestual)	C4*	Valor	Ep2*	Valor	Ec4*	Valor	M2*	valor	
Aparece la maestra con una canasta de frutas al frente de los niños que están dispuestos de la forma tradicional (unos detrás de los otros)	Maestra	Como primer punto vamos a ver lo siguiente. ¿Ustedes saben qué tengo yo a simple vista?	X	1			X	1	X	3	
	Niños	sí, unas frutas	X				X		X		
	Maestra	Pero Uds. no saben qué tipo de fruta tengo aquí.	X				X		X		
	Niños	sí, unas uvas, manzanas	X				X		X		
	Maestra	¿qué más?	X				X		X		
	Niños	una manzana	X				X		X		
	Maestra	pero Uds. saben ¿qué cantidad de frutas iguales hay aquí?	X				X		X		
	Niños	¡No!							X		
Maestra coloca en el tablero una lámina de papel manila con una tabla para rellenar	Maestra	para eso es la estadística. Vamos a ver cuántas frutas hay en esta canasta. ¿Cómo lo vamos a hacer? Con la Estadística	X			X	2				X
	Maestra	A utilizarla con las frutas	X			X					X

Fuente: elaboración propia

Se observa que cada uno de los componentes que definen, respectivamente, los seis criterios es ponderado usando los valores de la escala de Likert, tal y como se ha mencionado más arriba. Cuando uno de los componentes está presente completamente en la secuencia didáctica, se codifica con el código del componente, y se le asigna valor 3; en cambio, cuando ese componente no aparece en el fragmento de transcripción, entonces se codifica con el código correspondiente al valor 0. En el ejemplo que se ilustra en el Cuadro 3.2, el código C4 se refiere al cuarto componente del criterio cognitivo: *Demanda cognitiva*. Cuando la maestra realiza la pregunta *Como primer punto vamos a ver lo siguiente: ¿Ustedes saben qué tengo yo a simple vista?* podemos comprobar que existe una pobre *Demanda cognitiva* (por lo menos, desde el punto de vista del aprendizaje de las matemáticas); en la línea de transcripción, cuando los niños responden *Sí, unas frutas*, se confirma que no hay una gran exigencia cognitiva en dicha respuesta (por tanto, el valor que se le asigna es de 1, es decir, hay una baja demanda cognitiva). Este procedimiento de análisis se repite para cada una de las intervenciones en las transcripciones de los datos recabados.

A continuación, debido a que cada criterio se desglosa en varios componentes (Breda et al., 2018), se hace un promedio para obtener el valor final asignado a cada una de los criterios. En la Tabla 3.2 se presenta el caso del índice *Criterio interaccional*, a título de ejemplo, también para el caso de la maestra Oris.

Tabla 3.2

Tabla de valoración del Criterio Interaccional de la clase de la maestra Oris

Criterio	Componente Codificado	I	C	IC _i
Interaccional (I)	I1	3	1	
	I2	3	1	
	I3	3	1	
	I4	0	1	
	Total	9	4	2.25

Fuente: elaboración propia

Este proceso se repite para cada una de los seis criterios, con lo cual se obtiene, de esta manera, una puntuación correspondiente a cada uno de ellos usando la *fórmula 1*. La Tabla 3.3 ilustra el caso de las puntuaciones obtenidas por el análisis del video de la maestra Oris para cada uno de los seis criterios.

Finalmente, usando la *fórmula 2* se calcula el ICID correspondiente a cada una de las secuencias didácticas de cada persona que ha participado en este estudio (en el caso de nuestro ejemplo, la maestra Oris). El rango del ICID está entre 0 y 3; indicando que si la secuencia didáctica de la maestra/o obtiene un ICID igual a 0 quiere decir que no existe idoneidad didáctica en su secuencia didáctica, mientras que si su ICID es igual a 3, quiere decir que la idoneidad didáctica de su secuencia didáctica es alta.

Tabla 3.3

Evaluación de la Idoneidad Didáctica Matemática de la secuencia elaborada por la maestra Oris

Criterio	IC	ICID
Cognitivo (C)	1.50	
Epistémico (Ep)	2.25	
Interaccional (I)	2.25	
Afectivo (A)	2.00	
Ecológico (Ec)	0.75	
Mediacional (M)	3.00	
Total	11.75	1.96

Fuente: elaboración propia

Par responder al objetivo que nos hemos propuesto en este artículo, sobre la evaluación de las secuencias didácticas de los y las participantes en el *Diplomado*, se considera que un ICID igual o superior a 1.5 indica que existe una idoneidad

razonablemente adecuada, mientras que un ICID inferior a 1.5 sugiere que esta idoneidad no es suficiente.

3.9 Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en este estudio. Los resultados preliminares sugieren que los CID permiten identificar aspectos relevantes en las lecciones analizadas de los diez maestros seleccionados.

La Tabla 3.4 muestra los resultados obtenidos por las secuencias didácticas de los diez maestros que participaron en el estudio, por lo que respecta al índice CID.

Tabla 3.4

Puntuaciones del índice CID obtenidas por las secuencias didácticas de los maestros participantes

Participante	ICID
Carmela	2.58
Zaida	2.17
Yina	2.46
Lucía	2.25
Rubén	2.33
Guadalupe	2.46
Miriam	1.79
Lina	1.84
Oris	1.96
Mercedes	2.10

Fuente: elaboración propia

Como podemos observar, en todos los casos el índice CID está por encima del 1.5, considerado el umbral a partir del cual se puede considerar que el material analizado presenta una cierta idoneidad didáctica. Este valor se sitúa justo en medio del rango 0-3, con el que se mide cada una de las idoneidades. La mitad de los maestros y maestras que participaron en el estudio presentan una puntuación que se sitúa entre el 2.6 y el 1.7, aproximándose a lo que podría considerarse una idoneidad *aceptable* por lo que respecta a las secuencias didácticas que han diseñado e implementado.

Si observamos estos resultados, desde el punto de vista de la experiencia docente que tiene el maestro/a participante en el estudio, observamos que aparece una regularidad que es destacable: a más años de experiencia docente, mayor es el índice CID obtenido, cosa que sugiere que existe una cierta relación entre la experiencia docente (medida en años), y la capacidad para diseñar secuencias didácticas idóneas, desde el punto de vista del análisis planteado por el EOS. En la Tabla 3.5 se pueden apreciar mejor estos resultados.

Tabla 3.5

Puntuaciones del índice CID obtenidas por los maestros y maestras participantes en el estudio, según su experiencia docente en años

Participante	Años de experiencia docente	ICID
Carmela	22	2.58
Zaida	20	2.17
Yina	16	2.46
Lucía	14	2.25
Rubén	13	2.33
Guadalupe	9	2.46
Miriam	6	1.79
Lina	4	1.84
Oris	0	1.96
Mercedes	0	2.10

Fuente: elaboración propia

Las puntuaciones obtenidas por cada una de las maestras y maestros que han participado en el estudio han sido representadas gráficamente mediante el *hexágono* utilizado por Godino y sus colaboradores para visualizar de manera global la idoneidad didáctica (Blanco et al., 2018; Godino et al., 2019, 2020). Sin embargo, en nuestro caso, más allá de una metáfora es una herramienta metodológica de análisis puesto que el hexágono se construye a partir de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los criterios, tal y como se ha explicado en el apartado de metodología. Eso nos permite obtener una imagen comparable de cada uno de los sujetos (ver las Figuras 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12 y 3.13).

Figura 3.4

Hexágono del caso de la maestra Carmela



Fuente: elaboración propia

Figura 3.5

Hexágono del caso de la maestra Zaida



Fuente: elaboración propia

Figura 3.6

Hexágono del caso de la maestra Yina



Fuente: elaboración propia

Figura 3.7

Hexágono del caso de la maestra Lucía



Fuente: elaboración propia

Figura 3.8

Hexágono del caso del maestro Rubén



Fuente: elaboración propia

Figura 3.9

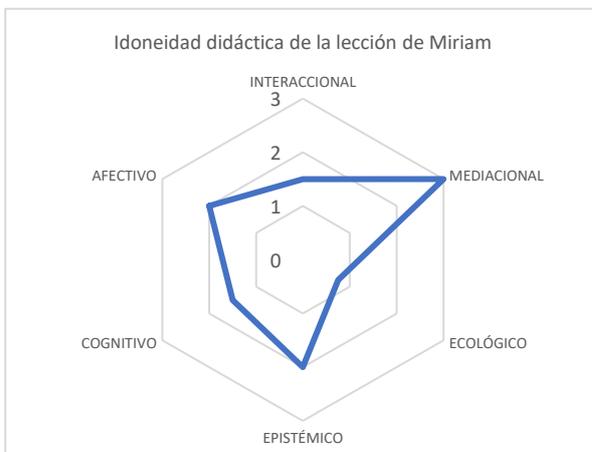
Hexágono del caso de la maestra Guadalupe



Fuente: elaboración propia

Figura 3.10

Hexágono del caso de la maestra Miriam



Fuente: elaboración propia

Figura 3.11
Hexágono del caso de la maestra Lina



Fuente: elaboración propia

Figura 3.12
Hexágono del caso de la maestra Oris



Fuente: elaboración propia

Figura 3.13
Hexágono del caso de la maestra Mercedes



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, las cuatro maestras con menos experiencia docente son las que obtienen puntuaciones más bajas en el índice CID. Ese resultado sugiere que la experiencia puede estar jugando un papel relevante en el diseño y planificación de los maestros y de las maestras, que lejos de adquirir *vicios* o tender a *usar siempre las mismas estrategias o recursos*, integran prácticas y maneras de hacer en sus diseños didácticos que *funcionan* (y que desde el punto de vista del análisis de su idoneidad didáctica, resultan tender a una idoneidad óptima –en el sentido de puntuar *alto* en cada uno de los CID).

Para contrastar esta última afirmación, hemos hecho un análisis por criterios para comprobar si el índice CID corresponde con una cierta homogeneidad en la puntuación desglosada por criterios, o encontramos diferencias notables a destacar. La Tabla 3.6 presenta los resultados desglosados por criterios para los maestros y las maestras participantes en el estudio.

Tabla 3.6
Valoraciones por criterio de las secuencias didácticas de los maestros participantes en el estudio

Participante	IC _{ec}	IC _{ep}	IC _c	IC _a	IC _i	IC _m	ICID	Desviación
Carmela	2.25	2.0	3	3	2.25	3	2.58	0.28
Zaida	1.5	2.25	2.75	2	1.5	3	2.17	0.26
Yina	1.5	2.25	2.0	3	3	3	2.46	0.27
Lucía	0.75	2.0	2.5	3	2.25	3	2.25	0.26
Rubén	1.5	1.75	2.5	3	2.25	3	2.33	0.26
Guadalupe	1.5	2.5	2.5	3	2.25	3	2.46	0.27
Miriam	0.75	2	1.5	2	1.5	3	1.79	0.29
Lina	0.75	1.75	2.25	3	1.5	1.8	1.84	0.28
Oris	0.75	2.25	1.5	2	2.25	3	1.96	0.27
Mercedes	2.25	2	0.5	3	2.25	2.6	2.1	0.26

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 3.6, no existe una gran dispersión en la distribución de puntuaciones por criterios, para cada uno de los maestros y de las maestras. Es relevante destacar que en el caso de Lina y de Mercedes (ambas maestras con reducida o inexistente experiencia docente) encontramos mayores diferencias en las puntuaciones entre criterios. Pero esto también ocurre en los casos de Yina y de Lucía, que tienen más de diez años de experiencia como maestras. Por tanto, puntuar mejor o peor en un criterio, en concreto (es decir orientar su práctica de acuerdo a este criterio), no parece que tenga que ver con la experiencia.

También se puede observar en los resultados mostrados en la Tabla 3.6, que en el caso del criterio ecológico, más de la mitad de los maestros/as participantes consiguen puntuaciones mayores o iguales a 1.5 (es decir, que sus secuencias didácticas sí que tienen

en cuenta criterios *ecológicos* tales como la adaptación del currículum, las conexiones inter e intradisciplinarias etc.). Esta tendencia se mantiene también cuando revisamos este dato controlando por la experiencia docente de cada sujeto participante en el estudio. En cambio, en el caso de las maestras que menos años han estado trabajando como tales (o que todavía nunca trabajaron como maestras), las puntuaciones revelan que el criterio ecológico está poco presente en sus secuencias didácticas. Esto sugiere que la falta de experiencia podría explicar que los maestros/as tiendan a diseñar lecciones basados en criterios propios, que pueden (o no) estar alineados con las directrices curriculares. Pero, cuando ya se tiene una cierta experiencia como maestro/a, es más habitual que se tenga en cuenta el currículum y la interdisciplinariedad en el diseño de secuencias didácticas y también la adaptación al entorno sociolaboral de sus alumnos.

En el caso del criterio epistémico, no se observa ninguna tendencia relevante. En todos los casos, salvo en Rubén y Lina, las puntuaciones están alrededor del 2, lo que significa que todos los maestros y maestras participantes en el estudio sí que han tenido en cuenta este criterio para orientar sus diseños didácticos. Se trata de un dato interesante, por cuanto que la investigación reciente sobre la formación matemática de los maestros y maestras en Panamá sugiere que existe un claro déficit en este ámbito (Morales Maure, 2019). Este dato sugiere que el paso por el *Diplomado* sirve para que los maestros/as que participan en él mejoren su formación matemática, y eso se refleja en las lecciones (secuencias didácticas) que diseñan e implementan. Este resultado avala, por tanto, el trabajo que se está haciendo desde el *Diplomado*, por la mejora de la enseñanza de las matemáticas en Panamá.

Al analizar el criterio cognitivo volvemos a encontrar un aspecto interesante: en este caso, los resultados sugieren que prácticamente todos los maestros y maestras participantes en el estudio han tenido en cuenta aspectos cognitivos del aprendizaje de las matemáticas de sus alumnos. Únicamente en tres casos (Miriam, Oris y Mercedes), las puntuaciones bajan del 2. Parece que cuantos más años de experiencia, mejores puntuaciones se obtienen, cosa que sugiere que sus lecciones son más idóneas desde el punto de vista de tener en cuenta los aspectos cognitivos (es decir, aparecen con mayor frecuencia componentes tales como tener en cuenta los conocimientos previos, la adaptación curricular a las diferencias individuales, el aprendizaje o el planteamiento de tareas con alta demanda cognitiva).

En cambio, en el caso de Oris y de Mercedes, con nula experiencia como maestras, todavía, la puntuación en este criterio de sus respectivas secuencias didácticas se sitúa por

debajo del 2, lo que sugiere que les falta, todavía, formación y/o pericia para introducir elementos de complejidad matemática en sus propuestas. El análisis de sus respectivas secuencias didácticas ilustra planteamientos vagos, ambiguos o poco concretos.

Los resultados obtenidos en el caso del criterio afectivo son completamente diferentes. En este caso, casi en todas las secuencias didácticas hemos encontrado la presencia de elementos que sugieren una idoneidad afectiva total. Parece ser que todos los maestros y maestras que han participado en el estudio han puesto especial esfuerzo en cuidar que las actividades planteadas fuesen atractivas, que respondiesen (desde su punto de vista) a las necesidades o intereses de sus estudiantes, y que evitasen situaciones de frustración, o *sentimiento negativo* hacia las matemáticas. Esto sugiere que los maestros y las maestras que han participado son, de alguna manera, muy permeables a esa parte del discurso social que existe en torno a las matemáticas que las presenta como algo negativo, que produce miedo, aburrimiento, desapego etc.

Para evitarlo, los maestros y las maestras han procurado que sus lecciones se pudiesen definir como unas matemáticas *falibilistas* (en términos de Ernest), o unas matemáticas sociales, culturales o socioculturalmente situadas (de acuerdo con otros puntos de vista también conocidos en la didáctica de las matemáticas, como son las posiciones de Bishop (1991), Clarke et al. (2006), D'ambrosio (1985), Lerman (2000), Nunes et al. (1993) y Yaeckel & Cobb (1996). Los años de experiencia no hacen cambiar el sentido de la relación encontrada por lo que respecta a este criterio.

En el caso del criterio interaccional, no parece, tampoco, que se pueda establecer algún tipo de patrón o regularidad. En general, todos los sujetos participantes en el estudio muestran que tienen en cuenta este criterio para orientar sus respectivas secuencias didácticas. De hecho, los planteamientos de cómo establecer el tipo de interacción maestro-alumno, y alumno-alumno, forman parte de la formación que han recibido (i.e. a través del tipo de tareas que pueden plantear a sus estudiantes); por tanto, no es de extrañar que este criterio aparezca claramente en sus planteamientos, como revela que casi todos los maestros/as obtengan más de 2 puntos o 2.25 puntos en él .

Únicamente sorprendren los casos de Miriam y Lina, maestras con menos experiencia, cuyas puntuaciones están ligeramente por debajo de 2. Atribuimos este hecho, quizás, a su falta de experiencia, que se refleja también en la limitación de ponerse en situación de entablar diálogo con sus estudiantes, cuando implementan sus respectivas lecciones. Al contrario, se las ve sobre todo adoptando un papel más *tradicional* de explicación unidireccional (desde el pizarrón hacia sus estudiantes). Quizás, sea debido a

la falta de práctica, aunque se tendría que comprobar en estudios futuros.

Finalmente, por lo que respecta al criterio mediacional relativo a los recursos y materiales usados en clase, en todos los casos (menos uno) los maestros/as obtienen la máxima puntuación. Ello es debido, desde nuestro punto de vista, a que el *Diplomado* pone mucho énfasis en diversificar los materiales manipulativos como recursos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, de acuerdo con su orientación hacia la innovación educativa. Por eso, el obtener estas puntuaciones es un indicador también del éxito del *Diplomado*, desde el punto de vista de formar en el uso de materiales, que permite una docencia más allá de la clase teórica o teórico/demostrativa en la pizarra, con métodos tradicionales (razonamiento deductivo, demostraciones, ejemplos y repetición de los mismos – *drill and practice* –).

3.10 Consideraciones Finales

El análisis presentado en este artículo sugiere que la experiencia docente que tienen los maestros y las maestras de matemáticas que han participado en este estudio puede explicar por qué obtienen unos índices-CID más elevados, lo que quiere decir que sus secuencias didácticas (sus lecciones) son más idóneas que las que diseñan e implementan los/as maestros/as con menos experiencia. Una posible explicación de este fenómeno, que convendría investigar más en futuros estudios, es que la experiencia lo que hace es que los maestros y las maestras vayan consolidando prácticas y estrategias que les han funcionado en el pasado, desechando aquéllas que no les sirvieron para sus propósitos didácticos.

Los criterios CID nacen de un amplio consenso con la comunidad internacional de maestros y maestras (e investigadores/as) que han plasmado en los criterios y sus componentes todas aquellas prácticas (y sus indicadores) sobre las que hay acuerdo de que funcionan (Godino et al., 2020). La idoneidad se concreta como consensos a los que se llega sobre aquello que funciona en el aula de matemáticas. Los resultados que hemos obtenido en este estudio sugieren que las maestras con más experiencia, son las que más fácilmente realizan las prácticas que se consideran más idóneas, y eso lo reflejan en sus secuencias didácticas.

Por otro lado, otro aspecto relevante que destaca de este estudio exploratorio es la importancia de la participación en programas de desarrollo profesional docente, como el *Diplomado*. Los resultados (sobre todo los referentes a los criterios epistémico, cognitivo, mediacional e interaccional), sugieren que las maestras y los maestros de nuestro estudio han alcanzado puntuaciones elevadas en cada una de ellos. Los datos previos existentes

en Panamá (Morales Maure, 2019) sugieren que los docentes panameños, en general, tienen déficits en su formación (matemática y como docentes). Pero cuando se observa el resultado de su paso por el *Diplomado* (a través del análisis del trabajo final, que es la secuencia didáctica implementada), se observa que en criterios clave tan importantes para orientar su práctica como el epistémico (relativo al conocimiento de las matemáticas), el cognitivo (sobre el conocimiento de cómo los estudiantes aprenden), el mediacional (sobre el uso de materiales y recursos didácticos para la enseñanza de las matemáticas), y el interaccional (sobre el impacto crucial de las interacciones en el aprendizaje, tal y como muestra investigaciones previas como el de Díez-Palomar y Cabré (2015)), las maestras y los maestros han obtenido puntuaciones elevadas (superiores en muchos casos a 2). Esto indica que han logrado aprovechar las enseñanzas del *Diplomado*. Y, por otro lado, que los CID han servido para dar cuenta de ese aprovechamiento, como herramienta de evaluación didáctica.

Otro aspecto que ha revelado el uso de los CID ha sido el papel importante que juega el criterio de idoneidad afectiva en el diseño e implementación de las secuencias didácticas de matemáticas. Quizás, sea debido a que los maestros y las maestras que han participado en el estudio muestran una sensibilidad hacia el discurso de las matemáticas como una asignatura difícil, que otros estudios previos ya han puesto de relieve (Tuncer & Yilmaz, 2020). Los datos indican que todas las maestras y maestros del estudio diseñaron secuencias didácticas que pretendían gustar, implicar, resultar atractivas, para sus estudiantes.

En algunos casos eso se ha combinado con una presentación rigurosa de las matemáticas, y teniendo en cuenta aspectos de su didáctica. En otros casos (sobre todo en las maestras con menos experiencia), o bien ha fallado la parte de la matemática (criterio epistémico), o bien han diseñado secuencias didácticas, pero sin tener en cuenta aspectos de la enseñanza y aprendizaje de la matemática (criterio cognitivo). Los resultados indican que la menor experiencia hace que los maestros y las maestras planteen unas lecciones basadas en sus criterios propios, no en las evidencias científicas (en el conocimiento didáctico de la materia), y eso puede llevar a que traten de llevar a cabo prácticas que didácticamente hablando no son las más idóneas.

Finalmente, un último aspecto a destacar del análisis de los resultados es el impacto claro que ha tenido el *Diplomado* en la introducción de elementos de innovación didáctica en las secuencias diseñadas. Todos los maestros/as que han participado en el estudio han incluido elementos del criterio mediacional, que se refiere a los recursos

usados en el aula durante la lección. En todos los casos, menos en el de Lina, el índice de este criterio ha sido de 3 (la máxima puntuación). Los CID nos permiten observar que el paso por el *Diplomado* ha tenido, también, el efecto que los maestros y las maestras han interiorizado el uso de recursos (sobre todo) y formas de interacción innovadoras.

Todo esto nos permite afirmar que los CID, tal y como los hemos utilizado aquí (a través de los índices desarrollados), parece que sí, que sirven para evaluar algunos de los resultados de un programa como el *Diplomado* en la formación profesional de los docentes de matemáticas en Panamá. Habrá que ver, en futuros estudios, si esta afirmación se puede generalizar más allá de los diez individuos que han participado en este estudio, y la podemos extender no solo al resto de docentes panameños, sino a docentes en otros países, contextos, culturas etc.

3.11 Agradecimientos

Esta investigación cuenta con el financiamiento de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá (UP) con los fondos ganados en el 2019 código VIP-01-04-01-2019-11, el investigador principal es becario por Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) del doctorado en la Universitat de Barcelona y todos los autores son miembros del Grupo de Investigación en Educación Matemática - GIEM21 de la UP.

Además, este trabajo ha sido elaborado con apoyo del proyecto de intervención: Convenio de Colaboración Educativa N.º 40-2019 entre la SENACYT y la Universidad de Panamá y con Aval del Ministerio de Educación. Bajo el financiamiento para el programa de Innovación para la Inclusión Social y la Productividad de la República de Panamá.

También queremos agradecer la colaboración del proyecto de investigación PGC2018-098603-B-I00, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, del Gobierno de España.

Asimismo, también queremos reconocer el apoyo del Dr. Jaime Javier Gutiérrez - Vicerrector de Investigación y Postgrado, Mgtr. Denis Chávez - Vicerrector de Extensión, la Dra. María Heller (Directora de Aprendizaje-SENACYT) y María Trinidad Jiménez (Coordinadora del BID-SENACYT).

Con la colaboración del Lic. Emilce Mejía (Coordinadora de Educación-ESRI Panamá).

3.12 Referencias

- Alsina, A., Domingo, M. (2010). Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(1), 7-32.
www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362010000100002&lng=es&tlng=es
- Bishop, A. (1991). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Springer.
- Blanco, T. F., Godino, J. D., Diego-Mantecón, J. (2018). Análisis epistémico y cognitivo de una tarea de visualización en el espacio bidimensional. *REDIMAT*, 7(3), 251-279. <http://dx.doi.org/10.4471/redimat.2018.2463>
- Breda, A. (2020). Características del análisis didáctico realizado por profesores para justificar la mejora en la enseñanza de las matemáticas. *Bolema*, 34(66), 69-88.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a04>
- Breda, A., Font, V., Pino-Fan, L. (2018). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica. *Bolema*, 32(60), 255-278. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>
- Breda, A., Pino-Fan, L., Font, V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflections and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1893-1918.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>
- Campus Virtual – Universidad de Panamá. (2019). *Diplomado en Estrategias para la Enseñanza de la Matemática*. [https:// upanama.e-ducativa.com/index.cgi?id_curso=3348](https://upanama.e-ducativa.com/index.cgi?id_curso=3348) Acceso: 20 feb. 2020.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Peterson, P. L., Carey, D. A. (1988). Teachers' pedagogical content knowledge of students' problem solving in elementary arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(5), p. 385-401.
<https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.19.5.0385>

- Clarke, D., Keitel, C., Shimizu, Y. (2006). *Mathematics classrooms in twelve countries: The insider's perspective*. Sense Publishers.
- Cruz, A., Gea, M., Giacomone B. Criterios de idoneidad epistémica para el estudio de la geometría espacial en educación primaria. (2007). En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Granada: Civeos, 1-10.
<http://funes.uniandes.edu.co/8883/>
- D'ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the learning of mathematics*, 5(1), 44-48.
<https://www.jstor.org/stable/40247876>
- Díez-Palomar, J., Cabré, J. (2015). Using dialogic talk to teach mathematics: The case of interactive groups. *ZDM Mathematics Education*, 7, 1299-1312.
<https://doi.org/10.1007/s11858-015-0728-x>
- Diez-Palomar, J., Vanegas, Y., Giménez, J., Font, V. (2014). Análisis del criterio de idoneidad ecológica en la formación del profesorado de matemáticas. *AMIE Congreso Internacional Multidisciplinar Investigación Educativa*.
<http://amieedu.org/actascimie14/?cat=3>
- Esqué, D. y Breda, A. (2021). Valoración y rediseño de una unidad sobre proporcionalidad utilizando la herramienta Idoneidad Didáctica. *Uniciencia*, 35(1), 38-54. <http://dx.doi.org/10.15359/ru.35-1.3>
- ESRI-PANAMÁ. (2019). *Educación 507*.
<https://educacion507.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=558d426addce43c69e1a5ba9870d200f>
- Even, R. & Ball, D. (Ed.). (2009). *The professional education and development of teachers of mathematics*. Springer.
- Font, V. (2019). Criterios valorativos y normativos en la didáctica de una disciplina científica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*,

14(18), 151-161.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/39907/40450>

Font, V., Breda, A., Seckel, M.J., Pino-Fan, L. (2018). Análisis de las reflexiones y valoraciones de una futura profesora de matemáticas sobre la práctica docente. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 34(2), 62-75.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cienciaytecnologia/article/view/36628>

Font, V, Adán, M., Ferreres, S. (2015). Valoración de la idoneidad de las Matemáticas enseñadas. En P. Scott, A. Ruíz (Eds.). *Educación Matemática en las Américas: 2015*. Volumen 2: Formación Inicial para Secundaria. Comité Interamericano de Educación Matemática, 338-345.

Giacomone, B., Godino, J. D., Beltrán-Pellicer, P. (2018). Developing the prospective mathematics teachers' didactical suitability analysis competence. *Educação e Pesquisa*, 44, e172011. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844172011>

Godino, J. D. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. (2011). En CIAEM-IACME 13. Universidade Federal de Pernambuco, 1-20.

Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8(11), 111-132.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/14720>

Godino, J. D., Batanero, C., Font, V. (2007). *Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática*.

http://funes.uniandes.edu.co/558/1/sintesis_eos_10marzo08.pdf

Godino, J. D., Batanero, C., Font, V. (2009). The onto-semiotic approach: implications for the prescriptive character of didactics. *For the Learning of Mathematics*, 39(1), 38-43. <https://www.jstor.org/stable/26742011>

- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V. (2020). El Enfoque ontosemiótico: implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(2), 47-59. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i2.25>
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema*, 31(57), 90-113. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Hill, H. C., Ball, D. L., Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.39.4.0372>
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 805-820. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0032583>
- Lerman, S. (2001). Accounting for accounts of learning mathematics: Reading the ZPD in videos and transcripts. En D. Clarke (ed.). *Perspectives on practice and meaning in mathematics and science classrooms*. Springer, 53-74.
- Lerman, S. (2000). The social turn in mathematics education research. En J. Boaler (ed.). *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning*. Ablex Publishing, 19-44.
- Llinares, S. (2012). Construcción de conocimiento y desarrollo de una Mirada profesional para la práctica de enseñar matemáticas en entornos en línea. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 1(2), 53-70. <https://aiem.es/article/view/3799/4262>
- Llinares, S. (2013). Professional noticing: A component of the mathematics teacher's professional practice. *Sisyphus-Journal of Education*, 1(3), 76-93. <https://www.redalyc.org/pdf/5757/575763900004.pdf>

- López, J. (2016). *Idoneidad Mediacional de Futuros Maestros de Matemáticas*. [tesis de licenciatura, Universidad de Antioquia].
<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/23609>
- Mason, J. (2011). Noticing: Roots and branches. En M. G. Sherin, V. R. Jacobs, R. A. Phillipp (Eds.) *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*. Routledge, 35-50.
- Morales-López, Y., Font, V. (2019). Valoración realizada por una profesora de la idoneidad de su clase de matemáticas. *Educação e Pesquisa*, 45, e189468.
<https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945189468>
- Morales Maure, L., García Vásquez, E., Durán González, R. (2019). Intervención formativa para el aprendizaje de las matemáticas: una aproximación desde un diplomado. *Conrado, Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 15(69), 7-18.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400007
- Morales Maure, L. M. (2019). *Competencia de análisis e intervención didáctica del docente de primaria en Panamá*. [tesis de doctorado, Universitat de Barcelona, 309 f]. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/151343>
- Nunes, T., Carraher, D., Schliemann, A. D. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. Cambridge University Press.
- Oh, H. S., Seo, D. I., Kim, J. S., Yoo, S. O., Seong, H. C. (2015). Assessment and evaluation of national human resource development system competitiveness in emerging countries. *Asia Pacific Education Review*, 16(3), 477-490.
<https://doi.org/10.1007/s12564-015-9390-9>
- Pino-Fan, L., Font, V., Breda, A. (2017). Mathematics teachers' knowledge and competences model based on the onto-semiotic approach. En *Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 41*, Singapore. Proceedings ... Singapore: PME, 4, 33-40.

- Pirie, S. E. B. (1998). "Where do We Go from Here?" In: A. R. Teppo (ed.). *Qualitative Research Methods in Mathematics Education*. National Council of Teachers of Mathematics, 156-163.
- Ponte, J. P. (2001). Investigating mathematics and learning to teach mathematics. In F. L. Lin, T. J. Tcooney (ed.). *Making sense of mathematics teacher education*. Springer, 53-72.
- Planas, N. (2006). Modelo de análisis de videos para el estudio de procesos de construcción de conocimiento matemático. *Educación Matemática*, 18(1), 37-72. <https://www.redalyc.org/pdf/405/40518103.pdf>
- Rowland, T., Turner, F., Thwaites, A., Huckstep, P. (2009). *Developing primary mathematics teaching: Reflecting on practice with the Knowledge Quartet*. SAGE.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner.: How Professionals Think in Action*. Aldershot Hants.
- Seckel, M. J. (2016). *Competencia en análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación general básica con mención en matemática*. [tesis de doctorado, Universitat de Barcelona]. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/99644>
- Seckel, M. J., Breda, A., Sánchez, A., Font, V. (2019). Criterios asumidos por profesores cuando argumentan sobre la creatividad matemática, *Educação e Pesquisa*, 45, 1-18. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945211926>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Rresearcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Silverman, J., Thompson, P. (2008). Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching. *Journal of mathematics teacher education*, 11(6), 499-511. <https://doi.org/10.1007/s10857-008-9089-5>

- Tuncer, M., Yilmaz, Ö. (2020). Relations attitude towards mathematics lesson: anxiety and academic success. *REDIMAT*, 9(2), 173-195.
<http://dx.doi.org/10.17583/redimat.2020.4061>
- Ünver, S. K., Özgür, Z., Güzel, E. B. (2020). Investigating Preservice Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge through Microteaching. *REDIMAT*, 9(1), 62-87. <https://doi.org/10.17583/redimat.2020.3353>
- Yaeckel, E., Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477.
- Young, J. R., Young, J., Hamilton, C., Pratt, S. S. (2019). Evaluating the effects of professional development on urban mathematics teachers TPACK using confidence intervals. *REDIMAT*, 8(3), 312-338.
<https://doi.org/10.17583/redimat.2019.3065>

CAPÍTULO IV.
ESTUDIO II:
REFLECTIONS ON THE EDUCATIONAL
PRACTICE OF ACTIVE PANAMANIAN
MATHEMATICS TEACHERS.

En el capítulo IV, se presenta el segundo estudio parcial de campo titulado: Reflexiones de la Práctica Educativa de maestros de matemáticas panameños en ejercicio (título en español), publicado en la Revista Educação e Pesquisa, indexada en Scopus (especializada en el campo de la Educación). Con esta publicación se le da respuesta parcial al OE4, en específico, a la construcción de una evaluación, empleando los criterios de idoneidad definidos desde el Enfoque Ontosemiótico.

En esta segunda publicación, se hace una revisión ampliada a los resultados encontrados en la evaluación cuantitativa de los participantes de EDEM (García Marimón et al., 2021) sobre componentes como conexiones intra e interdisciplinares, utilidad socio laboral e innovación didáctica, escritos desde la idoneidad didáctica. Se observa que hay una nula o pobre presencia de dichos componentes. El segundo estudio parcial supone una ampliación de la evaluación realizada en el primer estudio, porque consideramos revisar que sucede en particular con los mismos. Este segundo estudio parcial es una introducción a la sistematización de la evaluación cualitativa por medio de entrevistas semiestructuradas, dándole respuesta parcial al OE5, ya que se encontró, dentro de los resultados, que los maestros poseen un contenido de matemática limitado que imposibilita emplear correctamente los componentes examinados en el estudio.

CAPÍTULO IV.

ESTUDIO II: REFLECTIONS ON THE EDUCATIONAL PRACTICE OF ACTIVE PANAMANIAN MATHEMATICS TEACHERS

4.1 Artículo publicado

Autores: Orlando García Marimón y Javier Díez-Palomar

Filiación: Universidad de Panamá y Universitat de Barcelona

García Marimón, O. & Díez-Palomar, J. (2023). Reflections on the educational practice of active Panamanian mathematics teachers. *Educação e Pesquisa*, 49, e256706, <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349256706eng>

4.2 Indexación de la Revista

Educação e Pesquisa es una revista con ISSN 1517-9702 publicada por la Facultad de Educación de la Universidade de Sao Paulo. Esta revista cubre las tecnologías/campos/categorías relacionadas con la Educación. A partir de 2018 se publica de forma continua en un único volumen anual. Tiene una evaluación en el 2021 de 0.8 (CiteScore), 0.237 (SJR) y 0.742 (SNIP). Ocupa la posición 1009 de 1406 con un cuartil de Q3 - Scopus (Educación).

Educação e Pesquisa también está indexada en EBSCO Education Source, Educational research abstracts (ERA), Political Science Complete, Psycodoc, DIALNET. Aparece en recursos de evaluación de LATINDEX catálogo v2.0 (2018 –).

4.3 Summary

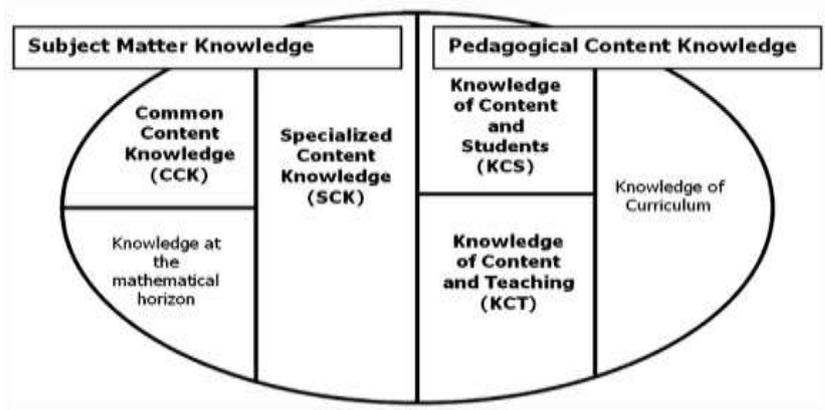
The purpose of this document is to analyze the results of previous research where the components with the low or null presence of the Didactical Suitability Criteria (DSC) in developed tasks (didactic sequences) for a training course in the teaching of Mathematics are reviewed. Individual semi-structured interviews were conducted with five teachers who participated in the previous research to gather information on why these results were obtained. The interview consisted of eight questions on the component's connections, didactical innovation, representativeness of complexity, errors, social-professional practicality, and autonomy. The analysis was conducted through a qualitative study of the semantic units of meaning (descriptive analysis). These were extracted from the transcripts of the interviews guided. The results revealed that most interviewees indicated that components, such as autonomy and social-professional practicality, generate positive emotions in their students. It is concluded that the teachers' reflection on their mathematics classes up to that time was considered a non-priority for the components whose score was low. However, the interviewees considered the importance of modifying their educational practices by employing other components of the DSCs to have quality teaching and learning processes.

Keywords: Component - Suitability criteria - Teaching practice - Didactic sequence and teacher training.

4.4 Introduction

Mathematics teacher training is a widely studied and debated topic within Mathematics Education (Bishop et al., 2003; English et al., 2008, Hill et al., 2008; Lester, 2007; Mason, 2002; Shulman, 1986,). In this field of study, there are several theoretical approaches to the object of study. In this article, we take as a starting point the notion of mathematical knowledge for teaching (*Mathematical Knowledge for Teacher* - MKT), but we review it from the Onto-Semiotic Approach (OSA) (Godino et al., 2007). This notion emphasizes the study of mathematical knowledge that the teacher uses in his classes when teaching Mathematics to his students (Hill et al., 2008).

