

Volumen 6 - Número Especial - Abril/Junio 2019

REVISTA INCLUSIONES

REVISTA DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS SOCIALES
ISSN 0719-4706

Homenaje a

Gerardo Echeita

MIEMBRO DE HONOR COMITÉ INTERNACIONAL

REVISTA INCLUSIONES

Portada: Felipe Maximiliano Estay Guerrero

221 B
WEB SCIENCES

CUERPO DIRECTIVO

Directores

Dr. Juan Guillermo Mansilla Sepúlveda

Universidad Católica de Temuco, Chile

Dr. Francisco Ganga Contreras

Universidad de Los Lagos, Chile

Subdirectores

Mg © Carolina Cabezas Cáceres

Universidad de Los Andes, Chile

Dr. Andrea Mutolo

Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

Editor

Drdo. Juan Guillermo Estay Sepúlveda

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Editor Científico

Dr. Luiz Alberto David Araujo

Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil

Cuerpo Asistente

Traductora: Inglés

Lic. Pauline Corthorn Escudero

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Traductora: Portugués

Lic. Elaine Cristina Pereira Menegón

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Portada

Sr. Felipe Maximiliano Estay Guerrero

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Carolina Aroca Toloza

Universidad de Chile, Chile

Dr. Jaime Bassa Mercado

Universidad de Valparaíso, Chile

Dra. Heloísa Bellotto

Universidad de San Pablo, Brasil

Dra. Nidia Burgos

Universidad Nacional del Sur, Argentina

Mg. María Eugenia Campos

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Francisco José Francisco Carrera

Universidad de Valladolid, España

Mg. Keri González

Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

Dr. Pablo Guadarrama González

Universidad Central de Las Villas, Cuba

Mg. Amelia Herrera Lavanchy

Universidad de La Serena, Chile

Dr. Aleksandar Ivanov Katrandzhiev

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Mg. Cecilia Jofré Muñoz

Universidad San Sebastián, Chile

Mg. Mario Lagomarsino Montoya

Universidad de Valparaíso, Chile

Dr. Claudio Llanos Reyes

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Dr. Werner Mackenbach

*Universidad de Potsdam, Alemania
Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

Mg. Rocío del Pilar Martínez Marín

Universidad de Santander, Colombia

Ph. D. Natalia Milanesio

Universidad de Houston, Estados Unidos

Dra. Patricia Virginia Moggia Münchmeyer

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Ph. D. Maritza Montero

Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Dra. Eleonora Pencheva

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Dra. Rosa María Regueiro Ferreira

Universidad de La Coruña, España

Mg. David Ruete Zúñiga

Universidad Nacional Andrés Bello, Chile

Dr. Andrés Saavedra Barahona

Universidad San Clemente de Ojrid de Sofía, Bulgaria

Dr. Efraín Sánchez Cabra

Academia Colombiana de Historia, Colombia

Dra. Mirka Seitz

Universidad del Salvador, Argentina

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Comité Científico Internacional de Honor

Dr. Adolfo A. Abadía

Universidad ICESI, Colombia

Dr. Carlos Antonio Aguirre Rojas

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Martino Contu

Universidad de Sassari, Italia

Dr. Luiz Alberto David Araujo

Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil

Dra. Patricia Brogna

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Horacio Capel Sáez

Universidad de Barcelona, España

Dr. Javier Carreón Guillén

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Lancelot Cowie

Universidad West Indies, Trinidad y Tobago

Dra. Isabel Cruz Ovalle de Amenabar

Universidad de Los Andes, Chile

Dr. Rodolfo Cruz Vadillo

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

Dr. Adolfo Omar Cueto

Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

Dr. Miguel Ángel de Marco

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Emma de Ramón Acevedo

Universidad de Chile, Chile

Dr. Gerardo Echeita Sarrionandia

Universidad Autónoma de Madrid, España

Dra. Patricia Galeana

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dra. Manuela Garau

Centro Studi Sea, Italia

Dr. Carlo Ginzburg Ginzburg

*Scuola Normale Superiore de Pisa, Italia
Universidad de California Los Ángeles,
Estados Unidos*

José Manuel González Freire

Universidad de Colima, México

Dra. Antonia Heredia Herrera
Universidad Internacional de Andalucía, España

Dr. Eduardo Gomes Onofre
Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Miguel León-Portilla
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Miguel Ángel Mateo Saura
Instituto de Estudios Albacetenses "don Juan Manuel", España

Dr. Carlos Tulio da Silva Medeiros
Diálogos em MERCOSUR, Brasil

Dr. Álvaro Márquez-Fernández
Universidad del Zulia, Venezuela

Dr. Oscar Ortega Arango
Universidad Autónoma de Yucatán, México

Dr. Antonio-Carlos Pereira Menaut
Universidad Santiago de Compostela, España

Dr. José Sergio Puig Espinosa
Dilemas Contemporáneos, México

Dra. Francesca Randazzo
Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras

Dra. Yolando Ricardo
Universidad de La Habana, Cuba

Dr. Manuel Alves da Rocha
Universidade Católica de Angola Angola

Mg. Arnaldo Rodríguez Espinoza
Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica

Dr. Miguel Rojas Mix
Coordinador la Cumbre de Rectores Universidades Estatales América Latina y el Caribe

Dr. Luis Alberto Romero
CONICET / Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Maura de la Caridad Salabarría Roig
Dilemas Contemporáneos, México

Dr. Adalberto Santana Hernández
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Juan Antonio Seda
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dr. Saulo Cesar Paulino e Silva
Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dr. Miguel Ángel Verdugo Alonso
Universidad de Salamanca, España

Dr. Josep Vives Rego
Universidad de Barcelona, España

Dr. Eugenio Raúl Zaffaroni
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Comité Científico Internacional

Mg. Paola Aceituno
Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

Ph. D. María José Aguilar Idañez
Universidad Castilla-La Mancha, España

Mg. Elian Araujo
Universidad de Mackenzie, Brasil

Mg. Romyana Atanasova Popova
Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Dra. Ana Bénard da Costa
*Instituto Universitario de Lisboa, Portugal
Centro de Estudios Africanos, Portugal*

Dra. Alina Bestard Revilla
Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte, Cuba

Dra. Noemí Brenta

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Rosario Castro López

Universidad de Córdoba, España

Ph. D. Juan R. Coca

Universidad de Valladolid, España

Dr. Antonio Colomer Vialdel

Universidad Politécnica de Valencia, España

Dr. Christian Daniel Cwik

Universidad de Colonia, Alemania

Dr. Eric de Léséulec

INS HEA, Francia

Dr. Andrés Di Masso Tarditti

Universidad de Barcelona, España

Ph. D. Mauricio Dimant

Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel

Dr. Jorge Enrique Elías Caro

Universidad de Magdalena, Colombia

Dra. Claudia Lorena Fonseca

Universidad Federal de Pelotas, Brasil

Dra. Ada Gallegos Ruiz Conejo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Dr. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez

*Instituto Tecnológico Metropolitano,
Colombia*

Dra. Carmen González y González de Mesa

Universidad de Oviedo, España

Ph. D. Valentin Kitanov

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Mg. Luis Oporto Ordóñez

Universidad Mayor San Andrés, Bolivia

Dr. Patricio Quiroga

Universidad de Valparaíso, Chile

Dr. Gino Ríos Patio

Universidad de San Martín de Porres, Per

Dr. Carlos Manuel Rodríguez Arrechavaleta

*Universidad Iberoamericana Ciudad de
México, México*

Dra. Vivian Romeu

*Universidad Iberoamericana Ciudad de
México, México*

Dra. María Laura Salinas

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

Dr. Stefano Santasilia

Universidad della Calabria, Italia

Mg. Silvia Laura Vargas López

*Universidad Autónoma del Estado de
Morelos, México*

Dra. Jaqueline Vassallo

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dr. Evandro Viera Ouriques

Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil

Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez

Universidad de Jaén, España

Dra. Maja Zawierzeniec

Universidad Wszechnica Polska, Polonia

Editorial Cuadernos de Sofía

Santiago – Chile

Representante Legal

Juan Guillermo Estay Sepúlveda Editorial

REVISTA
INCLUSIONES
REVISTA DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS SOCIALES

CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL

Indización, Repositorios y Bases de Datos Académicas

Revista Inclusiones, se encuentra indizada en:



Information Matrix for the Analysis of Journals







uOttawa

Bibliothèque
Library



REX



WESTERN
THEOLOGICAL SEMINARY

BIBLIOTECA ELECTRÓNICA
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



Vancouver Public Library



Universidad
de Concepción

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

EST. 1785
UNB
LIBRARIES



UNIVERSITY OF
SASKATCHEWAN

MLZ
Heinz Maier-Leibnitz Zentrum

Hellenic Academic Libraries Link

HEAL LINK

Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

**HALLAZGOS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES PARA LA ENSEÑANZA
DE LA MATEMÁTICA DESDE LA IDONEIDAD DIDÁCTICA.
EXPERIENCIA EN CINCO REGIONES EDUCATIVAS DE PANAMÁ¹**

**FINDINGS IN THE TRAINING OF TEACHERS FOR THE TEACHING OF MATHEMATICS FROM
THE DIDACTIC SUITABILITY. EXPERIENCE IN FIVE EDUCATIONAL REGIONS OF PANAMÁ**

Drda. Luisa Morales Maure

Universidad de Panamá, Panamá
luisa.morales@up.ac.pa

Dra. Rosa Elena Durán González

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México
rdurango@uaeh.edu.mx

Dra. Coralía Pérez Maya

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México
cpm258@yahoo.com.mx

Dra. Migdalia Bustamante

Universidad de Panamá, Panamá
daliabaviles@gmail.com

Fecha de Recepción: 01 de marzo de 2019 – **Fecha Revisión:** 11 de marzo de 2019

Fecha de Aceptación: 13 de marzo de 2019 – **Fecha de Publicación:** 19 de marzo de 2019

Resumen

Este artículo presenta resultados parciales del diplomado “Estrategias pedagógicas para la enseñanza de la Matemática”. El objetivo del estudio fue proporcionar una formación profesional sólida, que permita enseñar contenidos matemáticos de una manera idónea, considerando el contexto en el cual trabaja el docente. En este contexto la pedagogía en valores y la matemática son esenciales en los estudiantes de educación preescolar y primaria específicamente, en vista que se pretende que el maestro fomente la percepción de la creatividad como un valor. Con este fin, se realizó un diplomado virtual de 150 maestros con diferentes perfiles en función de su situación laboral y su edad. Los resultados muestran que la idoneidad didáctica permitió que los profesores la transferencia de conocimiento matemático en el aula a través de los ejercicios, no solo fueron los conocimientos y contenidos, sino un fuerte componente afectivo, compromiso y experiencia en su práctica que permitió transformar la práctica educativa.

¹ Trabajo elaborado en el marco del proyecto de investigación: Convenio de Colaboración Educativa N.º 29-2018 entre la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SENACYT y la Universidad de Panamá y con Aval del Ministerio de Educación de la República de Panamá (038/PC/2018). Bajo el financiamiento para el programa de Innovación para la Inclusión Social y la Productividad, Contrato de Préstamo N.º 3692/OC-PN con la República de Panamá. La investigadora principal es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), además becaria de doctorado en la Universitat de Barcelona. Reconocemos el apoyo del Dr. Jaime Gutiérrez Vicerrector de Investigación y Postgrado, Mgtr. Denis Chávez Vicerrector de Extensión y el Dr. Miguel Ángel Esbrí Secretario de Competitividad y Logística.

Palabras Claves

Perfil – Competencias – Profesionalización – Diplomado virtual – Pedagogía

Abstract

This article presents partial results of the diploma "Pedagogical strategies for the teaching of Mathematics". The objective of the study is to provide a solid professional training, which allows to teach mathematical contents in a suitable way, considering the context in which the teacher works. In this context, values pedagogy and mathematics are essential in preschool and primary school students specifically, since the teacher is expected to promote the perception of creativity as a value. To this end, a virtual diploma course was carried out for 150 teachers with different profiles according to their employment situation and their age. The results show that the didactic suitability allowed the professors to transfer the mathematical knowledge the teachers carried out in the classroom through the exercises, not only were the knowledge and contents, but a strong affective component and commitment, which is what allows transforming the educational practice.

Keywords

Profile – Competencies – Professionalization – Technological platform – Pedagogy

Para Citar este Artículo:

Morales Maure, Luisa; Durán González, Rosa Elena; Pérez Maya, Coralia y Bustamante, Migdalia. Hallazgos en la formación de profesores para la enseñanza de la matemática desde la idoneidad didáctica. Experiencia en cinco regiones educativas de Panamá. Revista Inclusiones Vol: 6 num 2 (2019): 142-162.

Introducción

Este trabajo presenta la experiencia de formación de 150 profesores de educación preescolar y primaria de cinco provincias de Panamá en la enseñanza de las matemáticas a través de un diplomado denominado *Estrategias Didácticas para la enseñanza de la Matemática* (EDEM). El diplomado (EDEM) es parte de un proyecto doctoral y por iniciativa de la Universidad de Panamá y sus Vicerrectorías de Investigación y Postgrado, de Extensión y avalado por el Ministerio de Educación, fue implementado con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación (SENACYT).

El curso semipresencial contempló el aprendizaje activo y constructivo mediante 170 horas virtuales y 34 presenciales. Para la fase virtual se generó una plataforma tecnológica interactiva Moodle (Ambiente Virtual de Apoyo Académico) desarrollada por el Campus virtual de la UP con la idea de responder a las necesidades reales de los participantes cuyo enlace está ubicado en la página WEB de la Universidad de Panamá. Las sesiones presenciales se desarrollaron en el Centro de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Emprendimiento (CIDETE), al final de cada módulo, el docente participante asistía a clase donde desarrollaban trabajos desde un computador, en su propio tiempo y espacio (3 horas por día en promedio).

Un grave problema que surge siempre que se trata de la formación docente, se refiere a la ausencia de teorizaciones sistemáticas². A la vez

Es evidente en nuestro país, la ausencia de teorizaciones sobre la formación docente, ya que se destaca la importancia de la distancia que existe entre la producción de conocimientos y su puesta en práctica en los centros escolares, los docentes de los primeros niveles generalmente han sido excluidos de los debates educativos, lo que ha producido una situación de alienación profesional; se ha expropiado al profesorado del saber educativo, con lo cual su pensamiento ha logrado alcanzar un nivel alto en la materia que enseña, pero suele ser muy pobre en lo que tiene que ver con el campo de la educación, situación que convierte a los docentes en piezas funcionales del engranaje del sistema educativo³.

El interés primario del Diplomado EDEM, fue la formación docente en la didáctica de la matemática para que los profesores reconocieran la complejidad de los objetos de las matemáticas e identificaran las dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los niños en el proceso de aprendizaje, utilizar sus referentes pedagógicos y /o fortalecerlos con las teorías del aprendizaje de las matemáticas. Con ello el desarrollo de sus competencias en la cual se define como “una acción eficaz realizada en un determinado contexto con una determinada finalidad”⁴.

² Lesvia Rosas, “La Formación de Maestros, un problema planteado”, Revista Sinéctica, Vol: 17 num 200 (2016): 3-13.

³ José María Rozada, “¿Son posibles los puentes entre la teoría y la práctica por todo el mundo demandados, sin pilares intermedios?” En La formación del profesorado a la luz de una profesionalidad democrática, editado por Jesús Romero & Luis Alberto Gómez. (Coord.). (Santander España: Consejería de Educación, 2007), 50.

⁴ Vicenc Font, “Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria”. Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática num 26 (2011): 18.

Como parte de las actividades de intervención los profesores diseñaron e implementaron estrategias didácticas matemáticas con los referentes de idoneidad didáctica como propuesta teórica que hace referencia a la matemática contextualizada, inclusiva y sustentada pedagógicamente para las necesidades de aprendizaje de las niñas y niños.

El diplomado favoreció el pensamiento crítico, creatividad e innovación en la enseñanza de la matemática mediante procesos de reflexión que pudo ser replicado en las aulas con un fuerte componente de idoneidad afectiva.

Modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico – Matemáticas del profesor de matemáticas (modelo CCDM)

En el marco del EOS⁵ se ha desarrollado un modelo teórico de conocimientos del profesor de matemáticas (modelo CDM)⁶. Tal como afirman estos autores, una de las perspectivas de desarrollo de dicho modelo es el encaje de la noción de conocimiento con la noción de competencia del profesor. Por otra parte, también el marco del EOS, se han realizado muchas investigaciones sobre las competencias del profesor de matemáticas⁷; las cuales han puesto también de manifiesto la necesidad de contar con un modelo de conocimientos del profesor para poder evaluar y desarrollar sus competencias. Estas dos agendas de investigación han confluído generando el modelo llamado Conocimientos y Competencias Didáctico–Matemáticas del profesor de matemáticas (modelo CCDM)⁸.

⁵ Juan Batanero; Carmen Godino & Vicenc Font, “Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. ZDM”. *The International Journal on Mathematics Education*, num 39 (2007): 127-135.

⁶ Luis Pino-Fan; Adriana Assis & Walter Castro, “Towards a methodology for the characterization of teachers’ didactic-mathematical knowledge”. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol: 11 num 6 (2015): 429-1456; Luis Pino-Fan; Juan Godino & Vicenc Font, “Assessing key epistemic features of didactic-mathematical knowledge of prospective teachers: the case of the derivative”. *Journal of Mathematics Teacher Education*, Vol: 21 num 1 (2016):1-34.

⁷ Vicenc Font, “Competencias profesionales en...”; Norma Rubio, “Competencia del profesorado en el análisis didáctico de prácticas, objetos y procesos matemáticos” (Tesis doctoral no publicada en Universitat de Barcelona, 2012), 45-56; Joaquín Giménez; Vicenc Font & Yuly Vanegas, “Designing professional tasks for didactical analysis as a research process. In C. Margolinas (Ed.), *Task Design in Mathematics Education*”. *Proceedings of ICMI Study num 22* (2013): 581-590; Adriana Breda; Luis Roberto Pino-Fan & Vicenc Font, “Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice”. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Vol: 13 num 6 (2017): 1893-1918; Adriana Breda; José Silva & Mario de Carvalho, “A formacao de professores de matemática por competencias: trajetória, estudos e perspectivas do professor Vicenc Font, Universitat de Barcelona”. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Vol: 5 num 8 (2016): 10-32; María Seckel, “Competencia en análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación general básica con mención en matemática”. Tesis doctoral en, Universitat de Barcelona, 2016; María Seckel & Vicenc Font, “Competencia de reflexión en la formación inicial de profesores de matemática en Chile”. *Praxis Educacional*, Vol: 11 num 19 (2015): 55-75 y Marcel Pochulu; Vicenc Font, & Mabel Rodríguez, “Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas”. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa-RELIME*, Vol: 19 num 1 (2016): 71-98.

⁸ Juan Godino; Carmen Batanero; Vicenc Font y Belén Giacomone, “Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas”. *Bolema* Vol: 31 num 57 (2016): 90-113 y Luis Pino-Fan; Juan Godino & Vicenc Font, “Assessing key epistemic features of didactic-

La noción de competencia

El término competencia se ha utilizado de diferentes maneras en el campo de la educación matemática, generando un gran impacto en el desarrollo curricular, la práctica de la enseñanza y la evaluación, que se basa con frecuencia en el desarrollo de competencias⁹. Se espera que el profesor de matemática esté capacitado para abordar problemas didácticos básicos en la enseñanza de esta materia mediante la aplicación de unas herramientas teóricas y metodológicas, dando lugar, por tanto, a una serie de competencias específicas. Aparecen así dos cuestiones clave para desarrollar el modelo CCDM: 1) ¿cómo se entiende la noción de competencia? y ¿cuáles son las competencias clave que debe tener el profesor de matemáticas? Según Weinert¹⁰, los enfoques por competencias pueden clasificarse en tres grupos: a) Enfoque cognitivo, b) Enfoque motivacional y c) Enfoque integral o de acción competente. De acuerdo a esta clasificación, la competencia en el modelo CCDM se entiende desde la perspectiva de la acción competente, considerándola como el conjunto de conocimientos, disposiciones, etc. que permite el desempeño eficaz en los contextos propios de la profesión de las acciones citadas en su formulación. Dicho en términos aristotélicos, se trata de una potencialidad que se actualiza en el desempeño de acciones eficaces (competentes).

Esta formulación del término de competencia se debe desarrollar para ser operativa, y para ello hay que realizar una caracterización (definición, niveles de desarrollo y descriptores) que permita su desarrollo y evaluación. De acuerdo con Seckel y Font¹¹ consideramos que el punto de partida para el desarrollo y evaluación de una competencia profesional debe ser una tarea que produce la percepción de un problema profesional que se quiere resolver, para lo cual el futuro profesor o el profesor en servicio debe movilizar habilidades, conocimientos y actitudes, para realizar una práctica que intente dar solución al problema. Además, podemos esperar que dicha práctica se realice con más o menos éxito (logro) y, a su vez, dicho logro se puede considerar una evidencia de que la persona puede realizar prácticas similares a las que están descritas por alguno de los descriptores de la competencia, el cual se suele asociar a un determinado nivel de competencia.

Competencia matemática y competencia en análisis e intervención didáctica

La competencia matemática de los estudiantes se desarrolla a partir de la resolución de tareas matemáticas y, a su vez, se evalúa a partir de la actividad matemática realizada para resolverlas. En el caso de la evaluación, el profesor propone una tarea al alumno, éste la resuelve realizando cierta actividad matemática, después el profesor la analiza y encuentra evidencias de un cierto grado de desarrollo de una o varias competencias matemáticas. En Rubio¹² se documenta que, para realizar la evaluación de la competencia matemática de sus alumnos, el profesor, debe tener competencia matemática. Pero también se muestra que esto no es suficiente, también

mathematical knowledge of prospective teachers: the case of the derivative". *Journal of Mathematics Teacher Education*, Vol: 21 num 1 (2016):1-34.

⁹ José Lupiáñez & Luis Rico, "Análisis didáctico y formación inicial de profesores: organización de competencias y capacidades de los escolares en el caso de los números". (2006): 23-44. Recuperado de <http://www.redined.mec.es/oai/index.php?registro=00820073007113>.

¹⁰ Franz Weinert, "Concept of competence: A conceptual clarification". In *Definition and selection key competencies* edited by D. Rychen & L. Salganik (USA: Hogrefe & Huber, 2001), 45–65.

¹¹ María Seckel & Vicenc Font, "Competencia de reflexión..."

¹² Norma Rubio, "Competencia del profesorado..."

debe ser competente en el análisis de la actividad matemática. Mientras que la primera competencia no es específica de la profesión de profesor (es común a muchas de las profesiones que ocupan al matemático, aunque cada profesión le puede dar un sello específico), la segunda si lo es.

En el modelo CCDM se considera que las dos competencias clave del profesor de matemáticas son la competencia matemática y la competencia de análisis e intervención didáctica, cuyo núcleo fundamental¹³ consiste en: Diseñar, aplicar y valorar secuencias de aprendizaje propias y de otros, mediante técnicas de análisis didáctico y criterios de calidad, para establecer ciclos de planificación, implementación, valoración y plantear propuestas de mejora. Para poder desarrollar esta competencia el profesor necesita por una parte, conocimientos que le permitan describir y explicar lo que ha sucedido en el proceso de enseñanza y aprendizaje (dimensión didáctica del modelo CDM, uno de los componentes del modelo CCDM), y, por otra parte, necesita conocimientos para valorar lo que ha sucedido y hacer propuestas de mejora para futuras implementaciones – dimensión meta didáctico-matemática del modelo CDM, uno de los componentes del modelo CCDM¹⁴. En este trabajo nos centraremos, sobre todo, en esta última competencia.

La formación docente de los profesores de Panamá

Los docentes frente a grupo enfrentan necesidades de formación en un currículum basado en competencias para que puedan desarrollar en las niñas y niños las capacidades diferenciadas, niveles de aprendizaje. El Ministerio de Educación de Panamá, (MEDUCA) señala que el propio currículum busca también desarrollar competencias de pensamiento crítico, avance tecnológico y solución de problemas. Desde el punto de vista del Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos (EOS)¹⁵, el profesor debe ser capaz de analizar la actividad matemática al resolver los problemas, identificando las prácticas, objetos y procesos puestos en juego, y las variables que intervienen en los enunciados, a fin de formular nuevos problemas y adaptarlos a cada circunstancia educativa.

