

La formación matemática del docente de educación primaria, un factor influyente en el desempeño de los alumnos al resolver problemas matemáticos

The mathematical training of the primary school teacher, an influential factor in the performance of students when solving mathematical problems.

¹ **Edilberto J. Adames P.**, ² **Irvin R. Pinto M.**

- ¹. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Panamá. Edilberto.adames@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-1454-1492>
- ². Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Panamá. irvinmat@hotmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-6157-3865>

Recibido: 20/10/2023 - Aceptado: 19/1/2024

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n2.a5014>

Resumen

El presente estudio pretende identificar si la formación matemática del docente de educación primaria influye en el desempeño de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos. Se trata de una investigación descriptiva, cuantitativa con diseño no experimental, transversal. Se empleó como instrumento de recolección de datos, la encuesta y una prueba, la cual se aplicó a docentes y estudiantes. Se seleccionaron 5 escuelas del distrito cabecera y se aplicó un muestreo probabilístico con un 95% de confianza. La muestra consistió en 99 docentes y 340 estudiantes. El análisis estadístico de los datos recopilados permitió describir las debilidades que presentan los docentes del nivel primario en cuanto a su formación matemática en las áreas de aritmética, geometría, estadística y sistemas de medidas.

Palabras clave: Geometría, aritmética, estadística, sistema de medidas, resolución de problemas.

Abstract

This study aims to identify whether the mathematical training of primary school teachers influences the performance of students in solving mathematical problems. This is a descriptive, quantitative research, with a non-experimental, cross-sectional design. The survey and a test were used as a data collection instrument, which was applied to teachers and students. 5 schools from the Cabecera district were selected and a probabilistic sample was applied with a confidence level of 95%. The sample consisted of 99 teachers and 340 students. The statistical analysis of the collected data made it possible to describe the weaknesses that primary level teachers

present in terms of their mathematical training in the areas of arithmetic, geometry, statistics and measurement systems.

Key Words: Geometry, arithmetic, statistics, system of measurements, problem solving.

Introducción

En los últimos años la educación matemática ha sido un tema de mucho diálogo e interés investigativo en América, Europa y otros continentes. Tal es el caso, que en 2009 ponen la educación matemática de Panamá en la vitrina del mundo, ubicándolo como el último país en alcanzar el nivel 1 en alfabetización matemática y el tercero con el puntaje más bajo de 65 país, a los cuales se les aplicó las pruebas PISA, Ravela (2011). Esta situación ubica al país en los niveles de mayor deficiencia en matemáticas, motivo por el cual las autoridades del Ministerio de Educación deciden no participar en el 2012.

Lo cierto es que la enseñanza de la matemática siempre ha sido un tema de preocupación para los docentes, surgiendo así en el año 2011, la idea en un grupo de especialistas en matemática, la celebración de la primera Olimpiada de Matemática del nivel primario en la Provincia de Veraguas, evento que cada año logró mayor aceptación por las autoridades educativas.

En su primera fase de selección la prueba estaba diseñada con problemas matemáticos cuyo contenido académico respondía a los plasmados en el programa de cada grado. Los resultados indicaron que sólo el 0,48 % de los estudiantes, alcanzó el 46.67 % de la prueba, es decir que el 100 % de los participantes no logra llegar al 50 % del puntaje de dicha prueba diseñada para los estudiantes de tercer grado, que solo el 0,54 % de los estudiantes alcanzó la mediana del puntaje de la prueba aplicada en el nivel de cuarto grado, es decir que el 99,46 % no alcanzan la mediana del puntaje de dicho instrumento, el 0 % de los participantes no alcanzaba superar la mediana del puntaje de la prueba de quinto grado, que el 26,67% lograban ubicarse en el segundo cuarto del puntaje de la prueba, en sexto grado solo el 0,74 % lograron superar la mediana del valor de la prueba, y el 99,26 % no logró superar dicha mediana.

Los resultados indican en términos generales, como los estudiantes de tercero, cuarto, quinto y sexto grado, quienes participaron en la primera fase de selección provincial en el año 2014, solo el 0.45 % de los estudiantes lograron superar la mediana del puntaje de la prueba aplicada.

También es importante destacar los resultados en el Tercer Estudio Comparativo y Explicativo - TERCE 2013, adoptó como promedio base para la región Latinoamérica 700 puntos con una muestra de estudiantes de tercero y sexto grado. Panamá obtiene 494,15 puntos en promedio en matemática en 3° grado y 461,48 puntos en matemática de 6° grado. Es claro, que en este estudio ha marcado puntuaciones por debajo del promedio de referencia, resultados que fueron dados a conocer por medios del Ministerio de Educación en la provincia de Veraguas en el 2015.

UNESCO (2019), en su informe 2021 presenta los resultados del ERCE 2019, en donde se refleja que los Estudiante panameños en la prueba de 3° grado en matemáticas alcanzó por lo menos el 31,7 % en el nivel II, lo que es inferior al 52,3% que corresponde la porcentaje de estudiantes de la región que logro este resultado, al comparar este resultado con los

evidenciado en el TERCE 2013, es posible verificar que el ERCE 2019 los estudiantes panameños presentaron el 8,2 % inferior a la proporción de estudiantes que alcanzaron el nivel II de desempeño en el TERCE 2013.