According to the MKT approach, the professional knowledge of the mathematics teacher is made up of different knowledge, as shown in figure 4.1.

Figure 4.1 Mathematical Knowledge for Teaching (MKT)

Source: Hill et al. (2008, p. 377).

According to Hill et al. (2008), the professional skills that a Mathematics teacher must have must allow him to carry out actions such as planning, implementation, explanation, assessment, and reflection on his teaching-learning processes. However, there is a difference regarding what tools teachers need to perform this type of specialized analysis, the knowledge necessary for such execution and how to evaluate processes related to teaching competencies. All these aspects would be part of what is called the teaching analysis competence within the knowledge and competencies of the Mathematics teacher (Godino et al., 2017).

All this previous research has extensively studied the training of future teachers (or practicing teachers). However, fewer studies analyze or evaluate Mathematics teacher training programs (García Marimón et al., 2021; Morales Maure et al., 2019). Regarding the evaluation of teacher training in Mathematics, there are different international studies that focus on specific aspects of the professional teaching knowledge of the teacher of Mathematics, but do not give a more comprehensive and global vision. For example, the TEDS-M (International Comparative Study on Initial Mathematics Teacher Education) develops instruments to measure variables related to teacher competencies (Tatto et al., 2008). Another study, the COACTIV project developed in Germany and used in the international PISA survey, shows a relationship between teachers' specialized knowledge and their students' learning (Baumert et al., 2010). In South Korea, education authorities have successfully used the TET (*Teacher Education Test*) to assess mathematics teachers' necessary skills (Kim & Han, 2002). In the case of the United States, the principles of evaluation were focused on improving aspects of student learning, however, in recent

decades, there has been a shift in this approach to study how teachers can develop mathematics oriented to what is called high-quality (NCTM, 2000).

According to the assessment standards proposed by the National Council of Teachers of Mathematics (*from now on referred to as NCTM*), educators should be able to examine the effects of the mathematical tasks they propose, as well as the discourse and learning environment on students. They would also need to make instruction more responsive to the needs of students to ensure that each student is acquiring mathematical knowledge in an effective manner (NCTM, 2000).

This study analyzes the evaluation of the didactic training process of Panamanian teachers who participated in the research and emphasizes that instruction is an educator's activity, which must be able to master. Therefore, it is based on the premise that educators have to be able to reflect critically (and in a certain way also systematically) on their own educational praxis. For this, it is suggested that they take as a theoretical reference point the Didactic Mathematical Knowledge and Competences Model (DMKC) of the teacher, proposed by the OSA (Breda et al., 2016; Font et al., 2015; Godino et al., 2007, 2016, 2017, 2019).

To evaluate educational practice, OSA uses what it calls "Didactic Suitability Criteria" (DSC), which is an analytical and evaluative construct that arises from a broad consensus in the area of Didactics of Mathematics (Breda et al., 2018a; Godino, 2013).

Previous research on CIDs has shown that it is a consistent and methodologically robust construct to quantitatively analyze the didactic sequences developed by practicing mathematics teachers. Furthermore, these DSCs have been successfully used to evaluate the impact of a Diploma program aimed at the professional training of practicing teachers in Panama (García Marimón et al., 2021). This research contributed to the development of DSCs as defined by Breda et al. (2018). The criteria proposed by these three authors were subdivided into components, which in turn, were disaggregated for a detailed understanding of the measurement process (evaluation) (García Marimón et al., 2021).

The purpose of this research is to expand the partial results found in this previous work (García Marimón et al., 2021) and to deepen the development of the components defined in the six Didactic Suitability Criteria (DSC) found in the didactic sequences

carried out for the Program Didactic Strategies for the Teaching of Mathematics (DSTM). To this end, a qualitative analysis will be carried out on this occasion.²

4.5 Background to the study

In the study that was carried out at the beginning of the research project that frames the discussion proposed in this article (García Marimón et al., 2021), a quantitative measurement of the presence of the different components was carried out in which Breda et al. (2018a) break down the six criteria that make up the DSCs (see Table 4.2). In this study, the data revealed that some of the participants in DSTM at the University of Panama had yet to consider several of the components corresponding to the six criteria of the DSCs. Table 4.1 shows the components that were little or not used by the program teachers.

Table 4.1

Assessment of components described in the DSCs to 10 participants of the previous research³

Participant \ Component	Intra/interdisciplinary connections	Didactical Innovation	Autonomy	Representativeness of complexity	Errors	Time distribution	Social-professional practicality	Interests and Needs
Teacher A	0	0	0	1	3	3	3	3
Teacher B	0	0	3	2	3	3	0	3
Teacher C	0	3	0	2	3	3	0	0
Teacher D	0	0	3	2	2	3	0	3
Teacher E	0	3	3	2	3	3	0	3
Teacher F	3	0	3	3	1	3	3	3
Teacher G	0	3	0	0	3	3	0	3
Teacher H	3	3	1	2	3	1	0	3
Teacher I	0	0	0	2	0	0	0	3
Teacher J	0	0	0	0	3	3	0	0

Source: Authors.

² Continuous Training Program of the University of Panama whose general objective is to provide training professionalizing supported by the OSA for all teachers who want to dedicate themselves to the teaching of Mathematics in primary education, which has a duration of four months (Maure et al., 2021).

³ The values shown in table 3.1 define the following: the value 0 indicates null presence of the component, the value 1 low presence of the component, the value 2 medium presence and the value 3 high presence of the component of the DSC.

The first row of Table 4.1 includes the eight components of the DSCs. The previous investigation revealed that the teachers participating in the Diploma program did not take this into account. We describe these components below (Breda et al., 2018b; Godino, 2011):

- Intra/interdisciplinary connections (a component of the ecological suitability that seeks that the topics developed are related with other mathematical contents or other disciplines).
- Didactical Innovation (a component of ecological criteria developed when educational research or reflection on teaching practice allows the introduction of different proposals in teachers' classes).
- Autonomy (a component of interactional suitability that shows when students assume responsibilities in the teaching-learning process).
- Representativeness of complexity (a component of the ecological suitability where the broad presentation in the curriculum of the mathematical notion to be taught is made).
- Errors (a component of the epistemic suitability that shows correct educational practices from the mathematical point of view).
- Time distribution (a component of the mediational suitability that reviews the moments of time adequacy to the needs found for the development of the proposed tasks).
- Social-professional practicality (a component of the ecological suitability related to the contents that transcend outside the classroom in issues of labor insertion).
- Interests and needs (a component of the affective suitability that is presented when intentionality that the concepts or tasks elaborated are of interest to the students).

Table 4.1 shows that many of the components described above were not developed by most teachers using the proposed quantitative evaluation system (García Marimón et al., 2021). Because of this, the following research questions are posed: Why do mathematics teachers not use some components of the DSC in their plans? And, realizing that they use little (if anything) some of the components of DSCs, do those teachers modify their practice as a result of this reflection?

4.6 Theoretical framework

There are different theoretical approaches in the field of teacher education regarding the study of the mathematical and professional competencies of the teacher of Mathematics (Silverman & Thompson, 2008; Stahnke et al., 2016; Sullivan & Wood, 2008). In our study, we took the OSA approach. As explained above, the OSA works with the DMKC model, which coherently articulates the knowledge and skills necessary for teachers to teach Mathematics effectively (ideally). The constructs of the DMKC use the tools of the Onto-Semiotic Approach to Cognition and Mathematical Instruction (Godino et al., 2007, 2019) both for the development of training devices (for example, didactic sequences, teaching units, etc.), as well as for their evaluation and critical reflection of the impact they have on students' mathematics learning.

According to the DMKC model, teachers must have two components, which are fundamental: mathematical competence and the competence of “analysis didactic and intervention” (Rubio Goycochea, 2012). According to these authors, the competence of “analysis didactic and intervention” includes aspects such as the design, application and assessment of own learning sequences and others, using didactic analysis tools as quality criteria. The OSA has conducted various investigations on the DMKC model and its contribution to the training of mathematics teachers (Font et al., 2015; Giacomone et al., 2018; Pochulu et al., 2016; Seckel, 2016).

DSCs are an analytical and evaluation construct created by Font & Godino (2011). These authors propose a construct composed of six criteria that analyze both the contents and the didactic competencies of mathematics teachers.

This OSA tool (Breda et al., 2018b) serves to analyze the processes related to teaching practice according to the following six criteria:

- ✓ Epistemic suitability, which assesses whether the mathematics taught is good mathematics or not, or what is the same, the implication of the degree of representativeness of the concept proposed in the class in reference to its full meaning in the curriculum.
- ✓ Cognitive suitability, which evaluates the degree of learning achieved by students within an instruction process through stages of prior, intermediate and final evaluation.
- ✓ Ecological suitability, which serves to analyze the adaptation of the topics treated from the didactic activities developed in the class using the curriculum for their school and personal environment.

- ✓ Mediational suitability, which serves to evaluate how school media are adjusted as manipulative resources for the development of the didactic sequences presented.
- ✓ Affective suitability, which measures the degree of acceptance (motivation, interest, etc.) of the teachings received in the school system.
- ✓ Interactional suitability, which analyzes the interactions produced in the sequences presented in the classroom between students (interactions between equals), or students and teachers.

Font and his collaborators break down each of the criteria defined above into components, as shown in Table 4.2.

Table 4.2

Criteria and components with their descriptions

Suitability	Component	Component Description
Cognitive	Previous knowledge	Previous knowledge is necessary for the study of the subject.
	Adaptation of the curriculum to the individuals' different needs	Enlargement and reinforcement activities.
	Learning	Appropriation of the intended knowledge/skills.
	Cognitive demand	Relevant cognitive processes such as generalization, connections, changes in representation, etc.
Epistemic	Errors	They are correct educational practices from a mathematical point of view.
	Ambiguities	Conceptions can lead to confusion for students to understanding definitions, procedures or other aspects in school mathematics.
	Diversity of Processes	Relevant processes in mathematical activity such as modeling, argumentation, problem-solving, etc.
	Representativeness of complexity	Characteristic of the complexity contemplated in the curriculum of the mathematical notion to be taught.
Interactional	Teacher-student interaction	Communication developed between the teacher and the students for the tasks assigned in the teaching-learning process.
	Interaction amongst learners	Communication developed between students for the tasks assigned in the teaching-learning process.
	Autonomy	The student assumes responsibility within the teaching-learning process.
	Formative evaluation	Systematic observation of students' cognitive progress.
Affective	Attitudes	Promotion of involvement in activities, perseverance, responsibility, etc.
	Interests and needs	The concepts or tasks elaborated are of interest or needs of the students.
	Positive emotions	Promotion of self-esteem. Avoiding rejection, phobia or fear of mathematics.

Table 4.2 (continue)
Criteria and components with their descriptions

Suitability	Component	Component Description
Ecological	Adaptation to the curriculum	The contents, their implementation and evaluation correspond to the curricular guidelines.
	Intra/interdisciplinary connections	School content is related to other mathematical content or to content from other disciplines when developing different mathematical concepts.
	Social-professional Practicality	The contents they present transcend outside the classroom for issues of labor insertion.
	Didactical innovation	Introduction of new content, use of technological resources, and forms of evaluation, among other activities developed according to research or reflection of educational practices.
Mediational	Material resources	Use manipulative and computer materials to introduce the topics in the classroom.
	Number of students	The number and distribution of pupils make it possible to carry out the intended education.
	Timetable	Developed course schedule
	Classroom conditions	Adequacy of the classroom for the development of the intended instructional process.
	Time Distribution	Adequacy of time to the needs found for the development of tasks in the classroom

Source: Adapted by Font et al. (2018).

The components with their respective criteria defined within the OSA serve for Mathematics teachers to reflect on their practice and assess their instructional processes. This paper focuses on discussing the reflection made by the teachers of Mathematics participating in the research when using the criteria of the DSC to analyze the design of their teaching practice (the units and didactic sequences), which include the activities that these teachers have developed, using the DMKC model with OSA tools. The contribution of this article is the qualitative discussion of the presence (or absence) of some of the components of the DSC (which was already detected in García Marimón et al., 2021), to analyze the subjective reasons adduced by these teachers to justify such absences (of certain components of the DSC, as summarized in table 4.1).

4.7 Methodology

A qualitative research design is presented to answer the research question asked in this paper about the presence of defined components for DSC. This is a case study (Stake, 1995): DSTM (experimental program based on the DMKC model) carried out at the University of Panama. The study subjects are described below, as well as the techniques for collecting the information and how the analysis has been carried out. We decided to conduct a qualitative study because we wanted to answer the two research

questions presented. Beyond a quantitative description (which we already had in the previous study), in this study, we intend to understand the subjective reasons given by the participants in the previous study to justify their didactic decisions about using DSCs in their teaching planning. According to previous research, qualitative methodology is more appropriate to achieve this purpose.

4.7.1 Study subjects

The population studied are practicing teachers of the Panamanian educational system at the primary level. These teachers participated in the third DSTM training (class of 2019), whose program graduated 96 teachers from official and private schools in the country.

According to the guidelines suggested by Flick (2015) on how to select participants in a qualitative case study, teachers were selected who, in the previous study (García Marimón et al., 2021) had stood out for the analysis carried out of their training activities using the components of the DSC. These teachers decided not to use some of the components of the DSCs (see Table 4.1), despite integrating their training as mathematics teachers. In an effort to answer our research questions, those teachers who in the previous research had not used (or had little used) the components of Table 4.1 were selected.

In this sense, a total of five teachers were intentionally selected from the third class according to the following selection criteria:

- Belong to the ten teachers studied in previous (García Marimón et al., 2021)
- Accessibility to be interviewed
- Varied representativeness in teaching experience (years of service)
- Varied weighting in the components is presented in Table 4.1.

All teachers selected for this interview participated in the previous quantitative research, knew in advance about the nature of the interview, and gave informed consent to participate.

4.7.2 Instrument for analysis

A semi-structured interview was designed to collect data from the answers to the two research questions addressed in this study. The semi-structured interview includes eight open-ended questions about each component shown in Table 4.1. A panel of experts validated this instrument in the Education and Mathematics Education area to avoid bias in the research. Each question aims to investigate the degree of presence of the

components in the teaching practice of the teacher interviewed and, in particular, why some of these components have not had a more significant presence (or have not been taken into account) in the didactic sequences designed by the DSTM members who participated in the study. With this research instrument, data were collected from the five masters of the study, which allowed us to discuss why they had considered (or not) the different components of the DSC included in table 3.1, based on the evidence collected in previous quantitative study (García Marimón et al., 2021).

Table 4.3

First five questions of the semi-structured interview related to a component.

Related component	Focused Interview Question
Intra/interdisciplinary connections	1. What are the obstacles or difficulties in making connections with other subjects or other topics of mathematics for the development of your class?
Intra/interdisciplinary connections	2. If you do not have difficulties, how often do you include this topic? Mention an example developed in your recorded class.
Didactical innovation	3. How do you implement innovation in the sequences developed in your class? Based on the understanding that innovation is when it is related to new content, technological resources, forms of evaluation or classroom organization
Didactical innovation	4. What self-assessment and self-improvement tools do you use in your classes?
Autonomy	5. How do you get the student to develop their own initiative for the construction of their learning (participate independently)? Describe a dynamic that allows for direct student participation

Source: Authors.

Table 4.3 shows some of the questions in the interviews conducted with teachers individually. It is a semi-structured interview so the questions were adjusted according to the willingness of the interviewees to answer each of them, to respect their natural speech.

4.7.3 About the analysis process

Once all the interviews were performed, the data collected during the fieldwork (the transcription of the interviews carried out with the selected participants of the Diploma), using discursive analysis (Gee, 2004), were examined. The transcription is organized into semantic units of meaning that were taken as a unit of observation to look for the relationship between the components and indicators of the DSCs developed within the analysis approach proposed by the OSA (Breda et al., 2018b).

According to Parker (2004), discursive analysis is designed as an alternative to a discursive action model that works by analyzing qualitative data through categories. In this case, the research work is an action model that relates the transcription fragments characterized with the codes agreed upon by the researchers (which correspond to the components and indicators described in Tables 4.1 and 4.2). For each of these identified components and indicators, a second analysis is performed to identify (measure) the degree of presence of that component or indicator, as shown in Table 4.4.

Table 4.4

Description by semantic encodings of the presence of the connections component

Presence	Connections	Excerpts from coded transcription, at example level
3 = High	Intra/interdisciplinary connections have a high presence in the explanations given.	Well, when you want to do a study, you can do different topics, for example, your favorite subject, that is, what they handled. I went there along that line and wrote down all the subjects they gave me and the special subjects they gave to the special teachers. I said let's do a study on what is your favorite subject? Where everyone omits their opinion. From a natural conversation came the Statistics class.
2 = Average	He has an average presence of intra/interdisciplinary connections in the explanations given for the development of his classes	
1 =Low	Has a poor or low presence of intra/interdisciplinary connections in the explanations given for the development of their classes	Yes, you can achieve it sometimes, but we get stuck on one track.
0 = Null	Denies the use or presence of the component of intra/interdisciplinary connections in the explanations given for the development of his classes.	There are contents that I find difficult, and I have not been able to make that correlation because there are mathematical contents that do not lend themselves to correlate or develop them with another subject.

Source: Authors.

This qualitative analysis aims to identify the ideas shown by teachers according to the indicators previously presented and defined in this research. The methodological analysis is based on an interpretative process of the semantic units of meaning identified in the transcription of the study's interviewees. This analysis uses the Atlas ti software

package (version 9.1.0) as a resource. Table 4.4 shows examples of the presence of the intra/interdisciplinary connections component with fragments extracted from the transcripts of the interviews conducted in the research.

4.8 Results of discursive analysis

Below are the results found in each of the questions asked in the interview with the five teachers who participated in the DSTM:

- ✓ In the first question, which is related to the component of inter/intradisciplinary connections of the ecological suitability of the DSC construct, we found that two interviewees indicated that there is no or little connection between Mathematics and other subjects. One respondent state, "[...] There is content that has been difficult for him, and I have not been able to make that correlation." Two indicate that it is very difficult to achieve these connections due to the lack of time to include this component in their learning sequences. However, most interviewees suggested that, according to their perception, the learning they achieve with their students is between medium and high when they include the inter/intradisciplinary connections component in their didactic proposal.
- ✓ In the second question, also related to inter/intradisciplinary connections, which inquiries about the frequency included in the designed didactic proposal, only two indicate that they would apply them in their classes. However, two indicated that including these types of connections (intra/interdisciplinary) can contribute to developing a high cognitive demand in their students.
- ✓ The third question investigates the didactical innovation component. The data collected shows that more than half of the people interviewed indicated that it is essential to use teaching resources, such as manipulative materials, to develop the didactical innovation component. One of the interviewees stated that he uses this component "[...] to work on the contents in a more concrete way and also reach the children depending on their different needs." Two considered that the didactical innovation component appears with a presence that they value as average (Table 4.4) in their teaching plans (proposed didactic resources).
- ✓ Regarding the fourth question, most people interviewed state that there is a high presence of developed learning, and they have positive emotional contact with their students throughout their didactic sequences.
- ✓ When inquiring about the autonomy component of the students, all the interviewees indicated that positive emotions always appear in their students, and

most of them mentioned the presence of high interaction between the actors (teacher-student) within the teaching-learning process.

- ✓ Regarding the results related to epistemic suitability, specifically regarding the representativeness of the complexity of mathematical objects, most interviewees indicated that there is a need always to use manipulative or visual resources in their didactic sequences.
- ✓ In the seventh question, which refers to the possibility that the teachers who participated in the survey may make mistakes in the teaching-learning process they propose in their didactic sequences, three stated that they verify this process through a formative evaluation that helps them to make the necessary corrections. Some interviewees emphasize that there is the possibility of making mistakes when they do not make an adequate distribution of time in the didactic sequences because they want to achieve accelerated learning and do not pay attention to the accuracy or correctness of the content of the sequences they are designing. Only one argues that there must be an excellent adaptation of the curriculum by the teacher. In his response, he explains, “[...] We do a self-assessment and prepare ourselves 100% so there are no mistakes.”
- ✓ The eighth question focuses on including the social-professional practicality component for the concepts developed in the didactic sequences. Four of the teachers indicated the need to adapt (medium to high, according to the scale of Table 4.4) of the curriculum for the effective achievement of the utility component in the topics studied. In addition, when including utility, three stated that they always observe positive emotions in students.

By way of summary, Table 4.5 shows the results described in the previous paragraphs. At the top of Table 4.5 is the presence coding for each component found in the semantic units of transcription. Each question has been placed in a row with its respective component, linking it with other components that appeared in the interviewees' answers. For example, in the case of the third question, the interviewees showed answers that took as reference components such as formative evaluation, representativeness of complexity, or material resources (Table 4.2) for the presentation of their ideas. In particular, the five teachers indicated always using (high presence) material resources when asked about the didactical innovation component of the ecological suitability criteria.

Table 4.5

Absolute frequencies were found among the components defined in the OSA for the interview.

Component Presence Coding	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Question 1 Connections	Learning				Time Distribution				Material Resources				Social-professional Practicality				Connections			
			1	2		2			1			1				2	1	2		
Question 2 Connections	Autonomy				Time Distribution				Representativeness of complexity				Previous knowledge				Connections			
				1		1					1			1						2
Question 3 Didactical Innovation	Formative evaluation				Representativeness of complexity				Diversity of Processes				Material resources				Didactical Innovation			
				2			2			1						5				2
Question 4 Didactical Innovation	Positive Emotions				Learning				Formative Evaluation				Adaptation of the curriculum to the individuals' different needs				Didactical Innovation			
				2				3			1				1				1	1
Question 5 Autonomy	Positive Emotions				Attitudes				Teacher-Student Interaction				Previous knowledge				Autonomy			
				4				2				3			1					2
Question 6 Representativeness of complexity	Adaptation to the Curriculum				Diversity of Processes				Material Resources				Social-professional Practicality				Representativeness of complexity			
				1			2				2	2			1	2			1	1
Question 7 Errors	Time Distribution				Formative Evaluation				Learning				Previous knowledge				Errors			
		2						3		1		1			1					3
Question 8 Social-professional practicality	Positive Emotions				Adaptation to the Curriculum				Teacher-Student Interaction				Interests and Needs				Social-professional practicality			
				3			1	3				1		1		1				3

Source: Own work.

4.9 Discussion

The necessary mathematical competencies of a teacher can be assessed using the DSC (Breda et al., 2018a, 2018b; Font et al., 2015, 2018). In this paper, we try to analyze what happens with the following components of this construct: connections, autonomy, social-professional practicality, errors, representativeness of complexity, and educational

innovation, which according to a previous study (García Marimón et al., 2021) seem not to be used, or are little used by teachers in their teaching plans.

The NCTM (2000) argues that to ensure that students develop their advanced mathematical thinking, they must be able to carry out a series of mathematical processes, such as the use of *connections* in the contents studied. However, the teachers who participated in the study by García Marimón et al. (2021) mostly state that they encounter complications when they try to use the component of inter/intradisciplinary connections. When asked, they don't delve into why they don't use this component or why it isn't very easy to do so. According to Morales Maure (2019), teachers in Panama have limited academic mathematical training. This translates into a limitation as regards their degree of competence over the specialist knowledge of the subject of Mathematics – one of the key aspects highlighted in approaches such as MKT (Hill et al., 2008) in the professional training of the teacher of Mathematics-. This limitation in the specialized knowledge of Mathematics, which we have been able to verify in the study discussed in this article, could also mean that teachers who have participated in the study have a low teacher of mathematical concepts. This aspect also makes it difficult for them to integrate the component of connections (both inter/intradisciplinary) in their teaching programs.

On the other hand, the interviewees relate the didactical innovation component with having manipulative resources for the development of their classes. According to Chisag et al. (2017), the use of diverse interactive didactic resources motivates students, promoting the development of their mathematical thinking so that didactical innovation contributes to improving the teaching and learning process in the classroom. The teachers who have participated in this study agree with this statement. The results are consistent. They think that teaching innovation (in particular, using non-traditional resources in the classroom) enhances learning, motivates students more, and helps them develop a deeper understanding of those mathematical concepts.

When examining the autonomy component, the data indicate that the teachers participating in the study agree in suggesting that the existence of interactions between students/teachers, or between students/students, has a positive impact on the attitudes that students develop around the subject of Mathematics. This result is also consistent with previous research in communication analysis within the classroom (Farsani et al., 2020). In fact, MEDUCA (2012) indicates that a fundamental piece of the Panamanian curriculum is to develop the competence of autonomy and personal initiative. Hence, teachers are committed to developing it, in this case, the teachers interviewed always

perceive a positive climate in the school environment around this component. First, however, it needs to be clarified what strategies they use to promote such autonomy. On the other hand, Ramírez Esperón et al. (2019) also state that promoting autonomy among students has an essential effect on teaching and learning since they have more facilities (greater opportunities) to be able to respond positively when the teacher uses two or more different didactic procedures or strategies (diverse teaching) when developing a specific topic. For this reason, these authors affirm that most teachers maintain that autonomy is critical to promoting classroom communication and allows students to internalize different didactic strategies. The evidence collected and discussed in this study is consistent with this result and verifies it in the case of the DSTM object of this study.

The next component discussed here is the one that refers to resources. Material resources are not necessarily the solution to learning problems, but they introduce different ways of representing a mathematical concept in the classroom, facilitating its understanding (Riveros et al., 2011). Indeed, most of the teachers interviewed agree that when they use teaching resources, they offer various forms of representation of the concepts (mathematical) they wish to teach. Most of the scientific literature in mathematics education is consistent with this result (Bartolini & Martignone, 2020; Breda & Do Rosario, 2016; Jimenez & Espinosa, 2019).

Regarding the component of errors, Di Blasi Regner et al. (2003) group many difficulties associated with generating errors, as is the particular case of the difficulties related to teaching processes. That is, the school institution must promote processes in the classroom that reduce learning difficulties. In this case, some teachers participating in this study indicated that the short time they had available to give the lesson motivated some of them to make mistakes in their explanations. Faced with this, some of them mentioned that reviewing previous knowledge is essential to avoid making mistakes during class. However, only one of the teachers mentioned that having solid preparation (Mathematics) is essential to prevent this type of situation. This result is consistent with what other authors say, such as Brousseau et al. (1986). According to Rico (1995), the error results from inadequate conceptions of the concept, which, in this case, happens to some of the participating teachers.

Finally, the data also suggest that the development of positive emotions and curricular adaptation are components that appear when interviewees talk about the component of social-professional practicality in the development of schoolwork. Indeed, Albiol (2020) mentions that teachers indicate that most of the examples, activities, and

problems are contextualized (curricular adaptation) and are related to real-life situations, such as the student's environment (utility). This indicates that our interviewees understand the close relationship between utility components and curricular adaptation.

4.10 Final considerations

The objective of this study has been to analyze why there are some components of the DSC that, despite integrating teacher training, are not used (or are not given importance) in the plans prepared by some of the teachers of the Diploma program object of study and, if by the fact of participating in this qualitative study, these teachers modify in some way their current aulic.

This work initially allows teachers to reflect on their educational practices, which will enable them to make the necessary modifications to incorporate elements that have been developed from mathematical educational research and that have yielded positive fruits to improve teaching processes with the DSC (Godino, 2013). Teachers recognize the importance of these components (Breda et al., 2018b), as is the case of connections and didactical innovation or when they indicate the high presence of learning in their students.

From the review of the data found by García Marimón and other authors (2021), we realized that DSTM teachers should have used several of the components and indicators of the DSC (Table 3.1). This finding generated we wonder what was occurring since, as Breda et al. (2018b) explain, the CIDs arise from a broad consensus in which teachers from various countries around the world have participated (Breda et al., 2018a), so it would be expected that this consensus in the use of these components and indicators would also be given in the EDEM program. However, this was not the case (García Marimón et al., 2021). The results obtained after the qualitative work performed through the interviews we conducted suggest that all the teachers participating in the study and the previous study did not use all the components and indicators included in Table 3.1. However, directly or indirectly, they stated in their responses that they agree that these components defined for DSCs should be part of the development of their didactic sequences. Therefore, when the voices of these teachers are included in the design and process of the research itself, we conclude that they realize how they are using the DSCs and the process of participation in the research itself causes them to change their initial positioning and modify their practices. In the end, in all cases, it was agreed that teachers of the subject of Mathematics must have at their disposal theoretical constructs such as

the DSC because using them critically allows them to improve their teaching practice, as well as their competence in “analysis didactic and intervention” (Godino et al., 2020).

Of course, this conclusion cannot be generalized or extended to all Mathematics teachers since the analysis was carried out with a sample of the previous case study published by García Marimón et al. (2021). The previous study includes the entire group of teachers who participated in the DSTM program, the only one that exists in Panama with the development of reflection in their Mathematics teaching practice. To carry out this work, a small sample (five cases) was selected, from which they showed the most discordant results in the previous study. The motivated selection of the sample does not allow the results to be generalized because the aim was to understand why they had not used the components and indicators of table 3.1. However, based on the answers of these five teachers, we have been able to verify the coherence of some of their answers with previous results of research in the field of mathematics education, and the need to continue investigating to confirm whether the rest of the answers can be (or not) generalized for teachers as a whole. Of course, questions remain open, such as: Why can't teachers connect to the contents covered in a class? What are the limitations that arise for the implementation of this component or other components in its sequences? To answer these questions, future research will be needed.

4.11 References

- Albiol, A. (2020). *Trigonometria a Quart d'ESO: proposta de millora*. (Master dissertation, Universitat de Barcelona).
- Bartolini, M. G., & Martignone, F. (2020). Manipulatives in mathematics education. In: Lerman, S. (ed.) *Encyclopedia of mathematics education*, Springer, 364-371.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand M. & Tsai, Y. M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American educational research journal*, 47(1), 133-180. DOI: 10.3102/0002831209345157
- Bishop, A., Seah, W. T., & Chin, C. (2003). Values in mathematics teaching—The hidden persuaders?. *Second international handbook of mathematics education*, 717-765.

- Breda, A., & do Rosário, V. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. [Case Study on the Didactic Assessment over a Final Work of a Master for Mathematics Teachers in Service]. *Redimat*, 5(1), 74-103.
<http://dx.doi.org/10.4471/redimat.2016.1955>
- Breda, A., Font, V., & Pino-Fan, L. R. (2018a). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica [Evaluative and normative criteria in Didactics of Mathematics: the case of didactical suitability construct]. *Bolema: boletim de educação matemática*, 32, 255-278. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>
- Breda, A., Silva, JF y Carvalho, M. (2016). La formación del profesorado de matemáticas por competencias: trayectoria, estudios y perspectivas del profesor Vicenç Font, Universidad de Barcelona. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 5 (8), 10-32. <http://funes.uniandes.edu.co/29911/>
- Breda, A., Font Moll, V., do Rosário Lima, V. M., & Villela Pereira, M. (2018b). Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico. *Transformación*, 14(2), 162-176.
<http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v14n2/trf03218.pdf>
- Brousseau, G., Davis, R. B., & Werner, T. (1986). Observing students at work. In B. Christiansen, G. Howson, M. Otte (Eds.) *Perspectives on mathematics education: Papers submitted by members of the Bacomet*, 205-241, Springer.
- Chisag, J. C. C., Lagla, G. A. F., Alvarez, G. S. V., Moreano, J. A. C., Pico, O. A. G., & Chicaiza, E. M. I. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC´S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Boletín Redipe*, 6(4), 112-134.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/229/226>
- Di Blasi Regner, M. (2003, December). Dificultades y errores: Un estudio de caso. *II Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Ingeniería y Enseñanza de la Matemática en Ingeniería* [Comunicación breve]. Buenos Aires, Argentina.

- English, L. D. et al. (2008). *Handbook of international research in mathematics education*, Lawrence Erlbaum.
- Farsani, D., Breda, A., & Sala, G. (2020). ¿Cómo los gestos de los maestros afectan a la atención visual de las estudiantes durante el discurso matemático? [How do Teacher's Gestures Affect Students' (Girls) Visual Attention During the Mathematical Discourse?]. *REDIMAT*, 9(3), 220-242.
<http://dx.doi.org/10.17583/redimat.2020.5185>
- Flick, U. (2015). Muestra, selección y acceso. In: FLICK, U. (ed.). *El Diseño de la investigación cualitativa*. (pp. 60-76). Sage.
- Fuente, V., Breda, A., Sala, G. (2015). Competências profissionais na formação inicial de professores de matemática [Professional competence in initial training of math teachers]. *Práxis Educacional*, 11 (19), 17-34.
<https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/818/693>
- Font, V., Godino, J. D. (2011). Inicio a la investigación en la enseñanza de las matemáticas en secundaria y bachillerato. In: GOÑI, Jesús M. (ed.). *Matemáticas: investigación, innovación y buenas prácticas*. Graó, pp. 9-55.
- Font, V., Breda, A., Seckel, M. J., & Fan, L. R. P. (2018). Análisis de las reflexiones y valoraciones de una futura profesora de matemáticas sobre la práctica docente. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 34(2), 62-75.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cienciaytecnologia/article/view/36628>
- García Marimón, O., Diez-Palomar, J., Morales Maure, L., & Durán González, R. E. (2021). Evaluación de secuencias de aprendizaje de matemáticas usando la herramienta de los Criterios de Idoneidad Didáctica. [Using the Didactical Suitability Criteria tool when assessing mathematics learning sequences]. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35, 1047-1072.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a23>
- Gee, J. P. (2004). *An introduction to discourse analysis: theory and method*. Routledge.
- Giacomone, B., Godino, J. D., Beltrán-Pellicer, P. (2018). Desarrollo de la competencia de análisis de la idoneidad didáctica en futuros profesores de matemáticas. [Developing the prospective mathematics teachers' didactical suitability analysis competence]. *Educação e Pesquisa*, 44, 1-21.
<https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844172011>

- Godino, J. D. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. In: *CIAEM-IACME 13*, UFPE, 1-20.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 8(11), 111-132.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/14720>
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2019). The Onto-Semiotic Approach: implications for the prescriptive character of didactics. *For the learning of mathematics*, 39(1), 38-43. <https://www.jstor.org/stable/26742011>
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM*, 39, 127-135.
<https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- Godino, J. D., Font, V., & Batanero, C. (2020). El enfoque ontosemiótico: Implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. [The onto-semiotic approach: implications for the prescriptive character of didactics]. *RECHIEM. Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(2), 47-59.
<https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i2.25>
- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V., & Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. [Articulating mathematics teachers' knowledge and competences: the DMKC model]. In: FERNÁNDEZ, C. et al. (ed.). *Investigación en educación matemática XX*. Malaga: Seiem, pp. 288-297.
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. [Onto-Semiotic Approach to Mathematics Teacher's Knowledge and Competences]. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31, 90-113.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.
<https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.39.4.0372>

- Jiménez, L. R., & Espinosa, C. I. (2019). Aprovechamiento del material manipulativo para fortalecer el pensamiento matemático en aula multigrado. *Educación y Ciencia*, 23, 513-529. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.23.e10268>
- Kim, E. G., & Han, Y. (2002). *Attracting, developing and retaining effective teachers: background report for Korea*. Korean Educational Development Institute.
- Lester, F. (2007). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. NCTM.
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: the discipline of noticing*. Routledge.
- Maure, L. M., Font, V., Gonzalez, R. D., & Vasquez, E. G. (2021). Training math teachers in Panamá: A mixed research. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(3), 5788-5802. <https://www.turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/view/10468/7999>
- Maure, L., González, R., Maya, C., & Bustamante, M. (2019). Hallazgos en la formación de profesores para la enseñanza de la matemática desde la idoneidad didáctica. Experiencia en cinco regiones educativas de Panamá. [Findings in the training of teachers for the teaching of mathematics from the didactic suitability. Experience in five educational regions of Panamá]. *Revista Inclusiones*, 6(esp.), 142-162. <https://revistainclusiones.org/index.php/inclu/article/view/2080>
- MEDUCA. (2012). Orientaciones para la práctica de competencias en el aula (n. 12). In: MEDUCA. *Serie: hacia un currículo en competencias*. Meduca, p. 2-20.
- Morales Maure, L. (2019). *Competencia de análisis e intervención didáctica del docente de primaria en Panamá*. 309 p. [Doctoral dissertation, Universitat de Barcelona, Barcelona]. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/151343>
- Morales Maure, L., García Vázquez, E., & Durán González, R. (2019). Intervención formativa para el aprendizaje de las matemáticas: una aproximación desde un diplomado. [Formative intervention for the learning of Mathematics: An approach from a qualified course]. *Conrado*, 15(69), 7-18. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400007
- NCTM (ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.

- Parker, I. (2004). Discourse analysis. In: Flick, U., Von Kardoff, E., Steinke, I. (Eds.). *A companion to qualitative research*. Sage, pp. 308-312.
- Pochulu, M., Font, V., & Rodríguez, M. (2016). Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas. [Development of the competence in didactic analysis of training of future mathematics teachers through task design]. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19(1), 71-98.
<https://doi.org/10.12802/relime.13.1913>
- Ramírez Esperón, M. M. E., Páez, D. A., Eudave Muñoz, D., & Martínez Rizo, F. (2019). El aprendizaje autónomo, favorecedor de la experiencia adaptativa en alumnos y docentes: la división con números decimales. Autonomous learning helps out adaptive expertise of students and teachers: the division with decimal numbers]. *Educación matemática*, 31(1), 38-65. <https://doi.org/10.24844/em3101.02>
- Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. In: J. Kilpatrick, L. Rico, P. Gómez (ed.). *Educación matemática: errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. p. 69-108.
- Riveros, V., Mendoza Bernal, M. I., Castro, R. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática [Information and communication technologies in the process of teaching Mathematics]. *Quórum Académico*, 8(1), 111-130.
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/quorum/article/view/29272/30009>
- Rubio Goycochea, N. (2012). *Competencia del profesorado en el análisis didáctico de prácticas, objetos y procesos matemáticos*. 446 p. [Doctoral dissertation - Universitat de Barcelona]. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/65704>
- Seckel, M. J. (2016). *Competencia en análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación básica con mención en matemática*. 291p. [Doctoral dissertation – Universitat de Barcelona]
<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/99644>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
<https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Silverman, J., Thompson, P. (2008). Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(6), 499-511. <https://doi.org/10.1007/s1085700890895>

Stahnke, R., Schueler, S., Roesken-Winter, B. (2016). Teachers' perception, interpretation, and decision-making: a systematic review of empirical mathematics education research. *ZDM*, 48(1), 1-27.

<https://doi.org/10.1007/s11858-016-0775-y>

Stake, R. (1995). *Investigación con estudio de casos*. Morata.