“Este nuevo enfoque pedagógico requiere de capacitación de los docentes para que no sea un mero ejercicio conceptual, sino que se dé una verdadera transformación en el aula de clases. El reto importante es transformación docente, el desarrollo de dicha competencia es un desafío para los formadores de profesores, debido a la diversidad de dimensiones y componentes para tener en cuenta.”¹⁶

La formación se vive, se describe, se mejora, pero no es seguro que se comprenda qué es lo que realmente ocurre en eso que llamamos formación. Esto solo es posible en la medida en que dispongamos de una teoría de la formación¹⁷.

¹³ Vicenc Font, “Competencias profesionales en... y Adriana Breda; Luis Roberto Pino-Fan & Vicenc Font, “Meta didactic-mathematical...”

¹⁴ Luis Pino-Fan; Adriana Assis & Walter Castro, “Towards a methodology...”

¹⁵ Juan Godino; Carmen Batanero; Vicenc Font y Belén Giacomone, “Enfoque Ontosemiótico de...”

¹⁶ Junta de Exremadura, Sociedad de la información y educación, 2001. 112 en <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsclberprome/blanquez.pdf>

¹⁷ José María Rozada, “¿Son posibles los...”

La formación en servicio (continua y permanente) en Panamá, necesita de un docente: autónomo, capaz de responder a las demandas y exigencias planteadas por una sociedad en constante cambio, por los avances del conocimiento matemático, tecnológico y el personal. La formación permanente (oferta del Ministerio de Educación de Panamá) debe entenderse como un proceso de actualización continuo que posibilita realizar su práctica pedagógica y profesional de manera significativa y actualizada. Por lo cual, la oferta de la Universidad de Panamá de formación permanente sobre Matemáticas y su didáctica para los maestros de primaria y preescolar en el periodo 2013-2018, se concibe al docente como un profesional capacitado (idóneo) para construir el conocimiento matemático, a partir de la experiencia a que se enfrenta en el salón de clase.

El proyecto de formación docente para maestros de educación primaria y preescolar están alineados a las necesidades nacionales y a las prioridades identificadas en la Mesa para el “Diálogo: Compromiso Nacional para la Educación” (COPEME). También provee procesos para incrementar, sustancialmente, la formación de los maestros en el dominio de la matemática, objetivo ampliamente contemplado en el documento “Desarrollo Sostenible 2030” en el cual señala en el objetivo (4) 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.

En este sentido también UNESCO¹⁸ señala los indicadores globales sobre competitividad y aprendizaje permanente, éstos se organizan en cuatro pilares clásicos de la educación: aprender a saber, ser, hacer y convivir. En este aspecto, Panamá ocupó la posición 53 de 70 países, demostrando una significativa limitación en los pilares del saber y convivir. Este hallazgo exhibe una necesidad puntual de fortalecer las competencias personales y profesionales que potencian el dominio de las materias, principalmente en el aspecto matemático, y ampliar sus dimensiones para obtener una mejor ciudadanía (ser), un incremento en competencia (hacer) y una mentalidad inclusiva con clara comprensión de la importancia matemática (convivir).

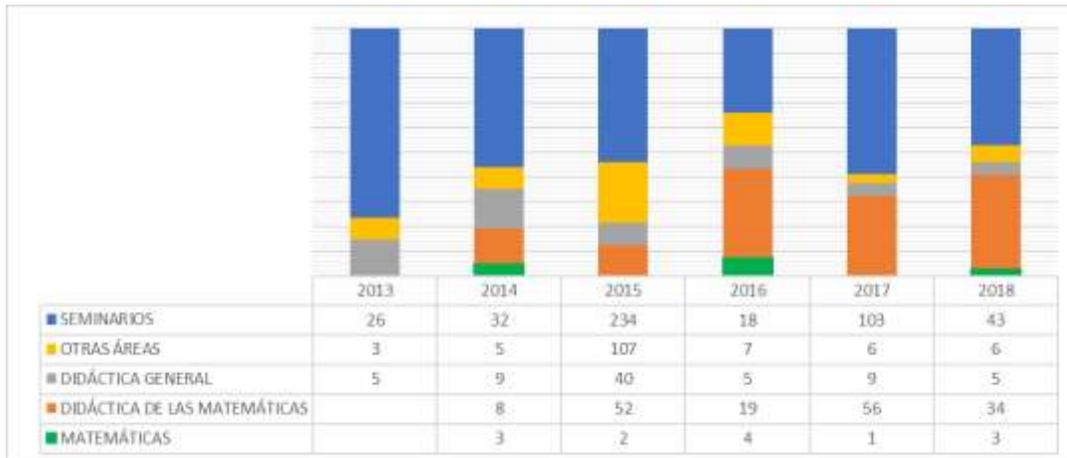
En los últimos 6 años se evidencia un desequilibrio en la formación permanente del maestro en tres ámbitos importantes: a) En la Didáctica general (área muy fortalecida en los pensum de estudios de la Licenciatura) b) en la Didáctica Especializada (en matemáticas) y c) en Conocimiento Matemático (área muy debilitada en los pensum de estudios de la Licenciatura).

A lo anterior se suma la formación inconclusa de algunos maestros, ya que el estudio de diagnóstico identificó que algunos de los profesores frente a grupo no cuentan con licenciatura y que el 13% de los maestros contaban con una formación académica no pedagógica y la emergencia es aportar a su formación las competencias pedagógicas en matemáticas.

Este hallazgo resulta preocupante, dado el impacto que puede tener en la educación de los niños. Podemos afirmar que los profesores con Licenciatura en Educación Primaria son (34%) Maestro Normalistas (17%) y formaciones afines al perfil de educación (ver gráfica 3), cuentan con el bagaje teórico pedagógico y didáctico, sin

¹⁸ UNESCO, “Education 2030. Incheon Declaration and Framework for Action”. Incheon, Korea 2016. Recuperado de uis.unesco.org/.../education-2030-incheon-framework-for-action

embargo, es importante señalar la especificidad de la didáctica de las matemáticas y conocimiento de la disciplina demandan mayor profundidad de análisis en la práctica educativa. Enfatizamos que el diplomado ofreció formación profesional al 100% de las escuelas de Jornada Extendida identificadas por la dirección, esto incluyó 75 maestros que recibieron el servicio completo en estos planteles, sin embargo, para cumplir con la muestra establecida en el Convenio se anexaron 75 maestros de primaria en las regiones (Veraguas, Colón, Pmá. Oeste y Centro) en las cuales no existen o es limitada la cantidad de escuelas de jornada extendida. Esta selección se llevó a cabo con la supervisión y aval de la Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación.



Gráfica 1

Distribución de frecuencias de las capacitaciones docentes en Matemática, Didáctica General y Específica en los últimos años

Fuente: Elaboración propia según información de cursos recibidos por los profesores en los últimos 5 años

Metodología

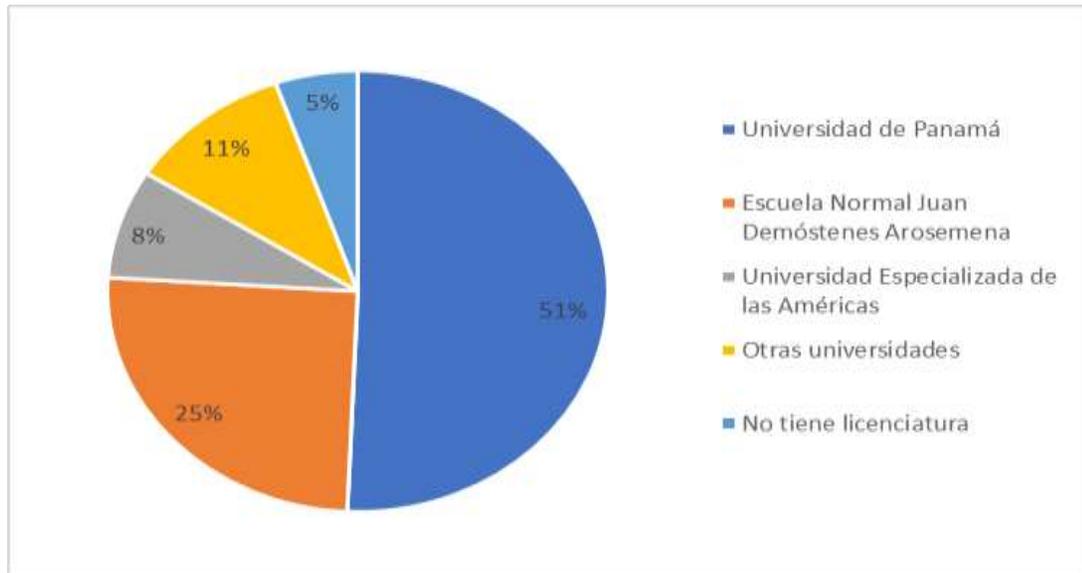
En este escenario, surge esta iniciativa a partir de un estudio piloto, este referido estudio, persigue determinar las competencias necesarias para que un docente de preescolar y de primaria pueda demostrar dominio en la didáctica de la matemática. El estudio piloto fue realizado durante el periodo del 9 de marzo a 19 de junio de 2017 y utilizó una metodología multicaso con nueve (9) docentes de la Escuela Primaria Omar Torrijos, ubicada en Panamá Centro. Previa aprobación de las autoridades escolares y del Ministerio de Educación (MEDUCA), los participantes fueron expuestos a una amplia gama de actividades pedagógicas y tareas de solución matemática que involucraban el uso activo de la tecnología, bajo la modalidad semipresencial.