Al consultar los resultados de matemática en 6° grado en el ERCE 2019, el 3,3 % de los estudiantes alcanzó o superó el nivel III de desempeño, un resultado inferior al resultado regional, donde el 17,4 % de los estudiantes logró o superó el nivel III de desempeño, lo que evidencia que el desempeño en esta prueba fue inferior al que logró este resultado en el TERCE 2013 con diferencia de 1 %.

Hechos que muestra que Panamá es el país de la región con mayor porcentaje de estudiantes en el nivel I (menos o igual a 687 puntos); además, se evidencia un incremento porcentual de estudiantes en este nivel lo cual no se ha logrado superar.

Como miembro del grupo de olimpiadas de Matemática del Nivel primario, y docentes de esta especialidad, se ve con mucha preocupación los resultados presentados, lo que lleva a reflexionar sobre algunas cuestiones como:

- ¿Qué preparación de matemática tiene el maestro del nivel primario?
- ¿El profesor del nivel primario está y fue preparado para impartir Matemática en este nivel?
- ¿Qué contenidos de matemáticas del nivel primario son conocidos por el maestro?
- Si el docente de nivel primario conoce todos los contenidos matemáticos, ¿Conocerá en dónde, ¿cuándo y cómo se usan (aplicaciones)?
- ¿El maestro conoce otros contenidos de matemáticas de niveles superiores, con la finalidad de poder canalizar a los alumnos a estos niveles?

El propósito del presente estudio es conocer la formación matemática del docente de educación primaria, de la provincia de Veraguas y determinar si la misma incide en el rendimiento de los estudiantes.

Ha sido motivo de preocupación, para todos los interesados el buen desarrollo de la matemática, los bajos niveles de desempeño en esta asignatura en los niveles de la educación básica general, media y universitaria. Motivo que ha llevado a investigadores en educación matemática a reflexionar sobre los factores, que influyen en el buen desempeño del alumno.

Es así como Rico Romero, Gómez Guzmán, & Cañadas Santiago (2014), en el trabajo titulado “Formación Inicial en Educación Matemática de los Maestros de Primaria en España”, sostienen que a pesar de que los programas españoles de formación inicial de maestros para la enseñanza de las matemáticas, si bien son diversos entre las instituciones, mantienen una estructura curricular común, que se observa en los diferentes niveles analizados. El nivel formador permite profundizar en los programas y caracterizar la estructura de un currículo común para las instituciones, en el que están ausentes las matemáticas avanzadas y donde predominan los temas pedagógicos. Los resultados de este estudio evidencian la necesidad de enfatizar en la formación inicial sobre didáctica de la matemática y sobre matemáticas escolares.

En España Socas (2011), en su investigación “Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas Prácticas” formula una propuesta para la formación global de profesores para la educación primaria, articulada en una perspectiva profesional, en la cual se pretende facilitar un acercamiento desde el conocimiento matemático disciplinar al conocimiento didáctico curricular, al conocimiento didáctico matemático y al conocimiento de la práctica educativa.

En la investigación denominada: “La Formación Matemática del Profesorado de Primaria”, Blanco Nieto (2001, p.33) señala en España: que cuando la Didáctica de la Matemática ha avanzado en su consideración dentro de los programas de diferentes asignaturas y en los planes de estudio desde la década de los setenta, observamos algunos aspectos, estos se deberían corregir y manifestamos nuestra preocupación por la escasa importancia, no obstante la educación matemática sigue teniendo en la formación inicial de los maestros como reflejan en los nuevos planes de estudio aprobados en los últimos años de la década pasada.

En la investigación de la Universidad Pedagógica Nacional de Mexico, “El Maestro de Educación Primaria en la Construcción de Conceptos Matemáticos” Castro (2009), señala, que un alto porcentaje de maestros–alumnos (82.32%) del nivel primario, desconocen los conceptos de los contenidos matemáticos y en consecuencia existe un alto rango de probabilidad de que presenten problemas para realizar la construcción de los contenidos de esta área y los derivados de éstos, así como la aplicación y transferencia.

Por otro lado, Alfaro Arce, Alpízar, Morales López, Ramírez, & Salas Huertas (2013), en su investigación “La Formación Inicial y Continua de Docentes de Matemáticas en Costa Rica”, señalan, que la calidad de la educación está relacionada con la eficacia de la enseñanza, ya que ofrece el docente, así como atender la formación inicial y continua de los educadores es fundamental para la sociedad por las implicaciones, que la educación tiene sobre el desarrollo humano y, consecuentemente, sobre el desarrollo del país.

En el informe se puntualizan aspectos históricos de la formación inicial de docentes en Costa Rica, estructuras del contenido de la formación inicial, la formación continua en Educación Matemática destacando acciones recientes, el papel de la investigación en la formación, la tecnología y desarrollo profesional del docente tanto de primaria, como de educación media. Se parte de una contextualización histórica para llegar a un apartado de fortalezas, debilidades, amenazas y principales desafíos, por consiguiente Costa Rica debe hacerle frente en busca de la calidad de la educación matemática.

A nivel local, en la Universidad Especializada de las Américas, Extensión Veraguas, se presenta el trabajo de grado Dificultades y obstáculos epistemológicos que presentan los docentes de primaria en Matemática. Hacia una propuesta de “Guías Didácticas para la enseñanza de la matemática en primaria” realizada por Bazan, Cigarruista, & otros (2005), con este estudio se conocieron las dificultades epistemológicas en el manejo de conceptos matemáticos, que presentaban los docentes de educación primaria para la enseñanza de algunos temas de Matemática en las áreas de Números, sus relaciones y operaciones, y Geometría, si bien de alguna manera afectan el aprendizaje de los estudiantes.