Sullivan, P., & Wood, T. L. (2008). *The international handbook of mathematics teacher education: knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development*. v. 1. Sense.

Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S. L., Ingvarson, L., Peck, R., Rowley, G. (2008). *Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics conceptual framework*. IEA.

4.12 About the investigation

Research, which has funding from the Vice-Rectorcy of Research and Postgraduate Studies of the University of Panama (UP) with the funds earned in the 2020-2021 code VIP-01-04-01-2021-04. It receives the support of the research Project FIED21-002 (SENACYT) entitled Competences and Knowledge of the Primary and Secondary Teacher for the Teaching of Mathematics in Hybrid Modality. It is gratefully acknowledged the collaboration of the research project PGC2018-098603-B-I00, funded by the Ministry of Science, Innovation and Universities, of the Government of Spain and PID2021-127104NB-I00, PID2019-104964GB-I00 (MICINN, FEDER, EU).

CAPÍTULO V.
ESTUDIO III:
EVALUANDO EL GRADO DE
IDONEIDAD DIDÁCTICO MATEMÁTICO
EN MAESTROS. UN ESTUDIO DE CASO.

En el capítulo V, se presenta el tercer y último estudio parcial de campo titulado Evaluando el grado de idoneidad didáctico matemático en maestros: un estudio de caso, publicado en REDIMAT–Journal of Research in Mathematics Education, la cual se encuentra indexada en WoS, ERIC, Latindex, entre otras bases de datos especializadas en Educación. Con esta publicación se le da respuesta completa al OE5 al desarrollar un sistema de evaluación cualitativo (empleando las entrevistas semiestructuradas realizadas a tres maestras participantes del Diplomado EDEM – individual y grupal) en el que se aplican los criterios de idoneidad designados en la EOS para la idoneidad didáctico matemática. Además, se puede contestar en forma completa el OE6 (relacionado al grado de maduración de los maestros) revisando las respuestas dadas en las entrevistas realizadas, porque al revisar las respuestas de estas se puede constatar que los maestros han incorporado en sus secuencias de enseñanza más componentes de los utilizados antes de ingresar al diplomado.

La conclusión a la que se puede llegar, tras finalizar este tercer estudio, es que todas las personas que participaron en el Diplomado EDEM acaban incorporando los criterios de idoneidad didáctica como una herramienta didáctica que usan para desarrollar sus secuencias didácticas.

Los datos sugieren que el Diplomado ha tenido impacto sobre la formación profesional de estos docentes.

CAPÍTULO V.

ESTUDIO III: EVALUANDO EL GRADO DE IDONEIDAD DIDÁCTICO MATEMÁTICO EN MAESTROS. UN ESTUDIO DE CASO.

5.1 Artículo publicado

Autores: Orlando García Marimón

Filiación: Universidad de Panamá y Universitat de Barcelona

García Marimón, O. (2023). Evaluando el grado de idoneidad didáctico matemático en maestros: un estudio de caso. *REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education*, 12(1), <https://doi.org/10.17583/redimat.11363>

5.2 Indexación de la Revista

Redimat es una revista de acceso abierto con ISSN 2014-3621, la cual es publicada por Hipatia Press (Barcelona, España) y está especializada en el campo de la Educación Matemática.

Redimat tiene una evaluación en el 2021 de 0.26 (JCI) y se encuentra en la posición 63 de 82 revistas en la disciplina de Educación ubicándose en Q4 según JCR.

Aparece en las Bases de datos de citas Emerging Sources Citation Index. Publicada en Bases de datos especializadas como Educational Research Abstracts (ERA) y ERIC (Education Resources Information Center). En Dialnet métricas tiene un impacto de 0.42 en el año 2021 y aparece en la posición 91 de 228 ubicándola en el cuartil C2.

Aparece en recursos de evaluación como ERIHPlus, REDIB - Red Iberoamericana de Innovación y conocimiento científico y sello de calidad FECYT.

5.3 Resumen del artículo

En este trabajo se evalúa el impacto del Diplomado Estrategias Didácticas de la Enseñanza de la Matemática (EDEM) utilizando como herramienta de apoyo a los Criterios de Idoneidad Didáctica (CID) que permiten valorar la práctica educativa a tres maestras participantes del programa panameño. Este impacto permite observar si las maestras tienen desarrollada la competencia de análisis e intervención didáctica. Para ello se empleó una metodología tipo exploratorio analítico interpretativo triangulando dos entrevistas estructuradas (sobre los CID) realizadas al grupo de maestras en forma individual y grupal y contrastado con unas valoraciones previas sobre datos obtenidos en una tarea final del Diplomado. Dentro de los resultados se encontró que dos de las maestras le dan mayor relevancia al criterio afectivo al desarrollar “matemática escolar”. La afirmación anterior sugiere que sí hay un impacto positivo después de haber capacitado a las maestras en el Diplomado e igualmente, se evidencia que las maestras descartan como prioritarios a los criterios epistémicos y el mediacional, porque consideran que están suficientemente “preparadas”. De ahí que el objetivo de este programa sea la capacitación docente.

Palabras clave: competencia de análisis e intervención didáctica, secuencia didáctica, formación docente, criterios de idoneidad.

5.4 Abstract

This work evaluates the impact of the Program Didactic Strategies for the Teaching of Mathematics Diploma (DSTM) using the Didactic Suitability Criteria (DSC) as a support tool, which allow the evaluation of the educational practice of three teachers participating in the panamanian program. This impact allows to observe if the teachers have developed the competence of “didactic analysis and intervention”. To do this, an exploratory-analytical-interpretative methodology was used, triangulating two structured interviews (on the DSC) carried out with the group of teachers individually and in groups and contrasted with previous assessments of data obtained in a final task of the DSTM program. Among the results, it was found that two of the teachers give greater relevance to the affective criterion when developing "school mathematics". The previous statement suggests that there is a positive impact after having trained the teachers in the DSTM and likewise, it is evident that the teachers discard the epistemic and mediational criteria as a priority, because they consider that they are sufficiently "prepared". Hence, the objective of this program is teacher training.

Keywords: competence of “didactic analysis and intervention”, didactic sequences, teacher training, suitability criteria.

5.5 Introducción

El propósito de este trabajo es hacer un análisis cualitativo de la competencia de análisis e intervención didáctica sobre el grado de idoneidad didáctica matemática en docentes de nivel primario, a través del análisis de la percepción que tienen un grupo de maestras de ¿cómo usan los criterios de idoneidad?, las cuales fueron participantes de un programa de capacitación en línea en el año 2019 que dictó la Universidad de Panamá titulado Diplomado de Estrategias Didácticas para la Enseñanza de la Matemática cuyo acrónimo es EDEM.

En trabajos anteriores se realizaron entrevistas sobre la reflexión de su praxis docente desarrollando una metodología de análisis cualitativa con categorías definidas (García Marimón, Diez-Palomar, en prensa) a partir de los Criterios de Idoneidad definidos en el Enfoque Ontosemiótico (EOS). Estas entrevistas se le llevaron a cabo a un grupo minúsculo de maestros pertenecientes al sistema educativo panameño (participantes de EDEM).

Consideramos que este nuevo trabajo es una ampliación de aspectos que no fueron revisados en la propuesta anterior y que podrían contribuir al desarrollo de una evaluación cualitativa para la reflexión de la práctica docente de los maestros en ejercicio en la República de Panamá.

Es importante recalcar, que al momento de revisar las experiencias didácticas de las maestras entrevistadas se tomó en consideración sus competencias profesionales como lo son las competencias generales (o transversales, que son las que debe desarrollar cualquier graduando) y las específicas (propias de una carrera estudiada).

El Ministerio de Educación de Panamá, al igual que otros organismos homólogos de la región latinoamericana espera que sus maestros hayan alcanzado las competencias para ejercer el puesto de docente. Sin embargo, aunque se ha implementado proyectos de formación y/o actualización en Panamá para docentes en diferentes niveles educativos (Morales-Maure, 2019) no hay un sistema de seguimiento en actualización sobre los reforzamientos en las competencias profesionales docentes.

Consideramos, que es prioritario el desarrollo de un sistema de seguimiento de la formación de las competencias profesionales en docentes de matemática en Panamá y en

forma particular, una evaluación auténtica que revise las competencias matemáticas y didácticas.

En ese sentido, se tiene el conocimiento que los sistemas de acompañamiento docente en Latinoamérica están basados en un esquema de inspección donde parte de la evaluación se dedica a aspectos generales de la actividad docente en el aula (“comprensión” de los temas por parte del alumno, seguimiento del alumno por registros, cumplimiento de horario frente a grupos, desarrollo del currículo establecido, entre otros), pero la misma tiene un propósito más burocrático (Villalobos Latorre, 2017) porque no existe realimentación en los procesos de enseñanza aprendizaje especializado (en nuestro caso particular sobre la matemática escolar). Sin embargo, el interés de este trabajo es proponer una evaluación al desempeño específicamente, del maestro de matemáticas relacionado a sus competencias didácticas profesionales con el apoyo del programa de Diplomado EDEM.

Las competencias están alineadas a los conocimientos prácticos y didácticos del contenido matemático escolar. Dentro de la competencia profesional de los maestros es importante valorar las competencias y habilidades requeridas para la enseñanza que se explican en diversos estudios (Chapman & An, 2017, Potari & Ponte, 2017). Es decir, el profesor de matemática debe conocer y tener la capacidad de realizar correctamente las prácticas matemáticas que sean necesarias para resolver los problemas matemáticos que propone a sus alumnos, y también debe saber articular las prácticas y problemas de un cierto contenido a otros niveles educativos posteriores (Godino et al., 2016).

Este trabajo en particular utiliza el modelo de categorías de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM) (Breda et al., 2017, 2018; Godino et al., 2017; Pino-Fan et al., 2017) del maestro de matemáticas basado en el EOS (Godino et al., 2007) con la finalidad de hacer el estudio de las competencias necesarias por ellos. Este modelo se explica en el marco teórico.

5.6 Marco Teórico

Modelo CCDM

El modelo CCDM es un modelo específico referido a conocimientos y competencias matemáticas del maestro o profesor de matemáticas, que está relacionado con sistemas de prácticas, dimensión normativa, entre otras.

Dentro de las nociones desarrolladas sobre competencias en el CCDM está la competencia de análisis e intervención didáctica, que relacionamos con el objetivo de este trabajo de investigación. Esta competencia se refiere al diseño, aplicación y valoración

de secuencias de aprendizaje propias y de otros, mediante técnicas de análisis didácticas usando criterios de idoneidad previamente definidos para poder desarrollar, entre varias actividades, evaluaciones que permitan propuestas de mejora en la práctica docente.

Hay categorías genéricas definidas sobre los conocimientos profesionales matemáticos para enseñar por los profesores que han sido desarrollado en modelos como es el caso de Mathematical Knowledge for Teaching – MKT (Hill et al., 2008), entre otros. En el MKT se presentan diferentes conocimientos, pero no se proponen unas herramientas específicas para la revisión de esos conocimientos. En el caso del EOS se usa el modelo CCDM que se revisa utilizando criterios, componentes e indicadores para ver la noción de la idoneidad didáctica-matemática (Godino, 2013).

En ese sentido, entendemos por idoneidad, sus componentes e indicadores a un recurso que permite una gestión reguladora en el aula para el maestro. La idoneidad didáctica de un proceso de instrucción se presenta como una herramienta didáctica desarrollada bajo seis criterios o idoneidades parciales: epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva y ecológica. (Godino, 2013).

Estos 6 criterios se definen a continuación, de acuerdo con Font et al. (2018):

- ✓ el epistémico, que valora que las matemáticas escolares enseñadas sean unas “buenas matemáticas”.
- ✓ el cognitivo, que valora que lo aprendido se encuentre a una distancia considerable con respecto a lo que se desea enseñar y que debe ser incluido en todas las etapas de la instrucción.
- ✓ el interaccional, que valora que las interacciones desarrolladas en el proceso de instrucción, como pueden ser las dudas y dificultades de los alumnos.
- ✓ el mediacional, que evalúa la adaptación de los recursos materiales y temporales utilizados en el desarrollo de las clases.
- ✓ el afectivo, que valora la vinculación (actitudes, emociones, intereses y necesidades) de los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- ✓ y el ecológico, que valora la adecuación de los temas desarrollados en el proceso de instrucción, vinculándolo con el proyecto educativo escolar, con las directrices curriculares del sistema educativo y con las condiciones del entorno social-laboral.

Breda et al. (2018) nos indican que el uso de los criterios de idoneidad didáctica posibilita al maestro a reflexionar y decidir cambios didácticos. Estos permiten hacer una mejora de sus planificaciones y puesta en escena de sus secuencias didácticas. Es decir,

que los criterios de idoneidad sirven como una guía de orientación para la mejora del proceso de la praxis educativa.

En otras palabras, la idoneidad didáctica permite evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje en una clase con las respectivas relaciones que se desarrollan entre las mismas (Godino, 2013).

Cada uno de los criterios son detallados en un sistema de componentes, los cuales son tomados como referencia para el estudio desarrollado aquí (Breda et al., 2018) y se presentan en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1
Criterios y Componentes de la Idoneidad Didáctica

Criterio	Componente
Cognitivo	Conocimientos previos
	Adaptación curricular a las diferencias individuales
	Aprendizaje
	Demanda cognitiva
Epistémico	Errores
	Ambigüedades
	Riquezas de procesos
	Representatividad de la complejidad
Interaccional	Interacción docente – discente
	Interacción entre discentes
	Autonomía
	Evaluación formativa
Afectivo	Actitudes
	Intereses y necesidades
	Emociones positivas
Ecológico	Adaptación al currículum
	Conexiones intra e interdisciplinarias
	Utilidad socio-laboral
	Innovación didáctica
Mediacional	Recursos materiales
	Agrupación de Alumnos
	Horario
	Condiciones del aula
	Distribución del Tiempo

Fuente: Adaptación de Font et al. (2018)

Dentro de la formación docente es importante lograr que los maestros en ejercicio, estén en capacitación continua para desarrollar y fortalecer las competencias requeridas para realizar su labor de docencia y en este caso en particular, de una didáctica matemática especializada. Los programas de capacitación realizados promueven resultados positivos en los avances para una enseñanza de calidad.

Se ha desarrollado investigación sobre programas de capacitación (para la revisión de las competencias profesionales) en diversos países de América usando el modelo CCDM sobre criterios de idoneidad didáctica (CID) y que hemos retomado como evidencia científica en Brasil (Hummes et al., 2019b), Panamá (Morales-Maure et al., 2019), Argentina (Breda et al., 2021), Perú (Córdova et al., 2021), entre otros.

Sin embargo, estas investigaciones no tienen como objetivo el desarrollo de una evaluación usando los criterios de idoneidad para valorar las competencias didácticas requeridas en un maestro de matemáticas por medio de un programa de capacitación. De ahí que, se proponga una forma de evaluación sistemática cualitativa.

La competencia profesional es una noción clave en la formación universitaria de los futuros maestros (González & Wagenaar, 2003) y debe ser fundamental en los programas de capacitación. En efecto el valor que tienen las competencias y habilidades requeridas para la enseñanza se explican en diversos estudios que relacionan el efecto de la calidad profesional de los maestros con los resultados de sus alumnos y el impacto de esos resultados sobre la sociedad (Hanushek, 2008; Montalvo y Gorgels, 2013).

En un trabajo previo se ha asignado una valoración cuantitativa a la idoneidad didáctica revisada desde las secuencias didácticas desarrolladas por los maestros de grado. Si nos enfocamos en la idoneidad para una evaluación cualitativa docente, entonces es un modelo de evaluación que parte de la autoevaluación, es decir, llevar un proceso de reflexión participativa permitiéndoles a ellos (los maestros) la descripción y valoración de su realidad (González González et al., 1999).

5.7 Metodología

Con la estructuración del marco teórico propuesto nos interesa indagar en la pregunta: ¿Qué impacto tiene la formación en el diplomado que han recibido las maestras, en su competencia de análisis e intervención docente cuando se incorpora los criterios de idoneidad didáctica matemática?

Esta investigación es de dimensión exploratoria y analítica-interpretativa, donde se realiza un análisis cualitativo a entrevistas realizadas a participantes de un programa de capacitación sobre el uso de los CID. Con el propósito de evaluar la utilización de los criterios en sus prácticas educativas se contrastó las respuestas de las entrevistas con resultados de una evaluación cuantitativa previa (García Marimón et al., 2021) realizada sobre una secuencia didáctica a una tarea final del diplomado EDEM. Es importante aclarar que se trata de un estudio de caso ([Ponte, 1994](#); [Yin, 2001](#)), por lo que los resultados no pueden ser generalizados.

5.7.1 Sujetos de estudio

En este trabajo se desarrolló un estudio de caso de corte cualitativo a tres maestras. Se tomaron dos criterios de selección de las maestras: el primero tener la disponibilidad para ser entrevistado y el segundo pertenecer al grupo de maestros que participaron en la investigación previa (García Marimón et al., 2021). Es importante resaltar que todos los sujetos entrevistados dieron su consentimiento para utilizar sus respuestas como parte de esta investigación y validaron la transcripción realizada. Se mantienen los datos personales de las maestras bajo anonimato y confidencialidad. Todas las maestras seleccionadas cuentan con más de quince años de experiencia laboral en el sistema educativo oficial y particular del área metropolitana y son supervisadas por el Ministerio de Educación de la República de Panamá (ver tabla 5.2).

Tabla 5.2
Características de los sujetos de estudio

Maestra	Años de Servicio	Mayor Grado Académico en el área de Educación	Tipo de Región Educativa donde labora
A	17	Maestría	Urbana
B	22	Maestría	Urbana
C	24	Maestría	Urbana

Fuente: elaboración propia

Cabe señalar que a estas maestras se les aplicó una evaluación cuantitativa previa para revisar los CID con sus respectivos componentes desarrollados (Tabla 5.1) sobre una secuencia didáctica entregada como trabajo final en el cuarto módulo del Diplomado EDEM. Este Diplomado desarrollado en Panamá tuvo una programación avalada por el Ministerio de Educación y que se muestra en la tabla 5.3.

Tabla 5.3
Descripción del Programa EDEM

Nombre del Módulo	Cantidad de tareas
1: Introducción a la Educación Matemática	15
2: Matemáticas y su Didáctica I (sobre contenido de Aritmética y Medida)	19
3: Matemáticas y su Didáctica II (sobre contenido de Geometría, Estadística y Probabilidad)	30
4: Intervención y Reflexión sobre la propia práctica. (sobre contenido introductorio formal al uso de los CID)	5

Fuente: Morales-Maure (2019)

Todas las ponderaciones (evaluación cuantitativa) que se obtuvieron en las secuencias didácticas de las maestras seleccionadas son valores no enteros superiores a 2 sobre una escala máxima de 3 puntos (ver tabla 5.4), lo cual indica que los aspectos evaluados en los CID tienen una presencia entre media a alta en la escala definida (García Marimón et al., 2021). Las ponderaciones de los seis criterios pueden ser mostrados gráficamente por medio de un hexágono (figura 5.1, figura 5.3 y figura 5.5) donde un vértice representa uno de los criterios definidos en la EOS.

Tabla 5.4
Valoración cuantitativa de los criterios

Valoración entera	Descripción de la valoración
0	Presencia nula de la idoneidad
1	Presencia baja de la idoneidad
2	Presencia media de la idoneidad
3	Presencia alta de la idoneidad

Fuente: García Marimón et al. (2021)

Con la información estructurada, por medio de dos entrevistas con preguntas relacionadas con los componentes (Tabla 5.1) definidos, que fueron tomados dentro de la noción idoneidad didáctico matemática caracterizada en el modelo CCDM desarrollado en el EOS (preguntas que fomentan la reflexión sobre su práctica educativa) se pretende evidenciar el impacto que tuvo el diplomado en las maestras seleccionadas.

Para desarrollar la evaluación sugerida que revise el impacto del diplomado EDEM se tomó como principio la idea de que con estas entrevistas (uso de cuestionarios como instrumentos de recolección de datos) se obtendrán representaciones descriptivas sobre el empleo de los CID en sus secuencias didácticas de las maestras. En otras palabras, se busca un análisis cualitativo del discurso presentado por los participantes (Edwards y Potter, 1992) usando dos cuestionarios.

5.7.2 Los cuestionarios

Primer cuestionario

Se confeccionaron 14 preguntas abiertas que sirviera como guion de la primera entrevista de tipo individual orientada a algunos componentes descritos para los CID, las cuales se muestran en la Tabla 5.5. Con estas preguntas consideramos que se puede dar respuesta a la investigación relacionada con una evaluación cualitativa para ver el desarrollo de su competencia de análisis e intervención didáctica. Cabe señalar que ese instrumento fue validado por un panel de expertos en el área de la Educación.

Tabla 5.5
Cuestionario Individual

Guion para la Entrevista
1. ¿Cuál de los criterios parciales definidos en la EOS considera Ud. como aquel que tiene mayor relevancia?
2. ¿Cuándo desarrolla sus secuencias didácticas utiliza recursos que permiten ver la presencia del componente de conexiones intra e interdisciplinares? De ejemplos
3. Al terminar su ciclo escolar y necesita preparar la misma clase revisa las secuencias didácticas realizadas para ese tema. ¿Ha podido ver qué componentes de los criterios de idoneidad no fueron desarrollados óptimamente?
4. Al planificar sus actividades didácticas ¿revisa qué componentes necesita utilizar para lograr sus objetivos? ¿Por qué hace este proceso?
5. ¿Incorpora dentro de sus actividades la interacción entre alumnos? ¿Y cómo? (ejemplos de cómo lo hace, tareas, actividades, maneras de organizar el aula...)
6. Una vez revisada la estructura de la idoneidad didáctica, ¿qué componentes no pueden faltar en el desarrollo de sus clases y cómo los incluye?
7. ¿Incluye dentro de sus secuencias didácticas elementos para desarrollar el criterio afectivo o algún componente de sus descriptores en particular?
8. Si Ud. pudiera ser evaluada para revisar si incluye los criterios de idoneidad y marcara bajo en algún aspecto en particular. ¿Haría usted algún tipo de cambio en su práctica educativa? ¿Por qué haría este(os) cambio(s)?
9. ¿Qué tan importante es incluir para usted componentes para ser idóneo en su práctica?
10. ¿En qué momento de las secuencias didácticas incluye los recursos materiales? ¿Por qué motivo usa recursos materiales?
11. ¿Cómo hace participe el componente de la representatividad complejo de un concepto en sus clases?
12. ¿De qué manera evita usted que se produzcan errores en sus explicaciones al dar una secuencia didáctica?
13. ¿Cuándo logra usted que se produzca demanda cognitiva en sus alumnos dentro de las clases?
14. ¿Hay alguna otra cosa que no hayamos discutido que usted considere importante o bien en la preparación de sus clases, o bien cuando las está impartiendo, o bien cuando las está evaluando? ¿puede presentar ejemplos?

Fuente: elaboración propia

Posteriormente se hizo un análisis “parcial” de las respuestas obtenidas por las maestras en sus entrevistas individuales, lo cual permite hacer un segundo cuestionario porque hay respuestas imprecisas que necesitaban ser ampliadas (profundización de la información recabada).

Segundo cuestionario

Se confeccionó un segundo guion con la ayuda de las respuestas presentadas por las maestras en el cuestionario individual. En esta oportunidad se realizó una entrevista grupal (Tabla 5.6) con 7 preguntas abiertas sobre reflexiones específicas del uso de los

CID. Este segundo cuestionario fue validado para su aplicación por el mismo panel de expertos del primer cuestionario.

Tabla 5.6

Cuestionario para entrevista grupal

Guion para la Entrevista con el grupo focal
1. Revisando las respuestas dadas por ustedes, hemos detectado que no responden con un único criterio principal, ¿se han tomado más de uno?
2. Existe interés en usar los criterios con sus respectivos componentes para desarrollar sus planificaciones. Sustente ¿cuál es la importancia de estos criterios para desarrollar su práctica docente?
3. Cuando se les ha solicitado que describan el desarrollo del componente de conexiones en su práctica docente, muchas veces vemos que en sus respuestas aparece la utilización del componente socio laboral o del componente de conocimientos previos. Explique ¿por qué cree que sucede esto?
4. Sin el criterio afectivo no se puede lograr el desarrollo del criterio cognitivo. Sustente esta afirmación.
5. ¿Creen ustedes que la práctica educativa de los maestros puede estar afectada por el criterio epistemológico, es decir, por la formación matemática o por la comprensión de los contenidos matemáticos? ¿Por qué?
6. Al momento de dar sus clases, dentro de sus explicaciones, ¿aplica en forma consciente o inconsciente, los componentes definidos en la EOS? ¿Qué importancia le da a este proceso para el desarrollo de sus secuencias didácticas?
7. ¿Cree usted que usar los CID sirve para mejorar su actuación en el aula? ¿Nos puede poner algún ejemplo concreto?

Fuente: elaboración propia

Para esta nueva entrevista, las preguntas realizadas sobre componentes de los CID definidos en el EOS fueron reforzadas con el fin de que los participantes profundizaran sobre qué, cuánto y cómo desarrollan sus secuencias didácticas.

5.8 Análisis de datos

Para darle respuesta a la interrogante planteada en esta investigación se tomaron dos recursos para hacer el análisis metodológico. El primero fue utilizar los hexágonos presentados como resultado de una evaluación cuantitativa previa realizada sobre secuencias didácticas desarrolladas como tarea final del Diplomado EDEM a cada una de las maestras (García Marimón et al., 2021). Y el segundo fue el empleo de cuatro esquemas desarrollados como consecuencia de las entrevistas individuales y grupales.

5.9 Resultados

5.9.1 Resultados de la maestra A

Revisada la evaluación cuantitativa previa realizada sobre la tarea final para EDEM de la maestra A (García Marimón et al., 2021) relacionada sobre su secuencia didáctica, vemos que presenta un hexágono sobre los CID (figura 5.1) ponderando alto en los criterios afectivo, interaccional y mediacional.

Además, en el caso de la maestra A se puede constatar en su entrevista individual que le da prioridad a lo afectivo por encima de los otros criterios (figura 5.2). Sin embargo, cuando se preguntó por otros elementos consensuados en la EOS se puede constatar que también los utiliza en proporción similar. Usualmente en sus explicaciones le da un mayor peso a la parte afectiva para desarrollar la mayoría de los componentes abordados en sus clases. Ella indicó en sus palabras “un estudiante que no tiene mayor motivación (parte afectiva) es un estudiante que no tendrá interés ni interacción y va a rechazar automáticamente ese conocimiento”. La maestra estuvo preocupada por utilizar estrategias que le permiten mantener presente el criterio afectivo en sus secuencias como es el caso del buzón o usando cartelitos, con lo cual refuerza señalando que *un niño feliz tiene un proceso enseñanza aprendizaje de manera integral*.

Al contrastar los resultados del hexágono irregular y la entrevista se puede observar que en ambos casos la maestra A le da un fuerte peso al criterio afectivo.

Figura 5.1

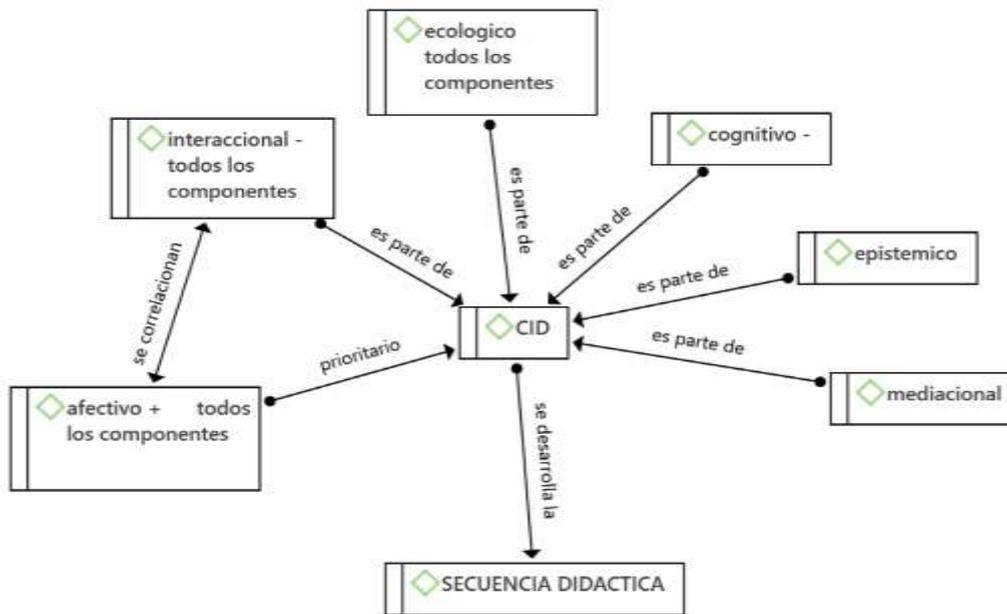
Hexágono irregular de la secuencia didáctica de la maestra A



Fuente: García Marimón et al. (2021)

Figura 5.2

Esquema general para el desarrollo de secuencias didácticas de la maestra A.



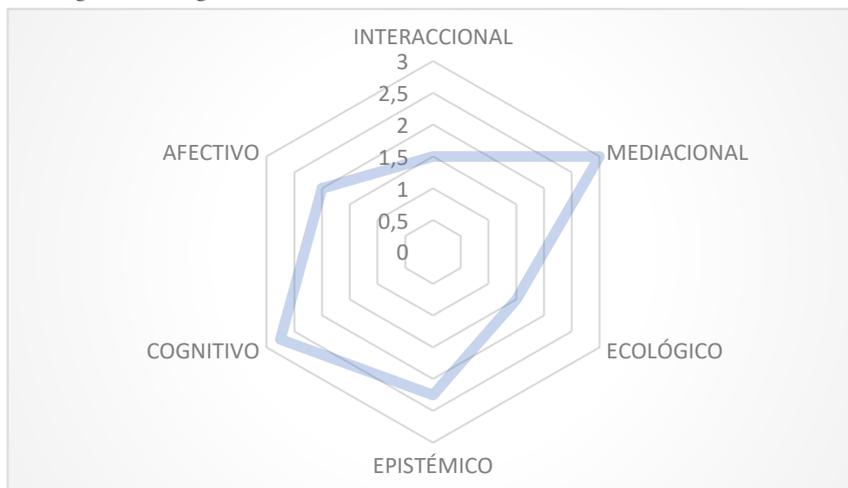
Fuente: elaboración propia

5.9.2 Resultados de la maestra B

Una vez revisada la evaluación cuantitativa que se realizó previamente a la maestra B sobre la tarea final (García Marimón et al., 2021), se evidenció que presenta un hexágono irregular sobre los CID (figura 5.3) ponderando alto en los criterios cognitivo y mediacional.

Por otro lado, en las respuestas de la entrevista de la maestra B pudimos observar que ella se preocupa principalmente por el criterio ecológico (figura 5.4). Sin embargo, cuando se le indagó sobre otros aspectos del CID, manifestó que va incorporando todos los demás criterios para desarrollar su secuencia didáctica. En particular, los criterios donde utiliza todos sus componentes son el cognitivo y el ecológico. La maestra B indica que siempre debe hacer adaptaciones curriculares para hacer sus secuencias, pero no utiliza en forma usual el componente de conexiones (admite su importancia) en sus clases matemáticas limitando la prioridad del criterio ecológico mencionada por ella inicialmente.

Figura 5.3
Hexágono irregular de la secuencia didáctica de la maestra B

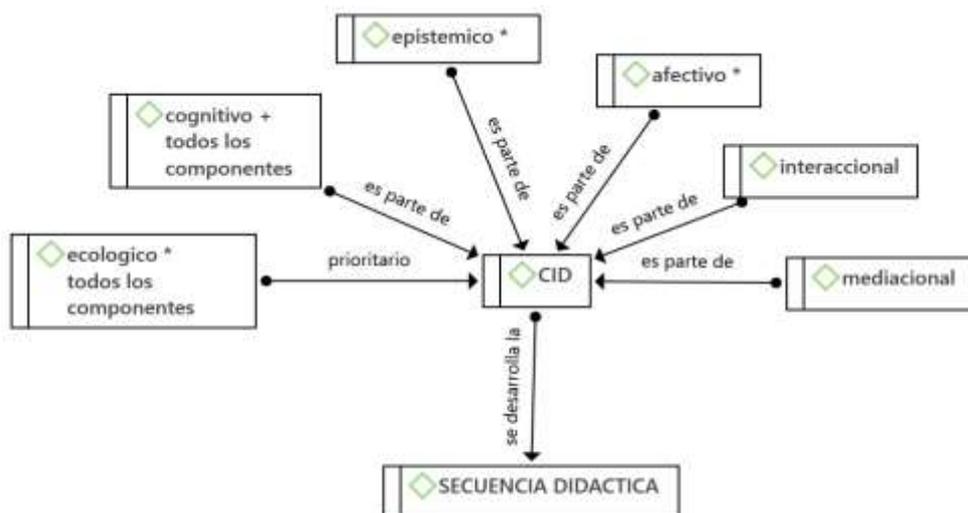


Fuente: García Marimón et al. (2021)

La maestra B aborda componentes desde el criterio epistémico para hacer reflexiones sobre cómo mejorar sus secuencias puestas en escena. Sin embargo, en sus propias palabras, manifestó: *para ser idónea ... al incluir los componentes estoy llevando a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje de manera integral*, usando diferentes componentes de los criterios descritos por la EOS.

Haciendo un contraste entre la evaluación previa y las respuestas de la entrevista observamos que el criterio afectivo está dentro de sus secuencias.

Figura 5.4
Esquema general para el desarrollo de secuencias didácticas de la maestra B



Fuente: elaboración propia

5.9.3 Resultados de la maestra C

Revisando la evaluación previa realizada sobre la tarea final de la maestra C (García Marimón et al., 2021) para su secuencia didáctica, se presenta un hexágono irregular sobre los CID (figura 5.5) ponderando alto en los criterios afectivo, mediacional y cognitivo.

Por otro lado, la participante indica en su entrevista individual que coloca en primer lugar el criterio afectivo (figura 5.6) y en segundo plano el cognitivo para poder desarrollar sus secuencias didácticas. Sin embargo, revisando su discurso consideró posteriormente como apropiado el uso de otros componentes que no formaban parte del criterio mencionado por ella inicialmente como prioritario. En otras palabras, la maestra C indicó que todos los criterios tienen la misma relevancia para el logro de sus objetivos propuestos porque puede hacer *cambios en sus errores al planificar la clase*. En sus propias palabras: *Todos los componentes son importantes porque ellos me van a dar el norte, me va a orientar en mi quehacer diario los utilizo casi todos o para que un docente sea competente debe usar todos esos criterios*.

Al contrastar los resultados del hexágono y la entrevista, en ambos casos la maestra C le da un fuerte peso al criterio afectivo.

Figura 5.5

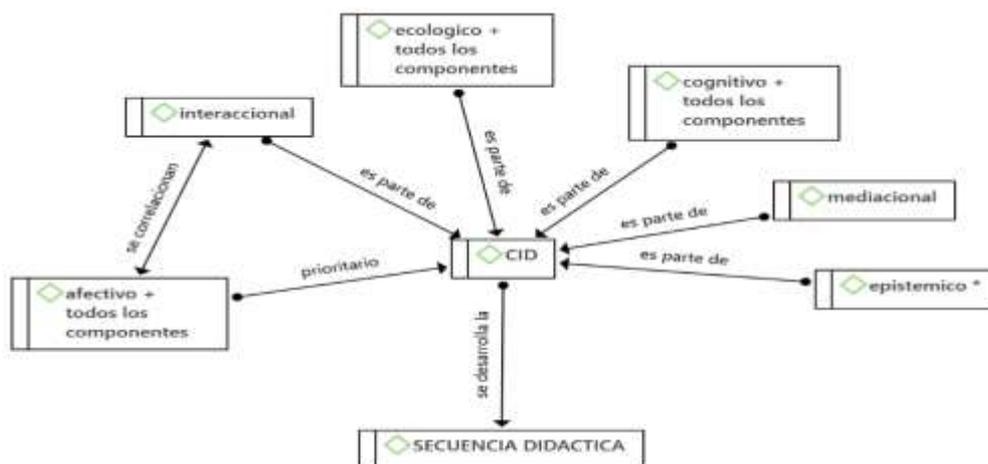
Hexágono irregular de la secuencia didáctica de la maestra C



Fuente: García Marimón et al. (2021)

Figura 5.6

Esquema general para el desarrollo de secuencias didácticas de la maestra C



Fuente: elaboración propia

5.9.4 Análisis grupal

Sabemos que todas estas maestras participaron en EDEM (programa en línea donde se estudian los CID – modulo 4) y revisando la proporción de las tareas designadas en el Diplomado (Morales-Maure, 2019) para cada criterio presentamos la tabla 5.7, donde las tareas no necesariamente están desarrolladas en un solo criterio (no son mutuamente excluyentes).

Por ejemplo, en el módulo 1 sobre Introducción a la Educación Matemática hay una proporción de 0.8 para los criterios epistémicos y cognitivos ya que hay nueve tareas dentro ese modulo que desarrollan ambos criterios a la vez.

Tabla 5.7

Distribución de la proporción de tareas desarrolladas por criterio en EDEM

Módulo \ Criterio	Epistémico	Cognitivo	Interaccional	Ecológico	Mediacional	Afectivo
1	0.8	0.8	0.2	0.1	0.1	0.3
2	0.7	0.6	0.4	0.2	0.3	0
3	0.8	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1
4	0.8	0.8	0.6	0.8	0.4	0.4

Fuente: elaboración propia.