La determinación de implantar un estudio piloto como fase preliminar, persigue identificar las necesidades reales de la población a ser impactada y planificar estrategias cónsonas con sus intereses, motivación y necesidades didácticas. Esta metodología permite viabilizar acciones medulares al desarrollar formalmente el Diplomado; lo que aumenta la posibilidad de éxito, a inexistente deserción de participantes y el logro de los objetivos del Proyecto.

Como parte del estudio piloto, se realizó un análisis de contenido de los perfiles de egresados de dos de las principales instituciones de educación superior, que ofrecen

formación docente en Panamá. Fueron analizadas también, las competencias de docentes establecidas por el MEDUCA en la Ley Orgánica de Educación No. 60 y la Universidad de Panamá; a partir de sus documentos rectores el análisis dio origen a una *Matriz Temática Conceptual* alineada a seis (6) áreas de adecuación que deben tener los docentes al enseñar matemática y que están contenidos en el marco conceptual de este trabajo.

El Diplomado contó con la participación de 150 maestros de primaria de seis regiones educativas a saber, Coclé, Colón, Azuero; Veraguas, Panamá Centro y Oeste, de los cuales el 51% de los participantes fueron de la Universidad de Panamá, y el 25% maestros normalistas. Dado que un 5% de los docentes no tienen licenciatura actualmente; este diplomado podría ser una vía para ayudarlos a obtenerla, lo cual redundaría en un beneficio nacional, (ver gráfica 2).



Gráfica 2

Distribución de frecuencias de los Profesores participantes y filiación institucional
Fuente: Elaboración propia según información de participación de profesores y afiliación institucional

Las regiones de los profesores

El diplomado se organizó en seis regiones educativas a nivel nacional con profesores de educación preescolar y primaria frente a grupo.

Coclé	Azuero	Panamá Oeste	Panamá Centro	Veraguas	Colón
24	27	25	24	27	23

Tabla 1

Número de profesores participantes en el diplomado por regiones
Fuente: Elaboración propia según información de la organización de diplomado

La implementación y el uso de Plataforma

Modalidad semipresencial

Se utilizaron estrategias ancladas de aprendizaje activo, constructivista, significativo y tecnológico. Los módulos fueron conducidos bajo una modalidad semipresencial con una proporción de 170 horas virtuales y 34 horas presencial.

El participante accedió a cuatro módulos con un total de 204 horas de las cuales 34 fueron teóricas y 170 prácticas, (ver tabla2).

Nombre del Módulo	Horas			Puntos
	Total	Teóricas	Práctica	
Módulo 1: Introducción a la Didáctica de las Matemáticas.	48	8	40	0.5
Módulo 2: Matemáticas y su Didáctica I	48	8	40	0.5
Módulo 3: Matemáticas y su Didáctica II	60	10	50	0.6
Módulo 4: Intervención y reflexión sobre la propia práctica	48	8	40	0.5
TOTAL	204	34	170	2.5

Tabla 2

Estructura de los módulos del Diplomado por horas

Fuente: Elaboración propia según información de implementación del Diplomado

Las clases fueron impartidas por un profesor internacional y 5 nacionales con preparación especializadas en matemáticas, estrategia que contribuyó al enriquecimiento conceptual del diplomado.

Para implementar el diplomado en la parte virtual se generó una plataforma tecnológica interactiva Moodle (Ambiente Virtual de Apoyo Académico) desarrollada por el Campus virtual de la UP con la idea de responder a las necesidades reales de los participantes cuyo enlace está ubicado en la página WEB de la Universidad de Panamá. Los profesores pudieron acceder a las sesiones virtuales de manera permanente durante todo el desarrollo del diplomado. La asistencia con mayor frecuencia fue en el horario diurno y nocturno.

Este dispositivo estuvo accesible a todos los docentes de nivel preescolar y primario con la finalidad de fortalecer sus competencias en tecnologías de la información y con la idea de responder a las necesidades reales de los participantes.

La plataforma contiene los cuatro módulos que componen el Diplomado y provee tareas y metodologías vinculadas a las adecuaciones necesarias para fortalecer la didáctica matemática. Este desarrollo permite al participante conocer a profundidad y utilizar las matemáticas necesarias para la enseñanza en la educación primaria.

La ganancia en el dominio tecnológico de los maestros fue evidente durante la implantación del Diplomado. La siguiente tabla ilustra el uso de la plataforma por región, lo que contribuye a una formación docente actualizada y cónsona con la educación contemporánea.

Marco Conceptual

Competencias profesionales. Para este trabajo se han considerado las competencias genéricas o transversales del Modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico Matemático¹⁹ que a continuación se especifican:

- C₁. Competencia de saber ser profesional y ciudadanía*
En cuanto al saber ser profesional de competencia de ciudadanía éste hace referencia a participar en la vida de su comunidad escolar, siente orgullo por su profesión y sabe trabajar en equipo. El profesional se caracteriza por ser líder y formar al estudiante en valores nacionales.
- C₂. Competencia de comunicación*
Enfatiza en competencias de comunicación principalmente verbal y no verbal. En esta competencia considera el liderazgo.
- C₃. Competencia de Lengua extranjera*
Poder comunicarse en alguna de ellas de modo que se enriquezcan las relaciones sociales y favorezcan el poder desenvolverse en contextos diferentes.
- C₄. Aprender a aprender/ organizar formación continua*
El profesionista de la educación está capacitado para organizar su formación continua y contar
- C₅. Competencia digital.*
Capacidad de utilizar las tecnologías de la información y de la comunicación en las tareas de la vida cotidiana, en la escuela, en el trabajo o al ocio.
- C₆. En la última competencia considera la relación con las familias.*
En cuanto a las competencias profesionales que considera la Universidad de Panamá, enfatiza la competencia de ciudadanía y de comunicación en aplicar la comunicación oral, escrita y gestual de manera eficiente.

Referentes del modelo de Conocimiento Didáctico-Matemático

Los referentes conceptuales utilizados como herramienta analítica para el diplomado forman parte del Modelo de Conocimiento y Competencia Didáctico Matemático (CCDM)²⁰ y son los que hacen referencia a las seis facetas epistémica, cognitiva, ecológica, interaccional, mediacional y emocional que a continuación se explican y que conforman el Conocimiento Didáctico Matemático. (CDM). En los diferentes módulos para maestros de primaria y preescolar que deben dar clase de matemáticas se implementan con el objetivo de explicar el análisis didáctico de episodios de aula –dos de las cuales están descritos en Rubio y Seckel²¹–, fuimos observando algunas regularidades que formulamos de la siguiente manera²²:

- 1) Los profesores o futuros profesores, cuando tienen que opinar (sin una pauta previamente dada) sobre un episodio de aula implementado por otro profesor, expresan comentarios en los que se pueden hallar aspectos de descripción y/o explicación y/o valoración.

¹⁹ Vicenc Font, "Competencias profesionales en... y Adriana Breda; Luis Roberto Pino-Fan & Vicenc Font, "Meta didactic-mathematical..."