También, se percataron, como la actividad didáctica se centraba en el uso de recursos tradicionales de enseñanza, con poca variedad en la utilización de otros recursos y tecnología novedosa. Y para contrarrestar estas dificultades realizaron un seminario

organizado por los autores de dicha investigación y como propuesta se confeccionaron Guías didácticas para la enseñanza de la Matemática en el nivel primario, por ende, mejorar las dificultades en las áreas de Geometría y Aritmética.

Los autores con el estudio pretendían superar las dificultades, que presentan los docentes del nivel primario, objetivo, que también presenta el autor, pero en una propuesta, en consecuencia involucra todas las áreas de matemática del nivel primario a través de una licenciatura enfocada en la asignatura de matemática y sus áreas, es decir que incluya todos los recursos, estrategias y metodologías necesarias, para que los docentes de nivel primario tengan las herramientas para poder llevar a cabo una excelente labor educativa y se puedan disminuir las dificultades tanto de docentes como de estudiantes.

También, se tomó en consideración la tesis de Dificultades que presentan los docentes del Nivel primario en el dominio conceptual de la geometría. Hacia una propuesta de un libro: “Guía docente para la enseñanza de la geometría en el nivel primario, fundamentado en estrategias constructivistas”, realizado por Batista Q, Batista R, & Otros, (2007). El mismo consiste en un trabajo de grado centrado en la Geometría escolar con el objetivo de obtener información sobre el panorama de esa época de la enseñanza de la geometría en el nivel primario de las escuelas oficiales y proponer guías didácticas con la intención de mejorar la enseñanza de la geometría en el nivel señalado a través de un libro de guía docente, en la cual la formación de conceptos parte de la concepción teórica de aprendizaje significativo y fundamentado en estrategias constructivistas. El trabajo del autor se relaciona con esta investigación, pues se presenta una propuesta que incluye todas las áreas de la matemática a nivel de primaria y no solo una, pero con el mismo interés de mejorar la calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Otro estudio, que se tomó en consideración –de UDELAS Veraguas- fue el titulado Dificultades Conceptuales y Procedimentales de las operaciones matemáticas fundamentales en tercer grado de primaria de las escuelas oficiales del corregimiento de Santiago Veraguas, realizado por González (2013). En este estudio se consideraron las dificultades, que presentaron los estudiantes de tercer grado de primaria y dar a conocer estrategias para tratarlas y presentar al docente alternativas para aplicar los procedimientos de resolución de problemas aritméticos, estas se basaron en una propuesta con técnicas para abordar la resolución de problemas con operaciones matemáticas fundamentales. En el trabajo del autor se presenta una propuesta, ella incluye tanto a docentes como estudiantes desde los grados de primer a sexto grado, y no simplemente enfocada en un área de matemática sino en las áreas de Geometría, Aritmética, Estadística y Probabilidad, Sistema de Medidas.

Materiales y métodos

La investigación es de tipo descriptiva cuantitativa, pues el interés radicaba en describir las dificultades que tanto docentes como estudiantes de primaria, tienen al aplicar los conocimientos, sobre las distintas áreas de matemáticas al resolver problemas. Es cuantitativa, porque se utiliza la recolección, de datos cuantificables, los cuales a través del análisis estadístico permitieron la descripción de aspectos de interés en la muestra de la población.

En total la población objeto de estudio estuvo conformada por un total de 133 docentes de grado, del nivel primario de las cinco (5) escuelas seleccionadas del corregimiento cabecera del distrito de Santiago, las cuales forman parte de la zona 1, 2 y 3 de la región educativa de Veraguas de la organización docente de 2014. En cuanto a la población estudiantil constó de 2,983 estudiantes de los seis grados del nivel primario, con estudiantes con edades de entre los 6 y 12 años.

Se trabajó con una muestra, obtenida con un nivel de confianza del 95 %, con un error de 5 %, como desconocemos la varianza de la población trabajamos con $p = 0.5$ y $q = 0.5$, de donde:

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{NZ^2 pq}{e^2(N-1) + z^2 pq} \\
 &= \frac{133(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(133-1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)} \\
 &= 98,99
 \end{aligned}$$

Al aplicar la fórmula a la población objeto de estudio, arrojó una muestra probabilística de 99 docentes de las zonas respectivas, acto seguido se aplicó un muestreo estratificado para determinar cuántos docentes debían seleccionarse por escuela. De igual forma, se calculó la muestra correspondiente a los estudiantes a quienes debía aplicárseles la prueba, dando como resultado 340. A continuación, se presenta cómo estuvo conformada la población y el resultado de la afijación proporcional de la muestra docente, excluyendo a los docentes especiales:

Tabla 1.

Unidades de muestreo de Docentes

Escuela	Docentes	Muestra
Total ...	133	99
Anexa el Canadá.	47	35
La primavera.	42	31
Manuela H. de Pérez.	24	18
San Antonio.	14	10
San Justino de Jacobis.	6	5

Fuente: Organización Docente – Meduca.

Tabla 2.

Unidades de muestreo de Estudiantes

Escuela	Estudiantes	Muestra
Total	2983	340
Anexa el Canadá.	1099	125
La primavera.	958	109
Manuela H. de Pérez.	480	55
San Antonio.	301	34
San Justino de Jacobis.	145	17

Fuente: Organización Docente – Meduca.