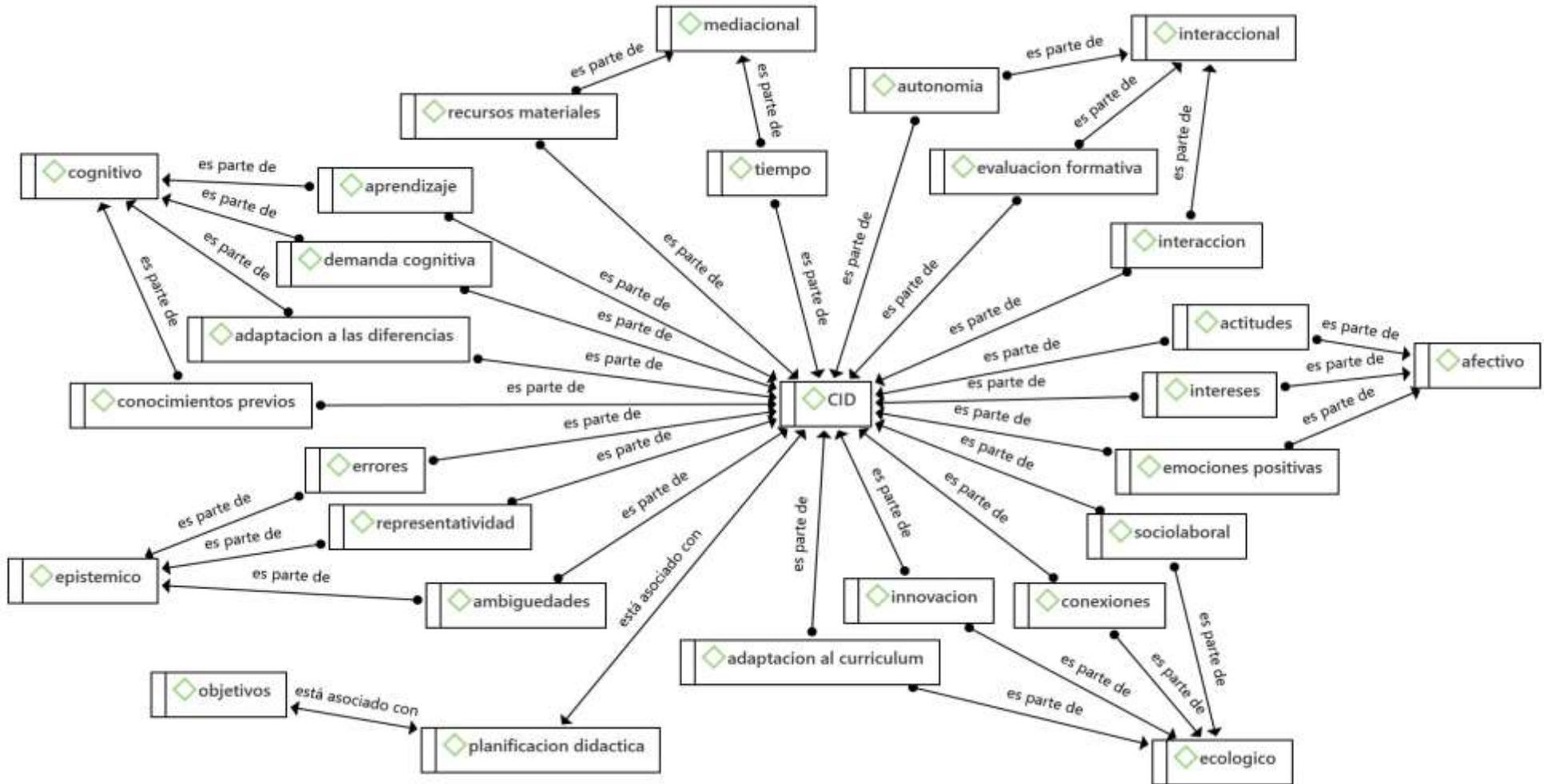
Aunque dos de las maestras indican que toman como prioritario el criterio afectivo y la otra el ecológico, revisando la tabla 5.7 no encontramos una relación directa porque hay pocas tareas que están tomando como relevante estos criterios.

Todos los módulos de EDEM desarrollan en su mayor parte el criterio epistémico, solo en el caso del módulo cuatro (4) existe una distribución más “equilibrada”, que se puede tomar como referente al marcar como prioritarios todos los criterios. Es decir, en el módulo 4 todos los criterios tienen pesos similares, por ejemplo, el epistémico, el cognitivo y el ecológico tienen 0.8, el interaccional es de 0.6 y los criterios mediacional y afectivo suben en esta modulo a 0.4

Por otro lado, una vez revisado en forma completa la entrevista grupal se encontró que todas las maestras coinciden en que la mayoría de los componentes deben ser empleados para poder desarrollar sus secuencias didácticas (Figura 5.7) en forma exitosa. En pocas palabras, siempre están tomando en cuenta a los CID cuando desarrollan sus prácticas educativas.

Figura 5.7

Desarrollo de esquema sobre funcionalidad de los CID por las maestras.



Fuente: elaboración propia

5.10 Discusión

Recordemos que este trabajo de investigación tiene como propósito mirar el impacto que ha tenido la formación en el Diplomado de estas maestras. En efecto todas las maestras consideran necesarios para la planificación de sus secuencias didácticas el empleo de los CID (contenido desarrollado dentro del módulo 4: *Intervención y Reflexión sobre la propia práctica*), el cual asocian con el éxito de los objetivos de sus clases. Es decir, todas conscientemente toman en cuenta los criterios de idoneidad didáctica matemática cada vez que realizan sus planificaciones escolares.

Revisando en forma global el análisis vemos que la mayoría de los componentes presentados por la EOS están siendo utilizados en las clases de las maestras, este dato lo podemos constatar con los resultados encontrados en análisis previos realizados (García Marimón et al., 2021, García Marimón y Diez Palomar, en prensa). Todo esto nos permite interpretar que las maestras están siendo “casi” idóneas al realizar su trabajo como docentes de acuerdo con la herramienta definida en la EOS.

Además, de la información encontrada se observa que en el caso de las maestras A y C se le toma una mayor prioridad al criterio afectivo, de manera a priori se puede indicar que ellas consideran tener una buena base matemática como también el uso de recursos didácticos (se le puede atribuir al paso por el Diplomado EDEM) por lo cual dejan en segundo plano criterios como el epistémico y el mediacional.

Podemos atribuir su alta prioridad sobre criterio afectivo a dos posibles explicaciones: la primera, que los chicos tengan una actitud de rechazo al estudio de las matemáticas debido a su entorno social de una estereotipación negativa sobre la materia por creencias (por ejemplo: solo los inteligentes saben matemáticas o como señala Gómez-Chacón (2000) sobre la creencia de que la Matemática es creada por gente inteligente y creativa) o eventos recursivos (la constante común de historias repetidas de fracasos que llevan a dudar a los alumnos de sus capacidades como lo indican Blanco y Guerrero (2002) porque ellos manifiestan sentimientos de inseguridad), entre otros. La segunda, que los alumnos no encuentran interés en la matemática porque no posibilita un ambiente escolar favorable. En ese sentido, los maestros perciben que si ellos presentan mucho interés en el desarrollo de sus clases produce una reacción en cadena con sus alumnos (Broc-Cavero, 2006; Fierro-Hernández, 2006) encontrando mejoras significativas. Mato Vásquez et al. (2014) señalan que resulta significativo que el interés

por la matemática decrece al aumentar los niveles escolares, por lo cual la parte afectiva en el caso de interés es necesaria reforzarla.

En cuanto al desarrollo de los otros criterios, se puede mencionar que de acuerdo con los datos encontrados: en el caso del epistémico, no lo mencionan como prioritario, pero mantienen una presencia de media a alta, en el caso del cognitivo, señalan la importancia del criterio, aunque se pondera en una presencia de media a alta, en el caso del interaccional, tampoco lo resaltan como prioritario. Una de las maestras marcó entre baja a media su presencia (se “ve pobremente” el componente relacionado a la autonomía), en el caso de la ecológica, solo una de las maestras lo marca como prioritario, pero marcan entre baja a media. Una razón posible es que en el caso del componente de conexiones no lo emplean correctamente (García Marimón y Diez Palomar, en prensa), y el caso de la mediacional, tampoco lo mencionan como prioritario.

Todos estos detalles presentados evidencian el impacto del programa de formación sobre las maestras en la sección de conclusiones.

5.11 Conclusiones

Para concluir, podemos mencionar que toda la información proporcionada nos permite conjeturar que el paso por el programa EDEM de estas maestras ha permitido el desarrollo de los criterios epistémicos, cognitivos y mediacionales porque cuando valoran la prioridad de estos, sienten que no les hace falta. En particular dos maestras están más preocupadas por el criterio afectivo porque opinan que a sus alumnos les puede estar costando lograr el proceso de aprendizaje razón por la cual revisan sus intereses, actitudes y emociones.

Podemos deducir que EDEM tiene calidad en los contenidos matemáticos propuestos, porque ellas han marcado puntuaciones entre media a alta en el criterio epistémico. Además, ellas sienten que manejan buenos recursos manipulativos y materiales para el desarrollo de su criterio mediacional.

En fin, EDEM ha tenido un impacto positivo en estas maestras porque cada vez que planifican, desarrollan y evalúan sus secuencias didácticas toman en cuenta los criterios de idoneidad didáctica, lo que nos indica que están mejorando su competencia de análisis e intervención didáctica. Esta es una competencia fundamental para que cualquier maestro sea idóneo en su labor docente.

5.12 Agradecimientos

Esta investigación cuenta con el financiamiento de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá (UP) y ha sido elaborado con el apoyo del proyecto de investigación FIED21-002 de la SENACYT titulado Competencias y Conocimientos del Docente de Primaria y Secundaria para la Enseñanza de las Matemáticas en Modalidad Híbrida. EL autor del artículo es miembro del Grupo de Investigación en Educación Matemática - GIEM21 de la UP.

El autor también quiere agradecer el apoyo de la investigación I+D+i “La argumentación práctica del profesor al reflexionar sobre secuencias didácticas interdisciplinarias que incorporan las nuevas tendencias sobre la enseñanza de las matemáticas” (ref. PID2021-127104NB-I00), financiada por el Ministerio de Ciencias e Innovación del Gobierno de España.

5.13 Referencias Bibliográficas

- Blanco, L. J., & Guerrero, E. (2002). Profesores de matemáticas y psicopedagogos. Un encuentro necesario. *Aportaciones de la didáctica de la matemática a diferentes perfiles profesionales*, 121-142. Actas del V Simposio de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Alicante.
- Breda, A., Font, V., & Pino-Fan, L. R. (2018). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica, *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32 (60), 255-278.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>
- Breda, A., Pino-Fan, L. R., & Font, V. (2017). Meta Didactic-Mathematical Knowledge of Teachers: Criteria for The Reflection and Assessment on Teaching Practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1893-1918. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>
- Breda, A. Pochulu M, Sánchez A, Font V. (2021). Simulation of Teacher Interventions in a Training Course of Mathematics Teacher Educators, *Mathematics*, 9 (24): 3228. <https://doi.org/10.3390/math9243228>

- Broc Cavero, M. A. (2006). Motivación y rendimiento académico en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato LOGSE. *Revista de Educación*, 340, 379-414. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/68968>
- Chapman, O. & An, S. (2017). A survey of university-based programs that support in-service and pre-service mathematics teachers' change. *ZDM Mathematics Education*, 49(2), 171-185. <http://doi.org/10.1007/s11858-017-0852-x>
- Córdova, W. G., Moll, V. F., Maure, L. M. M. (2021). Criteria that guide the professor's practice to explain mathematics at basic sciences courses in engineering degrees in Peru. A case study. *Acta Scientiae. Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 23(3), 1-33. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6389>
- Edwards, D. and Potter, J. (1992) *Discursive Psychology*. London: Sage
- Fierro-Hernández, C. (2006). Valoración del impacto de un programa de educación en valores en el último curso de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista de Educación*, 339, 455-466. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/69076>
- Font, V., Breda, A., Seckel, M. J., & Fan, L. R. P. (2018). Análisis de las reflexiones y valoraciones de una futura profesora de matemáticas sobre la práctica docente. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 34(2), 62-75. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cienciaytecnologia/article/view/36628/37325>
- García Marimón, O. & Diez-Palomar, J. (en prensa). Reflections on the educational practice of active Panamanian mathematics teachers. *Educação e Pesquisa*.
- García Marimón, O., Morales Maure, L., Diez-Palomar, J. y Durán González, R. E. (2021). Evaluación de secuencias de aprendizaje de matemáticas usando la herramienta de los Criterios de Idoneidad Didáctica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35 (70), 1047-1072. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a23>
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 111-132. https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jgodino_indicadores_idoneidad.pdf

- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39, 127-135. <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V. y Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. En C. Fernández, J. L. González, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 288-297). Málaga: SEIEM. <http://funes.uniandes.edu.co/8859/>
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31, 90-113. <https://doi.org/10.1590/19804415v31n57a05>
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- González, J. & Wagenaar, R. (eds.). (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Fase 1*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- González González, D., López Fuentes, R., Hidalgo Díez, E., García Lupión, B., & Pegalajar Moral, M. (1999). Evaluación del profesorado universitario por los alumnos. *Nuevas realidades educativas, nuevas necesidades metodológicas*, AIDIPE, Facultad de CCEE, Universidad de Málaga, CEDMA (1999), 228-232.
- Hanushek, E. A. (2008). Schooling, gender equity, and economic outcomes. *Girls' Education in the 21st Century*, 23. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/511381468138604385/pdf/454040PUB097801E0ONLY10Aug012102008.pdf>
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400. <http://www.jstor.org/stable/40539304>

- Hummes, V. B., Font, V., & Breda, A. (2019b). Uso combinado del estudio de clases y la idoneidad didáctica para el desarrollo de la reflexión sobre la propia práctica en la formación de profesores de matemáticas. *Acta Scientiae*, 21(1), 64-82.
<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss1id4968>
- Mato Vázquez, M. D., Espiñeira Bellón, E., Chao Fernández, R. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32 (1), 57-72.
<http://dx.doi.org/10.6018/rie.32.1.164921>
- Montalvo, J., & Gorgels, S. (2013). Calidad del profesorado, calidad de la enseñanza y aprendizaje: resultados a partir del TEDS-M. *TEDS-M. Estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros. Informe español*, 2, 11-39. http://84.89.132.1/~montalvo/wp/02_TEDS_M_maqueta_montalvo.pdf
- Morales-Maure, L. (2019). *Competencia de análisis e intervención didáctica del docente de primaria en Panamá*. Unpublished PhD thesis. Universidad de Barcelona, España.
- Morales-Maure, L., Durán-González, R., Pérez-Maya, C., & Bustamante, M. (2019). Hallazgos en la formación de profesores para la enseñanza de la matemática desde la idoneidad didáctica. Experiencia en cinco regiones educativas de Panamá. *Inclusiones*, 6(2), 142-162. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7909700>
- Pino-Fan, L., Font, V., & Breda, A. (2017). Mathematics teachers' knowledge and competences model based on the onto-semiotic approach. In B. Kaur, W. K. Ho, T. L. Toh & B. H. Choy (Eds.), *Proceedings of the 41st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 33- 40). Singapore: PME.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Potari, D. & Ponte, J. P. (2017). Current Research on Prospective Secondary Mathematics Teachers' Knowledge. En G. Kaiser (Ed.), *The Mathematics*

Education of Prospective Secondary Teachers Around the World (pp. 3-15).
Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38965-3_2

Yin, R. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.

Villalobos Latorre, C.A. (2017). *La Evaluación Docente de orden Cualitativo como mejoramiento de la Evaluación de tipo cuantitativo, en la Escuela de Carabineros Eduardo Cuevas García. Estudio de Caso*. Tesis de Maestría no publicada. Universidad de Santo Tomas, Colombia.
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/13098>

CAPÍTULO VI.
RESULTADOS Y
DISCUSIÓN

En este sexto capítulo, se presentan los principales resultados de esta tesis doctoral, así como la discusión de estos, después de difundir los tres estudios descritos en publicaciones científicas, tal y como se ha mostrado en los capítulos anteriores. Estos resultados permitieron dar respuesta al objetivo general. Se revisó cada uno de los seis objetivos específicos formulados para el desarrollo de este trabajo, contrastándolo con otros recursos examinados en la Educación Matemática. Aquí se presentan elementos relevantes, como el desarrollo de un algoritmo (ICID) con el que hemos realizado una propuesta de ponderación de los Criterios de Idoneidad Didáctica Matemática. Con la ayuda de esta fórmula y las respuestas de las entrevistas semiestructuradas (herramienta de apoyo para recabar “datos” para la evaluación cualitativa) realizadas a un grupo reducido de maestros, se concluye que el Diplomado EDEM tuvo un impacto positivo sobre estos participantes, ya que desarrollaron prácticas educativas más idóneas al momento de impartir sus clases.

CAPÍTULO VI.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Objetivo General (OG) de esta tesis doctoral es *analizar los criterios de calidad establecidos en un perfil profesional docente de un curso en línea para maestros participantes del Diplomado EDEM usando el modelo de CCDM, que revisó el grado de mejora de su competencia de análisis e intervención didáctica*. Para responder a este objetivo general, en este apartado se presentan los resultados y las discusiones de cada uno de los seis objetivos específicos establecidos que se detallan a continuación.

6.1 Resultados y discusión relacionados con el OE1

En el caso particular del OE1 (*Identificar a través de las tareas dispuestas en los 4 módulos del Diplomado qué criterios de la competencia didáctico - matemática tienen mayor presencia en las producciones de los participantes*) se observó que la mayoría de las tareas designadas en EDEM a los participantes (se contaba con una población superior a 90 maestros, la “tercera generación del programa”) tenían una inclinación, en primera instancia, a desarrollar producciones que tenían en cuenta el criterio epistémico de manera explícita. La explicación a este hecho es que a los maestros antes de ingresar al Diplomado se les realizó una prueba diagnóstica. Las respuestas a esta prueba dieron como resultado un nivel de conocimiento y preparación en matemáticas muy limitado. De acuerdo con investigaciones previas, como la realizada por Morales Maure (2019), la baja preparación en el contenido especializado (matemáticas) de los profesores de matemáticas en Panamá es una de las limitaciones más relevantes que tienen los docentes. De hecho, ya se ha mencionado en capítulos anteriores que la formación inicial en

maestros en Panamá es deficiente, ya que solo cuentan con dos o tres cursos en Matemática y su didáctica durante sus estudios universitarios de pregrado.

Este aspecto se puso de manifiesto durante el desarrollo del Diplomado, y es una de las razones que evidencian el por qué los docentes enfatizaron el criterio epistémico en sus producciones (secuencias didácticas). De hecho, tal y como se puede apreciar en el análisis de los datos que se realizó en el primero de los artículos publicados, la mayoría de las docentes que participaron en el estudio presentan un índice de CID (*Criterios de Idoneidad Didáctica*) comparativamente más reducido para el caso de la idoneidad epistémica (especialmente en el caso de las maestras con menos experiencia docente). Por ese motivo, el Diplomado EDEM se ha enfocado en el contenido matemático (reforzamiento de los conceptos) que debe “conocer” el docente en la primaria. El uso del índice CID no solo permite identificar qué criterios de la competencia didáctico-matemática de los maestros tienen mayor presencia en sus producciones, sino que también permite dar orientaciones para diseñar (o rediseñar) programas de capacitación docente como es el caso del Diplomado EDEM.

El segundo criterio que aparece con más frecuencia es el criterio cognitivo. Los maestros en sus producciones incluyen de manera explícita diversas estrategias de enseñar los objetos matemáticos, de acuerdo con las aportaciones de las teorías cognitivas de la enseñanza (y de la enseñanza de las matemáticas en concreto). En las reflexiones que realizan sobre sus producciones (secuencias didácticas, tareas o problemas concretos, etc.), muestran una actitud crítica sobre cómo fomentar / potenciar el aprendizaje de los objetos matemáticos que aparecen en dicha producción. Este hecho sugiere que el criterio cognitivo también es uno de los criterios que más se tienen en cuenta. De nuevo, de acuerdo con resultados de estudios previos, parece que el interés de las maestras que participaron en el estudio de este trabajo de tesis doctoral se debe, entre otros motivos, a que existe una falta previa de una formación sólida como maestros, en este caso, en lo que se refiere al conocimiento pedagógico del docente (Hill et al., 2008; Shulman, 1987).

Por otro lado, si se revisan los criterios que menos aparecen (o los que menos son referenciados) en las reflexiones o producciones de las docentes que participaron en este estudio, es relevante mencionar que los aspectos relacionados con el criterio afectivo son los que menos aparecen en las producciones de estas maestras. Este hecho llama la atención, puesto que habitualmente (de acuerdo con la investigación previa), la dimensión afectiva acostumbra a ser un tema de preocupación en la formación y desarrollo profesional de los docentes de Matemáticas. Las cuestiones afectivas tienen un papel

importante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Gómez-Chacón, 2000) porque se procura que la asignatura sea del interés del alumnado, y no despierte sentimientos o actitudes negativas (tal y como ya advertía Pólya -1945- en su libro sobre cómo resolver problemas).

McLeod (1989) distingue entre creencias, actitudes, y emociones. Estos tres aspectos caracterizan la dimensión afectiva de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En sus trabajos, McLeod mostró que los resultados de aprendizaje en matemáticas dependen en gran medida en la seguridad (o inseguridad) que tenga el estudiante para verse capaz (o no) de aprender matemáticas. Pero también en el interés que le despierte dicha materia. Estudios posteriores, como el de Hannula (2002), confirman la relación directa entre actitudes hacia las matemáticas y resultados académicos de aprendizaje (Ma & Kishor, 1997). Pero la investigación previa también demuestra que es posible transformar con éxito las actitudes negativas hacia las matemáticas (e incluso los sentimientos de ansiedad, por ejemplo), y cambiarlas por unos sentimientos positivos (Hannula, 2002). Por tanto, tener en cuenta esta dimensión del aprendizaje y de la enseñanza de las matemáticas acostumbra a ser un aspecto central para muchos docentes. Por ese motivo, llama la atención que en las reflexiones de las maestras de este estudio, esta preocupación no aparece entre sus principales elementos de reflexión. De acuerdo con estudios previos, como el de Morales Maure (2019), esto parece ser consecuencia de la formación previa que tienen los docentes en Panamá. Los maestros están más preocupados por lo que enseñan y cómo lo enseñan (conexión con la parte cognitiva) que por la parte emocional del alumnado.

Al revisar la *tabla 5.7 del capítulo V* (tercer artículo) donde se hace una recapitulación de las tareas asignadas de EDEM, se observó que en el módulo 4 es donde hay mayor presencia de todos los criterios definidos para evaluar la idoneidad didáctico-matemática de los maestros participantes. Tomando como referencia la secuencia didáctica grabada (relacionada con las tareas 3 y 4 del módulo 4 del Diplomado EDEM cuyo enunciados son los siguientes: Tarea 3. *Elabore un plan de clase que incluya la programación, la secuenciación de contenidos y el diseño de tareas alineados a la curricular de MEDUCA. Tome en consideración los contenidos y técnicas aprendidos durante el diplomado.* Tarea 4. *Implemente el plan de clase que ha planificado en su grupo y grabe en vídeo el proceso de instrucción –ver figura 3.3 del capítulo III*) para estudiar en forma individual y grupal cada uno de los seis criterios establecidos desde la EOS, se pudo observar que los criterios que se lograron identificar en las producciones

de las maestras participantes en el Diplomado incluyeron prácticamente todas las dimensiones del CID. Los resultados son coherentes con investigaciones previas que sugieren que la formación profesional del profesorado tiene un alto impacto en el desarrollo de la competencia de análisis e intervención didáctica del profesorado (Godino et al., 2017; Hummes et al., 2019a). De acuerdo con esos estudios, la participación en programas de formación es un elemento que contribuye a incentivar que los docentes que participan en dichos programas desarrollen de forma activa prácticas reflexivas sobre sus producciones docentes (secuencias didácticas, lecciones, tareas concretas, etc.), aspecto que contribuye a la mejora de sus diseños didácticos (y, por consiguiente, del impacto esperado sobre los aprendizajes de matemáticas). Los datos que hemos logrado recoger en el trabajo que se ha realizado para esta tesis doctoral (que sobre todo se muestran en el tercero de los artículos publicados), son coherentes y consistentes con esos resultados previos, pero sobre todo en el caso del grupo de maestras que participaron en el programa de Diplomado EDEM en Panamá. En ese sentido, tomando como referencia a Morales Maure (2019, p 176-199) se verifica, en efecto, que la mayoría de las tareas de EDEM fueron diseñadas para desarrollar presencia particular de menos de cuatro criterios a la vez. Sin embargo, solo en el caso del módulo 4 en forma específica con la tarea 4 (previamente mencionada) relacionada a grabar una secuencia completa de aprendizaje, los datos recogidos sugieren que ese tipo de tarea puede ayudar a desarrollar todos los criterios definidos (se puede verificar la presencia de los criterios) en el EOS. Este resultado sugiere que el tipo de tarea es un aspecto relevante para tener en cuenta, desde el punto de vista tanto de la formación del profesorado de matemáticas, como de las tareas que después esos docentes, como profesionales de la educación en ejercicio, van a diseñar e implementar en los centros donde trabajen. De hecho, muchas de las investigaciones realizadas en el EOS indican que los episodios de aula grabados (Breda & Lima, 2016; Esqué de lo sojos & Breda, 2021; Hummes et al., 2020) son de gran utilidad para valorar cada uno de los seis criterios definidos para la idoneidad didáctica. Con esta *secuencia grabada* se evaluó el nivel de impacto del Diplomado sobre los maestros participantes. Incluir tareas como las dos mencionadas más arriba, de acuerdo con los datos recogidos en esta tesis doctoral, puede contribuir a potenciar el desarrollo de la *competencia de análisis e intervención didáctica* de los docentes en formación.

6.2 Resultados y discusión relacionados con los OE2 y OE3

El objetivo OE2 se refería a “*definir cada uno de los criterios del instrumento de idoneidad didáctica matemática para que los maestros en servicio puedan desarrollar sus competencias profesionales a través del Diplomado.*” En cambio, el OE3 estaba orientado a “*delimitar los indicadores – componentes - específicos que permitan la evaluación de los criterios del instrumento de idoneidad didáctica en el contexto del Diplomado.*” La revisión sistemática de la bibliografía sobre trabajos de investigación enmarcados en el Enfoque Ontosemiótico (EOS) mostró que la investigación previa sugiere que la noción de idoneidad didáctica ha dado lugar a estudios que han logrado ciertos éxitos en la evaluación (reflexión) de las producciones realizadas (diseñadas) por los docentes de matemáticas. La noción de idoneidad didáctica ha sido operacionalizada en diversos trabajos previos (Breda et al., 2017; Breda et al., 2018). Partiendo de esos trabajos, en esta tesis intentamos acotar de manera más precisa (medible) los criterios para elaborar un instrumento que sirviese para medir el impacto de cada uno de los criterios sobre las producciones de las maestras participantes en el Diplomado EDEM.

La noción de la *idoneidad didáctica* se formula formalmente en Godino et al. (2006a). En este artículo se presentan seis criterios de idoneidad para caracterizar diferentes facetas que intervienen en el análisis y la reflexión didáctica de los/as docentes de matemáticas. En el artículo se mencionan los criterios siguientes: *epistémico, cognitivo, mediacional, interaccional, ecológico y actitudinal*. En el 2016, Breda y Lima desglosan la idoneidad didáctica en un sistema de criterios y componentes, que fue ampliamente consensuado dentro de la Educación Matemática en diferentes foros de discusión, donde se consideró que estos criterios, y componentes son un conjunto de indicadores observables. Posteriormente, se han hecho incorporaciones a ese sistema en Breda et al. (2017), pero hasta la fecha no se había realizado esfuerzos para desarrollar un instrumento de medición usando los CID. En el caso de esta tesis doctoral se ha realizado otros ajustes necesarios para desarrollar un algoritmo (instrumento para medir) que permite precisar los criterios, componentes e indicadores de la idoneidad tal y como se observa en el cuadro 3.1 (p. 50), con la finalidad de utilizar dicha fórmula para ver el nivel de desarrollo de los CID en los maestros participantes, lo que permite revisar el impacto de EDEM en Panamá.

Los resultados obtenidos muestran que el algoritmo desarrollado (índice CID) es un instrumento de investigación con potencial para convertirse en una herramienta práctica para los maestros, que les permita identificar qué aspectos de sus producciones

(diseños didácticos, secuencias, tareas, etc.) son más prominentes y cuáles aparecen de manera más discreta, o incluso están omitidos. Análisis de este tipo pueden convertirse en información vital para el docente, puesto que la información recogida y analizada con el índice CID puede servir para orientar el rediseño de tareas didácticas. En el caso del estudio realizado en esta tesis doctoral, los rediseños presentados por las maestras que participaron en el programa de Diplomado EDEM tuvieron en cuenta, sistemáticamente, lo que había resultado de aplicar la herramienta del índice CID. Las nuevas tareas muestran una mayor complejidad, desde el punto de vista epistémico. Pero también tienen en cuenta de manera más sistemática otros elementos como las estrategias cognitivas que se espera que los/as niños/as implementen (y aprendan) para resolver las tareas propuestas, u otros aspectos que en un primer momento no se habían tenido en cuenta, como es el aspecto ecológico (la alineación con los estándares del currículum panameño, o la implicación o relación con las familias, desde el punto de vista educativo del aprendizaje).

En cualquier caso, es este trabajo de tesis se profundiza en la concreción que hacen Breda et al. (2017) y Breda, Font y Pino-Fan (2018) de los criterios, en componentes e indicadores. Partiendo de su caracterización, en este trabajo se desarrolla el índice ICID que permite, a través de la consideración del peso porcentual de cada uno de los indicadores y componentes, hacer una aproximación de carácter cuantitativo al peso que tiene cada criterio en las producciones que usan y/o diseñan los docentes para dar su lección. Este tipo de instrumento claramente estructurado, con indicadores identificables y, lo más importante, medibles permite que los docentes tengan una herramienta útil para mejorar su *competencia de análisis e intervención didáctica*. Los datos recogidos durante el trabajo de campo de los maestros que participaron en el Diplomado EDEM muestran que es plausible considerar el índice ICID como una herramienta que ha mostrado utilidad para mejorar el análisis y la reflexión que hacen las docentes que participaron en el estudio, sobre sus producciones didácticas. Los rediseños, que realizaron, muestran claramente que el uso del ICID sirvió para que incidiesen en los aspectos que se habían revelado más deficientes o pobres. Esto mejoró la calidad didáctica de los dispositivos formativos, pero a la vez contribuyó a mejorar también la *competencia reflexiva* de esas docentes.

De acuerdo con la investigación previa en el ámbito de la formación del profesorado de matemáticas, se sugiere que los programas de formación tendrían que incluir mentores, instructores que enseñen a usar de manera efectiva materiales,

instrumentos y procedimientos, bases pedagógicas de la docencia, como organización del aula. Sin embargo, además de todos estos elementos que habitualmente los podemos encontrar en la mayoría de los programas de formación del profesorado de matemáticas en diversas partes del mundo (da Ponte, 2012), también es importante dotar a los maestros en servicio, o a los futuros maestros en formación, de herramientas para que puedan trabajar la parte “didáctica” del conocimiento profesional (PK y PCK, tal y como los define Shulman, 1987). La mayor parte de los estudios que se han realizado desde inicios de los años 2000 centran su atención en el papel de los instructores y de los elementos del programa. La línea del EOS que se centra en el uso de los *criterios de idoneidad* destaca también la parte subjetiva (individual) del maestro como profesional que tiene que ser capaz de llevar a cabo unos procesos reflexivos sobre su práctica (y las consecuencias de su práctica) que le permitan darse cuenta de aquello que ha sucedido cuando ha implementado su dispositivo didáctico, si es coherente (o era lo esperado) conforme a lo que había diseñado o no, y qué aspectos pueden mejorarse con criterio, no con base a intuiciones (que pueden o no estar bien fundamentadas). Usar herramientas testadas y validadas por la investigación es un aporte relevante puesto que son instrumentos que permiten que los docentes puedan llevar a cabo todas esas reflexiones, de manera sistemática, y con base a elementos que han sido contrastados y validados. Este trabajo contribuye en gran medida a profundizar en esa línea de trabajo y reflexión.

6.3 Resultados y discusión relacionados con el OE4

El objetivo OE4 se refiere al *desarrollo de instrumentos de evaluación cualitativa y/o cuantitativa para cada uno de los criterios estudiados de la noción de idoneidad didáctica matemática*. Este objetivo se ha discutido especialmente con el artículo publicado por Bolema (ver capítulo 3). Los resultados discutidos en ese capítulo son resultado de la creación del índice CID (ICID) que se basa en el trabajo de revisión sistemática referido más arriba.

Tal y como se decía en el apartado anterior, la investigación en el ámbito de la formación del profesorado se ha centrado en general sobre el impacto de dicha formación en cómo los docentes, tanto futuros, como en servicio, mejoran el diseño de sus planes de estudios, sus materiales, la evaluación de los aprendizajes o de otros aspectos más generales de la organización educativa (distribución de los estudiantes en el aula, metodología de enseñanza, características pedagógicas del programa de estudio, currículum, etc.) (da Ponte & Chapman, 2008). Ejemplos típicos de investigación en

formación del profesorado destacan, por ejemplo, el desarrollo de actividades más o menos innovadoras, que permiten que los estudiantes puedan desarrollar diferentes maneras de resolver la tarea, para potenciar diversos estilos, estrategias, o modalidades de aprendizaje (Orrill & Brown, 2012). Aportaciones como las de Skemp (1976), por ejemplo, justifican el esfuerzo que en la formación del profesorado se da para asegurar que los futuros docentes y los docentes en curso conozcan aspectos epistemológicos y cognitivos de la enseñanza, para diversificar los enfoques y las estrategias en el aula y sobre todo, saber gestionar la diversidad de estudiantes. Líneas de trabajo como el Noticing (Mason, 2002) también han dado lugar a trabajos muy interesantes que contribuyen a mejorar nuestro conocimiento sobre la enseñanza de las matemáticas (que en otras líneas de investigación se ha caracterizado tanto como el Common Content Knowledge, como el Specialized Content Knowledge, el conocimiento sobre el contenido y los estudiantes, así como el conocimiento sobre la enseñanza, tal y como se explica en Ball et al., 2008, por ejemplo). “Observar” qué le sucede a un estudiante cuando está resolviendo una tarea de matemáticas y tiene dificultades, y saber qué hacer a continuación es quizás, uno de los retos más importantes de todo maestro de matemáticas (tal y como ya decía Pólya, 1945). Estudios como los desarrollados por la línea de investigación encabezada por la Universidad de Alicante ofrecen abundante literatura que ayuda a preparar a los futuros maestros para que sean capaces, tanto de “notar” como de actuar, adecuadamente en el aula de matemáticas (Fernández et al. 2012, Llinares, 2013, Sánchez-Matamoros et al., 2015). Nuestro estudio, desde el enfoque EOS, contribuye en un aspecto fundamental de la preparación de los docentes de matemáticas. Proporcionarles de herramientas didácticas, validadas por la investigación, que les permitan mejorar su competencia reflexiva (de análisis e intervención didáctica) es aspecto fundamental sin el que es muy difícil identificar qué es lo que sucede dentro del aula en un proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, y cómo actuar después de manera coherente, adecuada, en función de cuál sea el criterio o componente que se identifique.

Los criterios de idoneidad didáctica (Breda et al. 2017; Breda et al., 2018b) orientan la mirada docente hacia aspectos clave de la enseñanza de las matemáticas, desde el diseño de las tareas o dispositivos didácticos, hasta su implementación y posterior evaluación. Es importante usar un instrumento adecuado que permita identificar fácilmente (y claramente) aquello que “falta”, o que “no funciona correctamente”, para poder tomar decisiones fundamentadas en los rediseños docentes. . En este trabajo de tesis

se ha desarrollado una herramienta de ese tipo, el índice CID, que se ha descrito en el artículo publicado en la revista *Bolema*. Allí se presenta una evaluación cuantitativa de 10 participantes de EDEM mostrando sus fortalezas y debilidades sobre el uso de los criterios definidos en el EOS. En el caso del 0E4 relacionado a la evaluación cuantitativa se construyó un indicador llamado ICID (fórmula 2, página 51). Para entender ICID, primero se debe ver el IC (índice Criterio – fórmula 1, pág. 51). De acuerdo con el enfoque del EOS, se encuentran seis IC, para cada uno de esos seis criterios definidos en el marco teórico. La noción de idoneidad didáctica ya la encontramos referida en la literatura previa en artículos publicados a finales de la primera década de los años 2000. Godino et al. (2006a) definen la idoneidad didáctica como un proceso de estudio matemático que tiene en cuenta distintas dimensiones, tomando como base el modelo epistemológico y cognitivo propuesto por el Enfoque Ontosemiótico (EOS). En este trabajo los autores introducen seis criterios para analizar la idoneidad de seis dimensiones de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas:

- Idoneidad epistémica, que se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o previstos) de un significado de referencia.

- Idoneidad cognitiva, relativa a que los significados pretendidos/implementados estén en la zona de desarrollo potencial de los y las estudiantes.

- Idoneidad interaccional, que hace referencia al grado en que las configuraciones y trayectorias didácticas permiten identificar conflictos semióticos potenciales (y resolverlos a través de la negociación de significados).

- Idoneidad mediacional, que se refiere a la disponibilidad de recursos materiales, de tiempo, necesarios para la enseñanza y aprendizaje de un objeto matemático concreto.

- Idoneidad emocional, que es el grado de interés o motivación de los estudiantes en el aprendizaje.

- Idoneidad ecológica, que es el grado de adaptación de los diseños educativos (secuencias didácticas, tareas, etc.) con las directrices curriculares, el contexto social, etc. (Godino, et al. 2006a).

En el gráfico 3.2 que se retoma del capítulo 3 se muestra cómo se visualiza el área de un hexágono irregular, la que representa la idoneidad didáctica matemática de X participante (cada vértice representa un criterio). Donde lo ideal es cubrir toda el área en su totalidad, lo que implica una secuencia didáctica ejemplar.

Figura 3.2.

Idoneidad didáctica - Adaptación

Fuente: Godino (2013, p. 116)

Los valores asignados a los componentes se describen de la siguiente manera: 0 indica presencia nula del componente, 1 presencia baja, 2 presencia media y 3 presencia alta del componente verificado en fragmentos de las respuestas transcritas sobre la secuencia de enseñanza grabada por los maestros como tarea del Diplomado EDEM. Para evitar sesgos o interpretaciones subjetivas, este trabajo de apreciación fue validado por jueces expertos en caso de no existir un acuerdo entre los autores del trabajo. En síntesis, ICID es un número real que está ubicado en el intervalo cerrado $[0, 3]$, el cual es un promedio de los componentes relacionados con el cuadro 3.1.

Cabe señalar que no existe previamente algún mecanismo para asignarle desde una codificación numérica usando una herramienta que condense el sistema de criterios, componentes e indicadores a la vez (CID). Este se considera el primer esfuerzo en “medir” usando un número real al desarrollo de las secuencias didácticas realizadas por maestros en ejercicio en un país.