²⁰ Adriana Breda; Luis Roberto Pino-Fan & Vicenc Font, "Meta didactic-mathematical..."

²¹ Norma Rubio, "Competencia del profesorado..." y María Seckel, "Competencia en análisis..."

²² Adriana Breda; Luis Roberto Pino-Fan & Vicenc Font, "Meta didactic-mathematical..."

- 2) Las opiniones de estos profesores se pueden considerar evidencias de algunas de las seis facetas (epistémica, cognitiva, ecológica, interaccional, mediacional y emocional) del modelo del conocimiento didáctico-matemático CDM del profesor de matemáticas (una parte del CCDM).
- 3) Cuando las opiniones son claramente valorativas, se organizan de manera implícita mediante algunos indicadores de los componentes de los criterios de idoneidad didáctica (otro componente del modelo CCDM) propuestos por el EOS (idoneidad epistémica, mediacional, ecológica, emocional, interaccional y cognitiva).
- 4) La valoración positiva de estos indicadores se basa en la suposición implícita o explícita de que hay determinadas tendencias sobre la enseñanza de las matemáticas que nos indican cómo debe ser una enseñanza de las matemáticas de calidad. Estas tendencias²³ se relacionan con el modelo CCDM ya que algunas de ellas son la base para proponer algunos de los criterios de idoneidad didáctica.

Competencias en matemáticas

Las competencias en matemáticas que el docente debe poseer están por el artículo 331 la competencia matemáticas, comprendida como el dominio del contenido que imparte, el saber y corresponder al área profesional e interactiva.

La competencia en análisis e intervención didáctica. Entendida como el dominio de técnicas metodológicas, versatilidad en la práctica, saber hacer y habilidad pedagógica.

Podemos analizar respecto a las competencias matemáticas, tanto en la Ley Orgánica de Educación como en la Universidad de Panamá enfatizan en la **competencia de análisis e intervención didáctica**.

La ley Orgánica de Educación **hace** referencia a el dominio de técnicas metodológicas y versatilidad en la práctica, el Saber hacer y habilidad pedagógica; Mientras que la **Universidad de Panamá** especifica a mayor profundidad esta competencia. Enuncia el favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático, creativo y crítico del estudiante en centros educativos unigrado y multigrado, en la educación permanente del sistema formal y no formal. Considera los temas o ejes transversales y su relación con valores dando importancia a la formación ciudadana y vida en democracia. Fortalece el desarrollo del potencial humano. Domina los fundamentos teóricos-metodológicos que sustenta una evaluación integral. Domina el marco teórico del enfoque curricular en la didáctica de la matemática. Planifica y orienta el proceso de enseñanza-aprendizaje. Planifica el proceso de enseñanza-aprendizaje atendiendo las necesidades educativas.

Una competencia que contempla la Universidad y no está contenida en la Ley de Educación es la **competencia de Innovación e inicio de la investigación**. Esta competencia no está contemplada en la Ley Orgánica de Educación y es la que posibilita que el profesionista pueda partir de un diagnóstico de la realidad de su entorno educativo para generar proyectos con enfoques participativos innovadores. FODA. Además de que investiga, comparte, aplica los resultados para la transformación de las prácticas educativas de manera sistemática.

²³ Joaquín Giménez; Vicenc Font & Yuly Vanegas, "Designing professional tasks..."

Contenido del diplomado

Finalidad del módulo 1

El módulo 1 planteó 19 tareas y proporcionó a los profesores la formación de conceptos matemáticos desde un enfoque histórico además de la revisión de algunas teorías del aprendizaje para las matemáticas y su aplicación en la enseñanza.

Contenido matemático del módulo 1: Las matemáticas y la historia; las matemáticas como instrumento de análisis y organización de la realidad, las matemáticas como actividad y como producto. Objetos matemáticos. Teorías de aprendizaje. Introducción a la didáctica de la matemática, (dificultad, error y obstáculo) atención a la diversidad, diseño de tareas y plan de clase.

Resulta importante señalar que la experiencia de aprendizaje de los profesores fue a través de estrategias constructivistas a lo largo del módulo mediante diversas tareas de aprendizaje entre las que resaltan: la resolución de problemas, ejercicios matemáticos, preguntas de reflexión. Este proceso les permitió reflexionar e identificar dificultades reales de aprendizaje que enfrentan los niños en el aula, lo que les permitió plantear escenarios posibles con propuestas creativas para todos los niveles de educación básica (preescolar y primaria).

Finalidad del Módulo 2

El módulo 2 permitió desarrollar las capacidades de construcción de número, sentido de comprensión e importancia en el currículum. Los profesores fortalecieron sus fundamentos pedagógicos de aprendizaje significativos al enfatizar los andamiajes de los conocimientos previos a nuevos conocimientos todo ello con los conceptos de longitud, masa, tiempo, construcción de unidad de medida.

Contenido matemático del módulo 2: Los números y sus operaciones, conceptos. Sistema de Numeración decimal. Números Naturales. Fraccionarios y decimales. Operaciones de suma y resta. Reglas del uso de la calculadora. Multiplicación. La medida, conceptos. Unidades no convencionales y convencionales. Unidades de medida del Sistema Métrico Decimal. Unidades de Medida de Tiempo. Cambios de unidades. Calculo de potencia de 10. Uso de la balanza, reglas, cinas métricas y relojes.

Finalidad del Módulo 3

En este módulo logró que los profesores profundizarán el conocimiento hacia el concepto de Geometría desde el ámbito personal, Histórico-social, así como la selección de instrumentos para la resolución de problemas en Geometría desde un enfoque estratégico.

Contenido del Módulo 3: ¿Álgebra en educación primaria? De la generalización de la aritmética al razonamiento algebraico. Patrones como actividad de generalización. Letras y su uso para simbolizar números. Expresiones algebraicas. Valor numérico de una expresión algebraica. Letras para expresar relaciones, igualdades, identidades y ecuaciones. Geometría en Grecia. Los objetos de la geometría del plano: triángulos, cuadriláteros, polígonos y otras figuras del plano con sus clasificación, descomposición, construcción y visualización. La resolución de problemas en geometría. Problemas de construcción y utilización del programa Geogebra. Representaciones planas de los

cuerpos geométricos. La estructuración del espacio: orientación y localización (Micro espacio, meso espacio y macro espacio) Transformaciones topológicas, proyectivas y euclídeas. Los movimientos y la forma de los objetos, según estudios de Piaget. Concepto de área. Unidades estándar y arbitrarias. Composición y descomposición de figuras planas. Equivalencia. Cálculo de áreas por métodos aproximados. Triangulación. Cálculo indirecto de áreas de algunas figuras básicas utilizando fórmulas. Concepto de volumen. Unidades arbitrarias y estándar. Igualdad de forma. Semejanza de figuras. Reducción y ampliación de figuras. Escalas Triángulos semejantes. Aplicación al cálculo de alturas y distancias. La recogida y registro de datos sobre objetos y fenómenos. Análisis de datos. Población y muestra Variable estadística. Tablas de frecuencias. Medidas de centralización y dispersión. Gráficos estadísticos. Determinación de la gráfica adecuada a una situación dada. La calculadora y las hojas de cálculo y su incidencia en el aprendizaje de los contenidos estadísticos. Diseño y construcción La calculadora y las hojas de cálculo y su incidencia en la enseñanza y aprendizaje de situaciones para trabajar la estadística y el azar, utilizando las tablas de números aleatorios, la calculadora científica y el ordenador para simular experiencias aleatorias.

Finalidad del módulo 4

El último módulo contempló que todos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores permitieran a los profesores diseñar actividades de aprendizaje para sus estudiantes en el aula de clase en el entendido de práctica de buenas matemáticas. Los componentes de este módulo contemplan los referentes del modelo teórico de la idoneidad didáctica de las matemáticas.

Contenido del módulo 4: El contenido contempla las características de un ambiente de aprendizaje con tareas diversificadas mediante el aprendizaje colaborativo y recursos didácticos. El papel de los materiales manipulativos para la enseñanza de las matemáticas. Criterios de selección y elaboración. El laboratorio de matemáticas. Recursos específicos para los bloques del currículo. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC): GeoGebra, recursos de internet, etc. Plataformas de trabajo cooperativo. Programación, secuenciación de contenidos y diseño de tareas. Plan de clase. Principios y estándares del NCTM 5.