Como técnicas e instrumentos se hizo uso de la encuesta y de una prueba escrita, basado en los indicadores operacionales de las variables, desde primer grado a sexto grado en tres aspectos: generales, dominio de conceptos matemáticos y resolución de problemas, en las áreas de geometría, estadística, aritmética y sistemas de medidas.

A través de la técnica de guion de pregunta se aplicó la prueba escrita tanto a docentes como estudiantes, a fin de determinar los conocimientos, errores y dificultades al resolver problemas de matemática en las áreas precitadas. Luego se realizó una comparación entre los resultados obtenidos por docentes y estudiantes. La prueba constaba de diez preguntas: cinco de ellas de selección única y cinco problemas de aplicación donde se debía reconocer los datos y las incógnitas.

Para dar fe a la validez del contenido de los instrumentos (que se aplicaron a docentes y estudiantes) se sometió a juicio de expertos, es decir a tres (3) docentes expertos, profesores de matemática, los cuales contaban con cuadro de Operacionalización de las variables, el instrumento y el formato de validación.

Resultados y Discusión

- *Resultados en los docentes*

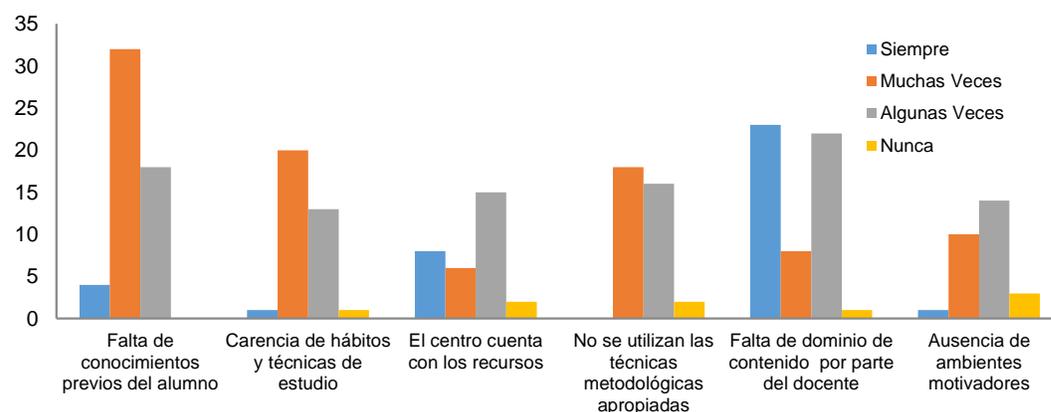
De la muestra trabajada el 35.4% correspondía a docentes de la Escuela Anexa El Canadá, el 31.3% a docentes de la Escuela La Primavera, el 18.2% a docentes de la Escuela Manuela H. de Pérez, el 10% a docentes de la Escuela San Antonio, mientras que un 5% se les aplicó a docentes de la Escuela San Justino de Jacobis como se muestra a continuación. En cuanto al sexo del encuestado, los resultados evidenciaron, que el 65% correspondía al sexo femenino y el 35% al sexo masculino. En cuanto a los años de servicio, el 42% manifestó estar en el intervalo de los 21 a 30 años de servicio, 30% manifestó tener de 11 a 20 años de servicio, 20% contar con 10 o menos años de servicio y 7% contar con más de 30 años de servicio.

Al inquirir sobre la formación de nivel medio, un 65% manifestó contar con formación de maestro, el 15% corresponde a Bachiller en Ciencias, mientras que el 10% cuenta con formación de Bachiller en Comercio. Un 6% y 3% manifestó contar con bachillerato en Letras y otros bachilleratos, respectivamente. Esto se traduce en que la mayoría de los docentes encuestados cuenta con una formación de magisterio en el nivel medio. Al sondear el nivel de formación universitaria, 74 docentes manifestaron contar con licenciatura solamente, 30 docentes adujeron contar, además con título de Profesorado, ocho (8) cuentan adicionalmente, con título de postgrado, y cuatro (4) docentes aseguraron contar además con un título de maestría. En cuanto a la institución, donde obtuvieron el título de Licenciatura, el 46% manifiesta haberlo obtenido en la Universidad de Panamá, el 28% en ISAE, el 11% en la Universidad Abierta y a Distancia de Panamá (UNADP), el 8% en Udelas, el 6% en UNIEDPA, y el 1% en la Universidad La Paz.

Cuando se les hizo a los docentes encuestados, la pregunta sobre las posibles causas, que provocan el bajo desempeño de los alumnos en Matemática, lo cual se ve reflejado a su vez en las evaluaciones deficientes, las respuestas fueron diversas. Muchas veces y algunas veces fueron las elecciones más repitientes, donde la falta de conocimientos previos, la carencia de hábitos y técnicas de estudio, la falta de metodologías apropiadas, la falta de dominio en el contenido y la ausencia de ambientes motivadores, fueron señaladas en grados similares.

Figura 1.

Opinión de los docentes sobre las causas que originan un deficiente desempeño de los alumnos en Matemática en cinco escuelas del distrito cabecera de Santiago, año 2014.