Los resultados obtenidos sugieren que esta herramienta que se acaba de describir, el índice CID, es un constructo didáctico que permite a los docentes identificar (notar) de manera concreta, es decir, identificar si es un componente epistémico, cognitivo, ecológico, interaccional, etc., qué elemento necesita ser retocado (cambiado, mejorado, eliminado, etc.) en nuevos rediseños de las actividades (dispositivos didácticos) diseñados e implementados en caso de que lo hayan sido.

A pesar de las limitaciones de este estudio (que tendrá que ser replicado con muestras más extensas, y en otros contextos), los datos obtenidos sugieren que el índice CID, correctamente utilizado, mejora la *competencia de análisis e intervención didáctica* de los docentes de matemáticas. Además, el que las maestras que participaron en el estudio hayan usado este constructo, muestra que es una herramienta didáctica usable, es decir, accesible al docente y que tiene el potencial de convertirse en un instrumento cotidiano en la labor del docente (tanto por lo que respecta al diseño de la clase, como al análisis de los dispositivos didácticos, o el resultado obtenido en su implementación).

6.4 Resultados y discusión relacionados con el OE5

El quinto objetivo específico (OE5) se dedicaba a *evaluar las idoneidades específicas en forma cuantitativa y/o cualitativa de acuerdo con los componentes previamente establecidos, a través de tablas desarrolladas, con las respuestas presentadas por los participantes del Diplomado de Matemática*. Un aspecto clave de la actividad del docente de matemáticas es la competencia de reflexión (de análisis e intervención didáctica). Los maestros de matemáticas no solo tienen que saber matemáticas (conocimiento del contenido de la asignatura a enseñar), o la pedagogía de la enseñanza (y su didáctica) sino que también tienen que ser capaces de identificar lo que sucede en el aula, tanto al grupo-clase, como a los estudiantes de manera individual. Cada niño tiene su propia manera de aprender, sus conocimientos previos de la materia, su forma de crear conexiones, resolver problemas, manipular los objetos matemáticos, reconocer sus propiedades, y comunicar sus ideas. Los docentes deben ser capaces de reconocer todos esos elementos, e incluso prever los contextos para crear tareas, problemas o cualquier otro dispositivo de aprendizaje, acordes con lo que se va a encontrar en el aula. Conocer herramientas como los criterios de idoneidad didáctica facilitan esas tareas puesto que proporcionan a los docentes “lentes” para focalizar sobre aspectos que la investigación previa ha señalado como claves para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los seis criterios (epistémico, cognitivo, mediacional, interaccional, ecológico y afectivo) conforman una red que cubre los aspectos principales que la investigación en didáctica de las matemáticas ha señalado como relevantes en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas (Godino , 2013).

En el estudio que se presenta aquí para optar al doctorado se ha usado estos criterios para analizar en profundidad y detallar las producciones didácticas diseñadas e implementadas por un grupo de maestros que participaron en el programa de Diplomado EDEM, de la

Universidad de Panamá. Al usar los CID, se ha identificado tanto las fortalezas en sus dispositivos didácticos, como las debilidades.

El caso particular de las debilidades se puede rescatar que algunos componentes designados aparecen en forma pobre o simplemente no aparecen en el desarrollo de las secuencias de aprendizaje (tarea realizada para el módulo 4). Se destaca como explicación el hecho mencionado con anterioridad sobre el manejo limitado de los conceptos matemáticos del currículo panameño de primaria en una cantidad considerable de los maestros evaluados. En ese sentido, Morales-Maure (2019) valida esta información dentro de los resultados encontrados en un grupo similar de maestros (segunda generación) donde se afirma que los participantes tienen *conocimiento matemático común limitado y bajo nivel de desarrollo de su competencia matemática*.

En cuanto a las fortalezas se puede indicar la fuerte presencia de componentes como interés y necesidades o distribución del tiempo que fueron usados en forma adecuada en la secuencia grabada de la mayoría de los evaluados. De manera general, en los resultados encontrados se pudo rescatar la relación: a mayor cantidad de años experiencia docente tenían mejor índice CID desarrollado, lo cual se puede validar en la Tabla 3.5 de la página 54 que muestra dicho contraste. Sin embargo, no se puede generalizar esta información ya que la muestra tomada no es representativa a la población estudiada.

Para ampliar la información encontrada (artículo de Bolema) se hizo un segundo estudio que se encargó de hacer una ampliación, revisando las ponderaciones dadas sobre componentes que marcaron “bajo”, para lo que se realizaron entrevistas específicas a 5 de los 10 maestros evaluados previamente. Como resultado importante se desarrolló una matriz de relaciones (Tabla 4.5, p.90) entre componentes donde se observa en casos particulares que esos maestros relacionan el tema de tener innovación didáctica con recursos didácticos. También se puede observar que estas maestras, cuando promocionan la autonomía en los alumnos, logran que sus estudiantes manifiesten emociones positivas en el aula. Por otro lado, los datos también sugieren, a su vez, que las maestras participantes en este estudio tenían poca disposición a desarrollar el componente de conexiones intra e interdisciplinarias (indicador entre 0 y 1 principalmente), pero por otro lado reconocieron que el uso de ese componente potencia el aprendizaje de las matemáticas de sus alumnos (las maestras reflexionaron sobre cómo hacer los cambios necesarios para la mejora de su práctica educativa). La Tabla 4.5 se utiliza como evaluación cualitativa sobre aspectos evaluados previamente cuantitativamente.

De hecho, a pesar de los límites (debido a la naturaleza del estudio realizado estudio de caso) de esta investigación, los resultados que aparecen son consistentes con estudios previos. Por ejemplo, respecto al impacto positivo de las emociones sobre la autorregulación, existen varios trabajos previos que obtienen evidencias similares (Ahmed et al., 2013; Villavicencio & Bernardo, 2016). Una de las carencias endémicas del profesorado panameño es, justamente, el conocimiento del contenido (de las matemáticas). La evaluación de los dispositivos didácticos diseñados por las maestras usando los CID (y el ICID) mostraron que los maestros que participaron en el estudio tenían carencias en los componentes del criterio epistémico. Los indicadores de esos componentes fueron concluyentes al respecto. La investigación previa muestra que una buena preparación en el sentido del contenido matemático (criterio epistémico) es fundamental para enseñar (diseñar, crear, implementar dispositivos didácticos) una “buena” matemática (Pino-Fan et al., 2013).

De hecho, al hacer un análisis por separado de cada una de las seis idoneidades, se pudieron obtener los siguientes resultados, que se exponen a continuación.

En la idoneidad epistémica, al hacer una media de los ICep en la tabla 3.6 (ver índice de tablas) se observa que la ponderación es mayor a 2 entonces se puede indicar que la mayoría de los participantes han desarrollado este criterio en forma adecuada, aunque si revisamos en el componente riqueza de procesos (componente relacionado con este criterio) hay una presencia nula o un desarrollo pobre cuando ejecutan la tarea 4 (clase grabada) siendo un porcentaje considerable de maestros que se tomaron en este primer estudio. Examinando en el tercer trabajo publicado (artículo de REDIMAT) con respecto a la entrevista realizada a las tres personas seleccionadas podemos afirmar que estas maestras se sienten confiadas con el material reforzado en el Diplomado sobre el currículo de Matemática para primaria y consideran a la parte epistémica como un criterio que debe ser tomado en cuenta en el momento de realizar sus secuencias didácticas.

En el caso de la idoneidad cognitiva, también se hace un promedio de los resultados cuantitativos de la tabla 3.6 (p. 59). Se observa que la ponderación es superior a dos (2) lo que indica que la mayoría de las participantes han desarrollado este criterio en forma adecuada. Si bien es cierto que en el caso del componente relacionado con la demanda cognitiva tiene una presencia nula o pobre en sus tareas revisadas, en el tercer trabajo se desprende la afirmación que estas maestras consideran que lo aprendido por sus alumnos es lo justo y necesario, manteniendo la idea que este criterio *debe ser parte cuando está diseñando sus secuencias didácticas*.

Revisando el criterio mediacional se puede encontrar que la media de las 10 participantes marcó por encima de 2,5 lo que indica que el desarrollo de este aspecto es de forma casi óptima. Ampliando la información revisada sobre todo en el tercer trabajo con respecto a la entrevista realizada a las tres personas seleccionadas podemos afirmar que estas maestras consideran que lo aprendido en cuanto a los medios (como los recursos didácticos) es relevante y piensan que este criterio debe ser una pieza clave cuando están elaborando sus secuencias didácticas.

En cuanto a la idoneidad específica interaccional se encuentra que la mayoría de los sujetos analizados tienen una valoración superior a dos (2), indicando la presencia de este criterio entre media a alta. Además, del tercer trabajo se puede rescatar que la mayoría de las maestras consideran que lo interaccional está relacionado con la parte afectiva y piensan que el mismo debe ser parte de los criterios de idoneidad desarrollados por ellas en la confección de sus secuencias didácticas.

En cuanto a la idoneidad ecológica se encuentra que la mayoría de los sujetos analizados tienen una valoración por encima de uno (1), indicando la presencia de este criterio entre baja a media (haciendo un análisis minucioso sobre estos resultados se señala que componentes como las conexiones intra e interdisciplinarias o la utilidad sociolaboral son nulos o pobremente desarrollados en sus tareas presentadas en el Diplomado EDEM). Pero en el tercer trabajo se puede rescatar que todas las maestras entrevistadas consideran que los componentes como conexiones o la utilidad sociolaboral son necesarios para que se produzca un aprendizaje de calidad (revisando las respuestas de las entrevistas realizadas en forma grupal e individual a las 3 maestras seleccionadas en esta parte del estudio). De hecho, una de esas tres maestras destacó lo prioritario que es este criterio cuando diseñan y ejecutan sus clases (las otras mencionan que este criterio debe ser parte de los criterios usados al diseñar sus actividades para el aula).

En el sexto criterio relacionado a lo afectivo, la mayoría de las docentes que participaron en el estudio marcó ponderaciones iguales o superiores a dos (2), lo que revela una media por encima de la puntuación de 2.5 (alta presencia del criterio en la mayoría de las clases revisadas). Sin embargo, sorprende que preguntar sobre cuál de los seis definidos por el EOS es el principal, dos de las maestras mencionaron que es el afectivo, reflejando que ellas están preocupadas por aspectos relacionados a los intereses, emociones positivas y actitudes de sus alumnos porque se sienten confiadas en sus desarrollos académicos y consideran tener las herramientas necesarias para que ellos aprendan.

Por otro lado, con la ayuda del ICID desarrollado y con los resultados encontrados en las respuestas realizadas en las entrevistas se puede afirmar que, en efecto, estas maestras han logrado desarrollar la competencia de análisis e intervención didáctica y reforzar su competencia matemática. Este resultado es validado por las evaluaciones que marcan una presencia de media a alta en la mayoría de los casos.

Esta herramienta de análisis e intervención didáctica (los CID y el ICID) es un instrumento que los datos recogidos muestran que también sirven para evaluar (no solo para reflexionar sobre el diseño o la práctica docente). Es una herramienta novedosa, puesto que al menos en Panamá, no existe nada similar. Los recursos evaluativos que existen (por ejemplo, TEDS-M, COACTIV o TET) sirven para hacer evaluaciones sobre las competencias profesionales docentes, pero no introducen criterios tan detallados, los cuales han sido seleccionados después de un amplio consenso en la comunidad de la Educación Matemática.

6.5 Resultados y discusión relacionados con el OE6

En el objetivo OE6 se revisan si las maestras participantes en el estudio han logrado una maduración de la noción de idoneidad didáctica en el video grabado. Uno de los objetivos principales de toda formación del profesorado es lograr que los docentes (futuros o en servicio) no solo aprueben los contenidos del programa, sino que adquieran de manera efectiva los conocimientos, las destrezas y desarrollen las competencias profesionales que les van a resultar precisas para desempeñar su labor docente. En este sentido, la transferibilidad de los conocimientos a la práctica es uno de los criterios fundamentales del impacto de toda investigación que se realiza en la actualidad (Reale et al., 2018). Por transferibilidad de los resultados de un estudio se entiende la aplicación de las actuaciones que se han investigado. En el caso de la investigación que hemos llevado a cabo aquí, en esta tesis doctoral, supone que las maestras participantes usen la noción de idoneidad didáctica a través de los CID y del ICID de manera solvente, con corrección. Para comprobar si esto es así, en esta investigación se realizó cuatro esquemas cualitativos sobre las entrevistas realizadas a tres maestras en el tercer estudio (estudio III) que se han contrastado con los hexágonos irregulares desarrollados sobre las idoneidades de esas maestras evaluadas cuantitativamente (estudio I). Recordemos que para el estudio I publicado en Bolema se presenta como resultado hexágonos que muestran los desarrollos de cada una de las seis idoneidades y en el caso del estudio III publicado en Redimat se desarrollaron tres esquemas (ver las figuras 5.2, 5.4, 5.6 y 5.7) y uno general (entrevista

grupal) donde se observa que los entrevistados aceptan la necesidad de utilizar todos los criterios presentados por el EOS para ser idóneas en sus secuencias didácticas. El contraste del estudio I (evaluación del programa en forma individual por participante) y los hallazgos encontrados en el estudio II y III a las entrevistas (posterior a la finalización del Diplomado) realizadas a un grupo reducido de participantes ilustra la necesidad de reflexionar detalladamente sobre componentes, que las maestras inicialmente, no usaron (o los usaron de manera muy discreta) en sus secuencias didácticas, dando por hecho la efectividad al finalizar el programa del Diplomado (inclusión de todos los CID a su práctica educativa).

El incorporar las voces de las maestras que participaron en la investigación a través de las entrevistas (tanto individuales, como grupales), supuso no solo una fuente de datos para ver hasta qué punto eran o no conscientes de cómo habían usado los criterios de idoneidad didáctica en sus secuencias didácticas (y en los rediseños de estos). También fue una forma de incentivar la reflexión y de fomentar el desarrollo de su competencia de análisis e intervención didáctica. Las maestras se percataron de cuáles eran los componentes que habían “olvidado”, o aparecían de manera anecdótica, en sus reflexiones. Al llamar la atención sobre ellos, el impacto inmediato fue la inclusión de esos componentes en sus reflexiones, dando pie a mejoras potenciales en su práctica docente. Este hecho, por otro lado, confirma la utilidad que estudios previos han mostrado del constructo CID (Breda et al.2018a, Breda et al., 2018b; Hummes et al., 2020), y que, en nuestro caso, la hemos podido validar con las maestras que participaron en el estudio, porque mejoran sus secuencias didácticas gracias a usar el CID para reflexionar sobre sus propuestas iniciales, y la implementación de estas.

CAPÍTULO VII.
CONSIDERACIONES FINALES Y
PERSPECTIVAS DEL ESTUDIO

En este último capítulo se exponen las conclusiones encontradas y dan cabida a responder tanto a la pregunta de investigación formulada en el primer capítulo de este trabajo doctoral, como a la validación de las hipótesis de trabajo formuladas en el capítulo uno.

Además, se muestran las limitaciones encontradas y se proponen los posibles trabajos futuros como parte de la ampliación de esta investigación doctoral. Por último, se presenta la difusión de los resultados realizada hasta el momento que incluye tres publicaciones en revistas de alto impacto en el área de Educación, como Educación Matemática y la presentación de los avances doctorales en varios congresos internacionales, así como en seminarios de investigación realizados tanto en Latinoamérica como en Europa.

CAPÍTULO VII.

CONSIDERACIONES FINALES Y PERSPECTIVAS DEL ESTUDIO

7.1 Conclusiones

Las evidencias recogidas a lo largo de estos cuatro años que ha durado la investigación correspondiente a esta tesis doctoral muestran que el Diplomado EDEM ha tenido un impacto positivo en la mejora de la práctica docente a las maestras participantes del programa. La principal motivación que justificó el planteamiento de una tesis como la que se ha realizado aquí era desarrollar un procedimiento sistemático para evaluar el impacto del programa de Diplomado EDEM sobre la formación del profesorado de matemáticas de Panamá. Tras *cuatro promociones* que han pasado por ese Diplomado en los últimos *seis años*, el interés de las autoridades académicas era poder contar con indicadores que les permitieran analizar si los esfuerzos destinados a la creación de ese programa de formación estaban o no justificados. Para ello, se diseñó un trabajo de tesis doctoral en el marco del enfoque Ontosemiótico (EOS), usando como punto de partida las herramientas didácticas de que dispone. En concreto, se tomó como decisión el adoptar por los criterios de idoneidad didáctica (CID) como punto de partida para construir un índice que pudiese dar información sobre la evaluación del impacto que ha tenido el Diplomado EDEM. Después de revisar los artículos y los estudios más recientes del EOS, en referencia a los CID, se diseñó el índice CID (ICID), que de alguna manera nos ofrecía

una herramienta para medir, de manera sistemática, la incidencia de la formación recibida por las maestras del programa, en los seis ámbitos que forman parte de los CID.

Al revisar de manera específica la funcionalidad del Programa EDEM se pudo observar que los contenidos matemáticos desarrollados (parte epistémica) habían logrado que las maestras tuviesen confianza al desarrollar sus planeamientos didácticos (dispositivos formativos, secuencias didácticas, tareas, etc.). Los datos recogidos evidenciaban una preocupación clara por la parte epistémica, por si las matemáticas que enseñaban en sus dispositivos formativos eran o no “buenas matemáticas.” Este resultado, como ya se ha comentado en los capítulos anteriores, fue novedoso en el sentido de que contribuía a destacar la mejora de las Matemáticas en un contexto, que estudios anteriores habían mostrado que adolece a menudo de formación epistémica sólida en la materia de Matemáticas (Morales Maure, 2019).

Sin embargo, a pesar de que se pudo ver que el Diplomado EDEM había tenido un fuerte impacto (positivo) en algunos componentes (como todo lo relacionado con los criterios epistémico y cognitivo), no fue así en todos los casos. La medición que pudimos realizar usando el ICID (y luego el análisis cualitativo de algunos casos seleccionados), mostró que las maestras que participaron en el estudio dejaban a un lado algunos componentes, como los relacionados con el criterio mediacional. En el caso del criterio mediacional, llama la atención que inicialmente las maestras no lo tomaron como prioritario cuando diseñaron e implementaron sus secuencias. Sin embargo, gracias al uso de la herramienta ICID que se desarrolló en esta tesis, ellas tomaron conciencia de la utilización de ese criterio. En los rediseños pudimos observar un esfuerzo explícito para incluir el uso de los materiales manipulativos, con una gran variedad de ejemplos que se podían utilizar en conceptos matemáticos muy específicos.

En el caso del criterio afectivo ocurrió algo similar. En un primer momento fue uno de los criterios que parecía que no se tomaban en cuenta. Este hecho nos sorprendió, ya que, por lo general, existe una preocupación genuina por saber si las matemáticas “gustan o no” (por si resultan interesantes para los estudiantes). De hecho, existe una línea de investigación en Didáctica de las Matemáticas muy consolidada sobre los aspectos afectivos de la enseñanza y aprendizaje de esta materia, y muchos docentes actualmente muestran preocupación para lograr el aumentar el interés de sus estudiantes por las Matemáticas. Nos sorprendió que esta preocupación no apareciese en mayor medida en las secuencias didácticas de las maestras. Sin embargo, igual que ocurre con el criterio mediacional, tras las reflexiones a lo largo del trabajo de campo, las maestras

que participaron en el estudio fueron muy conscientes de la importancia de estos criterios, y los añadieron en sus rediseños. Esto prueba también que el uso de los CID (y del ICID) contribuye a potenciar (no sabemos si a mejorar incluso) la *competencia de análisis e intervención de didáctica* de las maestras que participaron en el estudio. Es importante reconocer que al indagar los diez maestros evaluados cuantitativamente se encontró un pobre desarrollo de ciertos componentes en las secuencias didácticas grabadas (recurso primario estudiado para este trabajo doctoral), pero al realizarle preguntas puntuales sobre el uso ineficiente de estos componentes (entrevistas realizadas en el segundo artículo) concluyen que al incluirlos en sus desarrollos podrían mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en su aula.

Un aspecto importante que emerge del estudio que se ha realizado es que mientras más años de experiencia docente tienen los maestros, mejor idoneidad didáctica alcanzan sus propuestas didácticas. La experiencia, como suele decirse, “es un grado.” Y este caso, las evidencias recogidas muestran claramente que para las maestras que participaron en este estudio, el tener más años de experiencia docente, jugó un papel clave a su favor, al momento, tanto de diseñar sus dispositivos formativos, como al reflexionar sobre ellos para identificar qué no había sido tomado en cuenta (omitido, minusvalorado, etc). La experiencia parece que confiere una cierta “intuición fundamentada” (el sentido común tal como lo definía Gramsci(1981)) sobre la empírica recogida en múltiples situaciones que se repiten a lo largo de la carrera académica. Lo interesante, sin embargo, es que a pesar de que la experiencia docente otorga a las docentes una cierta ventaja inicial (en términos del diseño, implementación y revisión de sus dispositivos formativos), también es cierto (tal como muestran los datos, sobre todo en los dos últimos artículos publicados), que conocer (y saber aplicar) los CID da una ventaja comparativa y logra que la variable “experiencia docente” (años de experiencia) sea menos determinante. En otras palabras, que conocer los CID y aprender a usarlos, da una serie de criterios a las maestras que están ya validados por la investigación previa, y que sirven de “faros” para orientarlas en su trabajo profesional como docentes. Sabemos que no podemos generalizar esta afirmación, por lo que la dejamos a modo de hipótesis que surge del estudio de caso que se presenta en el primer artículo publicado. Será necesario diseñar y realizar estudios más grandes, con muestras representativas del profesorado panameño, para poder contrastarla (aceptarla o refutarla), en el futuro.

Así pues, en general lo que se pudo constatar es que las maestras que participaron en el estudio de caso señalan que usando correctamente los CID (en específico cada uno

de sus criterios específicos con sus componentes) podían mejorar sus secuencias didácticas y esto les permitía alcanzar una idoneidad adecuada en todos los componentes, tal y como muestran las respuestas de las entrevistas que encuentran documentadas en la sección de Anexos.

En efecto, este hecho marcado en el párrafo anterior da pie a validar la hipótesis de trabajo sobre la existencia de los criterios de calidad (los CID) que fomentan el desarrollo de la *competencia en análisis e intervención didáctica* necesarios para la mejora de las prácticas educativas de las maestras en ejercicio del curso EDEM. En otras palabras, la idoneidad didáctico matemática permite el desarrollo de destrezas específicas en competencia matemática y en análisis e intervención didáctica para el diseño, aplicación y autoevaluación como coevaluación de secuencias de aprendizaje.

Podemos concluir que las maestras que participaron en el Diplomado EDEM y en este estudio, fueron capaces de reflexionar sobre su práctica educativa y mejorar sustancialmente sus dispositivos formativos. Si ese es uno de los objetivos de la formación profesional de los docentes de Matemáticas, podemos evidenciar que el Diplomado EDEM logró mejorar la formación de estas docentes y las preparó para perfeccionar los procesos de enseñanza de su práctica educativa en las escuelas de Panamá.

En cuanto al objetivo general, que era *analizar los criterios de calidad establecidos en un perfil profesional docente de un curso en línea para maestros participantes en el Diplomado EDEM, usando el modelo del CCDM, para medir el grado de mejora de la competencia de análisis e intervención didáctica*, podemos señalar que se logró alcanzar plenamente para el caso de las maestras que participaron en el estudio de tesis doctoral.

7.2 Limitaciones y líneas de investigación futuras

En relación con la formación docente en la asignatura de Matemáticas de los maestros en ejercicio, en esta investigación se han obtenido resultados y conclusiones parciales que están limitados por el hecho de que se han obtenido en un pequeño grupo de participantes de un Programa en línea de Capacitación llamado EDEM. El algoritmo desarrollado en este trabajo no ha sido validado en una muestra lo suficientemente grande, por lo que es necesario generalizarlo en futuros estudios.

En ese sentido, las evaluaciones desarrolladas (García Marimón et al, 2021) para revisar la idoneidad didáctica de los maestros panameños en ejercicio deben ser aplicadas a un grupo mayor de participantes del programa (usando una muestra representativa estadísticamente), de manera que permita la validación de la escala valorativa y se puede verificar el grado de la idoneidad didáctica con que cuenta el recurso humano disponible en las escuelas de nuestro país al usar los CID.

Además, es necesario hacer los ajustes en tareas específicas del programa de capacitación EDEM sobre los criterios usados que han marcado “bajo” los maestros y debe ser subsanado (mejor uso de estos). De manera que, al poner énfasis en esos criterios y componentes específicos las tareas relacionadas posibiliten el desarrollo de estos.

Finalmente, hacer una revisión global de la idoneidad de “todos” los maestros que han pasado dentro del programa EDEM usando la herramienta de evaluación cuali-cuantitativa desarrollada desde los trabajos aportados (García Marimón et al., 2021; García Marimón y Diez Palomar, 2023 y García Marimón, 2023).

7.3 Impacto sobre la formación del docente de primaria y preescolar

Consideramos que las aportaciones de esta tesis son relevantes y pueden tener un impacto positivo en las políticas públicas sobre la formación del docente de primaria y preescolar en Panamá. Por ejemplo, se podría desarrollar la noción de idoneidad profesional teniendo en cuenta los resultados del objetivo específico 2 (incluir dentro de la malla curricular elementos teóricos desarrollados en el EOS sobre la *idoneidad didáctica* y la *competencia de análisis e intervención didáctica*). Por otra parte, los resultados obtenidos, pueden ser útiles para formular propuestas y lineamientos en: a) la formación del docente de primaria y preescolar, b) sobre la formación inicial y permanente en Matemáticas y su didáctica; válidos para el contexto nacional y que, además, puedan ser de utilidad para la comunidad interesada en la mejora de la enseñanza de las Matemáticas en primaria y preescolar en Panamá. Los CID y el ICID se han mostrado con constructos útiles y las maestras los han valorado positivamente durante el estudio. A diferencia de otras herramientas didácticas, o procedimientos (que a veces se institucionalizan y acaban siendo excesivamente burocráticos -y carentes de sentido-), en el caso de los CID y del ICID los datos recogidos parecen sugerir que (al menos para las maestras que participaron en este estudio) esas herramientas les parecieron útiles y al usarlas les sirvieron para reflexionar con más detalle (y en profundidad) sobre su práctica

docente (y, sobre todo, sobre sus diseños). Este hecho sugiere que esas herramientas tienen un gran potencial de impacto para la mejora de la práctica docente.

7.4 Difusión de los resultados esta investigación.

De este trabajo de investigación se han derivado las siguientes publicaciones en revistas indexadas, participación en simposios, congresos y seminarios de investigación:

Revistas

- ✓ García Marimón, O., Morales Maure, L., Diez-Palomar, J. y Durán González, R. E. (2021). Evaluación de secuencias de aprendizaje de matemáticas usando la herramienta de los Criterios de Idoneidad Didáctica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35 (70), 1047-1072.
<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a23>
- ✓ García Marimón, O. (2023). Evaluando el grado de idoneidad didáctico matemático en maestros: un estudio de caso. *REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education*, 12(1), <https://doi.org/10.17583/redimat.11363>
- ✓ García Marimón, O. & Diez-Palomar, J. (2023). Reflections on the educational practice of active Panamanian mathematics teachers. *Educação e Pesquisa*, 49, e256706, <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349256706eng>

Congresos, Seminarios y Simposios

- ✓ García Marimón, O., Díez Palomar, J., Morales Maure, L. (2020). *Using the Criteria of Didactical Suitability to Improve Mathematics Teachers' Competence of Didactical Analysis of Primary School Teachers in Panama*. [Ponencia] ECER-2020. Glasgow, Reino Unido.
- ✓ García Marimón, O. (2021, 18 de febrero). *Valoración Cuantitativa de Secuencias de Aprendizaje Matemático*. [Poster digital]. MEM 2021. Universidad Antonio Nariño, Colombia.
- ✓ García Marimón, O. (2021, 18 de marzo). *Análisis de la práctica educativa usando los criterios de idoneidad en maestros en ejercicio cursando un diplomado de matemáticas*. [Ponencia]. Seminario de Investigación. Doctorado en Didáctica de las Ciencias, las Lenguas, las Artes y las Humanidades en la línea de Didácticas de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales. UB– España.

- ✓ García Marimón, O. (2021, 26 de marzo). *Evaluando la praxis educativa usando los criterios de Idoneidad*. [Conferencia]. Seminario de Investigación. Maestría en Ciencias Matemáticas y su Didáctica. UAEH – México.
https://www.youtube.com/watch?v=csnGAarjHQU&list=PL2dU2_KeENVV_aH4tvn2PhoEfAcOIWy38&index=2
- ✓ García Marimón, O. (2021, 13 de noviembre). *Revisión cualitativa de desarrollo de componentes de la idoneidad didáctico-matemática en experiencias de maestros panameños*. [Ponencia] Jornada Académica 2021. Universidad de Panamá. Panamá.
- ✓ García Marimón, O. (2021, 23 de noviembre). *Valorando entrevistas estructuradas a un grupo de maestros en sus prácticas matemáticas escolares*. [Conferencia]. Universidad de Panamá - CRUPO. Panamá.
- ✓ García Marimón, O., Díez Palomar, J., Morales Maure, L. (2022, 24 de marzo). *Una mirada cualitativa de la idoneidad didáctica matemática en maestros de primaria*. [Ponencia]. Primer Congreso Internacional de Didáctica de la Matemática - CIDIDMAT 2022. Universidad de Los Lagos – Chile.

Investigación avalada y cerrada

- ✓ García Marimón, Orlando (investigador principal); Díez Palomar, Javier; Morales Maure, Luisa. (2019). *Evaluación de la idoneidad didáctico matemática a participantes de un Diplomado de Matemática para maestros en ejercicio*. Código de registro en la Universidad de Panamá: VIP-01-04-01-2019-11.

Referencias Bibliográficas

- Ahmed, W., Van der Werf, G., Kuyper, H., & Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of educational psychology*, 105(1), 150.
<https://psycnet.apa.org/record/2012-26194-001>
- Alsina, À., & Domingo, M. (2010). Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 13(1), 7-32.
www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166524362010000100002&lng=es&tlng=es
- Ball, D.L., Thames, M.H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, 389-407
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022487108324554>
- Boch, E. M. (2013). *La formación en matemática del profesor de educación media y su incidencia en la preparación académica del estudiante* (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Breda, A., & Lima, V.M.R. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT*, 5(1), 74-103. doi:10.4471/redimat.2016.1955
- Breda, A., Font Moll, V., do Rosário Lima, V. M., & Villela Pereira, M. (2018a). Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico. *Transformación*, 14(2), 162-176.
- Breda, A., Font, V., & Pino-Fan, L. R. (2018b). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica. *Bolema: boletim de educação matemática*, 32, 255-278.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n6a13>
- Breda, A., Pino-Fan, L. R., & Font, V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1893-1918.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>

- Breda, A. Pochulu M, Sánchez A, Font V. (2021). Simulation of Teacher Interventions in a Training Course of Mathematics Teacher Educators, *Mathematics*, 9 (24): 3228. <https://doi.org/10.3390/math9243228>
- Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique: le milieu. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9 (3), 309-336.
- Brousseau, G. (1998). La théorie des situations didactiques. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Calle, E. C., Breda, A., Font, V. (2020). ¿Qué significado atribuyen a la media aritmética profesores de matemáticas en ejercicio? *Revista Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 33(1), 643-652.
<http://funes.uniandes.edu.co/22446/>
- Castro, W. F., Pino-Fan, L., & Velásquez-Echavarría, H. (2018). A proposal to enhance preservice teacher's noticing. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(11), em1569. <https://doi.org/10.29333/ejmste/92017>
- Chay Sacayón, J. A. (2016). *Principales factores que influyen en el bajo rendimiento de los estudiantes en las áreas de matemáticas y comunicación y lenguaje LI del Instituto Nacional de Educación Básica INEB, Santo Tomás la Unión, Suchitepéquez*. (Tesis doctoral). Universidad de San Carlos, Guatemala.
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12(1), 73-112.
- Cisternas, T. (2011). La investigación sobre formación docente en Chile: Territorios explorados e inexplorados. *Calidad en la Educación*, (35), 131-164.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652011000200005>
- Córdova, W. G., Moll, V. F., Maure, L. M. M. (2021). Criteria that guide the professor's practice to explain mathematics at basic sciences courses in engineering degrees in Peru. A case study. *Acta Scientiae. Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 23(3), 1-33. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6389>

- da Ponte, J. P. (2001). Investigating mathematics and learning to teach mathematics. In *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 53-72). Springer, Dordrecht. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-0828-0_3
- da Ponte, J. P. (2012). Mathematics teacher education programs: practice and research. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15, 343-346.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-012-9226-z>
- da Ponte, J. P., & Chapman, O. (2008). Conocimiento y desarrollo de los profesores de matemáticas antes del servicio. En L. Inglés (Ed.), *Manual de investigación internacional en educación matemática* (2a edición, pp. 225-263). Nueva York, NY: Routledge.
- Eco, U. (1976). *Tratado de semiótica general*. Barcelona: Lumen.
- Esqué de losojos, D. & Breda, A. (2021). Valoración y rediseño de una unidad sobre proporcionalidad, utilizando la herramienta Idoneidad Didáctica. *Uniciencia*, 35(1), 38-54. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.35-1.3>
- Even, R., & Ball, D. L. (2009). *The professional education and development of teachers of mathematics* (pp. 1-9). New York: Springer.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-09601-8>
- Fernández, C., & Yoshida, M. (2004). *Lesson study: A Japanese approach to improving mathematics teaching and learning*. Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fernández, C., Llinares, S., & Valls, J. (2012). Learning to notice students' mathematical thinking through on-line discussions. *ZDM*, 44, 747-759.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-012-0425-y>
- Flores-Medrano, E., Escudero-Avila, D. I., Aguilar, Á. (2013). Oportunidades que brindan algunos escenarios para mostrar evidencias del MTSK. En Berciano, A., Gutiérrez, G., Estepa, A., Climent, N. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 275-282). Bilbao, España: Universidad del País Vasco.
<http://funes.uniandes.edu.co/12043/>

- Font, V., Breda, A., Pino-Fan, L. R. (2017). Análisis didáctico en un trabajo de fin de máster de un futuro profesor. En Muñoz, J. M., Arnal-Bailera, A., Beltrán-Pellicer, P., Callejo, M. L., Carrillo, J. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 247-256). Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza.
<http://funes.uniandes.edu.co/11320/>
- Font, V., & Godino, J. D. (2006). La noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de textos matemáticos: su uso en la formación de profesores. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 8(1).
<https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/538>
- García Marimón, O. (2023). Evaluando el grado de idoneidad didáctico matemático en maestros: un estudio de caso. *REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education*, 12(1), <https://doi.org/10.17583/redimat.11363>
- García Marimón, O. y Diez-Palomar, J. (2023). Reflexiones de la práctica educativa de maestros de matemáticas panameños en ejercicio. *Educação e Pesquisa*, 49, e256706, <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349256706esp>
- García Marimón, O., Morales Maure, L., Diez-Palomar, J. y Durán González, R. E. (2021). Evaluación de secuencias de aprendizaje de matemáticas usando la herramienta de los Criterios de Idoneidad Didáctica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35 (70), 1047-1072
<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a23>
- Gil, D., Pessoa A., Fortuny, J. & Azcárate, C. (2001). *Formación del Profesorado de las Ciencias y la Matemática*. Madrid .Editorial Popular.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 111-132.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). Un enfoque onto semiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135. <http://funes.uniandes.edu.co/558/>

- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2019). The Onto-Semiotic Approach: Implications for the Prescriptive Character of Didactics. *For the Learning of Mathematics*, 39(1), 38-4. <https://www.jstor.org/stable/26742011>
- Godino, J. D., Batanero, C., Rivas, H., & Arteaga, P. (2013). Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. *REVEMAT*, 8(1), 46-74. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2013v8n1p46>
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V., & Wilhelmi, M. R. (2006a). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, 27(2), 221-252. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512006000200011&lng=es&tlng=es.
- Godino, J. D., Contreras, Á., & Font, V. (2006b). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 26(76), 39. https://ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis_procesos_instruccion.pdf
- Godino, J. D., Font, V., & Batanero, C. (2020). El enfoque ontosemiótico: implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. *RECHIEM. Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(2), 47-59. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i2.25>
- Godino, J., Font, V., Wilhelmi, M. y Lurduy, O. (2009). *Sistemas de prácticas y configuraciones de objetos y procesos como herramientas para el análisis semiótico en educación matemática*. Recuperado del enlace http://www.ugr.es/~jgodino/eos/sistemas%20semioticos_%2024junio2009.pdf
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31, 90-113. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Godino, J. D., Moll, V. F., & Wilhelmi, M. R. (2008). Análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque ontosemiótico. *Publicaciones: Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, (38), 25-48.

- Gómez, W., Tovar, S., & Ramírez, G. (2016). La teoría de la idoneidad didáctica: una posible herramienta para analizar prácticas pedagógicas en matemáticas. *Revista Boletín Redipe*, 5(10), 92-101.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/129>
- Gómez-Chacón, I. M., Op't Eynde, P., & De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24 (3), 309-324.
- Gramsci, A. (1981). *Cuadernos de la cárcel*. Ediciones Era.
- Guerra, N., & Grino, J. (2013). *Principales factores que inciden en el rendimiento de los estudiantes de la Universidad Austral de Chile*, Puerto Montt (Tesis doctoral). Universitat Austral de Chile, Chile.
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational studies in Mathematics*, 49(1), 25-46.
<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1016048823497>
- Hart, L. C., Alston, A. S., & Murata, A. (eds.) (2011). *Lesson study research and practice in mathematics education*. Netherlands: Springer.
- Hevia Artime, I., Fueyo Gutiérrez, M. A., & Belver Domínguez, J. L. (2019). La Lesson Study: una metodología para reconstruir el conocimiento docente universitario. *Revista Complutense de educación*, 30(4), 1067-1081.
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/193265>
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for research in mathematics education*, 39(4), 372-400.
- Huang, R., Takahashi, A., & da Ponte, J. P. (2019). *Theory and Practice of Lesson Study in Mathematics*. Springer
- Hummes, V., Breda, A., Font, V. (2019a). Desarrollo de la competencia en análisis e intervención didáctica en un ciclo formativo que combina el uso de los criterios de idoneidad didáctica y la metodología de estudios de clases. En, R. Flores, D.