Como parte de la idoneidad didáctica, resalta el componente emocional afectivo para la motivación intrínseca de los estudiantes mediante el sentimiento de logro y aprovechamiento de su capacidad innata del sistema visual para encontrar patrones geométricos en la vida cotidiana. Comprender patrones, relaciones, y funciones. Los profesores también representaron y analizaron situaciones matemáticas y estructuras usando símbolos algebraicos. Usaron modelos matemáticos para representar y comprender relaciones cuantitativas. Identificaron y sustituyeron el número que falta en una tabla o en una expresión matemática. Plantearon y resolvieron problemas a partir de situaciones dadas.

Hallazgos

Competencias desarrolladas en el módulo 1

La base de las buenas matemáticas contempla una valoración histórica para conocer el origen y la evolución de la disciplina desde diferentes épocas y civilizaciones hasta los grandes descubrimientos contemporáneos.

Que los profesores cuenten con estos referentes, les permite la comprensión de los temas que forman parte del currículum de primaria y preescolar misma que tributa a *la competencia profesional de valorar y aplicar contenidos curriculares de las matemáticas*. El enfoque histórico de este módulo acercó al constructo matemático para valorar las matemáticas en la actualidad y romper la concepción de que las matemáticas son algo ajeno, frío, aburrido y difícil.

La competencia de planeación, desarrollo y valoración ha sido desarrollada para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.

Otra competencia que desarrolló el módulo¹ fue el pensamiento crítico, que les permitió reflexionar, identificar y sustentar las teorías del aprendizaje desde el conductismo hasta el constructivismo, así como atender los niveles de desarrollo y aprendizajes significativos. Los profesores desarrollaron actitudes afectivas y emocionales hacia las matemáticas que tributan a las competencias de la profesión docente.

Competencias desarrolladas en el módulo 2

Este módulo recupera un fuerte componente del currículum de matemáticas que se desarrolla en las 19 tareas. La intensidad de actividades promovió la competencia de aplicar contenidos curriculares. Los conocimientos que los profesores adquirieron fueron estructuras conceptuales de la matemática elemental- aritmética, álgebra. Los conocimientos para analizar e identificar obstáculos en el aprendizaje de contenidos dan cuenta de la competencia del Cuerpo de conocimientos didácticos. La competencia de aplicar propuestas innovadoras, así como habilidades para la diversificación curricular al atender la pertinencia cultural y el desarrollo evolutivo del educando. Dentro de las actitudes, los profesores mostraron mucho interés por mejorar el desempeño docente removieron el trabajo colaborativo y cooperativo en el aula.

Competencias desarrolladas en el módulo 3

En este módulo la complejidad de las tareas también implica desarrollar competencias complejas de la profesión y enseñanza de las matemáticas. Paulatinamente, los docentes fortalecieron sus conocimientos de las estructuras conceptuales de la matemática elemental. Álgebra, geometría. También analizaron e identificaron en casos reales las dificultades y obstáculos en el aprendizaje de los contenidos. Las competencias profesionales tienen como dispositivo la enseñanza a través de la resolución de problemas como fuente principal de generación de conocimiento matemático y el papel que juegan los problemas de la enseñanza. Por tanto, otra competencia fortalecida además de la de Cuerpo de conocimiento didáctico. Es la Aplicación de propuestas innovadoras en apego a derechos fundamentales de aprendizaje y la competencia de pensamiento crítico que le permitió reflexionar, analizar, proponer e innovar su práctica pedagógica.

Idoneidad didáctica matemática desarrollada en el módulo 4

Cabe señalar que la idoneidad didáctica fue valorada a partir de las subdivisiones:

Idoneidad epistémica. Los profesores evaluaron esta idoneidad a partir de la identificación de los errores, equivocaciones como parte de la construcción de las matemáticas.

Las ambigüedades también se toman en cuenta ya que las aportaciones de todos los estudiantes son importantes para la construcción de la idoneidad epistémica y las buenas matemáticas. La riqueza de procesos de todos los involucrados, profesores, estudiantes, padres de familia, autoridades, en el aula y todos los participantes del curso garantizaron que el proceso del diplomado brindará elementos a los profesores para el diseño de la unidad didáctica.

Idoneidad cognitiva. Esta idoneidad está relacionada a las prácticas docentes que toman en cuenta los conocimientos previos de los alumnos y el andamiaje a un nuevo conocimiento. El aprendizaje significativo. Toma en cuenta ideas previas de los estudiantes e identifica los niveles de aprendizaje y ritmos de aprendizaje: la idoneidad cognitiva también la desarrollaron los profesores al plantear estrategias para que los estudiantes pasaran de una zona de desarrollo próximo a una zona de desarrollo potencial mediante el uso de herramientas pedagógicas como son las actividades, la problematización, la reflexión, el planteamiento de hipótesis, el uso de lenguaje matemático, y procedimientos que implican creatividad e innovación en la práctica de la enseñanza de las matemáticas.

El proceso metacognitivo que es implementar los conocimientos, saberes, procedimientos, actitudes y valores para la resolución de problemas que se plantearon a los profesores a lo largo de todo el seminario y que posteriormente pudieron llevar a implementarse en el aula. Resolución de problemas de los contenidos señalados en el diplomado.

Idoneidad interaccional En este módulo los docentes pudieron identificar el componente axiológico de las matemáticas.

Las actitudes como el entusiasmo, colaboración, cooperación, sentimiento de logro hacia las tareas, la motivación del docente, un lenguaje propositivo y constructivo además el principio de inclusión de todos los alumnos y sobre todo de aquellos que han enfrentado alguna dificultad o que la diversidad social y educativa se hace presente en la práctica intercultural ha sido favorable para la construcción de la idoneidad interaccional.

En las actividades realizadas por los profesores ellos identificaron estos elementos mencionados en análisis de las actividades realizadas.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS EN EL DIPLOMADO IDONEIDAD DIDÁCTICA					
	Competencia	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3	Módulo 4
Competencias de Didáctica de la Matemática	CT Problematizar las matemáticas desde el contexto cotidiano.				
	C₁ Conocer en profundidad y aplicar los contenidos curriculares de las matemáticas.				
	C₂ Dominar el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de E-A-matemáticas.				
	C₃ Diseñar y aplicar secuencias didácticas				

	innovadoras en la enseñanza de las matemáticas con estrategias inclusivas.				
	C ₄ Pensamiento crítico-reflexivo.				
Perfil de egreso: C ₁ , C ₂ , C ₃ , C ₄ , C ₅ .	Conocimientos.				
	Habilidades.				
	Actitudes y valores.				
Competencias de la profesión	C ₁ Aplicar contenidos curriculares.				
	C ₂ Dominar cuerpo de conocimientos didácticos.				
	C ₃ Aplicar propuestas innovadoras en apego a derechos fundamentales de aprendizaje. Inclusivas. (MEDUCA) (2030).				
	C ₄ Planificar, desarrollar valorar y mejorar procesos E-A.				

Tabla 3

Cuadro de competencias y perfil de egreso de los profesores en el Diplomado
Fuente: Elaboración propia según información de perfil de egreso del Diplomado

Acotaciones

CT Competencia Transversal: Problematizar las matemáticas como estrategia de enseñanza aprendizaje. Desarrollada en todos los módulos del Diplomado.

C₁ Conocimiento, dominio en profundidad del contenido curricular de matemáticas en educación básica.

C₂ Dominar el cuerpo de conocimientos didácticos de la matemática sustentado en teorías del aprendizaje constructivista y de enseñanza Problémica.

C₃ Diseñar, Planificar, implementar y evaluar secuencias didácticas de las matemáticas innovadoras, con atención a la diversidad y a contextos diferenciados de los alumnos. Identificar obstáculos de aprendizaje para adecuación e intervención.

C₄ Aplicar el pensamiento crítico, reflexivo, sustentado en fundamentos de la didáctica matemática y de enseñanza problémica.



Competencia en desarrollo



Competencia adquirida e implementada en el aula

Sustentos: Compromiso nacional por la educación, MEDUCA para la Agenda 2030 para el Desarrollo sostenible/ Objetivos (2015) ²⁴pág. 29, 97,

***Contenido** Conocimientos o conjunto de saberes matemáticos que los estudiantes deben acceder para resolver problemas de la vida cotidiana.

* **Evidencias de Aprendizaje** Productos tangibles de aprendizaje.

***Estándares de oportunidades** Distancia existente entre un aprendizaje aprendido y otro por aprender en los estudiantes a partir de sus características, estilos y niveles de aprendizaje.

²⁴ CEPAL, Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. 2018. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe>

Análisis y conclusiones

El Diplomado en su fase inicial recuperó las expectativas de los profesores; una constante, fue la necesidad de una formación didáctica de las matemáticas. Reconocieron que es importante el componente afectivo y lúdico para enseñar matemáticas. Sus expectativas fueron acordes al perfil de ingreso; profesores con disposición para conocer y utilizar en sus secuencias didácticas las nuevas tendencias en educación matemática, contempladas en la propuesta de derechos fundamentales del aprendizaje.

A partir del referente teórico de idoneidad didáctica que fue base para la implementación del diplomado, el cual refiere a una enseñanza de las matemáticas en un contexto, de carácter inclusivo y centrado en las necesidades de las niñas y niños, se rescata la detección de los siguientes componentes que se relacionan entre sí en pro de un aprendizaje significativo:

En el diplomado los profesores mostraron compromiso, interés y motivación para mejora de la enseñanza de las matemáticas, este componente afectivo es una premisa para lograr transformar la práctica de enseñanza de las matemáticas.

La parte afectiva positiva hacia las matemáticas permite transformar la práctica docente y está articulada con la idoneidad emocional para la motivación intrínseca de los estudiantes mediante el sentimiento de logro y aprovechamiento de su capacidad innata del sistema visual para encontrar patrones geométricos y matemáticas representativas en la vida cotidiana.

En el proceso de formación e intervención en el aula, los profesores lograron identificar los obstáculos de sus estudiantes para lograr los aprendizajes matemáticos. Lo anterior remite a valorar, diseñar y aplicar de forma sustentada estrategias para abatir estas desigualdades en el aprendizaje y refiere a la idoneidad epistémica ya que toma en cuenta los saberes previos en dos sentidos: Los saberes previos de los profesores para el diseño de estrategias didácticas (idoneidad cognitiva y epistémica) y los conocimientos previos de los niños en el momento de la intervención, correspondientes a la idoneidad cognitiva. Estos logros fueron contundentes en el módulo 4 en el cual, los profesores desarrollaron estrategias de pensamiento crítico, creatividad e innovación en la enseñanza de la matemática mediante procesos de reflexión para su aplicación directa en el salón de clase, con un fuerte componente de idoneidad afectiva.

La idoneidad interaccional se logró mediante el componente axiológico de las matemáticas, en este componente se engloban actitudes como el entusiasmo, colaboración, cooperación, un lenguaje propositivo y constructivo además el principio de inclusión de todos los alumnos y sobre todo de aquellos que han enfrentado alguna dificultad o que la diversidad social y educativa. Podemos afirmar que las matemáticas son inclusivas.

En ella dan cuenta de los problemas o dificultades para incorporar las TIC a las prácticas educativas, como por la falta de formación o formación escasa, la ausencia de capacitación en las bases didácticas sobre el uso de las TIC, carencia de apoyo técnico, además del poco tiempo y espacio para echar a andar proyectos virtuales.

Incorporar las TIC a la formación docente como herramienta de uso y en la enseñanza, es el escenario de la nuevas políticas públicas en Panamá planteando nuevas

dinámicas hasta ahora inéditas en el ámbito educativo panameño; ante ello, los maestros han centrado su interés en conocer, comprender y prepararse en didáctica matemática y han dejado en un segundo lugar o simplemente han pospuesto la preparación en materia de TIC.

Referencias

Breda, Adriana; Pino-Fan, Luis Roberto & Font, Vicenc. "Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice". EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, Vol: 13 num 6 (2017): 1893-1918.

Breda, Adriana; Silva, José & de Carvalho, Mario. "A formacao de professores de matemática por competências: trajetória, estudos e perspectivas do professor Vicenc Font, Universitat de Barcelona". Revista Paranaense de Educação Matemática, Vol: 5 num 8 (2016): 10 - 32.

CEPAL. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. 2018. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe>

Font, Vicenc. "Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria". Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática num 26 (2011): 9-25.

Font, Vicenc; Breda, Adriana & Sala, Gemma. "Competências profissionais na formação inicial de professores de matemática". Praxis educacional Vol: 11 num 19 (2015): 17-34.

Giménez, Joaquín; Font, Vicenc & Vanegas, Yuly. "Designing professional tasks for didactical analysis as a research process. In C. Margolinas (Ed.), Task Design in Mathematics Education". Proceedings of ICMI Study num 22 (2013): 581-590.

Godino, Juan; Batanero, Carmen & Font, Vicenc. "Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. ZDM". The International Journal on Mathematics Education, Vol: 3 num 9 (2007): 127-135.

Godino, Juan; Batanero, Carmen & Font, Vicenc. "Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e da instrução matemática. Acta Scientiae". Revista de Ensino de Ciências e Matemática Vol: 10 num 2 (2008): 7-37.

Godino, Juan; Giacomone, Belén; Batanero, Carmen & Font, Vicenc. "Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas". Boletim de Educação Matemática Vol: 31 num 57 (2017):90-113.

Godino, Juan; Batanero, Carmen; Font, Vicenc y Giacomone, Belén. "Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas". Bolema Vol: 31 num 57 (2016): 90-113.

Junta de Extremadura, Sociedad de la información y educación, 2001. 112 en <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprome/blanquez.pdf>

Lupiáñez, José & Rico, Luis. "Análisis didáctico y formación inicial de profesores: organización de competencias y capacidades de los escolares en el caso de los números". 2006. Recuperado de <http://www.redined.mec.es/oai/indexg.php?registro=00820073007113>.

Pino-Fan, Luis; Assis, Adriana & Castro, Walter. "Towards a methodology for the characterization of teachers' didactic-mathematical knowledge". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol: 11 num 6 (2015): 429-1456.

Pino-Fan, Luis; Godino, Juan & Font, Vicenc. "Assessing key epistemic features of didactic-mathematical knowledge of prospective teachers: the case of the derivative". *Journal of Mathematics Teacher Education*, Vol: 21 num 1 (2016):1-34.

Pochulu, Marcel; Font, Vicenc & Rodríguez, Mabel. "Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas". *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa-RELIME*, Vol: 19 num 1 (2016): 71-98.

Puig, Luis. "Sentido y elaboración del componente de competencia de los modelos teóricos locales en la investigación de la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos específicos". En *Investigación en Educación Matemática. Actas del Décimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*, editado por P. Bolea, M^a González y M. Moreno. España: Instituto de Estudios Altoaragoneses/Universidad de Zaragoza (2006). 107-126.

Rosas, Lesvia. "La Formación de Maestros, un problema planteado". *Revista Sinéctica*, Vol: 17 num 200 (2016): 3-13. Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/382>

Rozada, José María. "¿Son posibles los puentes entre la teoría y la práctica por todo el mundo demandados, sin pilares intermedios?" En *La formación del profesorado a la luz de una profesionalidad democrática*, editado por Romero Jesús & Gómez, Luis Alberto. (Coord.). Santander España: Consejería de Educación. 2007. 47-53.

Rubio, Norma. "Competencia del profesorado en el análisis didáctico de prácticas, objetos y procesos matemáticos". Tesis doctoral no publicada en Universitat de Barcelona. 2012.

Seckel, María. "Competencia en análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación general básica con mención en matemática". Tesis doctoral en Universitat de Barcelona. 2016.

Seckel, María & Font, Vicenc. "Competencia de reflexión en la formación inicial de profesores de matemática en Chile". *Praxis Educativa*, Vol: 11 num 19 (2015): 55-75.

UNESCO. "Education 2030. Incheon Declaration and Framework for Action". Incheon, Korea. 2016. Recuperado de uis.unesco.org/.../education-2030-incheon-framework-for-action

Hallazgos en la formación de profesores para la enseñanza de la matemática desde la idoneidad didáctica. Experiencia... pág. 162

Weinert, Franz. "Concept of competence: A conceptual clarification". In Definition and selection key competencies edited by D. Rychen & L. Salganik. USA: Hogrefe & Huber. 2001. 45–65.

CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Inclusiones**.