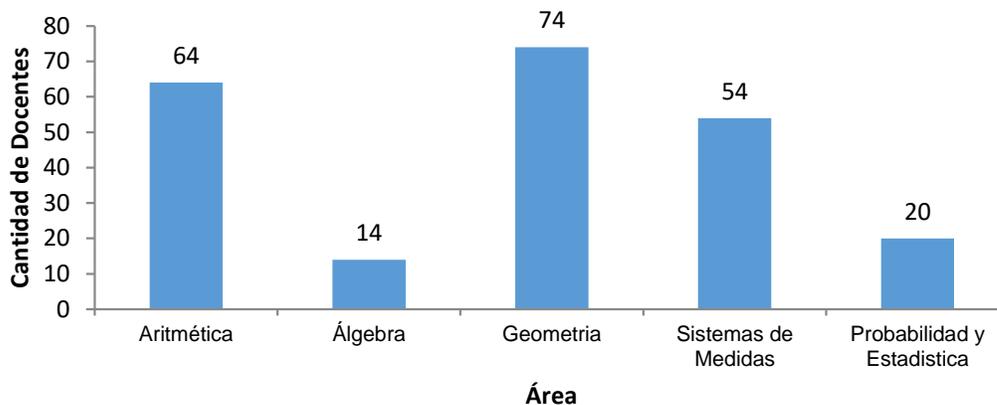


Ante estas probables causas, las elecciones siempre y nunca mostraron menor repitencia, lo que indica que las causas tienen probablemente el mismo peso, salvo la falta de dominio del contenido por parte del docente, donde se observó, que la elección siempre, fue escogida mayormente con esta categorización, que en las demás causas.

Cuando se inquirió acerca de si habían enfrentado como docentes, alguna dificultad al enseñar los temas de Matemática en algunas de sus áreas, a sus alumnos, un 88% manifestó sí haber confrontado dificultades contra un 12% que manifestó no enfrentar problemática alguna a la hora de abordar los temas de Matemática en algunas de sus áreas. Una de las preguntas más relevantes era la relativa a las áreas en las cuales el docente enfrenta mayor dificultad al enseñar matemática. Los resultados evidenciaron en primera instancia Geometría, seguido de Aritmética, Sistemas de Medidas posteriormente, Probabilidad y Estadística en cuarto lugar y en última instancia, el álgebra.

Figura 2.

Áreas donde el docente enfrenta mayores dificultades en cinco escuelas del distrito cabecera de Santiago, año 2014.



Cuando la pregunta se dirigió al grado de dificultad en el cual los docentes consideraban, por su puesto el alumnado confrontaba mayor dificultad, los resultados fueron similares que en el caso de los docentes. En primer lugar, el área donde enfrentan mayores problemas es la geometría. En segundo lugar, se encuentra la aritmética, en tercera instancia la temática relativa a sistema de medidas, en cuarto lugar, la probabilidad y la estadística, y en quinto lugar el álgebra.

Tabla 3.

Resultados de ejercicios aplicados a los docentes, basados en conceptos de las cuatro áreas de las matemáticas que se desarrollan en la etapa primaria, según ítems: noviembre 2014.

Número de ítems	Área	Respuesta Correcta	Respuestas. Incorrecta o sin resolver	Cantidad de docentes a quienes se les aplicó la prueba	Valor Relativo	Porcentaje/ Puntaje
	TOTAL...	309	879	1188		26%
1	Aritmética	37	62	99	0.37	37%
2	Aritmética	9	90	99	0.09	9%
3	Geometría	4	95	99	0.04	4%
4	Aritmética	34	65	99	0.34	34%
5	Estadística	39	60	99	0.39	39%
6	Sistema de Medidas	39	60	99	0.39	39%
7	Aritmética	34	65	99	0.34	34%
8	Geometría	20	79	99	0.20	20%
9	Geometría	27	72	99	0.27	27%
10	Geometría	10	89	99	0.10	10%
11	Aritmética	36	63	99	0.36	36%
12	Sistema de Medidas	20	79	99	0.20	20%

Tabla 4.

Resultados de ejercicios aplicado a los docentes, basados en conceptos de las cuatro áreas de las matemáticas que se desarrollan en la etapa primaria, según área: noviembre 2014.

Área	Respuestas			Valor relativo	Porcentaje/ Puntaje total
	Respuesta Correcta	Respuesta Incorrecta o sin resolver	Total, de Respuestas		
TOTAL...	309	879	1188		28%
Aritmética	150	345	495	0.30	30%
Geometría	61	335	396	0.15	15%
Sistema de Medidas	59	139	198	0.30	30%
Estadística	39	60	99	0.39	39%

Como se explicó en el apartado anterior, la prueba que constaba de tres partes. La primera de ellas respondía a aspectos generales, la segunda constaba de un apartado de doce (12) ejercicios de opción única, y la tercera de ocho (8) problemas propiamente. La tabla 3 resume los resultados, donde los ejercicios relativos a Estadística y Sistema de Medidas fueron los que obtuvieron mayor porcentaje de respuestas correctas (39% respectivamente); seguidamente se sitúa los ejercicios 1, 11, 4 y 7 (uno, once, cuatro y siete), relativos a

ejercicios del área de aritmética, mientras que el valor mínimo lo obtuvo Geometría con un 4% en el ejercicio 3, además de los ejercicios 8, 9 y 10 donde se obtuvo porcentajes de respuestas correctas inferiores al 30%.

La tabla 4 resume esta situación de una manera más clara, donde es evidente, que Estadística fue el área donde se obtuvo la mayor parte de respuestas correctas (39%), las áreas de Sistemas de Medidas y Aritmética obtuvieron ambas 30% de respuestas correctas, mientras que Geometría solamente tuvo un 15% de respuestas correctas.