- García, I E. Pérez-Vera (Eds.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 541-548). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Hummes, V. B., Breda, A., Seckel, M. J., & Font, V. (2020). Criterios de idoneidad didáctica en una clase basada en el Lesson Study. *Praxis & Saber*, 11(26), e0667. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.10667>
- Hummes, V. B., Font, V., & Breda, A. (2019b). Uso combinado del estudio de clases y la idoneidad didáctica para el desarrollo de la reflexión sobre la propia práctica en la formación de profesores de matemáticas. *Acta Scientiae*, 21(1), 64-82. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss1id4968>
- Jakobsen, A., Thames, M. H., & Ribeiro, C. M. (2013). Delineating issues related to horizon content knowledge for mathematics teaching. In *Proceedings of CERME* (Vol. 8, pp. 3125-3134).
- Larrauri, R. C. (2009). Ecosistema educativo y fracaso escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49(4), 2-9. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2967.pdf>
- Lewis, C. (2002). *Lesson study: A handbook of teacher-led instructional change*. Philadelphia (PA): Research for Better Schools.
- Llinares, S. (2013). Professional noticing: A component of the mathematics teacher's professional practice. *Sisyphus—Journal of Education*, 1(3), 76-93. www.redalyc.org/pdf/5757/575763900004.pdf
- Ma, X., & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for research in mathematics education*, 26-47.
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. Routledge.
- Maturana, H. y Varela, F.(1984). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Maure, L. M., Font, V., Gonzalez, R. D., & Vasquez, E. G. (2021). Training math teachers in Panamá: A mixed research. *Turkish Journal of Computer and Mathematics*

Education (TURCOMAT), 12(3), 5788-5802.

www.turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/view/10468

McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education. *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*, 245-258.

Montico, S. (2004). La motivación en el aula universitaria: ¿una necesidad pedagógica?. *Ciencia, docencia y tecnología*, 15(29), 105-112.

Morales-Maure, L. (2019). *Competencia de análisis e intervención didáctica del docente de primaria en Panamá*. (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona, España. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/151343>

Morin, E. (1977). *El método I; la naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.

Murata, A. & Takahashi, A. (2002). *District-level lesson study: How Japanese teachers improve their teaching of elementary mathematics*. Paper presented at a research pre-session of the annual meeting of the National Council of Teachers of Mathematics, Las Vegas, NV, USA.

Naciones Unidas (2020). *ODS4. Educación*. Global Education Monitoring Report Team (GEM Report). Recuperado de: <https://es.unesco.org/gem-report/node/1346>

Orrill, C. H. & Brown, R. E. (2012). Making sense of double number lines in professional development: Exploring teachers' understandings of proportional relationships. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15, 381-403.

Pino-Fan, L., Assis, A., & Castro, W. F. (2015). Towards a methodology for the characterization of teachers' didactic-mathematical knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1429-1456.

<https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1403a>

Pino-Fan, L. R., Castro, W. F., Godino, J. D., & Font, V. (2013). Idoneidad epistémica del significado de la derivada en el currículo de bachillerato. *Paradigma*, 34(2), 129-150.

- Pino-Fan, L. R., & Godino, J. D. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *Paradigma*, 36(1), 87-109.
<https://ve.scielo.org/pdf/pdg/v36n1/art07.pdf>
- Piñeros Jiménez, L. y Rodríguez Pinzón, A. (1998). Los Insumos Escolares en la Educación Secundaria y su Efecto Sobre el Rendimiento Académico de los Estudiantes: Un estudio en Colombia. En *LCSHD Paper Series*, 36, Department of Human Development, The World Bank - Latin America and the Caribbean Regional Office.
- Radford, L. (2006). The anthropology of meaning. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 39-65.
- Polya, G. (1945). *Polya, un clásico en resolución de problemas*.
- Reale, E., Avramov, D., Canhial, K., Donovan, C., Flecha, R., Holm, P., ... & Van Horik, R. (2018). A review of literature on evaluating the scientific, social and political impact of social sciences and humanities research. *Research Evaluation*, 27(4), 298-308.
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255-281.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-005-0853-5>
- Sánchez-Matamoros, G., Fernández, C., & Llinares, S. (2015). DEVELOPING PRE-SERVICE TEACHERS' NOTICING OF STUDENTS' UNDERSTANDING OF THE DERIVATIVE CONCEPT. *International journal of science and mathematics education*, 13, 1305-1329.
- Schoenfeld, A., & Kilpatrick, J. (2008). Towards a theory of proficiency in teaching mathematics. En D. Tirosh, & T. L. Wood (Eds.), *Tools and processes in mathematics teacher education* (pp. 321-354) Rotterdam: Sense Publishers.
- Seckel, M. J., & Font, V. (2015). Competencia de reflexión en la formación inicial de profesores de matemática en Chile. *Práxis educacional*, 11(19), 55-75.
<https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/834>

- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
<https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- Silverman, J., & Thompson, P. W. (2008). Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching. *Journal of mathematics teacher education*, 11(6), 499-511. <https://doi.org/10.1007/s10857-008-9089-5>
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77(1), 20-26.
- Torres, R. M. (1995). *Los Achaques de la Educación*. Quito: Editorial Libresa.
- UNESCO (2012). Programa y presupuestos aprobados 2012-2013. Documento 36/C5. París: Ediciones Unesco.
- Villavicencio, F. T., & Bernardo, A. B. (2016). Beyond math anxiety: Positive emotions predict mathematics achievement, self-regulation, and self-efficacy. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 25, 415-422.
- Wang-Iverson, P., & Yoshida, M. (2005). *Building our understanding of lesson study*. Philadelphia: Research for Better Schools.

Anexos

Transcripción de las entrevistas realizadas en el estudio II

Componente relacionado	Pregunta de la Entrevista Focalizada
Conexiones intra e interdisciplinares	1. ¿Cuáles son los obstáculos o dificultades para realizar conexiones con otras materias u otros temas de las matemáticas para el desarrollo de su clase?
Conexiones intra e interdisciplinares	2. ¿En caso de que no tenga dificultades, con qué frecuencia incluye esta temática? Mencione algún ejemplo desarrollado en su clase grabada.
Innovación didáctica	3. ¿De qué manera implementa innovación en las secuencias desarrolladas en su clase? Bajo el entendido que innovación es cuando se relaciona con nuevos contenidos, recursos tecnológicos, formas de evaluación u organización del aula.
Innovación didáctica	4. ¿Qué instrumentos de autoevaluación y auto-mejoramiento utiliza en sus clases?
Autonomía	5. ¿De qué manera logra que el alumno desarrolla iniciativa propia para la construcción de su aprendizaje (participa de manera independiente)? Describa una dinámica que permita la participación directa del alumno
Representatividad de la complejidad	6. ¿Durante el desarrollo de conceptos matemáticos en sus clases, cuáles tipos de representación les ofrece a sus alumnos para la comprensión de la noción estudiada?
Errores	7. En algunas ocasiones damos por hecho que comprendemos los conceptos enseñados, pero no siempre esto sucede. ¿Cómo define las nociones matemáticas presentadas en clase evitando errores?
Tiempo	8. ¿Cuándo Ud. propone un tiempo específico para desarrollar un contenido o actividad, es posible que requiere más tiempo o menos? ¿Le ha pasado esto? Indíquenos porque sucede estas cosas en el desarrollo de su clase
Interés	9. ¿Cuáles tareas seleccionadas en su secuencia grabada son de interés para el alumnado? ¿Por qué son de interés?
ecológico- utilidad	10. ¿Qué estrategias utiliza usted para establecer una relación entre la tarea desarrollada y su utilidad en el contexto laboral y social?

Códigos

Respuesta a la Pregunta 1 de la Entrevista: **RP1**

Entrevistador: **E**

Maestro 1: M1, Maestro 2: M2, Maestro 3: M3, Maestro 4: M4 y Maestro 5: M5

Maestro 1

RP1

M1. Si a veces dependiendo del contenido. Si se me ha dificultado hacer las correlaciones porque hay contenidos del área de las matemáticas se me hace fácil correlacionar con muchas asignaturas. Pero hay contenidos que le ha resultado difícil y no he podido hacer esa correlación. Es lo que se persigue, que el niño de un contenido pueda ver distintos enfoques, diferentes maneras llevándolo al medio donde se desenvuelve. En algunas ocasiones les ha sido fácil y otras veces no.

E. Usted considera si maneja el tema bien hace la correlación en forma correcta. Si piensa que no lo maneja bien entonces algo queda raro es un problema

M1. Bueno, en parte si y en parte no. Porque hay conceptos matemáticos que no se prestan para correlacionar o desarrollarlos con otras asignaturas. Vemos por ejemplo que expresiones artísticas sí. Casi siempre se puede correlacionar. Español porque el niño tiene que expresar, tiene que saber presentar un planteamiento de un problema. En Sociales uno lo trata de llevar a la realidad donde se vive el país. En Naturales si me cuesta un poco porque los contenidos de no hacen esa fusión. Pero si dependen del contenido se pueden con una o más materias.

E. ¿Y con la misma Matemática?

M1. *Yo siempre les digo a mis niños que todos los temas en un momento los utiliza. Por ejemplo, si estamos viendo suma o resta de fracciones ellos tienen que ver otros contenidos que han dado los números naturales, el m.c.m., el m.c.d. para poder verdad llevar a cabo el desarrollo de este contenido. O sea con los conocimientos previos ellos van a adquirir nuevos conocimientos se fusión y allí es donde se van el verdadero aprendizaje*

RP2

M1. *Bueno el ejemplo de la clase de yo desarrolle tome el caso de la estadística porque yo quería llevarlos a que ellos diariamente. Todos los niños se hace laboratorio entonces de allí verdad yo les explicaba que era una muestra. También con los grados paralelos en mi escuela hay 4 (5 grados). Les dije que la población de quinto grado está conformada por cuatro salones y ellos me mencionaban los nombres de los docentes, el quinto A, quinto B, quinto C y nosotros que somos el quinto D. De todos esos estudiantes vamos a tomar una muestra y cuál es esa muestra nuestro propio salón. En base a eso yo dije Bueno cuando uno quiere hacer un estudio puede hacer de diferentes temas por ejemplo su materia favorita, es decir, de lo que ellos manejaban yo me fui por allí por esa línea y anoté todas las asignaturas que daban conmigo y las materias especiales que daban con los maestros especiales. Yo dije vamos a hacer un estudio sobre ¿cuál es su materia favorita? Donde cada uno omite su opinión. De una conversa natural surgió la clase de la Estadística.*

RP3

M1. *Bien, usted sabe cuándo uno llega a un centro educativo tiene que ver como se trabaja con ese centro. Entonces en donde trabajo se trabaja con criterios de evaluación. Eso me ha gustado porque es una manera justa de evaluar ese alumno. Uno no va directo a medir un resultado. Uno a evaluar ese proceso que el muchacho va teniendo su avance. También el uso de la tecnología es importante. Siento es una de mis falencias pero trato de ofrecer a mis estudiantes una variedad de recursos incluyen a los tecnológicos para poder desarrollar la clase y me he apoyado de los maestros de informática que me permite desarrollar algunos contenidos de manera interactiva con mis estudiantes en el aula de innovación. Yo soy de las personas de lo que no se, lo investigo y lo pregunto. Me he dado cuenta de que la Internet es un recurso valioso para el docente que tiene los tutoriales que ofrecen que uno no sabe, puede buscar información para estar actualizado. Considero que el docente siempre debe apuntar a la actualización y a la innovación.*

RP4

M1. *Bueno, para autoevaluar mis alumnos son mi primer instrumento de evaluación.*

E. *son los primeros críticos...*

M1. *Sí, por los menos ellos a veces dicen que esta la clase estuvo muy interesante, me gusto. Pero otras veces dicen esta clase no la entendí nada, o cuando hay un silencio en el salón, digo yo: me entendieron o no me entendieron nada. A veces el gesto de mis estudiantes me dice que tienes que ver que otra forma u otros métodos que otra técnica u otro recurso tu utilizas para llegarle mejor a sus estudiantes. En la siguiente sesión ya yo me hago una autoevaluación instantánea, ellos también son mis críticos porque en el salón estamos ellos y yo. Así que yo siempre trato de crear esa confianza maestro-alumno para que ellos me digan de manera respetuosa: mire profesora si entendimos sino entendimos mire porque no lo hacemos así. Ellos me dan ideas de la clase, aquí persigo que los artistas son Uds. yo nada más digo como y ellos me dicen como hacerlo. Ellos son mis principales críticos y eso me gusta.*

RP5

M1. *Por lo menos, saliendo del tema de matemáticas a mi gusta que mis estudiantes participen de los concursos y las actividades artísticos culturales que se desarrollen en la escuela. Ellos me participan siempre. Una vez teníamos que desarrollar el acto cívico, vamos a presentar algo diferente. Me correspondía presentar el acto cívico para la etnia negra. Tenía una estudiante que venía de Colon, ella fue mis apoyos. Tenía dos niñas que estaba en el conjunto típico. Yo nada más di la idea y ellas empezaron a decir vamos a hacerlo de esta manera, al final del día ellas quedaron organizando, yo les busque la música y el acto del cívico quedo hermoso. Luego para la actividad de la etnia negra, los compañeros dijeron que tenía un conjunto típico porque casi todas las niñas participaban, los varones sino logro mucho*

porque no les gustaba bailar, mis niños participan canto, baile, poesía, dramatización. Como se dice la lata que toque allí esta una representación de mis estudiantes.

E. Básicamente, La dinámica que usted establece para que esa participación será directa, ¿cuál sería?

M1. La motivación, yo motivo mucho a mis estudiantes, les presento ideas. Ellos deben maduran las ideas y me dicen como Lo podemos hacer ? Y quienes tiene conocimiento pero siempre es la motivación que yo les infundo a ellos.

E. Entonces busca la semillita, me parece.

M1. Sí, siempre hay un talento que esta por allí escondido y no lo explotamos. Yo me he quedado admirada del talento que tienen los niños. Le pregunto si en años anteriores no han participado, me dice no. Desarrollar en los niños ese deseo de participar, que ellos quieran tener verdad diferentes experiencias, en diferentes áreas. Porque algunos son buenos. Yo trato de incentivar o motivar, con el solo hecho de hacerlo conmigo, yo me involucro para que ellos igual lo hagan.

RP6

M1. Se lo presento de forma concreta para que ellos vean lo manipulen, de forma gráfica que ellos observen y de forma simbólica que ellos observan y lo puedan representar.

E. Ud. considera que la representación es muy importante entonces?

M1. Sí, en todas las etapas. Sobre todos en los grados más bajos, la representación y la manipulación es muy importante que ellos experimenten sepan de él porque donde salió, como se descompone una cifra, que cantidad representa, cuál es su valor, todos esos conceptos son importantes pero tienen que pasar por una fase. Que ellos primero lo identifiquen, lo manipulen, lo asocien con otras cosas que ellos están. Por lo menos la unidad monetaria imagínese yo tengo un balboa de Torrijos, les presento la moneda vieja y la moneda nueva. Con un balboa les pregunto qué usted compra? Bueno compramos tal cosa, buscamos la aplicación a la vida diaria con esto que puede hacer para que le sirve. Esto le tiene que servir ahora no cuando se va a graduar de sexto año. ¿Dónde lo aplicaría? Ese es el valor que yo le doy a los contenidos que les doy en el momento. Se dice que uno se educa para la vida, y es ahora cuando la estamos viviendo. Se educa para el momento. lo que aprendí hoy se aplique para mañana. Hoy aprendí la unidad monetaria bueno vamos a ir a la tiendita, vamos a comprar vamos al quiosco. O sea aplicación práctica de los conceptos que ellos van adquiriendo

RP7

M1. Muchas veces, di un conocimiento di un contenido, la mayoría me salió bien en las practicas, también en las pruebas formativas pero que pasa en las pruebas sumativas que es el momento cumbre y como de todas maneras una tiene que asignarle una evaluación cuantitativa porque el sistema nuestro es así. Entonces digo yo en donde se falló? Y s yo tengo que regresar y volver explicar el contenido hacer ejercicios de nivelación, yo siempre lo hago. Que muchas veces uno piensa o de repente esto como se trabaja con grado paralelo ese es el contenido que se tiene que dar en x periodo de tiempo. Pero si uno no ha logrado los objetivos entonces uno tiene que hacer un alto y volver a reforzar aquel paso que el muchacho no domina o comprende, hay que realimentar.

RP8

M1. En algunos contenidos me ha pasado, yo le explico pero pido a mis estudiantes presten atención, no se distraigan, no vamos a copiar nada. Solamente vamos a observar cómo se desarrolla este contenido y hacemos una serie de actividades para explicar ese contenido. En algunas ocasiones, los niños me van a decir: ese contenido es fácil vamos a hacer ejercicio de una vez, y hacemos una prueba formativa y salen bien. Entonces digo casi un 90% de los estudiantes han adquirido el conocimiento y puedo avanzar. Y avanzamos y en un periodo corto ponemos la prueba sumativa. Pero en algunas ocasiones ha sucedido que he tenido que tomar un poquito más del tiempo previsto para que los niños comprendan bien. Es más ha habido momentos que antes del ejercicio yo les explico nuevamente como si fuera la clase número uno y ya los alumnos me dice: ahh, maestra ese pasito no lo entendía, ahora que usted volvió a explicar ahora si lo comprendí o ahora que uso esta forma, así si lo pude hacer. O de repente los compañeros bueno desarrolle ese problema y explique a sus compañeros. En esa interacción que el propio estudiante le explique al grupo también sucede se lleva el aprendizaje. Puede ser que no use el lenguaje o no llego o no tengo las mismas palabras para explicarle a sus compañeros. Pero un niño que yo vea habilidad que haya entendido el tema y les explica a los compañeros y ellos entonces comprenden. y allí demoramos un poco más. Si me ha pasado. Hay contenidos que doy más rápido y hay otros que me ha costado que los niños comprendan

RP9

M1. Bueno, no sé porque cuando yo estoy explicando ciertos contenidos me intereso en tratar que la explicación o las actividades sean de la forma más sencilla para ellos. Entonces a cada clase yo le pongo bastante interés y motivo a que los niños se interesen porque es importante. Las matemáticas son importantes porque forman parte de nuestro diario vivir, en su casa ven muchos conceptos matemáticos. Yo les explico el por qué? Les digo como hacerlo? Por eso que dentro de mis secuencias esta esa parte de motivación, de interacción de que ellos tengan esa confianza en hacer preguntas y respuestas. Ver desarrollar de una manera amena esos contenidos. No solo en matemáticas sino que en todas las asignaturas que imparto.

RP10

M1. Bueno, muchas veces trato dentro de mis limitaciones, que lo que ellos estén aprendiendo sea de utilidad como les dije anteriormente en el momento que están viviendo. Yo digo uno no estudia para el futuro sino para el presente. Usted tiene que interesarse por aprender mientras uno tiene más conocimientos más fáciles se le va a hacer el adquirir nuevos conocimientos. Si Usted va a aprender algo hágalo bien esa es una de las estrategias que utilizo. También ofrecer una variedad de recursos y actividades. A veces los niños dicen la maestra va a poner ciertas cosas y mi persona redirecciona todo. Aunque ya lo haya planificado haciendo cosas diferentes. De lo que sucede en la escuela a veces podemos crear un problema y ellos les va a dar solución entonces estoy usando un método ecléctico vario o utilizo diferentes recursos para desarrollar una clase.

E. Es posible que utilice la improvisación en el momento?

M1. Si a veces cuando se da una situación. Por ejemplo, sonó la alarma de incendio tuvimos que salir de la escuela. Hay un simulacro. Que lección nos dio ese simulacro. Ya había planificado algo pero ese simulacro que paso lo utilizo para que ellos saquen conclusiones. Desarrollen algún problema y concluyan. No todo el tiempo. Un terremoto, los niños están comentando y si puedo propiciar un debate a un problema, entonces lo hago.

Maestro 2**RP1**

M2. Gracias a Dios es la materia que a mí me gusta. Cuando me toca un tema en matemáticas me gusta leer para explicarle bien a los estudiantes pero en mi forma de la vida cotidiana del diario vivir. Así el niño entiende más y él no la toma como viene algo más, viene el "cuco". Por ejemplo, el M.C.M. uno llama a los niños busca la forma más fácil o un material manipulativo de que como ellos pueden. Porque la multiplicación siempre hay un problema. Uno le puede enseñar en forma de sumas. No tengo muchas dificultades en enseñarles matemáticas a los estudiantes.

RP2

M2. Ahora mismo doy clases de tutorías. Busco un video en YouTube donde se le pueda plantear lo más claro posible. Le doy cada paso, como puede desarrollar cada problema. Le di la ley de los signos. Mas por más igual a más, porque eso depende del tema del algebra.

RP3

M2. En matemática, voy a plantearme en primaria. A los niños voy a usar con tapitas de sodas, le colocas conjuntos. Para que ellos trabajen con material manipulativo, ellos vienen de kínder. Así tienen que trabajarle con material manipulativo, lentejas, cajitas de cartón. Usas dos tapitas las pone a sumar. Le pones el signo de suma y ellos van sumando. Le enseñas cual es el signo de resta. Eso lo puedes hacer con cartoncillo o cartulina. Eso es para la suma. Si trabajo Geometría voy a trabajarle con un papel de construcción voy a recortar un triángulo, un círculo, un rectángulo que son los más conocidos a partir de 1er grado con colores diferentes para no se confundan en las imágenes.

RP4

M2. La lista de cotejo, yo le voy a mirar como ellos trabajan. Los coloco en grupos de 4 para que ellos trabajen sus materiales porque así entre ellos mismos pueden ayudarse. También pueden trabajar en el trabajo en grupo, su comportamiento. El avance de como ellos están trabajando, si asimilaron. Cuáles son los nombres de las figuras geométricas?

RP5

M2. Una dinámica, yo primero hago un conversatorio. después, les digo a los niños que vamos a jugar a reconocer. Que vamos a jugar a reconocer las figuras. También se les puede hacer un canto. Les gusta jugar.

E. Con eso logras iniciativa

M2. Si

E. tienes éxito y rompes el hielo

M2. Como no se hace dinámica, lo que haces es plantar en el tablero la teoría y defiéndanse como puedan

RP6

M2. Representaciones, vamos a decir por ejemplo la adición, es la suma. Que es la suma? Tu mandas al niño a la tienda cómprame una libra de arroz, una soda y llevas cinco dólares. Acuérdate que te dan vuelto. Eso es una dinámica y el niño va a trabajar porque es su diario vivir. Casi siempre los papas mandan los niños pequeños a la tienda.

E. sería la única representación que usaría

M2. Es que tiene utilizar uno o dos o tres. Para que el niño aprenda el concepto usted tiene que buscarle un ejemplo, porque si le hablas solo del tema. Él va a decir adición ¿qué es adición? Le vas explicando la adición es la suma, explicar de la forma más fácil para que el niño aprenda.

RP7

M2. Es que no puedo decir que no tengo errores. En el diplomado recuerdo me dieron sobre un tema, yo le pregunte al tutor porque no entendía. Esto yo no lo he dado. Era sobre el geoplano.

E. Pero usted piensa que se complica dando algún tema y puede tener errores

M2. sí puedo tener errores, claro que cuando explico y ellos no me entienden. Entonces yo reviso para ver si me equivoque porque a veces nos equivocamos. Si a mí me dan un tema yo primero tengo que leer. Para ver el concepto bien y analizar si es verdad lo que entendí

E. se cuestiona entonces

M2. claro, yo tengo que estudiar bien para poder explicarle al estudiante. Porque si el estudiante me hace una pregunta y yo no sé cómo queda?

RP8

M2. sí es verdad, a veces tenemos dificultad con el tiempo porque las materias son nada mas 40 minutos. Casi nunca dan horas bloques. Pero tuve la suerte de trabajar en una escuela de jornada extendida. Me tocaba en la tarde una hora exacta para la clase. Porque en 40 minutos no se puede dar los de cuarto grado como mínimo común múltiplo, las tablas de multiplicar. Es una suerte trabajar una hora para dar los temas de matemáticas.

E. 40 minutos le es complicado desarrollar una clase?

M2. Es que en menos de 40 minutos tu no le puedes explicar a un estudiante matemáticas porque todos no van a captar a la vez. Esa es una dificultad, para mí lo es.

RP9

M2. voy a centrarme aquí. Los niños están en primero y están dando los números. Voy a dibujar conjunto con barquillos, hago un círculo. Coloco monedas, chocolates porque estas son cosas que están en su diario vivir. Al salón de clases puede llevarles una fruta, la divides porque tú puedes dividir para enseñarles como ellos pueden ver las fracciones.

RP10

M2. Bueno, yo le trabaje aquí, llevaron papel de construcción porque los niños no se sabían las tablas. ¿Que hicimos? Cada uno, como tenía 38 estudiantes, tenía que dividirse entre 3 y había grupos de 4. Trabajaron en su cuadernillo. Ellos mismos escribieron su tabla de multiplicar. Ellos la usaban en el salón de clases. Eso no lo podía dejar en la casa. Y así ellos se aprendieron su tabla de multiplicar y eso que tenía 38 estudiantes. Ellos trabajaban conmigo bien.

Maestro 3

RP1

M3. En realidad si se puede

E. Mejor ejemplifique

M3. Sí se puede intercalar con otras materias. Por poner un ejemplo, en español hay muchas cosas que puede correlacionarla con Matemáticas

E. Pero piensas que puede haber obstáculos para hacer esa correlación o si se puede

M3. *Si se puede lograr pero a veces nos estancamos en una sola vía. así correlacionamos Español con Ciencias Sociales, también se puede con Matemáticas*

E. Pero sientes que hay obstáculos?

M3. *Si los hay porque no te lo permite el currículo a veces pero si se puede. De que lo puedes lograr, lo puedes lograr!!!*

E. algún obstáculo que no te permita lograrlo?

M3. *Los directores a veces te dicen que no. Que las cosas como están allí. No se puede. En este ámbito son los directores no se quieren salir del currículo porque esta dicho así. No te permiten ampliar el conocimiento*

RP2

M3. *En los casos más frecuentes sobre eso, es la matemática no se puede no me permiten.*

E. Estoy hablando de frecuencia de conexiones

M3. *O sea, tú le tienes que dar la idea al niño. Le das la base al niño, él debe explorar. No debe darle toda la información, debe buscar que hay otras maneras que deben buscar otra conexión. No solamente una vía, hay varias vías y no simplemente la que te da el maestro, en ese caso.*

RP3

M3. *Yo siempre en las clases ando siempre inventando. No me quedo con de que esto no lo puedo hacer. Entre ensayos y error uno lo logra. A veces implemento con otros recursos. No siempre uso solo el lápiz y el cuaderno. Hay otras maneras de llegar a un punto.*

RP4

M3. *La que más utilizo, bueno la autoevaluación. Que ellos mismos se evalúen en lo que hacen. Que se evalúen en sus logros.*

E. Consideras que eso funciona para innovación

M3. *sí funciona porque ven sus propios errores. Ellos mismos se califican. Que lo pude hacer de esto manera u otra manera. Eso funciona. Por ejemplo, los números pueden lograr muchas cosas pueden construir conocimientos, pueden innovar. Yo les digo que puede inventar y logren. Lleguen al conocimiento.*

RP5

M3. *Si funciona porque ellos se sienten felices. Se sienten que lo pueden lograr. Que no tiene que estar plasmando los números en el tablero. Para que ellos sepan que la maestra te de la indicación, porque tiene su propia iniciativa.*

E. Una técnica?

M3. *Bueno una técnica así, mira en el momento que yo hago las cosas en el momento les hago que ellos inventen. En el momento se me ocurre esto yo lo hago. Yo mismo les digo que esto no lo pueden hacer así. Les pregunto si tienen otra manera de hacerlo? Tú lo puedes lograr, y ellos sí: yo lo puedo lograr. Entonces ellos a veces inventan.*

E. Entonces usted los reta?

M3. *Si*

RP6

M3. *Mira ellos me presentan sus logros. Siento que los conceptos si los aprenden porque ellos me dicen mire teacher esto lo lleve así y lo hice de esta manera. Siento que lo comprenden. Saben que lo hacen bien. No tengo que estar diciéndoles que esto es así. Eso no. Ellos me dicen que lo logre hacer así.*

E. No es la pregunta más bien va orientada a Existen muchas formas de concepciones

M3. *Yo uso lo más didáctico que pueda ser en el salón. Por ejemplo, si yo presento los números uso herramientas que no sean solo el lápiz y el piloto. Otras cosas que sean más didácticas.*

E. ¿Como cuáles? ¿Qué cosas para usted es didáctico?

M3. *Yo llevo cajas, tapones. (de la soda). Con botellas de plástico.*

E. ¿ Esto serian representaciones visuales? Solo con lo visual?

M3. *Yo más trabajo con lo visual, que ellos vean. Que no se queden con una cosa. Se pueden hacer de muchas maneras*

RP7

M3. *Cuando yo veo que los niños no entienden, yo vuelvo hacia atrás. Si se me queda la mitad del grupo yo pienso que el error fue mío y lo vuelvo a intentar nuevamente. SI veo que el error es de uno yo lo intento con esa persona. Si veo que se me está quedando y la herramienta no me funciona para este niño yo busco otra forma. Para que el niño entienda*

E. *¿Es posible que dentro de las explicaciones que usted haga, haya algo incorrecto?*

M3. *En ocasiones va a suceder. Uno trata pero esto puede suceder. Puede pasar que no sea a la perfección. Uno tiene que recapacitar. Buscar otra alternativa, revisar para ver cómo hacer para volver a caer en ese mismo error.*

RP8

M3. *Bueno para realizar una actividad uno siempre pone el tiempo que va a ... trata de que no se pase del tiempo porque uno tiene que dar otras materias. Siempre trato de que ese momento llevar lo que tenga que llevar la técnica. Para que sea específicamente en un tiempo pero a veces se pasa un poco pero trato de que eso no suceda. A veces requiere menos tiempo, pero en algunas ocasiones no.*

E. *¿Pero usted considera que hay factor externo o interno que provoquen esos exabruptos*

M3. *A veces interno, puede ser de los horarios que me den*

RP9

M3. *Siempre veo que los niños a ellos les gusta palpar. Les gusta ver por tocar las cosas, me gusta de un niño que el tocando aprende más. No puedes tocar las letras del tablero, el decía: yo las toco y se cómo escribirla. Yo me quede extrañada.*

E. *A usted le queda esa impresión de ese alumno, le ha fascinado su actitud*

M3. *El siente que de esa manera el aprende. Es más divertido por la parte lúdica. Lo toman como un juego.*

RP10

M3. *A mí me funciona más, que conozcan del tema y vean su utilidad. Siempre se va a llevar a la vida real, la matemática tiene que ver con la vida.*

Maestro 4

RP1

M4. *Bueno, básicamente no lo veo como un obstáculo para conectar una materia con otra dependiendo el contenido. Mas bien pienso, que pierdo a veces como la línea. Me voy emocionando un poco. De repente se me olvida o me voy alejando de que hay otros conceptos o subtemas que puedo enlazar con matemáticas. Me emociono que pierdo la línea.*

E. *Es emoción evita o existen otros elementos?*

M4. *Considero que mi problema radica a la hora de organizar y planificar lo hago. Digo de este tema puedo ver este tema, de aquel contenido puedo ver estos temas y así puedo enlazar con tal asignatura. Pero está escrito en papel. Sin embargo, en el momento que estoy dando la clase o explicando de momento me pierdo. Me emociono mucho y tengo que controlar eso.*

RP2

M4. *Recuerdo claramente cuando aborde la clase para el proyecto. Al final del video que perdí un poco de abordar y conectar con Ciencias Naturales. Era una maravillosa oportunidad. Porque al trabajar con el tangram, los chicos después de desarrollarle el tema en el área de matemáticas, que eran los polígonos. Luego los deje a ellos libremente, que usaran las siete piezas de las figuras que estaba allí para que armaran de forma creativa imágenes de animales. Entonces perdí la oportunidad de trabajar la temática de Ciencias. En ese momento había muchos temas. Era una parte muy amplia que pude haber trabajado de los animales para abordar Ciencias Naturales. Dependiendo de los tipos de animales que ellos me dibujaran, como sus características a que grupos pertenecían y sus cuidados. La parte de la naturaleza, había material suficiente para trabajar. Pero creo que hubo momentos que me enfoque en las dificultades que ellos presentaban. Me concentré que ellos lograran alcanzar la parte del área de matemáticas y no pude integrar otras áreas y allí se me fue el tiempo.*

RP3

M4. *Los últimos cuatro años tuvimos trabajando en muchos proyectos. La implementación de los diferentes gobiernos usted sabe que vienen proyectos nuevos. Me gusto uno en particular que tiene que ver mucho con la parte está de la diferenciación en el aula y de trabajar grupal. Básicamente es muy activa y tuve que cambiar muchas estructuras en el sentido que mi trabajo dentro del aula, mi organización del aula muy lineal. Básicamente siempre muy radical usando los mismos parámetros de siempre. A través de ese proyecto me despertó mucho ,la manera de trabajar, con mucho recurso manipulativo, no solo en Matemáticas. Y me gustó mucho porque tuve que aprender a hacer recurso manipulativo para trabajar los contenidos de forma más concreta y también llegar a los chicos dependiendo sus diferentes necesidades. Ya la organización de la clase se podía volver más pesadas, tediosas. Mis secuencias no se desarrollan en una sola línea y esas secuencias las iba desarrollando por nivel. En mis clases ya yo tenía a mis muchachos después de las evaluaciones diagnósticas y verles sus rendimientos, trabajando a los chicos por áreas y por niveles. Asimismo, era mi programación y planificación diaria. El contenido se iba a abordar por niveles, las evaluaciones eran también por niveles. Si los hacía en forma general iba trabajando partes dependiendo que no se notara que estaba dividido. Si, trabajaba de forma grupal pero sin que se fuera de forma evidente que existiera que unos tenían más fortalezas que otros. Que no se viera las actividades desarrollarlas de acuerdo con cada uno por su nivel con mayor o menor profundidad. A los otros sin perder el contenido sin bajarles de nivel o como los maestros llaman nivelación yo lo denomino progresivo. Tuve que organizar mi aula. Todas las áreas lo trabajo así. Me costó al principio desarrollar esto. Nuestro mayor enemigo es el tiempo. Que hacía yo, tomaba una planificación completa que muchas veces se tomaba una semana. Agarraba el contenido de Español y lo fusionaba con otras materias como Matemáticas sin hacer tantas variedades. Tratando de emplear en el tiempo el uso de material manipulativo y asimismo era la evaluación.*

RP4

M4. *Básicamente lo de la autoevaluación lo de la hojita que uno pone las preguntas y lo demás. Me gusta trabajar con materiales más activo. Mas que escribir en una hoja y responde esto: si o no. Lista de cotejo, más que utilizar la dinámica esa. Yo dependiendo el grado que me asignen use con afiches o tablas. Con algún material donde ellos puedan ver, analizarse donde ellos puedan de valorar a mejorar. Que por ende ellos al final, ellos puedan ver un escalafón cómo van?, como han ido creciendo?, como han ido mejorando?*

RP5

M4. *Puedo verlo en dos escenarios, los chicos que les gusta las matemáticas. En el caso de los que les gusta no hay tanto situación de yo despertar el interés. Ese anhelo esta allí. Cuando ellos les toca participar, explícame que procedimiento usaste? yo me di cuenta de que los chicos son tan buenos unos maestros están esperando que les de la misma explicación que unos le da. Pero muchos de ellos te presentan otros formas de desarrollar el ejercicio como construyen esos conocimientos. Sin embargo, los que no son tan habilidosos o no les gusta la matemática. Les tengo que trabajar la parte afectiva para evitar los bloqueos. Como los trabajo con ellos en forma de reto o desafíos.*

RP6

M4. *Bueno, obviamente la parte oral nos falta. En cuanto a otro tipo de representación. Es concreta donde ellos pueden visualizar. Me gusta utilizar dentro de lo que cabe, no es siempre todas las clases son dinámicas con mucho material. De vez en cuando tengo la oportunidad la parte visual, con el laptop que lo que más uso proyectando.*

RP7

M4. *Bueno, esta parte tristemente a todos nos ha ocurrido en alguna ocasión, que estamos tan contentos explicamos la clase, pasamos los diferentes procesos de las evaluaciones, trabajamos la parte diagnostica, hacemos talleres, practicas, las evaluaciones formativas, y decimos están listos los chicos para hacer la prueba de conocimientos o a través de un proyecto donde ellos ya dominen los conocimientos presentados. Lastimosamente, nos tomamos el tiempo de hacer la prueba y resulta que a veces no logramos los resultados esperados. Creo que una de las cosas que nos puede ayudar en clase para evitar que se siga cometiendo ese tipo de errores, es no apresurarnos tanto. Creo que a veces las mismas estructuras no nos permite hacer el abordaje a paso un poco más lento y seguro. En ello tiene que ver mucho el tiempo y la programación. Una de las formas para evitar o minimizar los errores, no existe una perfección en los*

ejercicios. Debe ver un tiempo prudente que nos permita ir evaluando poco a poco el progreso de lo que ya explicamos antes de ya concretar para que el chico nos demuestre el contenido. Otra cosa, es que a veces no es que los chicos no han comprendido, nosotros tenemos que estar claro al momento que trabajamos el material pienso que es otra cosa bien importante. Ese material para que el chico demuestre que tiene dominio en eso. Una vez trabajando con los maestros, si mi contenido dice que es la sustracción con dificultad, pero yo al momento que el chico trabaje mi mayor ponderación no está en el proceso sino en el resultado. Mi mayor está en ponderación está en el resultado pero debo tomar en cuenta los procesos porque no quiere decir que aunque el resultado pueda ser una cuenta fallida. Pero no quiere decir que el procedimiento de la sustracción con dificultad este malo. Entonces allí es una parte delicada, que tenemos que tomar en cuenta, tenemos que centrarnos al momento de elaborar las pruebas que vamos a tomar como evidencia.

RP8

M4. En lo que refiere al tiempo, ese definitivamente por algo el currículo es abierto y flexible. Jamás podría ser lineal es imposible. Nosotros trabajamos con una organización porque yo no puedo llegar a mi aula a improvisar. Yo planifico y mis planeaciones tienen que llevar un tiempo porque yo tengo que cumplir con un currículo. No solamente esto, el desarrollo de las actividades si yo quiero lograr o garantizar aprendizaje en los chicos es tiempo es uno de los factores más importantes. A la hora de desarrollar un contenido. En qué tiempo me alcance o como puede requiera más tiempo para desarrollar un contenido. Yo no puedo medir el ritmo de los chicos, no puedo medir en horas o en minutos. Es una diversidad y cada uno aprende a un ritmo diferente.