Si calculamos un promedio general de respuestas correctas, vemos que la totalidad de los encuestados obtuvo en promedio un 28% de respuestas correctas.

Tabla 5.

Resultados de problemas aplicados a los docentes en la etapa primaria, según número de problema: noviembre 2014.

Número de Problema	Área	Respuesta Correcta	Respuesta Incorrecta o sin resolver	Cantidad de docentes a quienes se les aplicó la prueba	Valor Relativo	Porcentaje/Puntaje final
	TOTAL...	35	658			5%
2	Estadística	0	99	99	-	0%
3	Sistema de Medidas	14	85	99	0.14	14%
4	Geometría	0	99	99	-	0%
5	Sistema de Medidas	0	99	99	-	0%
6	Aritmética	21	78	99	0.21	21%
7	Geometría	0	99	99	-	0%
8	Aritmética	0	99	99	-	0%

En la parte de resolución de problemas, ya con los procedimientos, los resultados fueron más bajos. De acuerdo con el resumen de la tabla 5 en el problema seis (6) del área de Aritmética, se obtuvo solamente un 21% de respuestas correctas, mientras que en el problema tres (3) relacionado con Sistema de Medidas, se obtuvo un 14% de respuestas correctas. El resto de los problemas, 2, 4, 5 y 7 arrojaron respuestas incorrectas o sin completar. De manera que, si se calcula un promedio general de respuestas correctas, estaríamos frente a un bajísimo 5%. Uno de los iniciales puntos de análisis parte del sexo de los encuestados, donde es evidente una mayor proporción de docentes de sexo femenino (65%) ante docentes de sexo masculino (35%). Un punto que merece especial tratamiento y que puede generar un asunto de particular interés en cuanto a temáticas de género, destacable en muchos escenarios laborales.

Otro acto destacable, son los años de servicio de la población encuestada, donde un elevado porcentaje (42%) adujo contar con 21 a 30 años de servicio, seguido de un 30% que manifestó contar con 11 a 20 años de servicio. Es evidente que los docentes encuestados tienen una cantidad considerable de años de servicio, lo cual permite inferir, las dificultades que hayan enfrentado en cuanto a la enseñanza de la matemática tienen un largo camino recorrido. Es probable que la focalización de escuelas en la zona urbana, donde los docentes normalmente acceden por traslados superados a través de concursos sucesivos a lo largo de los años que los van acercando de zonas rurales hacia las urbanas, explique la cantidad de años de servicio que tienen. O, mejor dicho, sea este hecho lo que explique la buena cantidad de años en ejercicio que ostentan.

Siguiendo en el mismo orden de presentación, que tienen los datos, el siguiente ítem aborda la formación de nivel medio con la cual cuentan los docentes encuestados, donde la mayor cantidad de ellos es egresada de Magisterio. Pese a que una aseveración puntual que indique que esto pueda ser un factor predisponente en cuanto a la fortaleza o debilidad en formación matemática sería tanto como anticiparse a una investigación comparativa que permita medir nivel de conocimientos en matemática entre egresados de distintos bachilleres, es probable que este factor sea determinante. Otro aspecto, que cabe resaltar es la formación universitaria del encuestado, donde, de 99 docentes, 74 cuentan con título de licenciatura. En este mismo sentido, 30 poseen, además, título de Profesorado en Educación Media y cantidades no tan significativas manifestaron contar además con títulos de postgrado. De esto, se puede deducir que 25 encuestados cuentan sólo con su formación de maestro de grado.

Para aclarar un poco este escenario se hizo la pregunta sobre dónde habían obtenido su título de licenciatura. Las mayores concentraciones de respuestas se dieron en la Universidad de Panamá (46%) por ser la universidad estatal, seguida de ISAE Universidad, quizás por la modalidad semipresencial, que facilita el acceso al estudio a los docentes, quienes laboran en zonas alejadas. Las demás universidades, como UNADP, UDELAS y UNIEDPA, en la población estudiada, ocupan posiciones distantes.

Uno de los aspectos más complejos del análisis se da cuando se interroga acerca de lo que los docentes encuestados consideran, es causante de la deficiente evaluación de los alumnos en esta asignatura. Algunas veces y muchas veces, fueron las elecciones con mayor repitencia, a la hora de sugerir razones como: falta de conocimientos previos por parte del alumno, carencia de hábitos y técnicas de estudio, recursos disponibles, no se utilizan las técnicas metodológicas apropiadas, falta de dominio del contenido por parte del docente y ausencia de ambientes motivadores. Esta señalización intensa pero no extrema de que siempre una razón es la única, o no siempre determinada razón lo sea, pareciera apuntar a una mezcla de razones la mayoría de las veces presente.

La razón donde repunta notablemente la frecuencia SIEMPRE es la falta de dominio del contenido por parte del docente, lo cual refuerza la premisa que dio origen a esta investigación, y donde descansa la propuesta. De igual manera, la primera razón, que es la falta de conocimientos previos por parte del alumno, fue la razón que mayor elección tuvo, lo cual refuerza la premisa, pues es innegable que esta situación es derivada de la anterior, perpetuándose el círculo vicioso de la formación deficiente en la docente trasladada al alumno.

Cabe mencionar que, el docente es consciente de que la estructuración de los contenidos es relevante o influye en el aprendizaje (70% considera que lo es), así como el 88% asume que ha confrontado problemas a la hora de enseñar matemática. Por lo cual, se aprecia que la problemática se admite y está presente.

De igual manera, existe una relación directamente proporcional entre las áreas, que el docente considera, con mayor dificultad y las áreas en las cuales los alumnos las tienen. Es decir, se admite el traslado de deficiencias, pues las respuestas en ambos sentidos tienen la misma correspondencia. No obstante, la elección de las áreas quizás se deba al pleno conocimiento, de los docentes a cerca de las áreas, que tratan en el aula o las cuales alcanzan a cubrir. El poco conocimiento, de alguna opción, en muchos casos, vuelca las respuestas hacia lo más conocido, aunque la falencia también se dé en lo poco conocido o se dé en mayor grado. En otras palabras, la mayor parte de los contenidos, que se abordan en el aula descansan en aritmética, geometría y sistema de medidas, supeditándose los contenidos de probabilidad y estadística y álgebra a un segundo plano, o en segunda instancia sobre los primeros.

Otro aspecto digno de discusión fue el resultado de las dos partes del cuestionario aplicado a los docentes; relativas a la resolución de ejercicios y problemas. De los doce ejercicios presentados se pudo observar, que los resultados fueron deficientes. Todos los resultados estuvieron muy por debajo del 50%, incluso del 40%. Ello indica, que, en términos de evaluación, todas las pruebas fueron reprobadas. La situación se agudiza cuando nos vamos a la resolución de problemas, donde los resultados fueron peores. Incluso en esta parte, los docentes solamente resolvieron problemas relativos al área de Sistema de Medidas y Aritmética con resultados extremadamente deficientes (21% y 14% de respuestas correctas).

Por consiguiente, de los siete problemas presentados solamente se atrevieron a resolver dos, los demás ni siquiera fueron resueltos, lo cual indica un nivel de competencias matemáticas demasiado incipiente que les imposibilita tomar siquiera la decisión de resolver un problema. Obviamente, esta situación se ve trasladada al estudiante de primaria, donde quizás lo que aminore esta realidad sea una densa y concienzuda preparación previa a la hora de dictar las clases en el aula, hecho que solamente sería viable con una férrea supervisión y capacitación continua no focalizada a estrategias, sino más bien a contenidos de matemática que deben dominarse en primera instancia, para después pretender la aplicación de estrategias metodológicas efectivas.

Un aspecto, que se sondeó fue la cantidad de créditos de matemática en las licenciaturas en Educación Primaria ofertadas, donde es evidente que ninguna supera los 20 créditos. Véase la tabla siguiente.

Tabla 6.

Cantidad de Créditos de Matemática y Porcentaje de créditos de Matemática en las Licenciaturas en Educación Primaria ofertadas

No.	Entidad	Créditos de la Licenciatura	Total, de Créditos de Matemática	Porcentajes de Créditos de los Egresados	Resolución /Plan de Estudio Vigente
1	Universidad de Panamá	157	11	7,00%	Resolución aprobada 3-12-2010
2	ISAE	180	4	2,22%	33-99-SPG-17-11-99
3	Instituto Pedagógico Superior	168	9	5,36%	2009
4	Universidad de la Paz.	105	4	3,81 %	Resolución aprobada 121-08-SGP-19-Nov-2008
5	UNACHI	157	8	5,09%	No. 19 del 30 de junio de 2009
6	UNIEDPA	182	6	3,30 %	Res. ECTF-30-2012 del 13 de sept. de 2012

Es evidente, que la cantidad de créditos en materias de matemática de las licenciaturas en Educación Primaria, donde descansa mayormente la formación del maestro en ejercicio que fue objeto de estudio en esta investigación, es significativamente baja. La mayor carga de créditos la tiene la Universidad de Panamá, siendo aún baja, lo cual imposibilita una formación matemática acorde a las exigencias del estudiantado de primaria.

- *Resultados en los estudiantes*

Tal y como se señaló en la metodología, se aplicó una prueba de diez preguntas: cinco de ellas de selección única, donde el estudiante pudo escoger entre varias opciones y cinco problemas de aplicación en las áreas de geometría, estadística, sistema de medidas y aritmética.

Al tabular los datos del primer grupo, perteneciente a estudiantes de 1° y 2°, en la primera parte de la prueba -consistente en preguntas de selección única-, se obtuvo un 25% de asertividad.

Tabla 7.

Resultados de los ejercicios aplicados a los estudiantes de 1° y 2° según área, en cinco escuelas del distrito de Santiago cabecera, año 2014.

N°	Área	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Porcentaje de Asertividad
	TOTAL...	136	404	25%
1	Aritmética.	30	78	28%
2	Geometría.	20	88	19%
3	Sistemas de Medidas.	38	70	35%
4	Sistemas de Medidas.	26	82	24%
5	Estadística.	22	86	20%

Al tabular la segunda parte de la prueba, se puede observar que el asertividad disminuye a un 13%. De lo cual, se desprende que se dificulta más la resolución de problemas de aplicación.

Tabla 8.

Resultados de los problemas aplicados a los estudiantes de 1° y 2° según área, en cinco escuelas del distrito de Santiago cabecera, año 2014.

N°	Área	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Porcentaje de Asertividad
	TOTAL...	69	471	13%
1	Aritmética.	19	89	18%
2	Geometría.	5	103	5%
3	Sistemas de Medidas.	17	91	16%
4	Aritmética.	18	90	17%
5	Estadística.	10	98	9%

Es evidente que, en esta última parte, es donde se aprecia de manera más notoria, la brecha entre las respuestas correctas y las incorrectas. Cuando se pasa a los grupos de 3° y 4°, se tiene un comportamiento más agudo, pues la asertividad en la primera parte de la prueba cae a un 16%.