RP9

M4. Creo que no todo el tiempo lo hago o lo veo así. Básicamente, lo tomo en cuenta cuando veo que hay algún material o un área se hace muy complicada o veo que no tengo resultados. Entonces me siento y veo la manera como hago para ver de manera me presten un poco más de atención o de interés. Esa es la verdad.

RP10

M4. Toda actividad en la asignatura que sea siempre eso si procuro no pasar un día sin tomar un ejemplo de la vida real. Ya sea que este pasando en el momento actual, sea social, laboral o religiosa del eje que sea. No lo paso por alto. La estrategia es sencilla, muchas veces trato de tocar el área directamente de ellos, social o familiar en el que me ha dado muchos resultados para saber y poder llegar y profundizar un poquito más en los chicos en cuanto a sus necesidades de repente emocionales, que muchas veces no permite que el aprendizaje se logre o que ellos tengan la total concentración. Y la otra para el cambio de conductas. Esta parte es una de las áreas que me encanta de enseñar el área que sea. Le puedo asegurar que no paso un día en un tema sobre experiencias de la vida real. Ya sea social, laboral, económico, religioso, familiar, el área que sea. Siempre aprovecho para eso, siempre. La estrategia, sencillo un problema temática de la vida real. Una experiencia vivida.

Maestro 5

RP1

M5. Bueno dentro de los obstáculos que he tenido en el aula más que nada ha sido la limitante del tiempo y también no contar con recursos sobre todo de tipo manipulativos. Estos me permiten fortalecer ese proceso de aprendizaje en los chicos. Puesto, ya que en vista que todos los estudios que he tenido y las fortalezas que he podido prácticamente desarrollar ese potencial me he dado cuenta de que al momento que los chicos puedan acticas sus sentidos sobre todo el visual y el tacto aprenden de una manera integral. Dentro de esas dificultades más que nada son los recursos que en su momento dado no contamos dentro del aula para impartir cada una de las lecciones en cuanto al desarrollo de las matemáticas.

RP2

M5. En caso de no tener dificultades el desarrollo de la clase seria gratificante, pues ver el potencial de los chicos más que nada de las Matemáticas. Una asignatura que requiere de muchas exigencias académicas. Pienso, que como docente debemos primero que nada hacer un análisis en la estructura en el inmobiliario del aula escolar. Ubicarnos en los rincones más que nada fortalecer el área de las matemáticas. Considero que hay muchas debilidades que se han podido ver en un arrastre en la educación de los niños. En el caso que no existiera las matemáticas se pudiera implementar de una forma integral y

complementaria en todas las áreas. También, se debe incluir mucho más en los niveles básicos, más que nada primero, segundo y tercer grado. Donde siento que es la base fundamental donde los docentes deben impartir sus lecciones de calidad. Incluyen los juegos, las actividades didácticas, incluyendo los materiales manipulativos para que el chico pueda construir su propio aprendizaje. Si en el caso tal no cuenta con estas dificultades como las menciones anteriormente, pues considero que se puede llevar a cabo un aprendizaje de calidad.

RP3

M5. Dentro de esta modalidad virtual he implementado más que nada la matemática con recursos didácticos. Dentro de la tecnología con algunos materiales que he descargado del Internet que están ligados al método Montessori, donde el chico tiene la capacidad de poder desarrollar cada una de sus potencialidades y construir su propio aprendizaje. Pues dentro de las practicas que estuve abordando el material que estuve usando el video más que nada que trabajé en el diplomado. es un material muy didáctico que se llama el juego del ajedrez. Ese juego lo he implementado dentro de la tecnología ya que coloco el tablero, Ese tablero prácticamente está estructurado de acuerdo al sistema de numeración decimal. Cada color representa una posición jerárquica como por ejemplo entre las unidades, decenas, centenas y miles. Lo incorporamos como un juego didáctico ya que el niño tiene que utilizar bastones de colores. Cada bastón representa una numeración, como es el juego del ajedrez puede implementar las cuatro operaciones básicas dentro del campo de las matemáticas. Dentro de las tecnología si lo he innovado pues a los chicos les parece muy motivador, se entusiasman si hay un vínculo y esa conexión afectiva al momento de que estoy impartiendo mis clases los chicos tienen ese acercamiento ya que tienen ese interés por aprender. Adquirir todo ese conocimiento, de la cual yo estoy estimulando. Haciendo uso de la tecnología a la vez usando material muy didáctico que van muy enfocado en el método Montessori.

RP4

M5. Bueno, dentro de la tecnología he utilizado bastantes instrumento de autoevaluación como algunas rubricas que van muy atinadas acordes al nivel del niño. Son rubricas digitales, donde automáticamente con un clic, autoevalúa su propio aprendizaje. Lo he usado mucho en el Google Classroom. Como en el caso de implementar algunas extensiones dentro de la tecnología he podido innovar haciendo rubricas sencillas donde el chico prácticamente él puede ir seleccionando y cotejando toda la evaluación que se le ha ido dando dentro de la lección que se le ha impartido.

RP5

M5. Primero que nada como docente considero que tenemos que fijarnos en el potencial de los estudiantes como una lupa. Observar cómo ese niño se desplaza como ese niño se expresa. Qué tipo de dominios tiene dentro del campo matemático? En base a eso puedo iniciar con algunas dinámicas de motivación. Incentivar al chico para que no rechace las matemáticas. Las matemáticas no son difíciles, sencillamente hay que saber transmitir como docentes para que ellos puedan ser el receptor dentro del marco educativo. Utilizando diferentes dinámicas de motivación para generar en ellos ese interés al 100%. Permitiendo ese contacto directo para el chico siento la facilidad y la seguridad en sí mismos de poder ejecutar ellos mismos las actividades que se llevan a cabo.

RP6

M5. Dentro de los conceptos matemáticos pues es bastante amplio. Primero hay que reconocer que no todos los niños aprender al mismo ritmo, pero si somos el ente mediador para poder incentivar a los chicos dentro de las matemáticas. En qué sentido, innovando, utilizando un simple juego de lego. Podemos introducir a los chicos en la clasificación de figuras geométricas, en la seriación. Podemos implementar con un juego sencillo, que podemos encontrar en cualquier lugar. Pienso yo que podemos ir motivando e incentivando al chico en tener ese interés. La seguridad también. Los conceptos matemáticos siempre llevarlos a la realidad como por ejemplo, si voy a introducir las sumas. Antes de iniciar a realizar esta operación. Siempre trato de llevarlos a la realidad, haciendo énfasis en un cuento. Ese cuento creado por mí, donde voy a generar preguntas. Un ejemplo sencillo, Carlos y Pedro tienen una granja pero resulta ser que ellos quieren unificar todos los animales de su granja, al complementar todos los animales. Ellos quieren ver al finalizar, Cuantos animales tienen en total? Allí empiezo a fortalecer los conceptos. El señor Pedro se llama sumando y el amigo se llama sumando. El total del número de animales se llama suma o total. De esta manera lo llevamos a la realidad con un cuento dinámico y muy lúdico. Puedo enfrentar esos conceptos matemáticos que en su momento son criterios un poco difíciles de internalizar.

Pero creo de esta manera muy creativa podemos llevar al niño a la realidad dentro del área de las matemáticas.

E. En ese sentido, tus representaciones son múltiples?

M5. *Es correcto.*

RP7

M5. *Empezando como docente, primero me tengo que sentir al 100% segura de la clase que voy a impartir. Tener noción y conocimiento sobre los conceptos. Puesto como usted menciona, a veces transmitimos errores a los chicos. Estos errores se convierten en un arrastre dentro de la formación académica de los alumnos. Considero que tener esa preparación antes de transmitir un conocimiento y más que nada dentro del área de las matemáticas. Por qué? Porque las matemáticas es una formación es para toda la vida. Sencillamente toda la vida vamos a ver matemáticas ya sea en cualquier profesión. Considero que como docentes antes debemos tener una autoevaluación y prepararnos al 100%, para poder transmitir ese contenido de manera integral, que no hallan errores. Menos en los conceptos matemáticos y tampoco en el procedimiento dentro de las operaciones básicas. Así que pienso que esas nociones matemáticas tenemos que enfrentarlas al 100% las debemos tener claras que sean breves, precisas y concisas. Y pues tener esa capacidad de conocer que el niño tenga ese dominio dentro de todos esos conceptos que forman parte de las matemáticas. Pienso que es un autoanálisis, ya del guía o la supervisión del adulto que este caso somos nosotros como docente.*

RP8

M5. *Ok. Puede suceder por varios elementos. Uno. Obviamente, pues conociendo que los chicos no aprenden al mismo ritmo y requieren de mucha más atención, más concentración, más supervisión del adulto. Pienso y considero que cuando no puedo contar con el tiempo que se había acordado en la planificación curricular, pues considero que se puede extender un poco más el tiempo para reforzar de manera práctica. Porque los niños aprenden construyendo y llevando a la práctica de manera correcta todas las nociones matemáticas. Considero que si en un momento dado no puedo contemplar ese contenido en un tiempo estipulado lo puedo extender hasta sentirme segura de que el chico domine perfecto lo que quise transmitir desde el día uno.*

E. Para ti entonces es importante que el objetivo se logre al final de la jornada?

M5. *Por supuesto claro. No puedo avanzar al siguiente contenido si tengo la inseguridad de que el niño no ha dominado lo suficiente lo que quise transmitir. No puede enseñarle a correr si no le he enseñado a gatear. Es exactamente lo que ocurre en las matemáticas. No les puedo llevar las operaciones básicas si aún no comprende los conceptos básico, que nos van a llevar exactamente a formar ese procedimiento matemático.*

RP9

M5. *Ningún chico viene con un librito en mano y nosotros podemos conocer quiénes son, como son y que le agrade. Pienso que eso va en la personalidad del docente, de que el docente se sienta seguro de sí mismo. Porque al tener inseguridad transmitimos la misma inseguridad hacia a los estudiantes. Entonces pienso que tener una personalidad de seguridad, de tener ese carisma, de tener ese entusiasmo e interés y que ellos se sientan en confianza de poder preguntar cómo se hace. Maestra este número de dónde salió? Siento que esto va con la personalidad del docente. El interés que tener para impartir nuestras lecciones.*

E. Tu consideras que el interés va ligado con la seguridad que tu proyectas al alumno?

M5. *Obviamente, porque no ven como un ejemplo. Esa figura importante para el desarrollo de su proceso aprendizaje.*

RP10

M5. *Por lo general, como estrategia siempre iniciando con una motivación y si vamos a iniciar en el campo de las matemáticas trato de llevar a la clase un cuento matemático que los incentive. Ese cuento debe ir acorde con la lección que voy a impartir. Luego de esa la tarea que voy desarrollando durante el proceso de enseñanza pues que vaya ligado al contenido. A parte de eso trato de desarrollar en conjunto con el alumno. Si en caso tal el alumno no toma el tiempo estipulado entonces me quedo unos minutos más desarrollando toda la actividad haciendo uso de la tecnología con todas las herramientas que ella ofrece. Pero siempre trato de hacerlo en conjunto porque allí si me doy cuenta ya que prácticamente estamos detrás de un dispositivo me puedo dar cuenta que lo domina o no. Comparto una pizarra digital y el chico puedo desarrollar la operación y de esta forma estoy viendo que exactamente si pudieron desarrollar la misma.*

E. Tengo claro, la forma que estas desarrollando esto porque es en tema de pandemia. Visualizar antes de la pandemia.

M5. *Dentro del proceso educativo, llevar a cabo el desarrollo de un contenido no es una tarea fácil porque nosotros como docentes primero tenemos que ver muchos elementos para poder desarrollarlos. Tener ese vínculo y esa conexión entre el estudiante y el docente. Llevarlo a las matemáticas tampoco es una tarea fácil pues muchos niños prácticamente no han conocido el concepto matemático y automáticamente lo rechazan. Esto que quiere decir, que ha sido un arrastre que han tenido dentro de sus etapas anteriores. Así que en términos generales, me parece que desarrollar este proceso de adquisición dentro del enfoque matemático. Pienso que el docente juega un papel fundamental dentro del aprendizaje de cada individuo. Porque debemos llevar ese proceso que sea continua y de manera activa implementando metodologías y estrategias que incentiven al estudiante. Porque si el chico no tiene ese interés no va a aprender porque automáticamente se coloca una barrera que no le permite avanzar. Allí es como entramos como docentes para poder estimular ese aprendizaje, donde pues ese proceso de adquisición dentro de los conceptos matemático le va a permitir desarrollar un potencial. Ya sea en las operaciones básicas, los términos de la suma, la resta o la multiplicación. Pienso yo que ir de poco a poco. Paso a paso construyendo ese aprendizaje en conjunto con el estudiante. Al finalizar podemos ver un aprendizaje integral. Mas que nada dentro del marco educativo en las matemáticas.*

Transcripción de las entrevistas realizadas en el estudio III

Códigos

Respuesta a la **Pregunta 3** de la Entrevista: **RP3**

Entrevistador: **E**

Maestra **A: MA**

Maestra **B: MB**

Maestra **C: MC**

Anexo

Guion para la Entrevista del Estudio III

1. ¿Cuál de los criterios parciales definidos en la EOS considera Ud. como aquel que tiene mayor relevancia?

2. ¿Cuándo desarrolla sus secuencias didácticas utiliza recursos que permiten ver la presencia del componente de conexiones intra e interdisciplinares? De ejemplos

3. Al terminar su ciclo escolar y necesita preparar la misma clase revisa las secuencias didácticas realizadas para ese tema. ¿Ha podido ver qué componentes de los criterios de idoneidad no fueron desarrollados óptimamente?

4. Al planificar sus actividades didácticas ¿revisa qué componentes necesita utilizar para lograr sus objetivos? ¿Por qué hace este proceso?

5. ¿Incorpora dentro de sus actividades la interacción entre alumnos? ¿Y cómo? (ejemplos de cómo lo hace, tareas, actividades, maneras de organizar el aula...)

6. Una vez revisada la estructura de la idoneidad didáctica, ¿qué componentes no pueden faltar en el desarrollo de sus clases y cómo los incluye?

7. ¿Incluye dentro de sus secuencias didácticas elementos para desarrollar el criterio afectivo o algún componente de sus descriptores en particular?

8. Si Ud. pudiera ser evaluada para revisar si incluye los criterios de idoneidad y marcará bajo en algún aspecto en particular. ¿Haría usted algún tipo de cambio en su práctica educativa? ¿Por qué haría este(os) cambio(s)?

9. ¿Qué tan importante es incluir para usted componentes para ser idóneo en su práctica?

10. ¿En qué momento de las secuencias didácticas incluye los recursos materiales? ¿Por qué motivo usa recursos materiales?

11. ¿Cómo hace participe el componente de la representatividad complejo de un concepto en sus clases?

12. ¿De qué manera evita usted que se produzcan errores en sus explicaciones al dar una secuencia didáctica?

13. ¿Cuándo logra usted que se produzca demanda cognitiva en sus alumnos dentro de las clases?

14. ¿Hay alguna otra cosa que no hayamos discutido que usted considere importante o bien en la preparación de sus clases, o bien cuando las está impartiendo, o bien cuando las está evaluando? ¿puede presentar ejemplos?

Entrevistas Individuales

Maestra A

RP1

MA. Me parece que está ligado en el criterio cognitivo y el afectivo

E. ¿Por qué?

MA. *Primero que nada en el afectivo porque nosotros tenemos que conocer a profundidad cuales son esos intereses académicos que nuestros estudiantes necesitan en ese momento para poder construir ese conocimiento. Entonces yo considero esa parte socioafectiva fundamental al momento de que yo ellos puedan internalizar ese conocimiento pedagógico. Luego de allí podemos arrancar con ese proceso cognitivo, que es donde vamos a ir estimulando ese aprendizaje y esa capacidad y potencial para que el estudiante pueda ampliar ese pensamiento lógico dentro del mundo matemático.*

E. Entonces ¿cuál pondrías de primero o los pondrías los dos a la par?

MA. *Me parece que ellos pueden ir entrelazados iniciando con el afectivo.*

E. Pondrías primero al afectivo. ¿Como un orden de jerarquía?

MA. *Para mi relaciono mucho esto con los conceptos básicos de la taxonomía de Bloom. Van acorde de potenciar, capacitar y como se estimula el proceso cognitivo y va acorde como una escala. Donde iniciamos con el conocimiento, la comprensión y así sucesivamente. Me parece que trabajar en esa parte afectiva para luego entonces fortalecer y enriquecer esa parte cognitiva.*

RP2

MA. *Por supuesto, antes de estructurar una secuencia didáctica primero tengo que conocer pues los intereses de los estudiantes, la capacidad, ese potencial, esa seguridad en sí mismo. Si han podido generar esa autonomía para entonces para ver esa secuencia didáctica que va ligada a ese conocimiento que quiero impartir, pero tengo que buscar esas estrategias didácticas y recursos que me permitan poder estructurar ese aprendizaje que pueden ser por medio de actividades preguntas aleatorias que permitan esa comprensión y ese vínculo socioafectivo entre el estudiante y mi persona como docente.*

E. Pero en ese caso ¿cómo incluyes el componente de conexiones?

MA. *Usando actividades de inicio como preguntas de comprensión o pueden ser de conocimiento. Y conocer cuáles son exactamente las debilidades y fortalezas del estudiante para yo entonces poder iniciar el proceso de desarrollo. Allí podemos trabajar de forma interactiva utilizando dinámicas de aprendizaje, situaciones de aula que se presentan en el diario vivir para que ese estudiante pueda desarrollar de manera cognitiva. Para permitirle la construcción de cada uno de esos conocimientos. Entonces ya para esa actividad de cierre nosotros podemos complementar lo que trabajamos durante la actividad de inicio el proceso de desarrollo y entonces podemos enfocarnos entre esos tres elementos fundamentales para ampliar y fortalecer ese estudio de la matemática.*

E. ¿Hay algún ejemplo en específico?

MA. *Por ejemplo, para introducir las matemáticas vamos a suponer el sistema de numeración decimal. Yo puedo usar con una enseñanza muy básica que puede ser una actividad de inicio con un tren utilizando diversos vagones. Allí llevar a los estudiantes a la realidad. Yo considero que allí arrancar en ese conocimiento y es un punto a nuestro favor. ¿En qué consiste los vagones? En que cada vez que los estudiantes se ubiquen en un vagón específico, estamos automáticamente cambiando ese valor posicional. Entonces allí está llevando al estudiante exactamente a razonar en esa parte lógica y ese concepto matemático. Esa sería parte de mi actividad como para entrar en materia dentro de esa parte del desarrollo yo puedo colocar una ficha o una tarjeta, por ejemplo, con el número 5 y yo puedo ir ubicando en diversos vagones para entonces conocer y medir el conocimiento para ver si el estudiante realmente comprende que ese valor posicional una vez cambie de posición en forma automática, el valor va a cambiar. Si yo coloco la tarjeta en el vagón de las centenas ya no sería cinco sería sino 500 y entonces yo estaría fortaleciendo esas debilidades y trabajando la parte en ese proceso cognitivo. En ese desarrollo podemos ir armando cifras numéricas de acuerdo con ese aprendizaje con los vagones del tren y entonces podemos trabajar con base a ese conocimiento*

E. Y cuando es intradisciplinar ¿cómo sería el caso?

MA. *Pues realmente, pues nos podemos basar en otros contenidos que guarden un poquito de relación y a la vez fortalecer. Entonces iniciamos ese mismo proceso para yo poder transmitir ese conocimiento y pues que ya sabemos los estudiantes aprenden de manera manipulativa. Entonces ¿cómo manejar esos conceptos fundamentales? Por ejemplo: si vamos a trabajar las partes del cuerpo o el sistema digestivo como vamos a profundizar en esos conceptos entonces hacemos breves preguntas, preguntas aleatorias, lluvia de ideas para ver que conocimientos tiene el estudiante y entonces profundizar en cada uno de esos órganos y a ver que ellos conocen de ¿cuál sería la función de cada uno dentro del organismo y que ventaja tiene? ¿Cuáles son sus desventajas? y así de esa manera pienso que manteniendo ese vínculo*

socioafectivo entre el estudiante y el docente. Mantenemos esa interacción y estamos trabajando conceptos recursos materiales manipulativos que pueden podemos implementar. También para fortalecer ese conocimiento y siento también que estamos fortaleciendo toda esa parte cognitiva y estimulando ese proceso de enseñanza aprendizaje.

E. ¿Actualmente, qué nivel estas cursando?

MA. Estoy trabajando cuarto grado.

E. ¿Das todas las materias?

MA. Solo las seis básicas, matemáticas, etc.

RP3

MA. Claro que, si tuviese que revisar nuevamente esa secuencia didáctica, porque si el cuarto A y en el cuarto B tenemos personalidades diferentes, intereses diferentes y quizá no haya tenido esa oportunidad de culminar con los objetivos que quise lograr a corto plazo. Entonces le daría una pequeña leída nuevamente a ver que puedo estructurar o que otras actividades puedo implementar para enriquecer ese conocimiento y llevar a ambos grupos al mismo nivel. Tendría que estructurar esa secuencia didáctica incluyendo materiales manipulativos, incluyendo otras técnicas de aprendizaje, métodos de aprendizaje que el niño pues pueda construir ese aprendizaje de manera integral. Y por supuesto que no que sino no logre algo con un salón obviamente que con el otro salón yo tengo que fortalecer para llevarlos al mismo nivel y si en caso tal no tuve la oportunidad ya que el factor tiempo a veces forma parte de una gran limitante entonces ese mismo objetivo yo lo puedo trabajar en la siguiente lección para poder fortalecer en base a ese contenido.

RP4

MA. Bueno este proceso, es muy fundamental y más como docente porque a veces tenemos estudiantes que tienen diversas situaciones académicas en cuanto a las deficiencias dentro de la parte cognitiva entonces si tengo que revisar todo ese proceso. ¿Y cómo lo hago? Profundizando exactamente en esos estudiantes que necesitan más exigencia académica para poder al nivel de los demás. ¿Entonces qué puedo hacer? trabajar de manera de manera de grupal o establecer una técnica del Phillips 66 donde voy a tomar un grupo de seis estudiantes con seis minutos y ese moderador me va a permitir a mi construir un conocimiento en base a ese grupo que realmente necesita fortalezas y conocimientos para poder ampliar un poquito esa parte cognitiva.

E. ¿Pero alguno de los componentes que se describen en la tabla utilizas más particularmente o algunos más y otros menos?

MA. Bueno va dependiendo realmente también del curso. Pero si es en el caso de lenguaje si me gusta otro criterio que sería parte de la sicomotricidad ya que sabemos que hay estudiantes que tienen deficiencias en esa sicomotricidad fina y gruesa y se podía integrar. En cuanto a Matemática podría ser el pensamiento lógico matemático, a parte del cognitivo y afectivo. Podemos adecuar un poquito más ese pensamiento lógico matemático y me enfoco realmente en Español y Matemáticas porque son asignaturas fundamentales que requieren mayor exigencia. Pero si lo pudiera adecuar de esa manera trabajando un poquito más sobre ese pensamiento lógico matemático llevando a los niños a la realidad.

E. ¿Le gusta la utilidad socio-laboral? ¿Alguno otro más?

MA. Bueno, el afectivo ya forma parte de los criterios que aquí ya tenemos y es muy fundamental pues ya que necesitamos que los niños depositen esa confianza en nosotros como facilitador. Ya que nosotros jugamos un papel importante dentro de su vida académica y considero que la parte afectiva es muy importante para poder cumplir con esos objetivos y lograr todo lo que realmente nosotros queremos llegar a largo plazo o a corto plazo y es importante la parte socioafectiva porque un estudiante que no tiene mayor motivación va a ser un estudiante que no va aportar ni interés ni interacción ni motivación y va a rechazar automáticamente ese conocimiento en cualquiera de las diversas áreas del aprendizaje.

RP5

MA. Un sencillo ejemplo, en el aula escolar tengo una caja parecida a un buzón. En esa caja cuando inician ese proceso que llegan durante el día, yo les doy un papelito de un color llamativo, que color le gustaría y de acuerdo con los colores ya me estoy dando cuenta como sería esa parte emocional del estudiante. Si el niño me pide un color obscuro ya entonces el niño esta manifestante como es su parte emotiva, pero si los niños me piden un papel en colores fuertes y llamativos entonces me doy cuenta como esta su estado emocional y de allí puedo partir porque tengo un punto a mi favor en base a los estados emocionales. Luego de eso ellos tienen que plasmar un mensaje de cómo se sienten en ese día. Que les gustaría aprender durante la lección que se va a impartir durante ese día. Luego tiene que depositarla dentro del buzón. Luego de allí, yo voy a tomar algunos valores o algunos criterios de esos estudiantes para entonces fortalecer todas esas deficiencias que los estudiantes quisieran integrar dentro de las aulas

escolares. Y con esa actividad y una dinámica muy interactiva se puede fortalecer ese proceso socioafectivo donde los estudiantes van a tener conexión. Ese vínculo afectivo, interacción, trabajo en equipo, autonomía, independencia y seguridad. De esa manera unificamos nuestros criterios y en base yo puedo estructurar mi secuencia didáctica de manera diaria.

RP6

MA. Que no pueden faltar en mi aula escolar como facilitadora, los conocimientos previos, la currícula, que tipo de contenido yo voy a facilitar, tener preparación como docente, tener seguridad y demostrarla, porque al mostrar inseguridad los estudiantes van a asimilar el mismo estado emocional de mi persona. Entonces son elementos y componentes super importantes y pues el aprendizaje también. Y trabajar en base a los diversos ritmos de aprendizaje. Porque quizás Carlitos necesite más fortalezas en el área de Matemáticas, pero Marcos es un niño que tiene alto potencial entonces yo tengo que trabajar en base a ese ritmo de aprendizaje. Son esos componentes fundamentales que yo debo adecuar diariamente dentro del ambiente escolar.

RP7

MA. Por supuesto a diario, trabajar la parte socioafectiva es algo muy fundamental. Y conoces que dentro del área preescolar se trabaja porque se conoce como una de las áreas del aprendizaje que forma parte de esa estimulación afectiva. Si me gusta implementarlo a diario. Pues para que los niños comprendan que somos una familia y que nosotros podemos aprender de nuestros compañeros. A igual que nosotros los docentes ellos aprenden de nosotros diariamente, pero nosotros también tenemos la capacidad de aprender de cada uno de ellos y si me encanta trabajar la parte socioafectiva en diversos aspectos como el tema del buzón que cuando inicia la clase. Con un abrazo para fortalecer toda esta parte afectiva del estudiante, o un cartelito donde el niño va a mostrar cómo se encuentra en base a su estado emocional (triste, enojado, alegre, feliz). Ya yo sé que con el niño triste yo tengo que fortalecer un poquito esa parte socioafectiva y con el niño que está feliz significa que voy a tener un proceso de enseñanza aprendizaje de manera integral.

RP8

MA. Cambios como tal dentro del ambiente escolar, me gustaría la estructura del ambiente. Por lo general, estamos acostumbrados a trabajar en frente detrás de un tablero y los estudiantes en forma de espejo. Se debería cambiar la estructura. Porque yo considero que el alumno siempre debe enfocarse dentro de esa modalidad rotativa. El estudiante puede rotar dentro de las áreas del aprendizaje como facilitador también. Entonces yo pienso que cambiar la estructura donde coloquemos, por ejemplo, niños alrededor, de forma circular o un semicírculo para interactuar y tener ese vínculo frente con los estudiantes y mi persona como moderadora dentro de la parte pedagógica. Si me gustaría estructurar esa parte para fortalecer un poco más la autonomía y para que no tengan en mente que tienen que estar copiando un solo patrón y que tengan la oportunidad y esa libertad de trabajar con otra estructura e implementamos los mismos contenidos, las mismas lecciones que ellos pueden ir fortaleciendo.

E. Pero cuando dices que los incluirías, ¿por qué no lo puede hacer en este momento?

MA. Claro que se puede hacer, pero en este momento ahorita no lo puedo aplicar porque el grupo que tengo es demasiado numeroso. Tengo 40 estudiantes dentro del aula prácticamente dos grupos de 20 alumnos, pero si lo he hecho con la mitad del grupo. Colocamos la estructura diferente unos miran hacia acá y yo estoy dentro de esa modalidad rotativa, rotando por todos los puestos de los estudiantes y si se puede implementar dentro del ambiente escolar.

E. ¿Usted siente que no es el ambiente más adecuado para poder transmitir su clase?

MA. Por supuesto.

RP9

MA. Bueno, es muy importante y fundamental. Porque dentro de la parte profesional y ese ejercicio que nosotros desempeñamos a diario. Siento que debemos innovar. Los estudiantes nos exigen un aprendizaje de acuerdo con su ritmo académico. Por lo cual, nosotros debemos innovar diariamente. Lo mismo que enseñe el año pasado, obviamente no es lo mismo que voy el siguiente año. Porque ya los niños tienen otros intereses dentro de su vida académica. Entonces por supuesto que es un componente fundamental. Poder como docente tener recursos, herramientas, dinámicas, didácticas, tener esa parte interactiva y conexión dentro del aula escolar.

RP10

MA. *Al momento de yo impartir una lección, yo siempre trato de que mis lecciones tengan un periodo de tres tiempos. Que comprendí, que he entendido y que me gustaría desarrollar. Entonces me base en esos tres aspectos fundamentales, y lo incluyo en mi secuencia didáctica cuando pasamos a esa parte de desarrollo. Donde yo tengo la seguridad de que los estudiantes internalizaron excelentemente ese conocimiento. Para yo entonces llevarlo a la realidad y trabajar con diversos recursos no solamente uno puede usar varios para poder estimular y que ellos pues vean esa realidad de que las lecciones son fundamentales dentro de ese proceso. Pero primero me gusta trabajar la parte cognitiva para entonces llevarlo a la práctica activando sus sentidos y que ellos de manera manipulativa puedan construir su propio aprendizaje. Porque incluyendo los recursos, los estudiantes pueden tener el control del error, como por ejemplo: si voy a trabajar los trazos de las letras mayúsculas por lo general a los niños les cuesta esos movimientos porque forman parte de la psicomotricidad gruesa y fina. Entonces que recursos yo utilizaría: una bandeja de arena para que el alumno tenga la oportunidad de trazar y si el considera que no le quedo muy bien, tiene control del error, tiene independencia y libertad donde él puede mover la bandejita de arena para repetir nuevamente esos trazos continuos que le van a permitir pues ampliar un poquito ese conocimiento en su parte sicomotriz fina.*

RP11

MA. *Como lo hago participe. Bueno, si es un concepto matemático por ejemplo la adición, en una forma interactiva podemos con los elementos de los naturales, donde vamos a trabajar en ese proceso de recolección. Vamos a recolectar elementos de la naturaleza como hojas, ramas. Entonces allí cuando iniciamos dentro del aula escolar. Vamos a trabajar conceptos fundamentales como por ejemplo que es la adición, es que sencillamente unir o juntar, cuáles son los términos que forman parte de la adición, los sumandos, la suma o total. Entonces de allí empiezo a trabajar esa parte representativa dentro de ese concepto matemático y luego lo llevo a la práctica. Entonces yo le puedo dar alguna situación de aula o una situación del entorno real donde podemos hablar sobre algún problema razonado. Donde los alumnos tengan que integrar esos elementos de la naturaleza para construir esa operación de la adición y de allí estamos trabajando la parte manipulativa. Ampliando el razonamiento lógico matemático y estamos aumentando los conceptos básicos que forman parte de la adición.*

RP12

MA. *Como docentes pues, si a veces hay errores que se nos escapan y yo considero que lo fundamental es tener una estructura académica. Prepararnos como docentes para poder impartir esa lección con seguridad, autonomía y con conceptos claves que los estudiantes puedan comprender. Ser breves, concisos y precisos para que ellos puedan internalizar cada aprendizaje. Pero si es fundamental porque realmente hay veces tenemos que estar prácticamente observando nuestras secuencias didácticas. Y de acuerdo con el ritmo de aprendizaje de nuestros estudiantes o si tengo al grupo A y al grupo B. Considero que la secuencia se puede modificar solamente agregándole un poquito ese nivel de exigencia académica. Pero si se puede evitar. Claro que sí. Manteniendo organización y estructura dentro de esa pedagogía.*

RP13

MA. *El aprendizaje siempre va a estar sujeta a cambios y de qué manera puedo hacer que se produzca a esta demanda cognitiva. Bueno sencillamente trabajar conceptos claves, argumentar las lecciones de manera integral innovando con diversas actividades que realmente el alumno pueda captar su atención para entonces formar parte de ese proceso de enseñanza aprendizaje. Pero si es importante producir esa demanda cognitiva ya que es la parte fundamental de ese pensamiento, de esa habilidad, de ese potencial de nuestros estudiantes. Y por supuesto, que dentro del ambiente escolar nosotros podemos estimular la parte cognitiva con nuestros estudiantes. De formas diferentes, con diferentes recursos, diferentes dinámicas, diferentes materiales manipulativos, diferentes herramientas y con varios recursos podemos trabajar una sola lección, pero con diferentes exigencias académicas.*

RP14

MA. *Algo fundamental e importante de una lección. Es tener el dominio de un grupo, que cada estudiante pueda captar esa atención, transmitirle motivación e innovar con diversos tipos de técnicas dentro del aprendizaje. Bueno un ejemplo básico, al momento de medir el conocimiento podemos trabajarla parte de autoevaluación, coevaluación o heteroevaluación donde permitimos que todos los estudiantes formen parte del aprendizaje de todos sus compañeros de su entorno. Entonces autoevaluarse implica que el mismo estudiante puede autoevaluarse para el mismo pueda medir ese conocimiento a ver si realmente comprendido la lección y si realmente fue de manera significativa.*

Maestra B**RP1**

MB. *Pienso que aquel de mayor relevancia sería el ecológico. Porque cuando desarrollamos nuestra clase o nuestra secuencia tomamos en cuenta la adaptación del currículo como uno de los primeros componentes que se tiene. Tenemos que adaptar el currículo al contexto donde están los estudiantes, las conexiones intra e interdisciplinarias muy importantes, nosotros hacemos muchas correlaciones a veces en los contenidos de pronto por el tiempo, cuando queremos abarcar más. Y Matemática es una asignatura que se presta para correlacionar con muchas materias. El otro componente que se tiene la utilidad sociolaboral pues preparamos a nuestros alumnos para un futuro cuando vayan a poner en práctica los conocimientos cuando sean profesionales. Y muy importante la innovación didáctica que entra dentro de ese criterio, como dice su descripción. Si nosotros queremos hacer nuestras clases más motivadores. Incluir recursos didácticos o tecnológicos. Bueno en el caso de las escuelas donde yo laboro en mi caso, no hay mucho recurso tecnológico, los chicos tampoco tienen mucho acceso a la Internet, pero eso no es una limitante. Podemos usar materiales didácticos entonces por eso me le digo que el que tiene mayor relevancia es ese. Aunque todos son importantes porque cada criterio o cada componente siempre tiene un poquito de lo que uno da en su labor docente. Pero me llama la atención esa.*

RP2

MB. *Es lo que hace un momento le dije, me adelanté en la primera pregunta. Nosotros correlacionamos contenidos, claro principalmente matemáticos. Pero también lo hacemos en Español un ejemplo, voy a hacer un dictado de palabras, allí hay una numeración. Al decirle al niño número 1, número 2, número 3. Ya estamos introduciendo a los niños contenidos matemáticos. En nuestra labor una de las asignaturas que más se presta para esto, o que tiene que ver con las otras es la Matemática porque siempre se habla de cantidades o numeraciones. Entonces de allí pues correlacionamos. El otro ejemplo que le decía Español. Por ejemplo, vamos a hablar de los alimentos, voy a hablar de la clasificación de los alimentos según su origen, le presento una lámina y el niño comienza a contar cuantos alimentos son de origen animal. Así que si lo utilizo al correlacionar con otras materias. A veces directa e indirectamente ya estoy introduciendo matemáticas con las otras materias.*

E: ¿Pero en el caso particular de Matemáticas introduces otras materias?

MB - *Es lo que quería aclarar. Bueno lo hago al revés como usted dice, pero si doy Matemática solo me enfoco en ella. Pero si voy a dar Ciencias o Español si introduzco Matemáticas. Pero en la asignatura de Matemáticas muy poco introduzco otras materias.*

E: ¿No consideras importante hacer la conexión de Matemáticas con otra materia?

MB. *No es que no lo considere importante. Simplemente no lo hago.*

E. Si lo haces es muy extraño

MB. *Exacto.*

RP3

MB. *Siento que cada vez que uno desarrolla contenido con x grupo con uno o con varios, al final se no se si estaré en la dirección correcta. Pero se hace una evaluación y se mide los logros. Entonces lo que mediría sería el aprendizaje adquirido y los errores que se cometieron y que habría que mejorar. No sé si me explique.*

E. ¿A veces cuando uno pregunta por este proceso, el maestro puede pensar que está preguntando por el alumno solamente, pero se está preguntando por la labor de él como docente? ¿Funcionó o no funcionó? ¿Con este grupo me funciono esto? ¿Una autoevaluación?

MB. *El criterio sería el epistémico porque voy a ver los errores. No me funcionó la metodología que apliqué, lo que voy a mejorar. Las ambigüedades y las riquezas de procesos. En mi caso particular, verifico la metodología o técnica utilizada, si me sirvió. De pronto debo mejorarla o puede ser que me funciona al 100% y los niños hayan logrado con lo que aplique y adquirir los conocimientos que yo deseaba. Entonces igual como usted me indica, si no me funcionó y pienso que el estudiante no está rindiendo. Entonces yo me evaluó, sería yo la que estoy aplicando mal la técnica o la metodología. Claro que yo me autoevaluó y bueno.... también hay que ver que pueden ser varios grupos y no todos aprenden al mismo ritmo.*

E. Exacto, pero no es que tomes el criterio epistémico como tal solo. Sino verificar en cada criterio que componentes están desarrollados.

MB. *sí está el cognitivo*

E. Hace un momento en eso se ubicó

MB. *Allí habla de los conocimientos previos como parte de los componentes, es claro que cuando uno desarrolla un tema lógicamente uno hace la evaluación diagnóstica para ver que tanto el alumno conoce*

sobre el tema que se va a tratar. El aprendizaje que el mismo alumno adquirió luego de haber usado las estrategias o técnicas.

RP4

MB. Claro, cuando uno planifica su secuencia didáctica o sea para lograr los objetivos. Uno debe sentarse hacer una buena planificación para lograr que uno desea. Entonces en esa planificación de esa secuencia tiene que tomar en cuenta que hay que integrar los objetivos que quieres lograr, los contenidos, las actividades a desarrollar, los recursos inclusive las adecuaciones que uno debe para atender a los alumnos con necesidades educativas. Hay que hacer una planificación previa para desarrollar tu clase, no vas a improvisar.

RP5

MB. Empezando cuando explicamos una clase, integramos a los estudiantes con preguntas y respuestas. Allí el estudiante ya está participando. Uno hace participe al alumno de lo que uno está explicando. Igual se hace el trabajo en equipo, en un tema a desarrollar se puede hacer en pareja o hasta en grupos de tres. Así que si yo tomo muy en cuenta la interacción entre alumnos. Los niños tienen que interactuar con ellos mismos y con el docente también. No podemos tenerlos allá pasivos. Uno repite que repite y el niño simplemente es un receptor sin tener participación con los demás o con sus semejantes.

RP6

MB. Son los conocimientos previos al iniciar mi clase, la interacción de docente ya fue mencionado cuando lo hace participe del desarrollo de la clase. Los recursos y materiales importantísimo esto, porque al desarrollar la clase entre más recursos uno usa o material visual el aprendizaje se hace más enriquecedor para el estudiante. La distribución del tiempo, es importante porque a veces no podemos de pronto poner una actividad tienes cinco minutos simplemente para desarrollar, pero hay niños que requieren más tiempo para desarrollar esa actividad. Obviamente para la actividad que tengo debo ver cómo la voy a organizar con el tiempo que cuento para desarrollar y la adaptación curricular a las diferencias individuales. Hace un rato le hable sobre los alumnos con necesidades educativas. Estos son los que no pueden faltar.

RP7

MB. Claro que sí, la motivación que se debe dar a los estudiantes al desarrollar un tema es muy importante. Cuando es Matemática porque es una asignatura que los alumnos le tiene apatía. Matemafobia.

E. ¿Matemafobia?

MB. Exacto. Hay que motivarlos que ellos se interesen para lograr los objetivos.

RP8

MB. Claro que dependiendo de la evaluación haría los cambios es lo que me indica en donde estoy fallando y que debo mejorar.

RP9

MB. Para ser idónea en la práctica hay que incluir los componentes porque estoy llevando el proceso de enseñanza aprendizaje de manera integral desde los conocimientos previos hasta los recursos que voy a utilizar. Por ende, si incluimos estos componentes como están descritos en la tabla podemos decir que somos idóneos en matemática. Si tomamos en cuenta todos los componentes y los criterios

RP10

MB. Al inicio, voy a poner un ejemplo para explicarme mejor, si voy a resolver "x" tema, de pronto si son grados bajos una canción, ¿un cuento o algo que le llame la atención para empezar a motivarlo igual en el desarrollo de las clases y también se puede usar en el cierre porque no? Porque en los tres momentos se puede usar porque son un apoyo que permiten enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje. Es importantísimo.

E. El motivo es porque te enriquece?

MB. Sí, exactamente.

RP11

MB. Para hacer partícipe este componente hay que buscar mecanismos como hace un rato mencione estrategias y recursos adecuados para que los estudiantes puedan tener una mejor comprensión de los contenidos.

E. ¿Qué tipo de recursos?

MB. Recursos didácticos, en el caso de que se pueda integrar lo que es Internet y todo lo demás. Serían recursos tecnológicos.

E. ¿Consideras que el uso de los recursos tecnológicos puede lograr la complejidad del concepto?

MB. Sí, exactamente

E. ¿No necesitas más elementos?

MB. Estrategias innovadoras

RP12

MB. Para evitar esto lógicamente hay que hacer una adecuada planificada para mí eso es muy importante. Una preparación didáctica o preparación diaria de las clases. No puedo ir a improvisar. Tengo que sentarme para ver, que voy a dar en el tema, que voy a utilizar que recursos y todo lo demás. Para evitar que se cometan esos errores. La planificación es importantísima, no puedes ir al salón a improvisar. Tiene que ir preparados o hacer una planificación previa de lo que vas a desarrollar.

E. ¿Ud. considera la planificación fundamental para evitar se cometan errores?

MB. exacto

E. ¿Algo más que quisiera aportar en este punto?

MB. Solo la planificación, desde el inicio hasta el cierre. Como lo voy a llevar a cabo que recursos voy a usar.

E. ¿Cuándo hablas de los recursos solo hablas de los manipulativos, pero me refiero al contenido que usted presenta?

MB. En el caso cuando hablas se desarrolla con grados altos tienes que ver el tema, como lo vas a explicar para ellos te lo entiendan porque de pronto vas al aula y no te has preparado. No le has revisado que es lo que vas a desarrollar entonces vas a cometer errores. De pronto el estudiante no te va a entender si no se lo explicas de la manera que uno considera que el alumno va a asimilar mejor.

RP13

MB. Allí en la demanda cognitiva. Al obtener los resultados de una clase, se va a observar el nivel de conocimientos en que se encuentra cada uno de los alumnos. ¿Se va a verificar que puede hacer y hasta dónde puede llegar el estudiante?

E. ¿Cómo hace esa verificación del proceso de "hasta dónde puede llegar"?

MB. A través de una evaluación formativa. También en la evaluación final en la sumativa cuando ya se tiene los resultados en una prueba que uno haya aplicado en ese momento también. Porque de pronto allí uno se da cuenta hasta donde el estudiante asimiló rápidamente el conocimiento o se le puede aumentar el nivel de lo que le estas dando o igualmente nos damos cuenta si tenemos que adaptarlo un poco más.

RP14

MB. Yo considero que está bastante completa. Hay que integrar todos los componentes que se encuentran en la tabla, solo que si observo que no me he dado cuenta. Porque comienza con los conocimientos previos arriba que es la evaluación diagnóstica, habla también de la evaluación formativa pero no veo la evaluación sumativa.

E. Cuando hablo de aprendizaje lo realizo la evaluación sumativa. En la parte del criterio cognitivo.

MB. Me quedaba como duda eso.

E. ¿Aportaría algo más?

MB. Si como docente tomamos en cuenta todo lo que está aquí plasmado, pienso que podríamos llevar el proceso de enseñanza aprendizaje de una manera efectiva. Lo que pasa a uno como docente no tomamos en cuenta muchas cosas o ciertos criterios que deberíamos o los saltamos de pronto por falta de conocimiento, por falta de tiempo. Pero esto que está plasmado en la rúbrica me parece muy importante que como docente lo pongamos en práctica.

E. ¿Usted considera que al final existen fallas por alguna u otra razón en el docente?

MB. Si, porque imagínese yo siento que aquí yo conozco esto porque estuvimos en el Diplomado que el Dr. Nos habló mucho sobre este tema. Sobre los componentes, pero yo le aseguro que de repente le pregunto a otro colega que no haya tomado esta capacitación, y le digo si conoce estos aspectos él me va a decir que no. Ahí me refiero a la falta de conocimiento de los colegas y por eso es importante estar innovando siempre, estar capacitándose para que nuestra labor sea mejor cada día.

Maestra C

RP1

MC. En el primer rango pienso que el afectivo, si un niño no tiene una actitud positiva a lo que uno va a presentar a lo que uno le va a compartir, sino tiene una buena actitud para aprender. No se va a lograr todo lo demás. Y bueno el cognitivo también porque uno tiene que partir de lo que un niño sabe, para

poder sentar las bases de lo que uno va. O sea, ¿cuál es la metodología adecuada? Entonces la adaptación a las diferencias individuales también es bien importante porque en el aula de clases uno tiene una diversidad de estudiantes y a todos les tiene que dar una respuesta. Si uno da un tema, tiene que llegar la comprensión a todos entonces allí el docente va a ver que estrategias que metodología, que lenguaje utiliza para poder que los estudiantes vayan asimilando, vayan comprendiendo, se vayan interesando. Y si en algún momento él llega al aula de clases desmotivado, bueno en la medida que uno va desarrollando la clase ellos se van incorporando, se van interesando, van sintiendo esa curiosidad. Ahí es donde docente por decirlo así tiene que ser un artista.

E. ¿Usted considera que ese tiene mayor relevancia es el afectivo?

MC. Si, el afectivo

RP2

MC. Si, esa parte es muy importante porque muchas veces el docente tomo un texto y él quiere que el estudiante comprenda y no lo lleva a su ambiente. Si. También hay que tomar en cuenta el lugar donde se está desarrollando las clases, el entorno. Si es un entorno donde el niño no domina ciertas cosas o no lo ha visto. ¿Como él va a comprender? Por así decirlo. Un ejemplo matemático, que yo le hable de focas si el niño nunca ha visto una foca. Pero si en el medio donde el desarrolla hay buses, uno lo puede llevar a su realidad lo que él vive cotidiana mente. Entonces él puede decir: !ah comprendo! Si entonces uno tiene que como docente ver lo que el niño conoce para entonces en base a eso plantearle lo que uno quiere que ellos aprendan. O sea introducir los nuevos conocimientos partiendo de lo que ellos ya conocen, de lo que ven en su diario vivir. Entonces eso es lo que vemos como las conexiones y no darle un concepto aislado, que no tenga relación y que en su mente el no pueda hacer esas conexiones, esas asociaciones mentales.

RP3

MC. Los momentos de la evaluación son tres, entonces si en el momento ya de la evaluación sumativa uno ve de repente un porcentaje considerable de estudiantes que no han lográndolo que uno esper, uno desea. Entonces cuando uno va a hacer la planificación para un futuro grado o para próximas clases va viendo, lo que uno hizo que tanto me funciona y como yo puedo hacer para mejorarlo. Entonces uno tiene que ver esos errores, esos baches que se quedaron para entonces ir subsanando con todo eso y volver hacer un replanteamiento para poder entonces seguir para poder avanzar.

E. Cuando habla usted de esos baches, ¿podría ser más específica?

MC. Los errores que como uno de docente puede haber tenido en la planificación. Entonces eso es lo que me refiero. Que de repente lo que yo hice no satisface o no logre que el objetivo se cumpliera en casi todo o por lo menos en la mayoría de los estudiantes. Entonces es allí donde el docente se tiene que volver a reconsiderar que fue lo que hizo que la mayoría de los estudiantes no lograra. Y como lo dije anteriormente las diferencias individuales, casi siempre he tenido el honor de trabajar con alumnos de necesidades especiales (dificultades en el aprendizaje) , niños con necesidades educativas especiales entonces como es una población tan sensitiva muchas veces los docentes especializados no se dan abasto. Yo he tenido de verdad que buscar esos recursos, las estrategias, esas técnicas para poder que el estudiante avance. Entonces sino logro de repente con los niños regulares y con estos niños. Que el niño comprenda el termino, pueda lograr desarrollar las actividades entonces allí es donde yo siempre me redirecciono y busco otras alternativas, otras estrategias, muchas veces consulto con otros compañeros. ¿Oye como tu hiciste esto? Me apoyo en los docentes especializados porque a veces las ayudas que nos brindan no solo para los alumnos con necesidades educativas. Sino en algún momento me pueden servir y ayudar para aquellos niños regulares que les cuesta. Entonces esto diversificando las actividades, allí me he dado cuenta de que puedo llegar a lograr los objetivos que me he propuesto.

RP4

MC. Si, yo lo hago. Me gusta estar segura de que lo que yo les ofrezco o lo que comparto con mis estudiantes, sea de una comprensión fácil. Y poco a poco, yo siempre voy de lo simple a lo complejo. Voy de menos a más. Siempre tratando de ver, bueno por así decir superaron este reto, que más le puedo le ofrecer que se les haga más difícil que los ayude a pensar, que los ayude a analizar que los ayude a ellos a superarse. Entonces siempre cuando voy a planificar me tomo mi tiempo para ver qué actividad yo les puedo ofrecer. Me gusta siempre ofrecerle actividades variadas donde ellos puedan trabajar de diferentes formas. Porque digo que si uno siempre esta con lo mismo lo mismo, ellos en un momento determinado se van a acostumbrar, se van a aburrir y no voy a desarrollar ese pensamiento reflexivo o analítico que yo busco cuando desarrollo las clases de matemáticas.

E. Pero en específico cuando hace un momento me hablaba usted me indico que el afectivo era el principal.
MC. *Aquí cuando revisa la clase ¿hay un componente que lo toma más en cuenta que otros? todos los componentes son importantes ya que eso es lo que me va a dar como el norte que va a orientar en mi quehacer diario. Entonces si yo cuando voy a planificar tomo en cuenta mucho de los componentes que están aquí. Algunos no tan importante pero si los utilizo casi todos.*

RP5

MC. *Yo trato periódicamente porque ellos a veces manejar los grupos uno tiene que utilizar varios métodos. Uno tiene que ser en un momento conductista para lograr el orden pero en otro utilizo el método social donde ellos tienen q interactuar donde ellos de repente van a competir. A veces yo hago competencias de niños y niñas. Les pongo por así decirlo un ejemplo, un problema y como hay siempre esas ganas de competir por naturaleza en los niños. Siempre hay una rivalidad entre los niños y las niñas entonces organizo actividades donde por cada tarea que ellos completen entonces se les asigna un punto. Al final se trata de ver quien ha logrado mayor cantidad de puntos. Entonces se les da un reconocimiento, un aplauso o felicitaciones, ellos se sienten bien. Entonces yo trato de fomentar la competencia sana. A veces tratando de que queden un poquito parejo. Si van perdiendo mucho, ellos se sienten que no quieren seguir. Pero si allí están un poco parejos, continúan no se sienten pierde ese ánimo y eso se trata de hacer eso allí.*

E. Interesante, como la interacción la involucra con competencias.

MC. *Por lo menos para hacer eso hay que poner las reglas porque si no se forma un desorden en el salón. Cuando uno pone reglas bien definidas, de repente si hacen esto se te quita puntos sino haces lo otro y así. Uno va creando el ambiente y va preparando para que las actividades que uno haga sean un poco lúdicas porque a que niño no le gusta jugar.*

RP6

MC. *Bien para ser idónea, no debe faltar el componente interaccional. También no puede faltar el componente epistémico, porque el niño tiene que ver las cosas de manera clara. No puede ser que el niño vaya a salir más confundido después de una sesión de clases. Hay que ver la parte cognitiva, ¿que el niño sabe? y partir de eso. También la afectiva como lo dije anteriormente, si ello no está bien, si ellos no están motivados. Ellos no van a comprender lo que uno les va compartiendo entonces la labor sería más difícil. También el mediacional uno tiene que dotarse de recursos de estrategias. Tratar de desarrollar en el tiempo establecido la clase, resumirlo ir a lo concreto, tratar de lo que uno vaya dando el niño lo comprenda bien. Entonces creo que es importante para que un docente sea competente que use todos estos criterios.*

RP7

MC. *Si, por lo menos dentro del formato de cada centro educativo tiene para desarrollar las secuencias si se ve la parte conceptual, la parte procedimental y la parte actitudinal. Entonces la parte actitudinal es lo que espera al finalizar la sesión o al finalizar el tema que es lo que usted espera lograr en el estudiante. Siempre es un cambio de actitud frente al conocimiento nuevo, siempre que el niño se interese en lo que está aprendiendo, aplicarlo y que sea de su agrado. Porque son cosas que le van a servir para su vida diaria.*

E. Esta correlacionando lo afectivo con lo ecológico dentro de lo plasmado en el papel

MC. *Pienso que en el papel esta más frío que en la praxis. En la praxis sale de manera natural y siempre los niños entienden la importancia de cada aprendizaje. Un conocimiento te lleva a otro. Ese conocimiento te va a permitir ser una persona con habilidades con destrezas con conocimientos pero también con esa parte social y humana. Porque lo que se quiere, es que ellos si hay un compañero que tiene alguna dificultad él sea capaz de poderlo ayudar. Porque muchas veces como lo explica el docente, el estudiante no comprende. Pero si hay alguien que ya comprendido uno de los estudiantes, ¡oye tú le puedes ayudar a tu compañero, mira que explícale como tu entendiste! Entonces allí verdad esa ayuda ese apoyo va a lograr muchas veces, mucho más de lo que el docente puede hacer. Entonces eso también es una de las estrategias que uno debe de utilizar.*

RP8

MC. *Esto sería hacer un autoanálisis, y siempre uno tiene que ver en que he fallado. Y si hay alguna evaluación que me hicieran en cuanto a mi forma de trabajo y me marca ese error entonces tengo que redireccionar eso y buscar subsanar esos errores. Hacerme una evaluación y buscar aquellas cosas o capacitarme como bien lo he tratado de hacer en todo este tiempo para que mi trabajo sea más eficiente, sea mejor. Y durante ese proceso ya me sienta bien con los logros que vaya obteniendo. Definitivo haría muchos cambios.*

RP9

MC. Bueno, es muy importante porque muchas veces desconocemos algunos de estos criterios. No lo manejamos bien o no se nos han ofrecido pero siempre uno buscando todos estos recursos, uno lo logra. La verdad es que todos estos criterios son importantes y de repente en alguna medida descuidamos algunos y no debería ser. Pero si la revisión constante y periódica de todos estos criterios nos ayudan hacer un mejor trabajo.

RP10

MC. Se espera que el niño tenga un producto. Entonces ese producto debe ser tangible, dentro de la secuencia el producto es algo que el niño pueda lograr hacer. Entonces si incluyo en la secuencia los recursos didácticos. Recursos que le permiten al niño producir, que le permiten al niño hacer algo. Por ejemplo, puedes hacer un tríptico de todos los que son las operaciones básicas y sus partes. Entonces vemos que después de una serie de actividades, ellos son capaz de hacer algo que sea tangible y que resuma lo que ellos van comprendiendo. Entonces si incluyo dentro de mi planificación este tipo de material.

E. Aparte que ellos hagan un producto, ¿por alguna otra razón lo incluye?

MC. Si, con la intención de que ellos apliquen lo que han aprendido a otros conocimientos que se van a compartir en el futuro. Siempre un conocimiento es la base para otro. Entonces eso es lo que se quiere y el material y todos los recursos audiovisuales pueden ser manipulativos, todos estos recursos, o auditivos si les presento algo que escuchen. Mientras más sentidos activemos o ejercitemos entonces el aprendizaje va hacer más significativo.

RP11

MC. Este componente es importante, cada grado es más complejo que el anterior. Entonces ese componente debe estar allí porque lo mismo que se planifica para cuarto grado no se va a planificar para quinto. Hay un grado más de complejidad. Hay que llevar al niño más allá. O sea, tu estas aquí yo veo que es lo que tú sabes, quiero llevar un poco más allá. Entonces si se utiliza ese criterio de complejidad al desarrollar la secuencia.

E. Cree usted entonces ¿qué el grado de preparación es igual o es distinto o cambia?

MC. Es diferente porque tanto el lenguaje como los recursos y la metodología que se utiliza tiene que ser diferente. Dependiendo del grado entonces asimismo va a verse el contenido un poco más complejo. Uno no va a ir de lleno sino que uno va y como dando una realimentación de lo que ellos ya conocen para entonces ir pasando poco a poco a lo más complejo. Y que no se produzca ese choque emocional y haga que los estudiantes rechacen. No, uno parte de los conocimientos previos y le va agregando un poco de complejidad. Entonces la transición no se va a notar de manera brusca. Al final ellos van a decir ¡wao he aprendido más!

RP12

MC. La secuencia como tal uno trata de hacerla lo mejor posible. Cuando uno va a la práctica es que uno se da cuenta que ha cometido algún error en lo que uno planifico o no. ¿Por qué? Porque digo uno planifica en base a lo que uno quiere que el estudiante conozca, desarrollen. Entonces cuando ya uno está en la práctica. Cuando se están desarrollando los contenidos, uno se debe dar cuenta si está funcionando lo que uno planificaste o de repente vas a hacer otros cambios o vas a buscar otros complementos para nutrir esa clase.

RP13

MC. En el momento que estamos haciendo las practicas formativas, allí me doy cuenta de que se están logrando esos componentes. Porque ya han pasado esa parte de la lluvia de ideas, de los conocimientos previos, yo explico, los niños interactúan y cuando ya ellos tienen que hacer una prueba formativa. Allí uno va también viendo cuales son las limitaciones que ellos tienen, las dificultades. En ese momento uno puede ir retroalimentando, uno puede ir fortaleciendo y creo que en ese momento es donde se produce esa demanda cognitiva. Cuando ellos están haciendo, cuando ellos están interactuando con sus compañeros.

RP14

MC. Por lo menos la flexibilidad en el currículo. No es un marco rígido. Sino que es algo flexible. Eso hay que tomarlo en cuenta. Ya lo dije anteriormente pero no está decirlo que el currículo debe adecuarse o adaptarse al medio que vive el estudiante. El currículo debe de atender las necesidades individuales de cada estudiante sobre aquellos niños con necesidades educativas especiales. Y que el docente siempre debe tener un acompañamiento en las áreas específicas donde el necesita pues ser reforzado. Porque muchas veces el MEDUCA como el ente regular de nuestra educación determina, cuáles son los seminarios

que el docente debe de tomar pero muchas veces no se le pregunta al docente que es lo que tu necesitas. Para poder considerar y tomar en cuenta estos aspectos. Por lo menos yo siempre dentro del listado de seminarios he tratado de buscar lo que me pueden complementar en un momento dado. Lo que yo sé que tengo mi deficiencia porque lo que son el dibujo no tengo mucha especialidad. Yo siempre busco ese tipo de seminario pero muchas veces dicen que ese es para docentes de la especialidad. Entonces eso si se debe incluir dentro de estos criterios, que el docente tenga esa libertad de decidir. Que apoyo necesita para poder mejorar o si hay algo de matemáticas. Bueno en el área de matemáticas porque te interesa, usted sabe que todas las áreas de las matemáticas, no se da mucha geometría. A veces el maestro evita dar geometría, de repente en la parte esta del sistema de medidas y eso es muy importante. Y siento que eso no se ha entendido hasta ahora. de repente nos cambiaron el sistema de medida y ya uno no compra por libras sino por kilos. Y muchas veces no nos capacitaron para poder llevar eso al estudiante que es necesario para que en su diario vivir cuando él va a la tienda y compra por kilo. Pero todavía todos pedimos por libras o lo pedimos en cantidad de dinero. Yo digo entonces pusieron una ley y nadie dice deme un kilo de carne no. La gente dice deme una libra y los dependientes son los que han tenido que aprender hacer esa conversión en su mente y poder atender al público y darle lo que las personas pidan. Asimismo como el sistema este de litros y galones.

E. al final los únicos responsables de hacer ese proceso serían los dependientes

MC. Si nosotros cuando estaban en la edad escolar lo hubieran enseñado bien de repente les hubiera sido más fácil su trabajo. Ellos han tenido que buscar esos medios, esos recursos para brindar ese servicio. Así como docente nosotros también buscar los medios para poder ofrecer todos estos conocimientos a nuestros niños y tenemos que ser bastante autodidactas.

Entrevista al Grupo Focal

RP1GF

MB. Ud. pregunta si he tomado más de un criterio? Para mí es importante en el desarrollo de la planificación didáctica integrar casi todos los criterios o todos porque no se puede tomar solo uno. El que incluye los conocimientos previos hasta la evaluación de los logros es importante incluir también el uso de los recursos y todo lo demás. Entonces es por ello por lo que en mi caso no me puedo basar en un solo criterio. Tengo que integrarlo todo para lograr los objetivos que deseo.

E. ¿Quieres ampliar la información de la compañera o presentarás un contraste?

MA. En términos generales tengo una postura similar. Ya que es importante correlacionar todos esos criterios que forman parte del desarrollo. En cuanto a lo que es la parte académica, al momento de introducir los conocimientos. Obviamente es importante integrar todos estos elementos fundamentales para el desarrollo académico e integral. Pues lo que queremos lograr a corto o largo plazo.

E. Al final de cuentas Uds. se parcializaron por unos más que por otros. Pero revisando sus respuestas nos percatamos que comenzaban a incluir los demás. Como indica una de Uds. Cumplir con los objetivos de la secuencia didáctica.

MB. Si, ya se ha hecho un resumen. Para mí es importante la parte afectiva cuando los alumnos tiene apatía.

MA. Para ampliar a mí me llama mucho la parte socioafectiva. Ya que haciendo referencia a los dos años de virtualidad por el tema de la pandemia. Obviamente esos alumnos vienen con muchas necesidades educativas. A parte en el área de matemáticas que tienen demasiadas exigencias académicas. Es obvio que debemos incluir todo lo que es el vínculo socioafectivo entre el docente y los estudiantes y en conjunto con los compañeros para poder ver esos resultados significativos dentro del ambiente escolar.

RP2GF

MA. Por supuesto que siempre van a existir interés por parte del docente. Tengo mucho interés en que los alumnos puedan adquirir esos conocimientos al 100%. Obviamente todos trabajan a ritmos diferentes e incorporar las matemáticas en un ambiente escolar no es fácil, pero tampoco es difícil. Siempre y cuando dispongamos de diversas técnicas o herramientas, estrategias que los niños realmente tengan ese mayor interés. Que no nos enfoquemos en la parte monótona sino inculcar diversos métodos de aprendizaje y no enfocarnos en el método tradicional. Demostrar al estudiante que ellos pueden interrelacionar un conocimiento con el constructivismo, con la parte sensorial: donde ellos tengan la capacidad de manipular y poder construir ellos mismos su propio aprendizaje. Por supuesto que existen diversos intereses tanto de mi persona como docente para poder transmitir ese conocimiento y también esos estudiantes que tienen muchos intereses por querer aprender pero hay que saber a fondo cuales son esos ritmos de aprendizaje de cada uno para poder llevar y sembrar esa semilla en cada uno de ellos. Finalmente, ver esos resultados significativos.

MB. *La colega presento un buen enfoque. Pero agrego que porque no usar estos criterios? allí nos damos cuenta de que podemos ver las deficiencias, los puntos fuertes del estudiante. Entonces para partir desde un punto donde vemos las falencias del estudiante para iniciar con el desarrollo de nuestros contenidos. Importante ver toda la parte afectiva, la cognitiva como son los criterios y la epistemológica verdad. Entonces interesante utilizar todo esto para lograr lo que se quiere y para llevar adelante el proceso de enseñanza-aprendizaje con éxito.*

E. *Interesante cuando MB menciona los conocimientos previos para ver las falencias, pero también ver las fortalezas del alumno. De allí en adelante construir la secuencia de aprendizaje.*

MA. *Lo importante de esto es que los docentes tenemos muchos roles en cuanto a nuestra ejecución del trabajo. A parte de eso debemos tener presente que debemos canalizar ese proceso de desarrollo en lo que es la parte cognitiva y ver como el alumno está desarrollando el área de las matemáticas. Porque todos aprenden a ritmos distintos. Es importante tener ese método de observación de poder canalizar cuales son las deficiencias, debilidades y fortalezas de ese proceso de enseñanza aprendizaje.*

RP3GE

MB. *Para el componente sociolaboral nosotros desde pequeño debemos prepararlos cuando inician su escolaridad para su futuro como profesional. Me enfoco desde ese punto de vista, importante inculcarles los conocimientos necesarios para cuando ellos vayan allá enfrentarse a su campo laboral. Que ellos lleven una buena base y en cuanto a los conocimientos previos es importantísimo para de allí partir entonces desarrollar los contenidos. Que tanto conocen o si no conocen nada sobre el tema que estemos desarrollando.*

MA. *Para agregar un poco en base a las conexiones. Es primordial tener en cuenta revisar la etapa inicial en el desarrollo del estudiante si el niño no tiene una base pues se nos va a hacer muy difícil que el niño pueda llevar el mismo ritmo que los demás en base a ese conocimiento. Yo pienso que esas conexiones que vinculen todo el proceso de enseñanza aprendizaje no solamente la parte socioafectiva sino pues la parte personal, el desarrollo del niño como se expresa. Si el niño tiene esa capacidad y coherencia al expresarse al momento de presentarlo un problema matemático. Entonces yo pienso que esas conexiones abarcan mucho en la parte del desarrollo del estudiante.*

E. *Si quisiera incluir el componente de conexiones, siempre aparecen otros componentes?*

MB. *Sí hay que utilizar los otros componentes, porque no me puedo enfocar en uno en específico. Hay que ver todas las otras partes también.*

MA. *Es obvio. A veces nos enfocamos en un solo componente porque estamos viendo la realidad que encontramos dentro de las aulas escolares pero también es importante reconocer que los niños también cada uno presenta intereses diferentes y obviamente complementarlos con todos esos componentes para lograr ese aprendizaje significativo. Esos conocimientos previos como lo vamos a encontrar desde la base fundamental en su vida escolar desde el inicio desde primer grado. Desde la base fundamental de preescolar entonces yo siento que todos esos componentes tenemos que llevarlos a cabo en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. No solamente uno tratar de vincularlos todos, no a la vez porque obviamente tener que ir paso a paso. Llevar un proceso lógico que realmente podamos ver esos resultados significativamente en el estudiante en base a su rendimiento académico.*

RP4GE

MA. *Yo considero que esta afirmación tiene dos aristas muy importantes y que es la parte socioafectiva. Primero que nada tener ese vínculo con el estudiante, ellos van a ir depositando esa confianza al 100% en el docente y vamos a tener un punto a nuestro favor para poder transmitir esos conocimientos porque si el niño no tratamos de estimular esa parte socioemocional nos va a costar muchísimo adentrar esa parte cognitiva. Para llegar ese proceso cognitivo con base a todos esos procesos de enseñanza aprendizaje. Es obvio que primero tenemos que vincular esa parte socioemocional en cada uno de los estudiantes.*

MB. *Solamente para ampliar. Es importante la parte afectiva para poder desarrollar la cognitiva porque la motivación es importantísima en el desarrollo de los contenidos. Por ejemplo, si Ud. llega al salón de clases y no motiva al estudiante sobre todo en las matemáticas. El estudiante está apático sino le buscas una forma de motivarlo, de que despertarle el interés en ese contenido que vas a desarrollar, el estudiante no lo va a lograr y tampoco le va a prestar atención a lo que vas a intentar desarrollar con él. Entonces importante desarrollar la parte afectiva para lograr la cognitiva. Porque si no está motivado tenga por seguro que no te va a lograr el objetivo que tú quieres.*

RP5GE

MB. *Creo q estaba afectada en la parte que se cometen errores o en la parte de las ambigüedades, si el docente no se prepara o no busca las metodologías, las técnicas para desarrollar un contenido matemático que es cuando cae en el error de la ambigüedad entonces eso afecta el proceso de enseñanza. Entonces*

importante si pienso que se ve afectada siempre y cuando el docente no busque la forma o las estrategias específicas para desarrollar el contenido. Entonces a la vez comete los errores, solamente veo esas dos partes que se ven afectadas. Siempre se ve lo memorístico y lo tradicional. No busca las técnicas innovadoras para que el estudiante logre los contenidos o se sienta motivado para desarrollar su contenido.

MA. Me gustaría recalcar que la parte socioafectiva también inculca al docente. Si el docente al entrar en un aula escolar no se siente preparado y con esa seguridad para poder transmitir un conocimiento, nos va a costar poder llevar a cabo ese aprendizaje. Entonces es importante pues tener esos contenidos claros. Saber que herramientas, técnicas o estrategias y metodologías podemos vincular para poder transmitir ese conocimiento. Porque muy cierto que hay veces que por el factor tiempo, por las diversas situaciones que se han presentado, pues quizás se dejan contenidos sin abarcar, sin desarrollar, sin ejecutar. Y obviamente cometemos ese grave error porque no podemos enseñarles a correr a los niños sin antes no han gateado. Pues exactamente lo que ocurre en el estudio matemático. Los niños que por lo general queremos que el niño pueda realizar una multiplicación con un problema razonado, pero el niño no sabe razonar. Le cuesta internalizar, le cuesta comprender, le cuesta leer y si no sabe leer no puede comprender. Entonces yo pienso que es importante tener presente de que nosotros como formadores como esas guías de aprendizaje, debemos tener al 100% claros esos contenidos. Saber buscar esas conexiones que vamos a ligar entre los métodos, estrategias y ritmos de aprendizaje para transmitir esos conocimientos.

E. Dentro de tu sustentación estás hablando de errores didácticos y estas incluyen la seguridad en la parte epistémica. Es necesario marcar bien la diferencia entre ambigüedad y error

MB. La modelización, la argumentación, la resolución de problemas es importante como tú vas a presentarle el contenido al estudiante. Vas a desarrollar un problema, las partes como se desglosa ese problema. Todo es importante, prepararse específicamente como buen docente, tienen que estar preparado para evitar errores.

MA. Manejamos conceptos y que obviamente la educación de antes no la podemos comparar con la de ahora. Hay niños que manejan mucha información, hay niños que son excelentes en matemática. Entonces no podemos desmotivar a ese estudiante con el mismo mecanismo o método, la misma estrategia porque el niño se va a sentir desmotivado. Porque estamos usando las mismas herramientas como decir el mismo librito de muchos años, continuamos con ese mismo patrón. Por lo tanto, no vamos a conseguir un buen aprendizaje.

RP6GF

MA. Bueno, obviamente no somos perfectos somos seres humanos que estamos sujetos a cambios y más en el área del aprendizaje. Porque a veces que tratamos de transmitir un conocimiento de manera consciente pero si tenemos falencias tenemos debilidades. Quizás tenemos más fortalezas o menos que siento yo que no nos hacemos una autoevaluación. Si no nos hacemos una autoevaluación obviamente nos va a costar mucho transmitir ese conocimiento de manera consciente y eso pues es muy importante y rescatarlo. Que es bueno saber de qué siempre que debemos ir al aula escolar hay que ir preparados porque siempre va a haber estudiantes que nos harán preguntas. Que podemos quedarnos como en cinco minutos de silencio. ¿Porque como le respondo? Porque el niño tiene muy buena coherencia, muy buena expresión o el niño tiene muchos deseos porque está en una etapa de formación que tiene esos deseos de descubrir y saber un poquito más de lo que el docente quiere explicar.

E. Apunto más a la idea que tu usas esos criterios en forma inconsciente sin saber que los estas usando.

MA. Dentro de mi formación y al momento de transmitir. No es que lo vea al 100% excelente pero a veces durante la marcha y en el camino he cometido errores. Obviamente pues trato de incorporar después todos esos componentes para no dejar deficiencias y esas debilidades en los estudiantes.

MB. Si se usa de manera inconsciente. Ahora con esto del Diplomado con otras capacitaciones realizadas. Estoy viendo desglosado estos criterios por decirlo así. Desglosados porque lo usábamos siempre sabíamos que hay que usar la parte de los conocimientos previos, la parte de afectiva que incluye lo motivacional, que si los recursos. pero no en si sabíamos, en mi caso soy sincera no sabía que a estos criterios le tenían esa descripción. Si los usaba, pero no sabía, de pronto no sabía de eso de lo ecológico, la parte que habla de lo epistemológico. Entonces son conceptos que ahora pues con el desarrollo del Diplomado vine a conocer los conceptos correctos que ya estaba usando. Pero si es importante utilizarlo en nuestro proceso de enseñanza aprendizaje, en las planificaciones didácticas a la hora de planificar empezamos por todo lo que es objetivos, las actividades las iniciamos con los conocimientos previos, lo formativo y al final lo sumativo que es la evaluación donde nos damos cuenta de que si se logró o no los contenidos. Entonces si se usaba, es importante usarlo todo el tiempo lo hemos usado pero de pronto por desconocimiento no sabíamos que tenían esa denominación.

MA. Para poder medir ese conocimiento en cada estudiante debemos aplicar una prueba pero se puede aplicar de diversas formas, con diversas estrategias. Es muy cierto que esos aspectos y como dice la

compañera definitivamente a profundidad no hemos conocido ni los términos ni su función dentro del aprendizaje. Dentro del estudio del Diplomado hemos ampliado los conocimientos en base a la importancia de la epistemología y todo esos términos que realmente forman parte fundamental de este proceso.

RP7GE

MA. *Claro que funcionan, prácticamente son nuestras herramientas de trabajo aplicar cada uno de esos criterios o componentes dentro del ambiente. Por supuesto que sí. Y dentro del aula como somos protagonistas importantes de la historia de cada uno de esos estudiantes, cada uno de esos criterios que obviamente nosotros conocemos a fondo. Solamente hay que saber cómo fundamentarlo como ejecutarlo, para llevarlo a cabo. Pero si son fundamentales dentro de ese proceso de enseñanza.*

MB. *Cuando le pregunto un rato sobre el ejemplo, como sería?*

E. *Como el explicarías el uso de las herramientas a medida que presentas una clase, así sería la idea.*

MB. *Importantísimo integrarlo en nuestra planificación didáctica todos estos criterios porque para poder que sea enriquecedora, para lograr los objetivos, tenemos que tomarlo en cuenta desde que el primero hasta el último, incluirlos. No podemos obviar ninguno porque todos van entrelazados y correlacionados para lograr el proceso de enseñanza aprendizaje. Por ejemplo, si voy a desarrollar una clase siempre me enfoco en la matemática, es el tema que estamos tratando. Me voy con los conocimientos previos del estudiante para partir entonces a desarrollar el tema en sí y saber cuáles son las ventajas y desventajas, lo que domina o no domina. De allí entonces enfatizar o reforzar. Las fortalezas y tratar entonces de sacar las debilidades. Claro que es importante utilizarlo no solo en la matemática. Aunque por allí hay una pregunta de la entrevista anterior que si la utilizábamos esos criterios en otras asignaturas o si correlacionamos las otras asignaturas cuando damos matemática también. Bien, allí nos dimos cuenta de que cuando damos matemática podemos dar también español, podemos dar ciencias sociales, dependiendo del tema que vamos a desarrollar, siempre está incluida la matemática. Entonces importantes estos criterios porque allí nos damos cuenta como estamos desarrollando nuestras clases o como estamos llevando nuestra labor como docente.*

E. *Algún aporte más para finalizar con la entrevista?*

MA. *Si conoces el proceso pero siento esos términos y esos conceptos si me pusieron en tela de duda pero haciendo un breve análisis nos damos cuenta de que es lo que hacemos diariamente, lo que ejecutamos dentro de las aulas escolares. Sencillamente es un término que se ha identificado dentro de ese proceso.*

MB. *Estos conceptos no los manejaba anteriormente y gracias a la oportunidad del Diplomado. He podido ampliar los conocimientos, tener el cerebro actualizado con los avances. Si he usado esto antes pero desconocía la denominación de esa manera. Ha sido una buena enseñanza.*