Tabla 9.

Resultados de los ejercicios aplicados a los estudiantes de 3° y 4° según área en cinco escuelas del distrito de Santiago cabecera, año 2014:

N°	Área	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Porcentaje de Asertividad
	TOTAL...	95	485	16%
1	Aritmética.	29	87	25%
2	Estadística.	12	104	10%
3	Geometría.	12	104	10%
4	Sistemas de Medidas.	30	86	26%
5	Geometría.	12	104	10%

Al tabular la segunda parte de la prueba en estos niveles, se puede observar que la asertividad disminuye a un 9%. De lo cual, se prosigue derivando que se dificulta más la resolución de problemas de aplicación que los ejercicios de selección única, y se añade la probable aseveración de que a medida que el grado aumenta, la asertividad disminuye.

Tabla 10.

Resultados de los problemas aplicados a los estudiantes de 3° y 4° según área en cinco escuelas del distrito de Santiago cabecera, año 2014

N°	Área	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Porcentaje de Asertividad
	TOTAL...	52	528	9%
1	Aritmética.	5	111	4%
2	Sistemas de Medidas.	10	106	9%
3	Aritmética.	8	108	7%
4	Geometría.	2	114	2%
5	Estadística.	27	89	23%

Lo anterior evidencia la amplísima brecha entre respuestas correctas e incorrectas, lo cual permite derivar o inferir, que esto se traduce en debilidades significativas y grandes vacíos en los grados posteriores.

Tabla 11.

Resultados de los ejercicios aplicados a los estudiantes de 5° y 6° según área en cinco escuelas del distrito de Santiago cabecera, año 2014

N°	Área	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Porcentaje de Asertividad
	TOTAL...	59	521	10%
1	Sistemas de Medidas.	24	92	21%
2	Aritmética.	12	104	10%
3	Estadística.	5	111	4%
4	Geometría.	13	103	11%
5	Aritmética.	5	111	4%

Siguiendo con los grupos de 5° y 6° se tiene un comportamiento más agudo en cuanto a la asertividad, pues baja a un 10% en ejercicios de selección única y 7% en problemas de aplicación.

Tabla 12.

Resultados de los ejercicios aplicados a los estudiantes de 5° y 6° según área

N°	Área	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Porcentaje de Asertividad
	TOTAL...	59	521	10%
1	Sistemas de Medidas.	24	92	21%
2	Aritmética.	12	104	10%
3	Estadística.	5	111	4%
4	Geometría.	13	103	11%
5	Aritmética.	5	111	4%

Tal como, se dio en los grados precedentes, se agudiza la asertividad, indicando claramente un mayor nivel de deficiencia a medida, que el grado avanza.

Tabla 13.

Resultados de los problemas aplicados a los estudiantes de 5° y 6° según área

N°	Área	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Porcentaje de Asertividad
	TOTAL...	39	541	7%
1	Sistemas de Medidas.	14	102	12%
2	Geometría.	2	114	2%
3	Aritmética.	10	106	9%
4	Estadística.	9	107	8%
5	Geometría.	4	112	3%

Es evidente la gran distancia entre respuestas correctas e incorrectas, y el nivel casi imperceptible de respuestas correctas. Esta situación demuestra el estado crítico de rendimiento matemático de los niños de primaria, y la relación, que existe entre la formación docente y el rendimiento del niño. Obviamente, las deficiencias son trasladables y antes que estrategias, es preciso reconocer, de allí que la formación matemática del docente de nivel primario es deficiente.

Conclusiones

El análisis estadístico de los resultados evidencia que más del 60% de los docentes del nivel primario en las escuelas públicas, presentan deficiencias en la formación matemática en las áreas de aritmética, geometría, estadística y sistemas de medidas.

El análisis de los planes de estudios de las distintas universidades que ofrecen formación para docentes de primaria permite afirmar que, en el mejor de los casos, el porcentaje de créditos en matemática es inferior al 8% lo cual contrasta con realidad educativa donde el maestro de educación primaria imparte 5 horas semanales de clases de matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Batista Q, J., Batista R, X., & Otros. (2007). *Dificultades que presentan los docentes del Nivel primario en el dominio conceptual de la geometría*. Panamá: Udelas.
- Bazan, Cigarruista, & otros. (2005). *Dificultades y obstáculos epistemológicos que presentan los docentes de primaria en Matemática*. Panamá: Udelas.
- Blanco Nieto, L. (2001). La formación matemática del profesorado de primaria. *Revista Suma*, 31-38.
- Castro, J. (2009). El maestro de educación primaria en la construcción de conceptos matemáticos. *X Congreso Nacional de Investigación Educativa*.
- González, R. (2013). *Dificultades Conceptuales y Procedimentales de las operaciones matemáticas fundamentales en tercer grado de primaria*. Panamá: Udelas.

- Ravela, P. (2011). *¿Qué hacer con los resultados de PISA en América Latina?* Chile: Editorial San Marino.
- Rico Romero, L., Gómez Guzmán, P., & Cañadas Santiago, M. (2014). Formación inicial en educación matemática de los maestros de primaria en España, 1991-2010. *Revista Educación*, 363.
- Socas, M. (2011). Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas Prácticas. *Educatio Siglo XXI*, 199-224.
- UNESCO. (2019). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo ERCE 2019*. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas.