



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CONCEPCIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS**  
**MENCIÓN MATEMÁTICAS/FÍSICA/QUÍMICA**



Estudio de la incidencia de la competencia matemática de los docentes en el desarrollo de la misma en los estudiantes de 1° ciclo de la Educación Escolar Básica, en cinco instituciones educativas de Asunción y Central

Carmen Susana Benítez Prieto

CONCEPCIÓN, PARAGUAY

2017

Estudio de la incidencia de la competencia matemática de los docentes en el desarrollo de la misma en los estudiantes de 1° ciclo de la Educación Escolar Básica, en cinco instituciones educativas de Asunción y Central

**AUTORA:** Carmen Susana Benítez Prieto

**TUTORA:** Dra. Salvadora Giménez Amarilla

Concepción, Paraguay

2017

**ACTA DE APROBACIÓN**

**TESIS PRESENTADA PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS  
FINALES PARA LA OBTENCION DEL TÍTULO DE MAGISTER EN  
DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS: MENCIÓN MATEMÁTICA**

**AUTOR:**

Carmen Susana Benítez Prieto

**DIRECTOR DE TESIS:**

Dra. Salvadora Giménez Amarilla

**TRIBUNAL DE EXPOSICIÓN Y DEFENSA DE LA TESIS**

Dra. Blanca Margarita Ovelar de Duarte\_\_\_\_\_

Dr. Luca Carlo Cernuzzi\_\_\_\_\_

Dr. Marco Moschini\_\_\_\_\_

Resultado de la Evaluación: \_\_\_\_\_

Número

Letra

Mención

---

**Lugar y Fecha de la Exposición y Defensa de la  
Tesis**

**DEDICATORIA**

El resultado de tanto tiempo de esfuerzos y sacrificios de todo tipo se lo dedico íntegramente a mis padres, Irma y Víctor, quienes son mi apoyo y mi sostén en cada emprendimiento que decido iniciar; confían en mí, me alientan, me sostienen.

Para ellos este logro.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por siempre disponer las cosas en mi vida para poder alcanzar mis sueños.

A mi familia, pilar fundamental de mi vida y motivación y apoyo diario para mi crecimiento personal y profesional.

A mi tutora, Dra. Salvadora Giménez, por enseñarme, guiarme y corregirme con paciencia y buena voluntad durante este tiempo.

A los directores, docentes y estudiantes de las instituciones educativas en las cuales realicé mi investigación.

A todos aquellos que de una u otra forma han contribuido a alcanzar la meta anhelada.



**“En la utopía de ayer, se incubó la realidad de hoy, así como en la utopía de mañana palpitarán nuevas realidades”. José Ingenieros**

## **RESUMEN**

El desarrollo de la competencia matemática es actualmente uno de los temas principales dentro de la agenda educativa paraguaya, por la participación del país en las evaluaciones PISA. En este proceso, los estudiantes son evaluados mediante pruebas de competencia escritas en el área de Matemática, en un sistema similar al utilizado para las pruebas SNEPE. En ese sentido, son los docentes de aula los encargados de generar espacios de aprendizaje propicios para el desarrollo de la mencionada competencia en sus estudiantes pero hasta la fecha, desde el Ministerio de Educación y Ciencias, no se cuenta con investigaciones que analicen el desarrollo de esta competencia en los mismos, considerando que el proceso de formación de la mayoría de los docentes en servicio no tenía esta orientación. A través de esta investigación se analizó la incidencia de la competencia matemática de los docentes en el desarrollo de la misma en los estudiantes de 1° ciclo, en cinco instituciones educativas de Asunción y el Departamento Central. La misma ha tenido un enfoque mixto pues además de aproximar el nivel del desarrollo de la competencia matemática de los docentes y sus estudiantes, se han conseguido identificar y describir algunos factores asociados al proceso de desarrollo de la mencionada competencia. Para el efecto se han utilizado los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba de Matemática del SNEPE, aplicada en el año 2015 en todas las instituciones educativas del Paraguay, y este mismo instrumento fue también utilizado con los docentes en el marco de la investigación. Además, han sido empleados dos instrumentos de observación, una lista de cotejo y una rúbrica, así como un cuestionario para la encuesta. Con los resultados obtenidos se ha podido determinar que el nivel de desarrollo de la competencia matemática, tanto de estudiantes como docentes de las instituciones involucradas, es bajo. Además, las estrategias utilizadas en clase son tradicionales, ausentándose casi por completo aquellas que potencian el desarrollo de competencias. Urge sobremanera el cambio de

paradigmas de enseñanza, la actualización de los planes de estudio de la formación docente inicial y la adecuación de la infraestructura de las instituciones educativas para que las clases sean realmente espacios de construcción de aprendizajes. Por otro lado, es indispensable impulsar proyectos de formación y capacitación continua para los docentes en servicio. Solamente de esa manera se alcanzará una verdadera educación matemática en el Paraguay.

Palabras claves: desarrollo de competencias, competencia matemática, educación matemática.

## **ABSTRACT**

The development of mathematical competence is currently one of the main topics within the Paraguayan educational agenda, due to the participation of the country in the PISA evaluations. In this process, students are evaluated through competency tests written in the area of Mathematics, in a system similar to that used for SNEPE tests. In this sense, classroom teachers are responsible for generating learning spaces conducive to the development of the aforementioned competence in their students but to date, from the Ministry of Education and Sciences, there is no research to analyze the development of this competence in them, considering that the training process of the majority of teachers in service did not have this orientation. Through this research, the incidence of the mathematical competence of teachers in the development of the same in the students of the first cycle, in five educational institutions of Asunción and the Central Department was analyzed. It has had a mixed approach, as well as to approximate the level of development of the mathematical competence of teachers and their students, it has been possible to identify and describe some factors associated with the development process of said competence. For this purpose, the results obtained by the students in the SNEPE Mathematics test, applied in 2015 in all the educational institutions of Paraguay, have been used, and this same instrument was also used with the teachers in the framework of the research. In addition, two observation instruments, a checklist and a rubric have been used, as well as a questionnaire for the survey. With the results obtained it has been possible to determine that

the level of development of mathematical competence, both of students and teachers of the institutions involved, is low. In addition, the strategies used in class are traditional, being absent almost completely those that enhance the development of skills. There is an urgent need for a change in teaching paradigms, the updating of the curricula of initial teacher training and the adaptation of the infrastructure of educational institutions so that classes are truly spaces for the construction of learning. On the other hand, it is essential to promote training and continuous training projects for teachers in service. Only in this way will a true mathematical education be achieved in Paraguay.

Keywords: development of competences, mathematical competence, mathematical education.

## LISTA DE CONTENIDOS

---

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>8</b>
1. Tema de la investigación.....	8
2. Título de la investigación.....	8
3. Planteamiento del problema.....	8
3.1..... Preguntas de investigación	
9	
3.2..... Objetivo general	
9	
3.3..... Objetivos específicos	
9	
3.4..... Justificación	
10	
3.5..... Hipótesis	
11	

<b>CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>12</b>
1. Marco conceptual.....	12
2. Marco teórico.....	14
2.1.....Proceso de aprendizaje en el niño	14
2.1.1. Aprendizaje intuitivo y aprendizaje escolar.....	15
2.1.2. Teorías de aprendizaje.....	16
2.2.....Enfoque de aprendizaje basado en el desarrollo de competencias	19
2.2.1. Competencia. Concepto y alcance.....	19
2.2.2. Desarrollo de competencias. Antecedentes y actualidad.....	20
2.2.3. Factores que intervienen en el proceso.....	21
2.3.....Educación matemática y desarrollo de competencia matemática	28
2.3.1. Conceptualizaciones.....	28
2.3.2. Resolución de problemas en Matemática.....	32
2.3.3. Evaluación de la competencia matemática.....	34
2.4.....Desarrollo de competencias en la educación paraguaya	42
2.4.1. El desarrollo de competencias en la educación paraguaya.....	42
2.4.2. El currículum del área de Matemática en Paraguay.....	43
2.4.3. Formación docente inicial y Matemática.....	44
2.4.4. Desarrollo de la competencia matemática, en la actualidad.....	46
3. Marco legal.....	47
3.1.....Constitución Nacional de la República del Paraguay	47
3.2.....Ley N° 1.680/2001. Código de la Niñez y la Adolescencia	48
3.3.....Ley N° 1.264/98. Ley General de Educación	49

<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</b>	<b>50</b>
1. Enfoque, diseño y alcance de la investigación	50
2. Población y muestra	50
3. Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos	51
4. Consideraciones éticas	51
5. Operacionalización de variables	52
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>54</b>
1. Características generales de las instituciones	54
1.1. Ubicación de las instituciones y lugar de residencia de los estudiantes	55
1.2. Infraestructura de la institución y mobiliario	55
1.3. Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA) y bibliotecas escolares	56
2. Los docentes y las salas de clase	58
2.1. Años de experiencia docente y años de servicio en la institución	58
2.2. Programas de estudio y planificación docente	59
2.3. Estrategias y recursos didácticos para el aprendizaje de la Matemática	62
3. El desarrollo de los procesos de clase	65
3.1. Momentos didácticos	65
3.2. Secuenciación de temas	68
4. Conocimientos del docente en el área de Matemática	69
4.1. Conceptualización de operaciones, elementos y propiedades	

<a href="#">matemáticas</a>	70
4.2. Conocimiento y explicación de algoritmos, elementos y propiedades	71
4.3. Planteo de situaciones problemáticas en clase	72
4.4. Proceso de resolución de problemas	74
4.5. Vocabulario matemático en la sala de clase	75
4.6. Aplicación de la Matemática a la vida cotidiana	76
5. Resultados de las evaluaciones del SNEPE a los niños y las niñas de las escuelas involucradas en la investigación, y de sus respectivos docentes.	77
5.1. Promedio de respuestas correctas, por institución	78
5.2. Promedio de respuestas correctas por ejes temáticos.	80
5.3. Promedio de respuestas correctas por nivel de capacidad, por institución	82
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIÓN</b>	<b>86</b>
1. Conclusiones	86
1.1. Características generales de las instituciones	86
1.2. Los docentes y las salas de clase	87
1.3. El desarrollo de los procesos de clase	89
1.4. Conocimiento del docente en el área de Matemática	90

1.5.Resultados de las evaluaciones de SNEPE aplicadas en las instituciones educativas involucradas.....	92
2. Recomendaciones.....	94
2.1.A los padres de familia, como primeros educadores y formadores de los niños y las niñas.....	94
2.2.A los directivos institucionales, como responsables de gestionar y garantizar la calidad de los procesos educativos.....	95
2.3.A los docentes, actores principales en el desarrollo de competencias de los niños y las niñas.....	95
2.4.A la Universidad Evangélica del Paraguay, como institución formadora de docentes.....	95
<b>REFERENCIAS O BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>97</b>

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1. Distancia desde la casa a la escuela.....	55
Figura 2. Distancia entre la escuela y la casa de los estudiantes.....	55
Figura 3. Actualización frecuente de materiales de apoyo en las bibliotecas.....	57
Figura 4. Posesión y utilización del programa de estudio.....	60
Figura 5. Rigidez en el desarrollo de las competencias y capacidades.....	60
Figura 6. Comprensión de los temas abordados en los programas de estudio.....	61
Figura 7. Conocimiento y aplicación de estrategia de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.....	63
Figura 8. Conocimiento y utilización de materiales didácticos específicos para el desarrollo de capacidades de Matemática.....	63
Figura 9. Ambientación de las salas de clase.....	64
Figura 10. Momentos metodológicos o didácticos.....	66
Figura 11. Secuencia lógica.....	68
Figura 12. Construcción de conceptos, deducción de fórmulas y propiedades.....	70
Figura 13. Desarrollo de algoritmos y propiedades.....	72
Figura 14. Planteo y solución de situaciones problemáticas en clase.....	73
Figura 15. Pasos de Polya en la resolución de situaciones problemáticas.....	74

Figura 16. Vocabulario matemático acorde al tema.....	76
Figura 17. Relación de la matemática escolar con la realidad.....	77
Figura 18. Promedio de respuestas correctas de estudiantes, por institución.....	79
Figura 19. Promedio de respuestas correctas de docentes por institución.....	79
Figura 20. Promedio de respuestas correctas de estudiantes y docentes.....	80
Figura 21. Sistema numérico y algebraico, estudiantes.....	80
Figura 22. Sistema numérico y algebraico, docentes.....	81
Figura 23. Sistema geométrico y medición, estudiantes.....	81
Figura 24. Sistema geométrico y medición, docentes.....	82
Figura 25. Reconocimiento de conceptos, objetos, elementos y cálculos matemáticos, estudiantes.....	83
Figura 26. Reconocimiento de conceptos, objetos, elementos y cálculos matemáticos, docentes.....	83
Figura 27. Resolución de problemas simples, estudiantes.....	84
Figura 28. Resolución de problemas simples, docentes.....	84
Figura 29. Resolución de problemas complejos, estudiantes.....	85
Figura 30. Resolución de problemas complejos, docentes.....	85



## LISTA DE TABLAS

---

Tabla 1. Promedio de estudiantes por sección, sector y zona, según departamento.....	23
Tabla 2. Formación Docente. Matrícula por sector, según el nivel de formación	44
Tabla 3. Formación Docente. Distribución de la matrícula docente por sexo.....	44
Tabla 4. Característica de las instituciones educativas.....	55
Tabla 5. Años en la docencia y años de servicio en la institución.....	58

## **LISTA DE SIGLAS**

---

CRA. Centro de Recursos para el Aprendizaje

EEB. Educación Escolar Básica.

EI. Educación Inicial.

EM. Educación Media.

LLECE. Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad Educativa.

MEC. Ministerio de Educación y Ciencias.

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

PERCE. Primer Estudio Regional de la Calidad Educativa.

PISA. Programme for International Student Assessment.

SERCE. Segundo Estudio Regional de la Calidad Educativa.

SNEPE. Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo.

TERCE. Tercer Estudio Regional de la Calidad Educativa.

TIMSS. Trends in International Mathematics and Science Study.

## **LISTA DE ANEXOS**

---

Anexo 1. Instrumento de encuesta: Cuestionario

Anexo 2. Instrumento de observación: Lista de cotejo

Anexo 3. Instrumento de observación: Rúbrica

.

## INTRODUCCIÓN

Año tras año se pueden leer noticias sobre las dificultades por las que atraviesan las instituciones educativas de nuestro país, que sin duda son muchas, algunas más delicadas que otras por el impacto que tienen en el proceso de aprendizaje y desarrollo de los estudiantes, en los diferentes niveles. La escasa implementación de políticas educativas hace que muchos buenos proyectos queden en el olvido cuando se presenta un cambio en la esfera política partidaria.

Como si esa realidad no fuese ya suficientemente desalentadora, los informes nacionales así como los regionales dan cuenta de las llamativas debilidades del sistema educativo en el Paraguay. Entre ellas, una de las más llamativas es la manera tradicional con la que los docentes encarar los procesos de enseñanza y aprendizaje en todas las áreas del saber, en los diferentes niveles y modalidades, estando prácticamente ausente el uso de técnicas activas que permitan la construcción de los aprendizajes por parte de los estudiantes, y de esta manera hacerlos protagonistas de los procesos. En una investigación llevada a cabo por Nauslund, Martínez, Loera y Hernández (2012) acerca de la realidad educativa en las aulas paraguayas, cuyos resultados y conclusiones se pueden leer en el informe denominado El camino hacia el éxito en matemáticas y ciencias: Desafíos y triunfos en Paraguay; es posible confirmar las afirmaciones hechas inicialmente.

Esta realidad hace que los estudiantes no estén entrenados en actividades que los involucren de manera protagónica y a la hora de hacerlo, el esfuerzo es mucho mayor. La problemática es aún más preocupante en los primeros grados de la Educación Escolar Básica, donde los estudiantes desarrollan las primeras conceptualizaciones y destrezas, que servirán de base para todas las demás que irán adquiriendo a lo largo de su formación.

Al hacer referencia específica al área de Matemática, es muy visible esta dificultad pues es en ella donde se espera que los niños y niñas desarrollen habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, como se puede leer en los programas de estudio del MEC (2008), correspondientes al primer ciclo de la EEB. Hablando con mayor propiedad, se espera el desarrollo de la

competencia matemática, proceso que requiere de la participación activa de los estudiantes y de un trabajo dinámico e innovador por parte de los docentes, ya que son éstos los encargados de guiar el proceso, motivar y crear condiciones adecuadas para que los estudiantes sean capaces de descubrir y manifestar todas sus habilidades, para así construir sus aprendizajes y aplicarlos a la vida diaria.

Pero esta necesidad de enseñanza diferenciada lleva a otra problemática, ya que son los docentes de aula los encargados de planificar, ejecutar y evaluar estos procesos y el inconveniente al cual se enfrenta la escuela actual es que los mismos no han sido formados con el enfoque de competencias, pero se requiere que sean capaces de desarrollarla en sus estudiantes.

Tras la observación y el análisis permanente de situaciones de aula y las dificultades que allí se manifiestan es necesario hacerse la pregunta de qué tan relacionados están la competencia matemática de los docentes y el desarrollo de la misma en sus estudiantes. En pocas palabras, un docente que no ha desarrollado esta competencia, ¿es capaz de guiar el proceso de desarrollo de la misma en sus estudiantes? El presente trabajo tiene como objetivo de estudio la respuesta a esa cuestión.

La fundamentación de este trabajo radica en la premisa de que para el ejercicio de su profesión, los docentes de 1° y 2° ciclo deben poseer los conocimientos básicos de las áreas que les corresponderá enseñar, así como contar con una formación en didáctica específica de las mismas para poder generar espacios óptimos para el desarrollo de las competencias, en particular, la competencia matemática. (MEC, 2008).

El enfoque utilizado en esta investigación fue el cualicuantitativo, también llamado mixto, con el objetivo de lograr resultados que describan de manera efectiva y eficiente la realidad observada en las salas de clase. Para el efecto se han realizado observaciones de clase a través de dos instrumentos de observación, una rúbrica y una lista de cotejo. Además, se ha realizado una encuesta a los docentes y directivos de las instituciones visitadas. Por otra parte, se aplicó a los docentes de 1°, 2° y 3° grados involucrados en la investigación una prueba escrita del área de Matemática, la cual ya había sido aplicada a sus estudiantes en el año 2016.

La población considerada en el trabajo ha sido la formada por los docentes y sus correspondientes estudiantes, de cinco escuelas de práctica de los estudiantes de la carrera de Formación Docente de la Universidad Evangélica del Paraguay. Las escuelas en cuestión son de gestión oficial y gestión privada. Asimismo, la muestra estuvo formada por los docentes titulares de los grados correspondientes al 1° ciclo, en los que los estudiantes realizan sus prácticas, y los estudiantes de los mismos grados. Es importante mencionar que también se trabajó de cerca con los directivos de las instituciones con la finalidad de poder obtener informaciones que se manejan en ese nivel.

Los resultados de este trabajo primeramente serán de utilidad a las instituciones educativas visitadas para poder diseñar e implementar planes de mejora sobre aquellos puntos que han sido observados con debilidad. Así mismo, a la Universidad Evangélica del Paraguay para una futura actualización o ajuste de la malla curricular y los programas de estudio de la carrera de Educación.

Por otra parte, podrá abrir puertas a posteriores investigaciones, en donde se realice el mismo estudio pero con muestras representativas que permitan extender los resultados a nivel país y de esta manera dar inicio y fundamento al desarrollo de proyectos de actualización en el área para docentes de las instituciones involucradas, y hasta se podría pensar en una propuesta curricular actualizada para la formación docente inicial.

En el primer capítulo del trabajo se presenta la investigación, mencionando los antecedentes, la justificación del mismo, las preguntas de investigación así como los objetivos perseguidos con la misma. Asimismo, se formula la hipótesis que será el eje de la investigación.

En el capítulo segundo se trabaja el marco referencial, con unos importantes aportes conceptuales que permitirán enfocar y comprender el trabajo tal como fue pensado y concebido por la autora, así como poder consensuar cuestiones terminológicas que en muchos casos se prestan a confusiones por la diversidad de posturas de los diferentes autores. También en una sección siguiente se trabaja el marco teórico, recorriendo inicialmente las teorías de aprendizaje más relevantes, ampliamente conocidas por los profesionales de la educación pero que siempre son importantes recordar. Ya dando una

introducción al tema se abordan conceptualizaciones y teorizaciones sobre las competencias y las características del proceso de desarrollo de las mismas. Entrando en el tema de la investigación, se presenta el análisis de diferentes libros y artículos referidos al desarrollo de la competencia matemática en los diferentes países del mundo, así como las pruebas estandarizadas tan popularizadas en la actualidad, que si bien cuenta con sus detractores, son utilizadas en todo el mundo para evaluar a los estudiantes. Es importante mencionar que también este apartado aborda cuestiones de la realidad paraguaya en cuanto a todas las ideas mencionadas anteriormente.

En el tercer capítulo se presenta y describe de manera detallada la metodología seguida para el trabajo de investigación y la obtención de conclusiones acertadas.

El análisis de los datos relevados fue realizado en el cuarto capítulo, donde es posible observar las diferentes debilidades presentes en las salas de clase y en las mismas instituciones educativas a la hora de desarrollar las clases. También se han determinado otros factores que influyen en el proceso además de los conocimientos propiamente matemáticos del docente.

Las conclusiones de este trabajo se presentan en el capítulo quinto, las cuales hacen referencia a la necesidad de reforzar la formación específica en Matemática de los docentes en servicio, así como la necesidad de adecuar los programas de estudio para aquellos futuros docentes que vendrán en el futuro. La realidad muestra que el cambio es la constante, nada puede quedar estático, igual que hace muchos años atrás. Es necesario innovar para mejorar y crecer y es esto justamente lo que no ha ocurrido hasta el momento en las escuelas.

## **CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1. Tema de la investigación**

Competencia matemática de docentes y estudiantes de la Educación Escolar Básica.

### **2. Título de la investigación**

Estudio de la incidencia de la competencia matemática de los docentes en el desarrollo de la misma en los estudiantes de 1° ciclo de la Educación Escolar Básica, en cinco instituciones educativas de Asunción y Central.

### **3. Planteamiento del problema**

En la actualidad, en el Paraguay, los estudiantes de los grados y cursos correspondientes a cada fin de ciclo, esto es, 3°, 6° y 9° grados de la Educación Escolar Básica (EEB) y 3° curso de la Educación Media (EM) son evaluados periódicamente a través de las pruebas del Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo (SNEPE). Estas pruebas ubican a los estudiantes en uno de los cuatro niveles de desempeño establecidos por el sistema, para las áreas de Matemática y Lengua.

En el área de Matemática, la prueba estandarizada evalúa el desarrollo de la llamada competencia matemática, es decir, la capacidad que tienen los estudiantes de aplicar a situaciones concretas y no precisamente matemáticas todos aquellos conocimientos, destrezas y habilidades desarrolladas durante los procesos de clase.

Un problema al que se enfrenta el sistema educativo paraguayo es que en el proceso de desarrollo de competencia matemática de los estudiantes cuenta, en una gran mayoría, con docentes que no han sido formados con este enfoque y que tampoco han recibido cursos de formación en servicio o de actualización, y que, por lo tanto, no aseguran poseer la competencia matemática que ellos mismos deben desarrollar con los niños y las niñas.

En ese sentido, es necesario realizar una evaluación del nivel de desempeño en el área de Matemática de los docentes para poder compararlos con los de sus estudiantes y así realizar una descripción de las realidades emergentes tras dicho estudio.

### **3.1. Preguntas de investigación**

¿Cuál es la incidencia de la competencia matemática de los docentes en el desarrollo de la misma en los estudiantes de 1° ciclo de la Educación Escolar Básica?

¿Cuál es el grado de desarrollo de la competencia matemática en los docentes de 1° ciclo de la Educación Escolar Básica (EEB) de las instituciones seleccionadas?

¿Cuál es el grado de desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes de 1° ciclo de la EEB?

¿Qué proporción de estudiantes con altos/bajos niveles de competencia matemática tienen docentes con altos/bajos niveles de competencia matemática?

### **3.2. Objetivo general**

Determinar la incidencia de la competencia matemática de los docentes en el desarrollo de la misma en los estudiantes de 1° ciclo de la Educación Escolar Básica.

### **3.3. Objetivos específicos**

Identificar el grado de desarrollo de la competencia matemática en los docentes de 1° ciclo de la Educación Escolar Básica.

Precisar el grado de desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes de 1° ciclo de la Educación Escolar Básica.

Determinar la proporción de estudiantes con altos/bajos niveles de competencia matemática cuyos docentes tienen altos/bajos niveles de competencia matemática.

### **3.4. Justificación**

El desarrollo de competencias para el desempeño laboral y para la vida misma es el tema sobre el cual se han enfocado las políticas educativas de los distintos países de la región y el mundo. (Ramírez, 2008).

La capacidad de abstracción, análisis y síntesis; la capacidad de aplicar conocimientos en la práctica y la capacidad de resolver problemas son trabajadas y potenciadas en todos los países de la región, según el documento denominado Educación Basada en competencias y el Proyecto Tuning en Europa y América Latina, de Liberio Ramírez. Estas tres capacidades mencionadas están estrechamente ligadas al desarrollo de la competencia matemática, la cual también se encuentra en la agenda de muchos países, principalmente por su participación en las pruebas PISA, de la cual Paraguay

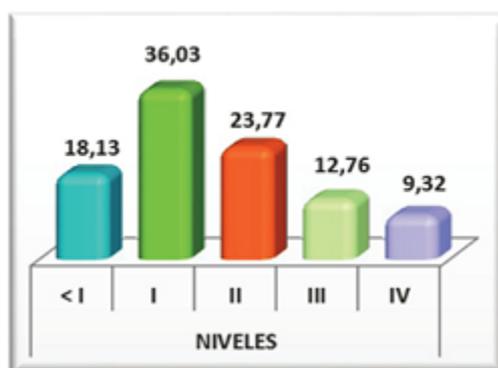
forma parte desde el año 2016 como experiencia piloto.

Se entiende por competencia matemática la capacidad de utilizar el razonamiento lógico en combinación con todos los saberes propios de la ciencia para resolver situaciones cotidianas que se presentan en los distintos ámbitos en los que se desenvuelve el ser humano. (Azcárate & Cardeñoso, 2012).

Observando los resultados de las evaluaciones nacionales y regionales de las cuales ha participado el Paraguay en los últimos años, es notorio el bajo desempeño de los estudiantes en el área de Matemática, en el 1° ciclo.

A nivel nacional, los resultados de las pruebas aplicadas en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo (SNEPE), muestran que en Matemática, los estudiantes se encuentran en los niveles más bajos.

### Tercer grado – Área Matemática



Fuente: MEC. DGPE. DECE. Aplicación noviembre 2010.

A nivel regional, considerando los resultados del PERCE, SERCE y TERCE, es posible ver que en todos ellos, los estudiantes del Paraguay se ubican por debajo de la media regional en las pruebas de Matemática. Puntualmente, en los resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), se visualiza que en Matemática, de los 700 puntos posibles, el Paraguay solo alcanzó 450. Estos resultados dejan al descubierto la preocupante situación de los estudiantes, a nivel general.

A su vez, obligan a reflexionar sobre el tipo de enseñanza que están recibiendo los niños y niñas en las aulas, si los mismos docentes poseen las competencias matemáticas que deben desarrollar en sus estudiantes.

En ese sentido, según mencionan Londoño y Maldonado (2014), es fundamental dentro de todo proceso de investigación la construcción del

estado del arte del tema a ser investigado. En ese sentido, si bien se ha estudiado mucho sobre el desarrollo de competencias en niños, jóvenes y adultos; tanto a nivel internacional, en nuestro país son pocas las investigaciones realizadas respecto al tema. El Ministerio de Educación y Ciencias, a través de su Dirección del Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo, ha dirigido varias evaluaciones a los estudiantes de fines de ciclo, en áreas claves como Matemática y Comunicación, con el fin de aproximar el nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes dentro del sistema educativo nacional. No obstante, no se cuenta con un estudio similar del cual los docentes sean protagonistas.

Por este motivo, la presente investigación es relevante y significativa, si bien es solo un estudio de casos no representativos para la muestra nacional, el mismo podría servir como antecedente para un posterior y más profundo análisis de la realidad en la que se encuentra la educación del país.

### **3.5. Hipótesis**

Para mejorar el nivel de desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes es condición necesaria, aunque no suficiente, que los docentes sean altamente competentes en esta disciplina.

La operacionalización de las variables se encuentra en la página 53.

## **CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL**

### **1. Marco conceptual**

En el presente apartado se exponen los conceptos y enfoques considerados para las diferentes apreciaciones y análisis de situaciones en el marco de la investigación. Los mismos se presentan en orden alfabético para una mejor ubicación y más efectiva utilización:

**Aprendizaje.** Adoptando el concepto de aprendizaje expuesto por la Real Academia Española, el mismo se concibe como la “adquisición de conocimientos de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia.” (RAE, 2016). En ese sentido, también cabe mencionar que el aprendizaje es considerado un proceso de desarrollo de estos conocimientos, dando un lugar protagónico a los estudiantes en dicho proceso.

**Competencia.** Si bien existen numerosas conceptualizaciones de este término, tantas como las áreas en las que se lo utiliza, en este trabajo será utilizado según propone el Ministerio de Educación y Ciencias, que es el ente rector en educación, en todo el Paraguay. Esta institución concibe una competencia como la “integración de capacidades (aptitudes, conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes) para la producción de un acto resolutivo eficiente, lógico y éticamente aceptable en el marco del desempeño de un determinado rol.” (MEC, 2013).

**Capacidad.** Asimismo, el concepto de capacidad utilizado en esta investigación será coherente con el que propone el MEC, donde se define a la capacidad como “cada uno de los componentes actitudinales, aptitudinales, cognitivos, de destrezas, de habilidades que articulados armónicamente constituyen la competencia.” (MEC, 2013).

**Competencia matemática.** Capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (Rico, 2006)

**Docente.** Individuo que se dedica a enseñar o que realiza acciones referentes a la enseñanza. Aunque en la actualidad, este concepto es mucho más abarcativo pues al docente se exige cumplir varios roles y no solo el de liderar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula.

**Docente competente.** El que usa sus conocimientos, capacidades, habilidades, destrezas, valores, actitudes y comportamientos para conseguir el reto de educar a sus estudiantes, para desarrollar las funciones y conseguir los fines educativos que la ley señala. (Red de Formación del Profesorado de Castilla y León, 2011).

Para los tres conceptos presentados a continuación, que corresponden a los niveles del sistema educativo paraguayo, se utilizará lo explicitado en la Ley N° 1626 General de Educación, cuyo objetivo es el de “regular la organización, la gestión y la estructura del sistema educativo, la educación de régimen general y especial, el sistema escolar y sus modalidades.” (Ley N° 1626, 1998, p. 2).

**Educación Escolar Básica.** Nivel educativo que comprende nueve años, divididos en tres ciclos de tres años cada uno. Es obligatoria y es además gratuita en las escuelas públicas de gestión oficial. (Ley N° 1626, 1998, p. 2).

En el Paraguay, normalmente los niños ingresan a la Educación Escolar Básica a los seis años, que es la edad correspondiente al 1° grado.

**Educación matemática.** La educación matemática es un término que se refiere tanto al aprendizaje como a la práctica y enseñanza de las matemáticas, así como a un campo de la investigación académica sobre esta práctica. Los investigadores en educación matemática en primera instancia cuestionan las herramientas, métodos y enfoques que faciliten la práctica y/o el estudio de la práctica.

**Enseñanza.** Según menciona la Real Academia Española, se entiende por enseñanza el “sistema y método de dar instrucción de un conjunto de conocimientos, principios o ideas.” (RAE, 2016). En ese sentido, para complementar esta definición, es necesario mencionar que actualmente se concibe a la enseñanza como un proceso de desarrollo de capacidades y no solo de mera instrucción.

**Escuela.** Institución destinada a la enseñanza, en especial la primaria, que proporciona conocimientos que se consideran básicos en la alfabetización.

**Estrategias didácticas.** En el contexto pedagógico, la estrategia es una puesta en práctica de la inteligencia y el raciocinio por medio de la implementación de una serie de técnicas para el desarrollo de la enseñanza. (MEC, 2015).

**Estudiante.** Persona que cursa estudios en un centro de enseñanza. (RAE, 2016).

**Evaluación.** Proceso que implica la descripción cuantitativa y cualitativa del aprendizaje del estudiante, la interpretación de dichas descripciones y por

último, la formulación de juicios de valor basados en la interpretación de las descripciones realizadas. (MEC, 2017).

**Indicador.** Cada uno de los rasgos o caracterizadores cualitativos de una conducta, un producto, un proceso o de un instrumento de evaluación.

**Planificación.** Proceso de anticipación. Hipótesis de trabajo que busca organizar un tiempo, pensar en actividades que puedan ser útiles, seleccionar las más adecuadas y adaptarlas a las diferentes realidades para alcanzar el objetivo, el cual es el aprendizaje. (Castro, Díaz y otros, 2013, p.15).

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Proceso de aprendizaje en el niño**

Las diversas formas de aprender que tienen los niños y todas las etapas implicadas en ese proceso son dos temas que han sido objeto de numerosas investigaciones y trabajos científicos de psicólogos y pedagogos, a lo largo del tiempo. A partir de las mismas, existen en la actualidad varias teorías de aprendizaje que buscan caracterizar y explicar este proceso tan complejo e importante, que es el de aprender. Pero, ¿qué es el aprendizaje?

Según menciona Schunk (2012), “el aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia” (p.4).

El mismo autor menciona que antes de hacer referencia a las teorías de aprendizaje es necesario exponer el marco de referencia de las mismas, que son las teorías conductuales y cognoscitivas y las cuales deben ser distinguidas entre sí. Las primeras establecen que el aprendizaje es un cambio en la frecuencia de aparición o la forma de respuestas ante ciertos estímulos, y que este cambio se produce de manera principal por influencia de los factores ambientales. Además, afirman que aprender consiste en la formación de asociaciones entre estímulos y respuestas. Las teorías conductistas tienen sus inicios en estas. (p. 21)

En lo que respecta a las teorías cognoscitivas, el mismo autor menciona que hacen énfasis en la adquisición de conocimientos estructurales mentales y en el procesamiento de información y creencias. Estas se relacionan y dan lugar a

las teorías constructivistas. (p. 22)

Al observar con detalle la manera en que aprenden los niños, a través de la convivencia con los mismos en sus primeros años, es imposible no percatarse del ritmo en el que aprenden a hablar, a expresarse, a describir objetos que los rodean según las características, tamaño, color, forma, ubicación, etc. Este aprendizaje es intuitivo y representa un enigma para las personas en la edad adulta a quienes cuesta mucho más desarrollar nuevos aprendizajes. Surge entonces la necesidad de plantear el siguiente cuestionamiento, ¿cómo ocurre el aprendizaje?

Por una parte, las teorías conductuales y cognoscitivas coinciden en la influencia del entorno en el cual se desarrolla el aprendizaje y de las diferencias particulares de cada niño o niña en su aprendizaje, no obstante, difieren en el grado de importancia que dan a cada uno de estos factores. (p. 22)

En cuanto a la pregunta inicial de este apartado, Schunk (2012) menciona que:

Aquellos que dudan de su capacidad para aprender, tal vez no se dediquen convenientemente a sus tareas o trabajen sin entusiasmo, lo que retardará el aprendizaje. Pensamientos como “¿por qué esto es importante?” o “¿qué tal lo estaré haciendo?” pueden afectar el aprendizaje. Los educadores necesitan tomar en cuenta los procesos de pensamiento de los estudiantes al planear sus lecciones. (p.22).

En ese sentido, el docente tiene una gran responsabilidad a la hora de planificar sus clases y al llevarlas a la práctica. Por un lado, deben estar en conocimiento de los procesos de pensamiento necesarios para el desarrollo de aprendizajes significativos, y por otro, deben estar capacitados para llevarlos a la práctica de manera atractiva, motivadora e innovadora.

Al entrar al espacio del aula, de la misma clase, surge una importante disyuntiva, ¿aprendemos todos de la misma manera? Para responder esto primeramente debemos concebir un concepto de inteligencia. Inteligencia es la “capacidad de resolver problemas o de crear productos que sean valiosos en uno o más ambientes culturales” (Gardner, 1993, p. 6).

## 1. Aprendizaje intuitivo y aprendizaje escolar

Es lógico imaginar que como el niño en sus primeros años ha avanzado tan rápidamente en la adquisición de ciertos conocimientos y destrezas, cuando llegue a la edad escolar le será sencillo continuar con ese ritmo de aprendizaje.

En ese sentido, Gardner (1997) menciona que:

Los niños pequeños que muy pronto dominan los sistemas de símbolos, como el lenguaje y las formas artísticas, como la música, suelen experimentar las mayores dificultades cuando empiezan a ir a la escuela.

No parece que hablar y entender el lenguaje sea problemático, pero leer y escribir puede plantear serios desafíos; el cálculo, el conteo y los juegos numéricos son divertidos, pero aprender las operaciones matemáticas puede resultar engorroso, y las metas superiores de las matemáticas pueden resultar terribles. De todos modos, el aprendizaje natural, universal o intuitivo, parece ser de un orden completamente diferente en relación con el aprendizaje escolar que ahora es necesario en todo el mundo alfabetizado. (p.18).

Pero no es menos cierto que la escuela busca justamente ayudar en el proceso de desarrollo de aquellas habilidades y conocimientos que son tan fácilmente adquiribles como las mencionadas anteriormente. No obstante, a pesar de lograr este objetivo y de validar los conocimientos a través de calificaciones y reportes de progreso, aún se sigue discutiendo sobre la mejor manera de que los estudiantes aprendan a trasladar sus conocimientos a situaciones cotidianas, reales.

### 2.1.2. Teorías de aprendizaje

#### Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget

Jean Piaget nació en Suiza, en el año 1896 y falleció en Ginebra, en el año 1980. Realizó estudios de grado y postgrado en Biología y Psicología, realizando estudios sobre la naturaleza del conocimiento.

Era constructivista y defendía la idea de que los niños aprenden a través de las experimentaciones y exploraciones.

Dividió el proceso del desarrollo cognitivo en cuatro etapas: la sensorio-

motora, etapa donde los niños construyen sus conocimientos a través de la coordinación de los sentidos y las experiencias físicas con los objetos que los rodea. La etapa preoperacional, se inicia con el desarrollo del lenguaje en los niños aunque estos aún no son capaces de realizar comprensiones concretas ni de manipular conocimientos. En esta etapa toman mucha fuerza los juegos de representación y simbólicos. La etapa de operaciones concretas se caracteriza por el uso adecuado de la lógica, aunque aún no se alcanza la abstracción, solo la solución de situaciones concretas. La etapa de las operaciones formales, tal como su nombre lo indica, es la etapa en la que el aprendizaje se manifiesta a través del uso de símbolos y conceptos abstractos.

Piaget desarrolló su teoría tras años de observación del comportamiento y desarrollo de sus hijos. (Díaz, 2016).

### **Teoría de aprendizaje y desarrollo de Vigotsky**

Lev Vigotsky nació en el año 1896 y falleció en la ciudad de Moscú, en el año 1934. Para este autor, el desarrollo del aprendizaje es un proceso que se realiza gradualmente, y la madurez del niño es determinante para que éste pueda desarrollar o no ciertas habilidades o pueda adquirir o no determinados conocimientos, aunque no es determinante exclusivo del desarrollo. Así también, sostiene que el entorno y sus condiciones son determinantes para el aprendizaje y el desarrollo.

Posteriormente introduce su teoría de desarrollo próximo. La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) es aquella que existe entre el conocimiento efectivo que posee el niño y el conocimiento que potencialmente tiene, es decir, aquello que puede llegar a aprender. Esta ZDP se genera al interactuar una persona que no posee el conocimiento con otra persona que lo ha desarrollado. (Baquero, 1997).

Si bien esta teoría desarrollada por Vigotsky no se enfoca exclusivamente a la Matemática y su proceso de aprendizaje, la misma nos ofrece interesantes puntos de vista para enriquecer y mejorar la práctica en ese ámbito.

Según Vigotsky, citado por Hernández y Soriano (1997), "la adquisición de conocimiento comienza siendo siempre objeto de intercambio social, es decir, comienza siendo interpersonal, para a continuación interiorizarse y hacerse intrapersonal." (p. 21).

En cuanto a la relación entre la teoría de Vigotsky y la Matemática, los mismos autores mencionan la fundamental importancia de partir del nivel de desarrollo efectivo y hacerlo avanzar a través de las zonas de desarrollo potencial para generar posteriormente zonas de desarrollo próximo. Además, resaltan la importancia de que los niños estén en interacción con otros semejantes, pertenecientes a su mismo entorno. (p.22).

### **Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel**

David Ausubel nació en la ciudad de Nueva York, en el año 1918 y falleció en la misma ciudad, en el año 2008. Fue psicólogo y pedagogo, haciendo sus aportes más importantes a la humanidad en los años 60.

Según su teoría del aprendizaje significativo, todos los estudiantes poseen unos conocimientos previos, los cuales deben ser tenidos en cuenta y considerados a la hora de construir nuevos conocimientos, respetando siempre la relación lógica existente entre ellos. (Ausubel, 1983).

Para Ausubel, citado por Hernández y Soriano (1997), “el aprendizaje es un proceso de consecución de significados. (...) El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe”. (p. 20).

Los autores también agregan y afirman, sobre el aprendizaje significativo de Ausubel enfocado específicamente al área de Matemática, que:

Para que el aprendizaje significativo se produzca en matemáticas, no sólo es imprescindible incorporar los nuevos contenidos a las redes de significados ya construidas, sino que para ello también es condición necesaria que sea significativo desde su estructura interna, es decir, esta ha de ser clara y coherente, y no presentarlo de forma arbitraria y desorganizada. (p. 21)

### **Teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner**

Jerome Seymour Bruner nació en 1915, en la ciudad de Nueva York; y falleció en el año 2016. En el año 1941 recibió el título de Doctor en Filosofía en la Universidad de Harvard.

El mencionado autor sostiene en su teoría que “el desarrollo cognitivo es un proceso tanto de fuera hacia dentro como de dentro hacia afuera”. (Bruner, 1988). Sugiere que el hecho de entender algo está supeditado al dominio de

ciertas técnicas y que sin esta habilidad sobre ellas no es posible entender. Estas técnicas son transmitidas por la sociedad, con niveles de desarrollo diferenciados en cada individuo. Un ejemplo claro de esto es el desarrollo del lenguaje.

Según el mismo autor, nos movemos, percibimos y pensamos según esquemas que dependen de técnicas y no de configuraciones fijas en nuestro sistema nervioso. Establece tres modalidades de representación del entorno:

- Enactiva: modo de representar acontecimientos pasados por medio de respuestas motoras apropiadas.
- Icónica: codifica los acontecimientos mediante la organización selectiva de los receptores y las imágenes, y mediante estructuras espaciales, temporales y cualitativas.
- Simbólica: representa objetos y acontecimientos por medio de características formales entre las que se destacan el distanciamiento y la arbitrariedad. El desarrollo en el niño sigue ese mismo orden y la evolución de cada una depende de la que la precede.

Es posible entender con esto que necesariamente primero se deben desarrollar las capacidades básicas y afianzarlas, para luego iniciar el desarrollo de capacidades más complejas. Por ejemplo, el principio de conservación establece que una cantidad permanece inalterable a pesar de que se cambie de forma, posición o distribución. Un niño que observa que un litro de agua es dividido en dos recipientes de medio litro de agua cada uno probablemente dirá que en la segunda opción se cuenta con mayor cantidad de agua, pues considerará la cantidad de recipientes que observa y no así el contenido de agua, que es el mismo en ambos casos.

Según mencionan Hernández y Soriano (1997) sobre la teoría planteada y desarrollada por Bruner:

(...) presta primordial atención a la motivación en el aprendizaje, ya que declara que la voluntad para aprender se requiere para que el aprendizaje tenga lugar en la atmósfera artificial de la escuela. La voluntad para aprender se cultiva sacando provecho de las energías naturales o motivo intrínseco de los niños. (p. 22).

## **2.2. Enfoque de aprendizaje basado en el desarrollo de competencias**

### **2.2. Competencia. Concepto y alcance**

Haciendo un poco de historia, el concepto de competencia no ha tenido sus orígenes en el campo de la educación, el mismo surge en el ámbito de la Psicología, introducido por R. White en el año 1959. Varios años más tarde, en 1973, D. Mc Clelland lo ingresó al mundo empresarial en vista de la constante insatisfacción generada por las medidas poco efectivas que se utilizaban en ese entonces para medir el rendimiento de las personas en el puesto de trabajo. Fue a partir del mundo de las empresas que el término se extrapoló a la educación, a través de Chomsky y su competencia lingüística, y posteriormente con Perrenoud quien lo aplicó a distintos ámbitos del saber. (Bicocca-Gino, 2017, p. 272).

Por su parte, el proceso de desarrollo de competencias tiene muchos componentes y muchos factores que intervienen, en mayor o menor medida. Es importante primeramente entender qué es ser competente, o mejor dicho, adoptar una definición, pues existen varias y en ámbitos también variados.

Entendiendo por competencia el conjunto de capacidades que tiene un estudiante para afrontar exitosamente situaciones problemáticas, ya sea en contextos académicos, sociales o profesionales, es importante mencionar que estos atributos personales son completamente dinámicos. Por ello, para poder hablar de un desarrollo en el nivel de desempeño o de competencia no es suficiente ofrecer espacios de desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes; es necesario potenciar y asegurar el crecimiento continuo de las mismas. Y la mejor manera de conseguir esto es colocando a los estudiantes ante situaciones similares a las que pueda encontrar en entornos y espacios reales. (Díaz, 2005)

En ese sentido, recurriendo también a otras fuentes, es posible entender la competencia como un concepto asociado a la formación integral del sujeto, en la que el saber-hacer se instala en contextos socioculturales concretos y locales y en el sentido ético humanístico de las decisiones sobre los usos e impactos del conocimiento en el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y su comunidad. (Solar, García, Rojas y Coronado, 2014, p. 36).

Como una referencia más importante por su procedencia, se menciona

también la definición del término competencia asumida e incorporada por el Ministerio de Educación y Ciencias en todos sus documentos oficiales, sean estos diseños curriculares, programas de estudio o materiales educativos:

Integración de capacidades (aptitudes, conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes) para la producción de un acto resolutivo eficiente, lógico y éticamente aceptable en el marco del desempeño de un determinado rol. (MEC, 2013).

Como queda a la vista con la revisión conceptual presentada, existen numerosas definiciones dadas al término competencia, pero en general, todas comprenden básicamente la incorporación de habilidades intelectuales, destrezas físicas y actitudes que debe manifestar la persona “competente”.

### **2.2.2. Desarrollo de competencias. Antecedentes y actualidad**

El enfoque por competencias tiene sus inicios en el campo de formación laboral industrial, pues pretendía principalmente integrar los objetivos escolares con los del sector productivo. (Andrade, 2008).

Otro antecedente se remonta a los años 2000 cuando en Europa se inician las conversaciones y reflexiones sobre la respuesta que ofrece la educación superior a los cambios acelerados y constantes y a las exigencias de la sociedad. En este contexto, surge un proyecto actualmente conocido como el Proyecto Tuning, que posteriormente se extendió a América Latina, cuyo objetivo principal es establecer las competencias generales y específicas de las diferentes disciplinas, dentro de áreas temáticas como ser las Empresariales, Ciencias de la Educación, Geología, Historia, Matemática, Física y Química. Estas competencias describen lo que cualquier estudiante debe saber y poder demostrar después de finalizar su proceso de aprendizaje en la educación superior. (Ramírez, 2008).

Con el paso de los años y tras el avance en el desarrollo de estas competencias, las ideas fueron extendidas también a la Educación Básica y Media. En el Paraguay, en el año 2008 se actualizaron los programas de estudio del primer ciclo de la Educación Escolar Básica (EEB), que en ese entonces implementaba los documentos elaborados en el año 1994. Estos nuevos programas de estudio fueron construidos tras largos procesos de consulta y evaluación, orientando los mismos al desarrollo de competencias.

En los programas de estudio correspondientes a los grados del 1° ciclo de la EEB se menciona que:

En los documentos se propone un enfoque pedagógico que permite un mayor acercamiento al desarrollo de competencias a través de las áreas académicas, por un lado, y por otro, mediante el desarrollo de las capacidades que organizadas armónicamente permitirán el logro de las competencias. (p. 11).

Si bien los programas de estudio del Paraguay, para los grados correspondientes a los diferentes niveles, han sido actualizados periódicamente, hasta la fecha los mismos solo se encuentran orientados hacia el desarrollo de competencias y no es posible decir que utilizan un enfoque por competencias, propiamente dicho. (Laguardia, 2017).

### **2.2.3. Factores que intervienen en el proceso**

Al ser un proceso dinámico, la diversidad de aspectos a considerar aumenta y es necesario dar atención a todos ellos, en relación directa a su grado de incidencia en el desarrollo de la competencia en cuestión.

Existen elementos importantes que deben ser tenidos en cuenta en el proceso de enseñanza y de aprendizaje para optimizar las condiciones necesarias para el desarrollo de competencias. La asistencia regular a clases, el buen descanso y correcta alimentación, el ambiente escolar, los materiales de apoyo, son algunos de ellos.

Sobre el punto, Otálora (2010) menciona que:

La calidad del desarrollo cognitivo, social y afectivo de los niños depende en gran medida de la calidad de las prácticas en las que ellos participan. En esta medida, generar experiencias enriquecedoras que fortalezcan el desarrollo integral de los niños es uno de los propósitos fundamentales de toda la comunidad educativa. (p.73).

#### **Factores familiares**

El ambiente en el que crecen y se desenvuelven los niños y las niñas afectan en cierta medida a su rendimiento en la escuela.

Si un niño no cuenta con recursos para tomar un desayuno saludable antes

de asistir a clases o si la infraestructura de su hogar no es adecuada para permitir que los mismos descansen suficientemente, no estarán en las condiciones óptimas necesarias para abocarse al proceso de aprendizaje en la escuela. (Laguardia, 2017).

### **Factores de infraestructura institucional**

Las características de la clase, de los muebles con que se cuenta en el aula, los espacios públicos como cantina, patio de recreación, sanitarios y bibliotecas son algunos aspectos que influyen en cierta medida en el proceso de desarrollo de capacidades en los niños y las niñas.

Velez, Schiefelfein y Valenzuela (1994) han mostrado esta relación directamente proporcional en la investigación que realizaron. En ese sentido, la infraestructura con la que cuentan las instituciones educativas emerge como un factor importantes para garantizar la seguridad, tranquilidad y comodidad de los niños, y de esta manera, los mismos se encuentren en condiciones adecuadas para participar de los procesos de clase. (p. 6).

El mismo estudio ha mostrado que la distancia que recorren los estudiantes desde sus hogares hasta la escuela incide negativamente en el aprendizaje de los estudiantes a medida que es mayor. (p. 9).

También es importante tener en cuenta el número de estudiantes por cada grado, pues una cantidad extremadamente grande impedirá al docente atender la diversidad de características y situaciones de manera personalizada.

En ese sentido, las escuelas de capital y central cuentan en promedio con 23 estudiantes por clase, sin existir una diferencia muy grande entre las instituciones de gestión oficial, privada o privada subvencionada. Esta información puede verse en el cuadro presentado a continuación, el cual fue extraído del informe "Paraguay, Educación en cifras 2011", publicado por el Ministerio de Educación y Ciencias del Paraguay. (MEC, 2012).

**Tabla 1. Promedio de estudiantes por sección, sector y zona, según departamento**

Departamento	Sector			Zona		Total
	Oficial	Privado	Priv. Subv.	Urbana	Rural	
Asunción	21	21	24	22	-	22
Concepción	15	-	20	21	14	16
San Pedro	13	17	18	17	13	14
Cordillera	15	13	18	20	13	15
Guairá	12	9	19	16	11	13
Caaguazú	15	15	20	20	13	15
Caazapá	12	10	18	17	12	13
Itapúa	17	17	22	21	16	18
Misiones	14	18	22	19	11	15
Paraguarí	12	13	21	16	11	12
Alto Paraná	23	19	28	26	17	22
Central	24	19	23	23	21	23
Ñeembucú	12	-	18	16	9	12
Amambay	18	18	27	22	14	19
Canindeyú	17	22	21	24	15	17
Pdte. Hayes	16	15	19	19	15	17
Boquerón	18	18	16	22	15	17
Alto Paraguay	15	-	15	17	14	15
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>18</b>

*Nota: Para el cálculo del promedio de alumnos por sección fueron considerados los matriculados en secciones independientes y la cantidad de secciones independientes. Es decir las secciones de plurigrado fueron excluidas para el cálculo.*

### **Factores asociados a la formación docente**

En cuanto a las características del docente, la mayoría de las investigaciones que buscan encontrar la relación entre estos y el rendimiento académico y desarrollo de aprendizajes en sus estudiantes, se centran principalmente en la formación y la experiencia de los mismos. No obstante, también el factor de la actitud del docente ante su grupo clase, ha sido relevante en numerosos estudios realizados.

En ese mismo sentido, el ambiente en el que se desempeñan los docentes y las diferentes relaciones que en él se generan son de importancia para alcanzar el cometido, que es el desarrollo óptimo de los aprendizajes de los estudiantes que acuden a las instituciones educativas.

Sobre el punto, el trabajo elaborado de manera colaborativa por la Red de Formación del Profesorado de Castilla y León (2011), pone énfasis en la necesidad de dejar de ver al profesorado como el único responsable de la calidad educativa, pues el entorno en el cual ellos trabajan es igual de importante e influyente. En ese sentido, se remarca la necesidad imperiosa de mejorar la acción docente pero también la de potenciar cambios en los centros

donde estos se desempeñan, a través de mayor apoyo a los mismos de parte de los distintos actores de la comunidad educativa, de la mejora de la comunicación, la optimización de los procesos de toma de decisiones, entre otros. (p. 4).

La formación docente y la experiencia docente se encuentran significativa y positivamente asociadas al rendimiento de los estudiantes. Así también, los años de formación y de experiencia muestran una relación positiva en el proceso de desarrollo de competencias en los estudiantes. (Velez, Schiefelfein y Valenzuela, 1994).

Por otra parte, en la misma línea de análisis referente al papel preponderante del docente en el desarrollo de clases, Villella, citado por Rizzo (2017), menciona que:

Las actitudes de los profesores al gestionar un espacio de enseñanza de la Matemática ponen de manifiesto su ubicación entre dos tensiones que aparecen claramente delineadas:

las que provienen de sus propias concepciones acerca de cómo debe ser la enseñanza de la Matemática y qué recursos tienen para hacerlo satisfactoriamente de acuerdo con su escala de calificación y

las que provienen de preguntarse cómo manejar las características del entorno en el que se encuentran (la escuela, su proceso de formación continua) y que coadyuvan a la conformación de su conocimiento profesional. (p. 17).

Pero entonces, ¿qué es lo que realmente necesitan los docentes para poder desempeñarse de manera eficiente en sus funciones? Según el documento Modelo de Competencias Profesionales del Profesorado, elaborado por la Red de Formación del Profesorado de Castilla y León (2011), basados en el modelo europeo, existen diez competencias profesionales correspondientes a cinco ámbitos, que se mencionan en la tabla siguiente (p. 11):

ÁMBITO	COMPETENCIA
Saber	<b>Competencia científica:</b> se relaciona con el conocimiento y la gestión del mismo, tanto en el área de educación como en las áreas, materias y módulos curriculares.
Saber ser	<b>Competencia intra e interpersonal:</b> se refiere a la propia forma de ser de la persona y a la forma de bien tratar a los demás, a través de habilidades personales, de la acción tutorial, la orientación y la gestión y promoción de valores
Saber hacer qué	<p><b>Competencia didáctica:</b> se centra en enseñar, prestando atención al proceso de enseñanza y aprendizaje y a la gestión del mismo. Esta competencia se operativiza en las programaciones didácticas específicas de áreas, materias y módulos, atención a la diversidad, gestión de aula, recursos y materiales didácticos y evaluación de los estudiantes.</p> <p><b>Competencia organizativa y de gestión:</b> alude a la organización en el trabajo. Se vincula con la normativa, la planificación, la coordinación y la gestión de calidad en el centro.</p> <p><b>Competencia de gestión de la convivencia:</b> la asertividad propia, el convivir con los demás y la gestión de la convivencia, a través de la promoción, mediación y control de la misma, son sus aspectos fundamentales.</p>
Saber hacer cómo	<p><b>Competencia en trabajo en equipo:</b> vinculada con el desarrollo de trabajos colaborativos con un objetivo común.</p> <p><b>Competencia en innovación y mejora:</b> tiene que ver con el desarrollo de procesos de</p>

	<p>afrontamiento del cambio, su investigación y experimentación, así como el diagnóstico y la evaluación para implementar las propuestas de mejora innovadoras planteadas.</p> <p><b>Competencia comunicativa y lingüística:</b> es aquella que versa sobre el intercambio de conocimientos, ideas, pensamientos, emociones y sentimientos. Comprende la gestión de la información y la transparencia, así como la expresión y la comunicación, tanto en la propia lengua como en lenguas extranjeras.</p> <p><b>Competencia digital (TIC):</b> se refiere al mundo digital y las tecnologías de la información y la comunicación. Su ámbito se encuentra en el conocimiento de las tecnologías, el uso didáctico de las mismas y la gestión de equipos y redes para el desarrollo profesional, entre otros.</p>
<b>Saber estar</b>	<p><b>Competencia social – racional:</b> centrada en las relaciones sociales entre personas y la participación en comunidad, a través de la gestión correspondiente.</p>

En ese sentido, si se tuviera que ubicar en un orden de importancia estas competencias, la científica y la didáctica son las que se deberían requerir de manera imprescindible a los docentes en sus prácticas de clase, pero por supuesto, sin descuidar el desarrollo de las demás durante el proceso lectivo.

También como parte integrante de este factor es importante mencionar la planificación docente. Es muy difícil que un profesional pueda llegar a buen puerto en su tarea sin esta organización previa de su actividad y más aún para el docente, quien podría considerar como un pilar indispensable en su labor en el aula.

Respecto a este mismo punto, durante mucho tiempo el personal docente ha considerado la planificación como algo burocrático,

una instancia de completamiento de papeles, con formatos preestablecidos para que los directivos puedan controlar a los docentes y no necesariamente un instrumento de servicio como realmente sirve.

En ese sentido, para poder pensar en procesos de clase de alto rendimiento es necesario primeramente comprender la importancia de la planificación de las clases, una planificación pensada en cada grupo, con sus diferentes particularidades y no una que es la misma año tras año.

La planificación debe ser vista y comprendida como una herramienta docente que genera un espacio de reflexión sobre lo que se quiere enseñar y cómo es mejor hacerlo. (Castro, Díaz y otros, 2013, p.15).

Pero planificar no es lo mismo que listar unos contenidos que se tratarán en el aula. Una verdadera planificación requiere un análisis de todos los aspectos que intervienen en el proceso de enseñanza y de aprendizaje y la búsqueda de las mejores estrategias para su desarrollo.

### **Factores metodológicos**

Sobre la influencia de las estrategias utilizadas y su relación con el rendimiento académico de los niños y las niñas, en la investigación llevada a cabo por Velez, Schiefelfein y Valenzuela (1994) se menciona que “más horas de currículum, tareas para el hogar y escuelas activas son factores asociados con el alto rendimiento académico.” (p. 9).

En la investigación realizada por el autor mencionado anteriormente también pudo detectarse que el acceso a libros de texto y otros materiales de lectura, así como a materiales didácticos de diferentes tipos también muestra un alto grado de influencia en el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes, principalmente en los primeros grados de la Educación Primaria.

Otro componente metodológico a tener en cuenta es la interacción entre los mismos estudiantes, actividad que facilita el intercambio de posturas y opiniones y ofrece oportunidades para ampliar la visión sobre cada tema. Es importante que el docente sepa distinguir los momentos en los que es mejor un trabajo individual de aquellos en los que el trabajo grupal será más conveniente. En ese sentido, Castro, Díaz y otros (2013), mencionan que “el docente debe prever actividades dirigidas para que los estudiantes puedan actuar en forma independiente, escuchen, valoren la palabra del compañero y no solo del docente, revisen errores y los corrijan y asuman responsabilidad en el proceso y en su evaluación”. (p. 25).

Por su parte, y considerando la innegable afinidad de los niños con ellos, los juegos deben formar parte de las estrategias metodológicas, más aún en los primeros años de escolarización, pues este es el idioma que los pequeños hablan. Pero al referirnos al juego como parte de las estrategias metodológicas del docente, el mismo debe estar dirigido y debe perseguir un fin académico y no un solo momento de diversión para los niños y las niñas.

Diversos autores coincidieron a lo largo de los años con la gran contribución del juego al desarrollo de las capacidades cognitivas como el lenguaje, la creatividad, la motricidad, las relaciones sociales, entre otras. Piaget concebía al juego como una manifestación del nivel cognitivo de los niños, el cual se construye a partir de la interacción con el medio. Para él, el juego cumple un papel fundamental en el desarrollo de la inteligencia representativa. Por su parte, Vigotsky lo entendía como un motor del desarrollo. El juego permitiría a los niños alcanzar un nivel superior al nivel del desarrollo real actual, por medio de la simulación y la interacción con otros jugadores más avanzados. Para Bruner, el juego abre un espacio de aprendizaje en el cual el error no paraliza la actividad. Promueve la exploración activa de diversas posibilidades de acción con objetos, con los otros y con las propias capacidades. (Brinnitzer, Collado y otros, 2015, p. 18).

### **2.3. Educación matemática y desarrollo de competencia matemática**

En el marco de esta investigación y para poder analizar con la profundidad correspondiente los resultados expuestos en la misma es necesario abordar dos temas muy importantes y muy actuales, la educación matemática de la sociedad y el desarrollo de la competencia matemática en la misma.

#### **2.3. Conceptualizaciones**

El concepto de educación matemática refiere a la idea de que cualquier individuo, se dedique o no a la investigación o enseñanza de la Matemática, debe tener los conocimientos mínimos para desenvolverse en la vida cotidiana y realizar con precisión todas las acciones que requieran de cálculos, modelizaciones y resolución de problemas.

Sobre el punto, "la educación matemática debería colaborar en la formación de todos los ciudadanos para lograr que lleguen a ser personas capaces de fundamentar sus criterios y decisiones, y también para adaptarse a los cambios

que exige el mundo actual” (Planás y Alsina, 2009).

Pero aunque todo el mundo hable de esa utilidad de la Matemática en el día a día de todas las persona, comprender verdaderamente que es esa la realidad no es tan sencillo. Es un proceso cognitivo constante de asimilación y aplicación, y es muy variado y cambiante, pues lo que hoy ha sido útil para solucionar un problema puede no servir mañana para solucionar uno similar, pues las condiciones iniciales no coinciden. Así también, existen situaciones que siguen patrones, que presentan regularidades y que pueden ser elementos para una modelización matemática. Entonces, es necesario establecer ciertas condiciones para lograr desarrollar de manera eficiente la llamada educación matemática.

Una reflexión bastante acertada sobre la necesidad de enseñar una matemática más real a los diferentes actores sociales y la brecha que existe entre esa necesidad y las acciones implementadas para hacerlas realidad es presentada por Artigue (2004), quien menciona que cada vez existe mayor consenso respecto a la necesidad de construir una cultura matemática y científica, de modo tal a que los individuos, sin distinción alguna, puedan ejercer su ciudadanía de manera efectiva y responsable; pero contradictoriamente, estas mismas sociedades quienes se muestran de acuerdo ante esa necesidad son las que se encuentran fundadas sobre bases matemáticas y científicas poco profundas. (Artigue, 2004, p.6).

Por otra parte, y para ampliar la mirada ante el análisis iniciado, es importante retomar los aportes de Alcina y Planás (2009), quienes sostienen que “la contextualización, la globalización y la personalización son condiciones necesarias para que se produzcan buenas prácticas durante el proceso de enseñanza de la Matemática.”

La contextualización refiere a la necesidad de que todo lo aprendido sea significativo para los estudiantes, que realmente puedan apreciar la utilidad de los saberes matemáticos en situaciones a los que ellos se enfrentan cotidianamente. En ese punto, es importante también recalcar que esta aplicación es gradual e implica una comprensión mucho más allá de la aplicación de fórmulas o resolución de ejercicios mecánicos.

La globalización hace referencia a la necesidad de ubicar la enseñanza de la

Matemática dentro del contexto regional y mundial, para relacionar a las personas y los conocimientos y asegurar una movilidad y una base común entre todos.

La personalización ubica al individuo que se encuentra aprendiendo en un papel fundamental dentro del proceso pues la personalización exige la consideración de las características particulares y de las debilidades que cada uno pueda presentar en diversas situaciones. (Alsina y Coronata, 2015).

Al hacer referencia a la educación matemática, es necesario también prestar atención a otro concepto que ha ocupado la atención de los actores educativos de los distintos países, la competencia matemática. Este concepto fue concebido en el marco del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes, PISA, por sus siglas en inglés (Programme for International Student Assessment) que busca establecer el grado con el cual los jóvenes de 15 años cuentan con la preparación necesaria para enfrentar los desafíos de la sociedad. En ese sentido, Luis Rico (2006) expone el concepto adoptado en PISA:

Se entiende por competencia matemática la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos que presenten necesidades para su vida individual como ciudadano. (Rico, 2006, p.2).

Para dar un sentido más amplio a esta conceptualización de competencia matemática, es posible también recurrir a la siguiente definición:

El término competencia matemática se ha escogido para enfatizar el uso funcional del conocimiento matemático en numerosas y diversas situaciones y de manera variada, reflexiva y basada en una comprensión profunda. Por descontado, para que este uso sea posible se requiere una gran cantidad de conocimientos y destrezas matemáticas básicas, y tales destrezas forman parte de nuestra definición de competencia. (...)

(...) Del mismo modo, la competencia matemática no debe limitarse al conocimiento de la terminología, datos y

procedimientos matemáticos, aunque, lógicamente, debe incluirlos, ni a las destrezas para realizar ciertas operaciones y cumplir con determinados métodos. La competencia matemática comporta la combinación creativa de estos elementos en respuesta a las condiciones que imponga una situación exterior (INECSE, 2004).

Entonces, está claramente expresado el objetivo perseguido al desarrollar la competencia matemática en los estudiantes, el desafío es entonces encontrar las mejores estrategias para lograrlo.

Según lo plantean Niss y Hojgaard, 2011, existen ocho habilidades diferenciadas unas de otras que, al ser desarrolladas en su totalidad, de manera integral, conforman la competencia matemática. Estas habilidades son: pensar y razonar, argumentar, comunicar, construir modelos, plantear y resolver problemas, representar, utilizar lenguaje simbólico, formal y técnico, utilizar herramientas de apoyo. (p. 3).

Con base en los aportes de los recién mencionados autores, el desarrollo de la competencia matemática implica mucho más que la resolución de ejercicios mediante algoritmos repetitivos o de situaciones problemáticas de cualquier tipo. Más bien, ser competente en Matemática lleva ciertamente a estas habilidades, pero, además, a la capacidad por ejemplo de expresar correcta y técnicamente los conocimientos matemáticos, ya sea de manera oral o escrita, comprender expresiones técnicas, así como también transmitir ideas de carácter matemático.

Al considerar específicamente los primeros grados de la educación primaria, muchas han sido las investigaciones realizadas y muchos los autores que han puesto la atención en la necesidad de la utilización de materiales concretos, que puedan ser manipulados por los estudiantes para lograr desarrollar el pensamiento abstracto, base de la educación matemática.

En referencia al proceso de desarrollo de la competencia matemática y los aspectos fundamentales que deben ser tenidos en cuenta, pues intervienen directamente en el nivel de la misma, Goñi (2009) menciona siete puntos a considerar en dicho proceso:

La enseñanza de las matemáticas sólo tiene sentido asociada a

los currículos que propone y promueve.

Los usos sociales de las matemáticas son los que deben definir los objetivos de su enseñanza y no la epistemología de esta ciencia.

El objetivo de la enseñanza de las matemáticas escolares es el desarrollo de la competencia matemática.

La educación matemática se basa en la comunicación y debe ir más allá de la mera instrucción transmisora.

Las tareas a realizar son la clave para el desarrollo de los aprendizajes.

La evaluación de las competencias determinará el currículo de matemáticas

La competencia profesional de los docentes de matemáticas es el factor más importante para la mejora de su enseñanza. (p. 14 - 15).

En ese sentido, estos siete puntos planteados por el autor pueden resumirse en tres grandes bloques temáticos, por llamarlos de algún modo, ellos son: el currículo de Matemática, el desarrollo de este currículo y la formación de los profesores del área; los cuales son los aspectos fundamentales a considerar como país para la definición de los objetivos perseguidos por la enseñanza de la Matemática.

Estos objetivos están estrechamente relacionados con el conocimiento matemático, propiamente dicho; con las necesidades de la sociedad y las características socioculturales de las nuevas generaciones. (González, 2004).

La finalidad de la educación matemática es propiamente el desarrollo de la competencia matemática, pero el desarrollo a su vez contribuye con la consecución de metas como la adquisición de hábitos de estudio y técnicas de trabajo, la capacitación para el ejercicio de actividades profesionales, la preparación necesaria para la participación activa en la sociedad y la cultura de nuestro país, entre otros. (González, 2004).

Es por estos motivos que resulta necesario cambiar completamente el enfoque de la enseñanza de tan importante área del saber e ir más allá de una

mera instrucción matemática hacia una educación matemática social, propiamente dicha.

### **2.3.2. Resolución de problemas en Matemática**

Antes de detener la atención en la capacidad de resolución de problemas es necesario establecer lo que se entiende por ese término, existiendo opiniones dispares al respecto.

Como menciona Nieto (2004) “un problema es un obstáculo arrojado ante la inteligencia para ser superado, una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que reclama ser aclarada.” (p. 1)

Es necesario primeramente concebir los problemas de esta manera más integral y holística a la que los docentes están acostumbrados; el enunciado de una situación en el que se dan ciertos datos y se formulan determinadas preguntas que pueden ser respondidas mediante la aplicación de saberes matemáticos.

Considerando lo anteriormente dicho, para un niño o niña de primer grado, calcular un ejercicio de sustracción puede ser un problema pues no conoce el algoritmo de esta operación, así como para otro estudiante, un enunciado largo y con muchos datos y numerosas preguntas puede ser un simple ejercicio, pues manejan ya a la perfección las competencias necesarias para resolverlo.

Sobre el punto Castro, Díaz y otros (2013) mencionan que “las situaciones problemáticas, en ciertas condiciones de producción, representan el punto de partida para el desarrollo de una clase” (p. 7). Los mismos autores sostienen que:

Se trata de la osadía de plantear a los estudiantes problemas que aún nadie les enseñó a resolver, osadía que se sostiene con la convicción de que es el medio fundamental para adquirir los saberes que la escuela debe transmitir” (p.7).

Entonces, es importante el cambio de mentalidad en los docentes de primaria de que los problemas deben ser planteados recién después de haber presentado nociones matemáticas que se aplicarán; borrar la idea de que serán incapaces de resolverlos sin explicar antes el contenido que el problema ejemplifica.

La resolución de problemas puede ser vista desde dos aristas en el ámbito matemático: la capacidad que se espera desarrollar en los estudiantes de todos los niveles del sistema educativo nacional y también la metodología que permite a los estudiantes construir sus propios conocimientos, en este caso, en el área de la Matemática.

La resolución de problemas como metodología de aprendizaje, menciona Piceno (2008) que no refiere a aquel apartado que en los libros utilizados en las instituciones educativas tienen al finalizar cada capítulo y que consta de una interminable lista de ejercicios y problemas, que a su vez no siempre son problemas propiamente dicho, más bien situaciones creadas de tal manera que puedan ser aplicados algoritmos o fórmulas estudiadas en clases anteriores. Al hacer referencia a la resolución de problemas es necesario contar con problemas reales, es decir, situaciones que se presentan en el vivir cotidiano, aunque en ese momento no represente un problema precisamente. Los mismos deben ser contextualizados a la realidad de los estudiantes y deben estar acordes al nivel cognitivo de los mismos y además, que les resulte atractivo. (Piceno R., 2008).

Dentro de esta metodología, el docente cumple un rol fundamental pues el encargado de generar las condiciones más óptimas posibles para que los estudiantes puedan adentrarse en el mundo del análisis y la investigación, además, debe estar pendiente de cada uno de los estudiantes para poder guiar los procesos, encaminar hacia ideas correctas de ser necesario y disipar dudas en caso de que las mismas existan.

El principal precursor de la metodología de la resolución de problemas fue el matemático húngaro George Polya, que nació en el año 1887. Su obra denominada "Cómo plantear y resolver problemas", entre otras tantas, siguen siendo hasta hoy el fundamento para la resolución de problemas tanto en el área matemática como en otros campos del saber.

En esta importante obra presenta el proceso de resolución de problemas como una sucesión de pasos que deben ser contemplados necesariamente para arribar a la solución. Estos pasos son:

Comprender el problema.

Idear un plan de solución.

Aplicar el plan de solución ideado.

Verificar los resultados obtenidos. (Polya, 1965)

Como es posible notar, estos pasos son generales y es posible aplicarlos a otros campos que no sean solamente de la Matemática, pero esto a su vez dirige la atención hacia un aspecto fundamental del área, el desarrollo de la competencia matemática.

Un estudiante es competente en Matemática si es capaz de resolver problemas que se presentan en un contexto no matemático, pero donde éste pueda visualizar elementos y relacionarlos con los conocimientos matemáticos que posee y así llegar a resolverlos.

Es importante también ver al proceso de desarrollo de esta capacidad como un continuo, es decir, algo que no se desarrolla en un tiempo específico sino más bien que continúa potenciándose a medida que se avanza con el desarrollo de los conocimientos teóricos. (MEC, 2008).

La capacidad de resolución de problemas se trabaja de manera procesual y no buscando llegar de manera inmediata a resultados acabados y refinados. La idea de esta manera de aprender es justamente la de realizar ensayos, pruebas, cuentas, borrar y reiniciar nuevamente el trabajo hasta lograr resolver la situación presentada.

### **2.3.3. Evaluación de la competencia matemática**

La evaluación es fundamental dentro del proceso de desarrollo de competencias. Entendiendo por evaluación el concepto de Jornet que cita Leyva Barajas (2010): "(...) un proceso sistemático de indagación y comprensión de la realidad educativa que pretende la emisión de un juicio de valor sobre la misma, orientado a la toma de decisiones y la mejora" (pág. 2).

Al hablar de modificaciones en las metodologías de enseñanza es natural encontrar siempre oposición y resistencia por parte de los distintos actores educativos, mayoritariamente directivos y docentes. De la misma manera, al hacer referencia a la evaluación, es natural que ocurran ciertas situaciones difíciles. De todos modos, la evaluación es el factor determinante de la actividad en aula.

Así como las prácticas metodológicas tradicionales no desarrollan

competencias, las evaluaciones tradicionales tampoco las pueden valorar en su extensa dimensión. (Azcárate y Cardeñoso, 2012). Aunque con lo dicho se debe entender que no se quita la respectiva importancia a la evaluación de contenidos y saberes propiamente matemáticos, más bien, se hace énfasis en el enfoque que se da a las diferentes evaluaciones, pues las mismas se orientan netamente a la resolución de ejercicios mecánicos mediante la aplicación de algoritmos o inclusive resolución de situaciones problemáticas que no representan en el fondo ningún problema pues son también aplicaciones directas de algoritmos estudiados.

Los autores mencionados anteriormente utilizan tres grados de logro para evaluar la competencia matemática, aunque hay autores que diferencian hasta cinco.

**Básico:** reproducción, algoritmo, definición y cálculo.

**Intermedio:** conexión e interpretación de problemas estándar.

**Avanzado:** análisis, razonamiento, argumentación y generalización de problemas (p. 38).

En cuanto a los instrumentos más adecuados para la evaluación de la competencia matemática, habitualmente los utilizados se limitan a evaluar el nivel de dominio de los conocimientos y procedimientos matemáticos específicos. Pero considerando que la competencia matemática no es evidenciable a simple y primera vista, es necesario buscar nuevos instrumentos de evaluación que permitan evidenciar el grado de dominio de la mencionada competencia, en la resolución de tareas específicas propuestas. (Azcárate & Cardeñoso, 2012)

A su vez, los autores mencionan que “la evaluación de las competencias es un proceso complejo, pero si revisamos las prácticas educativas evaluativas habituales de aula, en cualquier nivel, todavía están muy lejos de responder a estas ideas.” (p. 41).

Sobre el punto Bronzina, Chemello y Agrasar (2009), en el informe elaborado sobre los resultados del SERCE hacen énfasis en la evaluación como un proceso que permite recoger información sobre el estado de los saberes de los estudiantes, y que orientan la toma de decisiones de enseñanza. (p. 32).

Este concepto es fundamental ya que también estas pruebas se encuentran orientadas a la evaluación de la capacidad de aplicación de la Matemática en situaciones concretas de la vida diaria.

Por otra parte, los mismos autores resaltan la necesidad de analizar los errores, intentar comprender cómo y por qué se produjeron y diseñar actividades de distintos tipos que permitan revisar o ampliar lo ya conocido. (p. 32)

### **Pruebas estandarizadas**

Antes de hablar sobre las pruebas estandarizadas y analizar los resultados de los estudiantes del Paraguay en las mismas es importante mencionar qué se entiende por una prueba o evaluación estandarizada:

Una prueba estandarizada es cualquier examen que se administra y se califica siguiendo un procedimiento estándar predeterminado. Hay dos tipos principales de pruebas estandarizadas: las pruebas de aptitud y las pruebas de logros.

Las pruebas estandarizadas de aptitud predicen cuán bien es probable que los estudiantes se desempeñen en algún espacio o nivel educativo subsiguiente. (...) Pero a la hora de evaluar la eficacia en la escuela, los ciudadanos y los miembros de los consejos escolares se apoyan en los puntajes obtenidos por los estudiantes en pruebas estandarizadas de logros. Estas pruebas son herramientas que permiten hacer una inferencia válida sobre los conocimientos y/o las destrezas que posee un estudiante determinado en un área particular de contenidos. Más precisamente, esta inferencia tiene que referirse a normas, de manera que los conocimientos y/o las destrezas relativas de un estudiante puedan ser comparados con las poseídas por una muestra nacional de estudiantes de la misma edad o grado escolar. (W. James, s.f)

En cuanto a educación respecta, a nivel nacional e internacional, se llevan a cabo evaluaciones periódicas que buscan estudiar el nivel de desarrollo de competencias en áreas del saber tales como Matemática, Comunicación y Ciencias; así como los factores asociados al proceso. Si bien existen posturas

contrarias frente al hecho de que estas pruebas midan o no la calidad educativa es imposible negar el impacto social que tienen las mismas hoy en día.

## **Pruebas TIMSS y PISA**

Las pruebas más conocidas a nivel internacional son las de las “Tendencias en el Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias” y las del “Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes”, TIMSS y PISA, respectivamente, por sus siglas en inglés.

Si bien el Paraguay no participa de las pruebas TIMSS, a partir del año 2016 se han iniciado los trabajos para poder implementar las pruebas PISA para el desarrollo, como plan piloto, en los próximos años.

Pero, ¿qué son estas pruebas? Según menciona Rico (2006), las pruebas estandarizadas se orientan a “valorar el rendimiento acumulado de los sistemas educativos; pone el foco en la alfabetización o formación básica en los dominios cognitivos de la lectura, las matemáticas y las ciencias.” (p. 47).

Menciona el mismo autor que el fin último de estas pruebas es ofrecer, con sus resultados, a los responsables de la elaboración e implementación de las políticas educativas información útil, certera y pertinente sobre la situación de los estudiantes en su país para que los mismos puedan analizar las causas y buscar soluciones estratégicas a las distintas situaciones.

PISA se centra principalmente en la evaluación de competencias desarrolladas por los estudiantes. En el caso de la competencia matemática, pone énfasis en la resolución de problemas con la Matemática y no en la resolución de problemas matemáticos.

En estas pruebas estandarizadas se establecen niveles de desarrollo, los cuales determinan el dominio o no de ciertos aspectos matemáticos, con dificultades y exigencias diferentes. Los niveles presentados por Rico (2006), correspondientes a las pruebas PISA para el área de Matemática son:

Primer nivel. Los estudiantes saben responder a preguntas planteadas en contextos conocidos, donde está presente toda la información pertinente y las

preguntas están definidas claramente. Son capaces de identificar la información y llevan a cabo procedimientos rutinarios al seguir instrucciones directas en situaciones explícitas.

Segundo nivel. Los estudiantes saben interpretar y reconocer situaciones en contextos que sólo requieren una inferencia directa. Saben extraer información pertinente de una sola fuente y hacer uso de un único sistema de representación. Pueden utilizar algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones elementales. Son capaces de efectuar razonamientos directos e interpretaciones literales de los resultados.

Tercer nivel. Los estudiantes saben ejecutar procedimientos descritos con claridad, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias de solución de problemas sencillos. Saben interpretar y utilizar representaciones basadas en diferentes fuentes de información y razonar directamente a partir de ellas. También son capaces de elaborar escritos breves para exponer sus interpretaciones, resultados y razonamientos.

Cuarto nivel. Los estudiantes pueden trabajar con eficacia con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden conllevar condicionantes o exigir la formulación de supuestos. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real. Los estudiantes de este nivel saben utilizar habilidades bien desarrolladas y razonar con flexibilidad y cierta perspicacia en estos contextos.

Quinto nivel. Los estudiantes saben desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas, identificando los condicionantes y especificando los supuestos. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relativos a estos modelos.

Sexto nivel. Los estudiantes saben formar conceptos, generalizar y utilizar información basada en investigaciones y modelos de situaciones de problemas complejos. Pueden relacionar diferentes fuentes de información y representaciones y traducirlas entre ellas de una manera flexible. Los estudiantes de este nivel poseen un pensamiento y razonamiento matemático

avanzado. Pueden aplicar su entendimiento y comprensión, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales y desarrollar nuevos enfoques y estrategias para abordar situaciones nuevas. Los estudiantes de este nivel pueden formular y comunicar con exactitud sus acciones y reflexiones relativas a sus descubrimientos, argumentos y su adecuación a las situaciones originales. (p.12-13).

### **Laboratorio Latinoamericano para la Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE)**

El Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) es la red de sistemas de evaluación de la calidad de la educación en América Latina, coordinado por la UNESCO. Sus funciones están centradas en la producción de información sobre los aprendizajes de los estudiantes y los factores que influyen en el mismo, también apoyan y asesoran a unidades de medición y evaluación de los diferentes países y se constituyen en un foro de reflexión, debate e intercambio sobre nuevos enfoques de evaluación educativa. (Bronzina, Chemello y Agrasar, 2009).

Según se menciona en el informe de Bronzina, Chemello y Agrasar (2009), en el año 1997 el LLECE realizó el Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (PERCE) sobre lenguaje, matemática y factores asociados en tercero y cuarto grados. Los resultados de este estudio ofrecieron información comparativa sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes de países de América Latina y el Caribe. (p. 13).

Posteriormente se realizaron otros dos estudios similares, el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE) y el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE).

El marco conceptual de estas evaluaciones de desempeño está formado por dos ejes conceptuales: el marco curricular de los países de América Latina y en enfoque de habilidades para la vida. (p. 15).

Los dominios que comprende la prueba de Matemática se mencionan a continuación:

Numérico: abarca la comprensión del concepto de número y de la estructura del sistema de numeración, del significado de las operaciones en contextos diversos, sus propiedades y efecto, así como de las relaciones entre ellas y el

uso de los números y de las operaciones en la resolución de problemas diversos.

Geométrico: comprende los atributos y propiedades de figuras y objetos bidimensionales y tridimensionales, las nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad, los diseños y las construcciones con cuerpos y figuras geométricas, la construcción y manipulación de representaciones de objetos del espacio, el reconocimiento de ángulos y polígonos y su clasificación.

De la medida: implica la aprehensión de los conceptos de cada magnitud, de los procesos de conversión, las unidades de medida, la estimación de magnitudes y de rangos, la selección y el uso de unidades de medida y patrones, de sistemas monetarios y del sistema métrico decimal.

Estadístico o tratamiento de la información: está vinculado con la recolección, organización e interpretación de datos, la identificación y el uso de medidas de tendencia central, y el empleo de diversas representaciones de datos, para la resolución de problemas.

Variacional (de cambio): referido al reconocimiento de regularidades y patrones, a la identificación de variables, la descripción de fenómenos de cambio y dependencia, a la noción de función y a la proporcionalidad (caso de la variación lineal) en contextos aritméticos y geométricos. (p. 17).

En relación a los resultados del Paraguay en la última evaluación, con una puntuación media de 500 puntos y una desviación estándar de 100, el Paraguay obtuvo en el tercer grado un total de 485,60 puntos. (p. 19). Es decir, el rendimiento de los estudiantes paraguayos ha estado por debajo de la media.

Este puntaje, desglosado por procesos cognitivos, muestra que los estudiantes del Paraguay obtuvieron los siguientes porcentajes de respuestas correctas:

Reconocimiento de objetos y elementos: 47,98%

Solución de problemas simples: 38,74%

Solución de problemas complejos: 39,04%

### **Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo (SNEPE)**

Estas pruebas han sido aplicadas en varias oportunidades, a grupos distintos. La prueba evalúa el nivel de desarrollo de las capacidades que los estudiantes

adquirieron durante los diferentes ciclos, aplicándose la prueba a aquellos estudiantes de fines de ciclo. En ese sentido, es importante mencionar que las pruebas del SNEPE evalúan capacidades elementales en las áreas de Lengua y Matemática.

Según los resultados obtenidos, las pruebas ubican a los estudiantes en uno de los niveles de desarrollo de la competencia matemática.

El Paraguay también cuenta con un sistema de evaluación de la calidad educativa, aplicado a nivel nacional desde abril del año 2005. El propósito del mismo es el de recabar información de manera permanente, la cual resulte válida, confiable y oportuna en cuanto a los aprendizajes de los estudiantes, así como sobre las variables complementarias o contextuales que ayudan a interpretar mejor los resultados de las mediciones del rendimiento académico. (Lafuente, 2014).

Las pruebas elaboradas en el marco del SNEPE, en ediciones anteriores, han sido aplicadas con cobertura muestral, es decir, a una proporción representativa de toda la población de estudiantes. A partir del año 2015 las pruebas fueron aplicadas de manera censal en todas las instituciones del Paraguay. Las mismas se aplican a 3°, 6° y 9° grados de la EEB, así como también en el 3° curso de la Educación Media.

Para la evaluación del rendimiento se utilizan pruebas de opción múltiple construidas en base al currículo nacional, pruebas de redacción y cuestionarios complementarios para estudiantes, padres y madres, docentes y directores.

Según datos presentados por la entonces Ministra de Educación y Cultura del Paraguay, Marta Lafuente, en el X Foro Latinoamericano de Educación. La educación en América Latina: logros y desafíos pendientes, realizado en el año 2014; el SNEPE evalúa a los estudiantes según niveles de desempeño en las distintas áreas. Específicamente, en el área de Matemática, los niveles de desempeño son:

Nivel < 1: los estudiantes no lograron responder correctamente a los ítems planteados en el nivel I.

Nivel I: los estudiantes realizan cálculos y operaciones numéricas con magnitudes directas, en donde reconocen símbolos, comprenden representaciones gráficas y conceptos básicos.

Nivel II: los estudiantes relacionan conceptos, interpretan propiedades, representaciones simbólicas y aplican los procedimientos de resolución de problemas sencillos.

Nivel III: los estudiantes interpretan conceptos y representaciones simbólicas, establecen relaciones y conversiones, aplican procedimientos y estrategias en la resolución de problemas del entorno con operaciones básicas combinadas.

Nivel IV: los estudiantes interpretan la información presentada y aplican conceptos, propiedades, relaciones, conversiones y algoritmos en la solución de situaciones problemáticas de mayor dificultad, utilizando estrategias pertinentes. (Lafuente, 2014).

Las tareas de cada nivel implican un cierto grado de dificultad cognitiva del ítem, del contenido que evalúan y requiere de la habilidad del estudiante para responder la prueba. (MEC, 2013, p. 9).

Además, en este mismo informe se puede observar que los resultados obtenidos por los estudiantes de fin de ciclo en la evaluación del año 2010, ubica a los mismos entre el nivel I y el nivel II de rendimiento, resultados poco alentadores para la educación paraguaya. Los estudiantes que están por debajo del nivel I indican que no han logrado resolver el conjunto de ítems referidos a los objetivos básicos correspondientes para el grado.

Estos resultados obligan a los responsables de generar propuestas educativas así como a los demás actores educativos a analizar de manera profunda la realidad para así determinar cuáles son los factores que influyen para estos resultados poco alentadores y buscar así soluciones a cada una de las situaciones emergentes.

## **2.4. Desarrollo de competencias en la educación paraguaya**

### **2.4. El desarrollo de competencias en la educación paraguaya**

Enseñar Matemática y aprender Matemática han sido desafíos de la educación, para docentes y estudiantes, en primer lugar, pero involucrando a toda la comunidad educativa. El estilo tradicional de la enseñanza que ha marcado la educación durante muchas décadas ha hecho que no se la vea como una herramienta útil para el quehacer cotidiano sino como una disciplina complicada, compleja, solo apta para algunos superdotados y que no sirve para

mucho en la vida cotidiana, ya sea en el ámbito profesional o social.

Al respecto, Alsina y Coronata (2015) mencionan cuanto sigue:

(...) muchos niños todavía siguen aprendiendo matemáticas a partir de un círculo orientado a la adquisición de contenidos. Diversos organismos internacionales (...) han advertido de los déficits asociados a este enfoque tradicional de la enseñanza de las matemáticas, al comprobarse en distintos ámbitos de la sociedad que la ciudadanía demuestra dificultad para aplicar las matemáticas recibidas en los años de educación formal; evidenciando, muchas veces, incapacidad para interpretar Figuras, comprender análisis estadísticos simples o al ir al supermercado y poder usar el sentido numérico para adquirir productos en relación precio-cantidad. (p. 24).

Los diversos enfoques educativos que se han adoptado a lo largo de los años respondieron, cada uno en su momento, a las realidades y coyunturas de la época. Es común escuchar que las personas dicen que tal o cual sistema fracasó pero si se analizan con mayor profundidad es posible percatarse de que en realidad solo dejaron de responder a la realidad de un determinado momento, lo cual es absolutamente normal. Los enfoques curriculares y los documentos en los cuales se plasman los mismos deben ser revisados y de ser necesario, deben ser actualizados para buscar satisfacer las necesidades educativas y sociales de las personas a las cuales van dirigidas.

En el Paraguay, a partir del año 1993, de forma experimental, gradual y progresiva, se inició un proceso de reforma de la Educación Escolar Básica. En el diseño curricular correspondiente se incorporan objetivos, contenidos, acciones didácticas, recursos y evaluación conforme a criterios preestablecidos. (MEC, 1995).

Si bien los delineamientos apuntaban al desarrollo de contenidos y al logro de objetivos, se menciona la promoción de aprendizajes centrados en los estudiantes, atendiendo sus características particulares y el contexto en el cual se desenvuelven. También se menciona de manera relevante la necesidad de generar situaciones de aprendizaje significativo, basado en las experiencias y saberes previos de cada uno.

En cuanto al área de Matemática, en lo que respecta al primer ciclo, los contenidos hacen referencia a unidades temáticas de la etapa pre-numérica y numérica, así como también de contenidos de Geometría, en lo que respecta a formas y medidas. Si bien la resolución de problemas no es mencionada en el sentido estricto de una capacidad, se hace visible el papel que se da a la Matemática como herramienta para resolver situaciones problemáticas de su contexto cotidiano.

#### **2.4.2. El currículum del área de Matemática en Paraguay**

En lo que concierne al área de Matemática, en los distintos niveles, las diferentes propuestas curriculares surgidas tras periodos de actualización no han sufrido mayores variaciones en cuanto a las unidades temáticas utilizadas ya sea para alcanzar los objetivos propuestos o para alcanzar el desarrollo de competencias a los cuales apuntaron posteriormente los programas.

En esta área del saber se ha hablado siempre de la necesidad de que los estudiantes de todos los grados y cursos, con sus respectivos niveles de complejidad en cada uno, puedan conocer profundamente los sustentos teóricos de cada rama de la ciencia para posteriormente aplicarlos en la vida cotidiana a la hora de resolver problemas reales.

Las ramas de la Matemática que han estado presentes en los diferentes documentos curriculares correspondientes a la EEB son la Aritmética, la Geometría y el Álgebra. Si se observan los programas de estudio actuales, los contenidos correspondientes a cada una de estas ramas se encuentran presentes en los diferentes grados y articulados de manera estratégica en cada ciclo. (Centurión, 2017).

Los documentos curriculares plantean la necesidad de formar ciudadanos autónomos, capaces de desempeñarse en prácticas matemáticas adecuadas a distintas situaciones y justificar la validez de sus procedimientos. Desde esta perspectiva, ya no es posible sostener una formación matemática que ponga el acento en la disponibilidad de un repertorio de resultados y técnicas que, seguramente, podrán ser modificados. Es necesario buscar el desarrollo de capacidades, valores y actitudes que permitan a los estudiantes hacer frente a distintas situaciones, tomar decisiones y resolver problemas. (Bronzina,

Chemello y Agrasar, 2009, p. 33).

### 2.4.3. Formación docente inicial y Matemática

En cuanto a la estructura de la Educación Superior en el Paraguay, la misma comprende la formación Universitaria y la no Universitaria. En ese sentido, el nivel de Formación Docente corresponde a la Educación Superior no Universitaria. (Ley N° 1264 General de Educación, Paraguay, 1998).

La oferta del sistema de formación docente comprende los cursos de Profesorado en Educación Inicial, con tres años de duración. En el siguiente cuadro es posible apreciar el nivel para el cual se forman y en qué proporción se distribuyen. (MEC, 2011).

**Tabla 2. Formación Docente. Matrícula por sector, según el nivel de formación**

Nivel para el cual se forman	Oficial	(%)	Privado	Privado (%)	Total	Total (%)
Educación Inicial	78	50%	77	50%	155	7%
EEB 1° y 2° ciclo	48	40%	73	60%	121	6%
EEB 3° ciclo	-	-	53	100%	53	3%
EEB y Educación Media	88	15%	494	85%	582	28%
Educación Media	736	86%	120	14%	856	41%
El-EEB-EM-Sup. No Universitario (*)	227	70%	99	30%	326	16%
<b>Total</b>	<b>1.177</b>	<b>56%</b>	<b>916</b>	<b>44%</b>	<b>2.093</b>	<b>100%</b>

(\*) Se refiere a aquellos alumnos que están cursando la carrera de Educación Física que les habilita a enseñar en cualquiera de estos niveles.

Por otra parte, al ser una carrera mayoritariamente femenina, el número de varones que decide incursionar en esta profesión es marcadamente menor, como puede apreciarse en el siguiente cuadro:

**Tabla 3. Formación Docente. Distribución de la matrícula docente por sexo**

Departamento	Sexo		Sexo (%)		Total	Total %
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
Asunción	177	166	52%	48%	343	16%
Concepción	29	77	27%	73%	106	5%
San Pedro	26	60	30%	70%	86	4%
Cordillera	98	149	40%	60%	247	12%
Guairá	55	135	29%	71%	190	9%
Caaguazú	91	170	35%	65%	261	12%
Caazapá	39	84	32%	68%	123	6%
Itapúa	9	77	10%	90%	86	4%
Misiones	31	95	25%	75%	126	6%
Paraguarí	46	87	35%	65%	133	6%
Alto Paraná	-	-	-	-	-	-
Central	61	131	32%	68%	192	9%
Ñeembucú	6	34	15%	85%	40	2%
Amambay	16	35	31%	69%	51	2%
Canindeyú	-	-	-	-	-	-
Pdte. Hayes	6	33	15%	85%	39	2%
Boquerón	17	53	24%	76%	70	3%
Alto Paraguay	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>707</b>	<b>1.386</b>	<b>34%</b>	<b>66%</b>	<b>2.093</b>	<b>100%</b>

Así también, se ha mencionado el proceso seguido en el Paraguay para llegar a la elaboración de los programas de estudio vigentes hasta la actualidad,

proceso que lleva más de veinte años y en el cual se siguen dando pasos para afinarlo y optimizarlo.

En el año 2008, cuando se pusieron en mano de los docentes de 1° y 2° ciclos los programas de estudio de todas las áreas, orientados al desarrollo de competencias, estos tuvieron que enfrentarse a una realidad para la cual no habían sido preparados durante su formación docente inicial. Si bien el Ministerio de Educación y Cultura (hoy Ministerio de Educación y Ciencias) realizó campañas de capacitación en todos los departamentos del país, los docentes tuvieron que enfrentarse al desafío de cambiar todo lo que venían haciendo desde hacía años y adoptar nuevos paradigmas en los cuales no habían sido formados.

Se inició de esta manera un proceso de implementación y adaptación de manera simultánea, es decir, a medida que los docentes iban conociendo y adaptándose a los documentos lo iban implementando en sus salas de clase. Definitivamente este trabajo fue de ensayo y error, aprendiendo de las propias acciones y mejorando la práctica día tras día.

De parte del MEC también se realizaron campañas de acompañamiento a la labor del docente, las cuales consistieron en visitas de seguimiento y monitoreo de los procesos de clase en todos los grados afectados por la reforma educativa. (Laguardia, 2017).

Sobre el punto, Hernández y Soriano (1997) mencionan que:

Las distintas formas en la que los maestros y maestras desarrollan una clase de matemáticas, la llenan de contenidos, utilizan recursos materiales o no los utilizan (...) nos indica que no hay homogeneidad en todas las aulas, y que el profesorado se siente muy influido e identificado, al enfrentarse con su práctica docente, con el modelo que utilizaron para instruirle a él, o con la formación recibida en la Escuela de Magisterio, a las que ve como únicas, inamovibles y completamente válidas. (p. 11).

El mismo autor hace referencia a que los maestros, en su mayoría, consideran que cuentan con estrategias suficientes para la enseñanza de la Matemática, más aún para el primer ciclo de primaria, donde los contenidos son mucho más fáciles, pero que en la práctica la realidad es otra, pues se

desarrollan clases completamente alejadas de las que se esperan para el desarrollo de la competencia matemática. (p. 15).

#### **2.4.4. Desarrollo de la competencia matemática, en la actualidad.**

Si bien en el Paraguay aún es relativamente reciente la inserción de estos términos al vocabulario y a los documentos educativos: programas de estudio, textos estudiantiles, guías docentes, etc. existe una fuerte iniciativa desde el sector privado que ya hace años viene trabajando propuestas de desarrollo de competencia matemática y otros componentes que integran la educación matemática.

La Organización Multidisciplinaria de Apoyo a Profesores y Estudiantes (OMAPA) trabaja sobre varios ejes del campo científico, cuya mayor fuerza se encuentra en el área de Matemática.

OMAPA tiene como misión institucional “colaborar con el mejoramiento de la calidad de la educación en todo el país y, de este modo, contribuir a elevar la calidad de vida de los hombres y mujeres del Paraguay”. (OMAPA, 2013).

Esta organización tiene a su cargo la realización de las Olimpiadas de Matemática a nivel país y de cuyos ganadores salen los representantes de distintas categorías para integrar la delegación paraguaya en las distintas competencias internacionales.

Desde hace varios años OMAPA trabaja conjuntamente con el Ministerio de Educación y Ciencias del Paraguay para poder ofrecer mayores oportunidades de acceso a su programa denominado Paraguay Resuelve a estudiantes matriculados en instituciones de gestión pública de todo el país, a través de un convenio interinstitucional del cual también forma parte la Entidad Binacional Itaipu. En el marco del mencionado convenio, los docentes de todos los niveles de las instituciones educativas del país han recibido capacitación en resolución de problemas y en temas referentes a la educación matemática. (MEC, 2012).

Enmarcados también en el convenio interinstitucional citado, se han llevado a cabo cursos de capacitación y formación a docentes en la temática de competencia matemática. Este proyecto se inició en el año 2014, llegando a 14 de los 17 departamentos del país y beneficiando a un total aproximado de 1200 profesores de Educación Escolar Básica y Educación Media.

El proyecto contempló la formación en educación matemática y en estrategias de resolución de problemas impulsadas por OMAPA, las cuales corresponden a la corriente constructivista del aprendizaje y desarrollo de competencias.

A su vez, a través de la ejecución de ese proyecto fueron entregados materiales para cada docente, los cuales sirven para apoyar su labor en clase y potenciar el acompañamiento a sus estudiantes.

Es importante entender que los cambios en las maneras de llamar a las cuestiones curriculares, no implica en sí un cambio en la manera de enfocarlas en el desarrollo de clases. Sobre el punto, Azcárate y Cardeñoso (2012) mencionan que “la introducción de las competencias en el currículo implicará una mejora educativa en la medida en que el significado que se vincule a dicho término suponga una nueva forma de ver el proceso educativo.” (p. 32). Es decir, no bastará con incorporar estos términos a los materiales, documentos curriculares y al vocabulario de docentes y estudiantes, más bien, hará falta una real incorporación de los mismos a las clases y al sistema educativo en sí mismo.

Estos mismos autores ya mencionados indican que introducir la competencia matemática como finalidad de la educación deber traer consigo implicancias en la práctica educativa de los docentes, en todos los niveles, pues incide directamente en la naturaleza de los conocimientos matemáticos que se desarrollan en el aula, así como en la forma y los contextos en los que son abordados. De hecho, la metodología se convierte en un factor relevante para el desarrollo de la misma. (p. 33).

### **3. Marco legal**

#### **3.1. Constitución Nacional de la República del Paraguay**

##### **Artículo N° 73. Del Derecho a la educación y sus fines.**

Toda persona tiene derecho a la educación integral y permanente, que como sistema y proceso se realiza en el contexto de la cultura de la comunidad. Sus fines son el desarrollo pleno de la personalidad humana y la promoción de la libertad y la paz, la justicia social, la solidaridad, la cooperación y la integración de los pueblos; el respeto a los derechos humanos y los principios

democráticos; la afirmación del compromiso con la Patria, de la identidad cultural y la formación intelectual, moral y cívica, así como la eliminación de los contenidos educativos de carácter discriminatorio.

La erradicación del analfabetismo y la capacitación para el trabajo son objetivos permanentes del sistema educativo.

#### **Artículo N° 74. Del Derecho de aprender y de la libertad de enseñar.**

Se garantizan el derecho de aprender y la igualdad de oportunidades al acceso a los beneficios de la cultura humanística, de la ciencia y de la tecnología, sin discriminación alguna.

Se garantiza igualmente la libertad de enseñar, sin más requisitos que la idoneidad y la integridad ética, así como el derecho a la educación religiosa y al pluralismo ideológico.

#### **Artículo N° 75. De la responsabilidad educativa.**

La educación es responsabilidad de la sociedad y recae en particular en la familia, en el Municipio y en el Estado.

El Estado promoverá programas de complemento nutricional y suministro de útiles escolares para los estudiantes de escasos recursos. (Constitución Nacional del Paraguay, 1992).

### **3.2. Ley N° 1.680/2001. Código de la Niñez y la Adolescencia**

#### **Artículo N° 20. Del derecho a la educación.**

El niño y el adolescente tienen derecho a una educación que les garantice el desarrollo armónico e integral de su persona, y que les prepare para el ejercicio de la ciudadanía.

#### **Artículo N° 21. Del sistema educativo.**

El sistema educativo garantizará al niño y al adolescente, en concordancia con lo dispuesto en la Ley General de Educación:

- a) el derecho a ser respetado por sus educadores;
- b) el derecho de organización y participación en entidades estudiantiles;

- c) la promoción y difusión de sus derechos;
- d) el acceso a escuelas públicas gratuitas cercanas a su residencia; y,
- e) el respeto a su dignidad.

#### **Artículo N° 22. De las necesidades educativas especiales.**

El niño y el adolescente con discapacidad física, sensorial, intelectual o emocional, tienen derecho a recibir cuidados y atención adecuados, inmediatos y continuos, que contemplen estimulación temprana y tratamiento educativo especializado, tendiente a su rehabilitación e integración social y laboral, que le permitan valerse por sí mismos y participar de la vida de su comunidad en condiciones de dignidad e igualdad.

En ningún caso se permitirá la discriminación o el aislamiento social de los afectados. (Ley N° 1680 Código de la Niñez y de la Adolescencia, Paraguay, 2001).

### **3.3. Ley N° 1.264/98. Ley General de Educación**

**Artículo 1°.** Todo habitante de la República tiene derecho a una educación integral y permanente que, como sistema y proceso, se realizará en el contexto de la cultura de la comunidad.

**Artículo 2°.** El sistema educativo nacional está formulado para beneficiar a todos los habitantes de la República. Los pueblos indígenas gozan al respecto de los derechos que les son reconocidos por la Constitución Nacional y esta ley.

**Artículo 3°.** El Estado garantizará el derecho de aprender y la igualdad de oportunidades de acceder a los conocimientos y a los beneficios de la cultura humanística, de la ciencia y de la tecnología, sin discriminación alguna.

Garantizará igualmente la libertad de enseñar, sin más requisitos que la idoneidad y la integridad ética, el derecho a la educación religiosa y al pluralismo ideológico.

**Artículo 4°.** El Estado tendrá la responsabilidad de asegurar a toda la población del país el acceso a la educación y crear las condiciones de una real igualdad de oportunidades. El sistema educativo nacional será financiado básicamente con recursos del Presupuesto General de la Nación. (Ley N° 1264 General de Educación, Paraguay, 1998).

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 1. Enfoque, diseño y alcance de la investigación

El enfoque utilizado en esta investigación será el cualicuantitativo o mixto, pues se trabajará tanto con aspectos cualitativos como cuantitativos de la muestra en cuestión.

El alcance utilizado fue descriptivo, ya que se buscó dar a conocer una situación real en las instituciones seleccionadas, determinar posibles causas ante los problemas observados y poder proponer opciones de solución. El proceso ha permitido describir la situación de cada una de las variables en las distintas instituciones seleccionadas.

Las unidades de análisis de la investigación fueron los docentes, los estudiantes y el ambiente de clase.

El diseño es no experimental pues no se manipularon variables de manera deliberada.

### 2. Población y muestra

**Población.** Docentes y sus correspondientes estudiantes, de cinco escuelas de práctica de los estudiantes de la carrera de Formación Docente de la Universidad Evangélica del Paraguay. Las escuelas en cuestión son de gestión oficial y gestión privada.

**Muestra.** Docentes titulares de los grados correspondientes al 1° ciclo, en los

que los estudiantes de la UEP realizan sus prácticas, y los niños y niñas de los grados en cuestión.

**Tipo de muestreo:** no probabilístico, pues la selección depende de causas relacionadas con las características de la investigación.

La muestra no fue seleccionada según criterios estadísticos, más bien, fue seleccionada por conveniencia para el acceso a la información y disponibilidad para la aplicación de los instrumentos, por el grado de confidencialidad y sensibilidad que implican las informaciones recolectadas.

Los docentes son encargados titulares de grados del 1° ciclo de las escuelas de práctica de los estudiantes de la carrera de Formación Docente de la Universidad Evangélica del Paraguay. Además, cada uno de ellos tuvieron a su cargo a alguno de los estudiantes de la carrera de Educación de la Universidad Evangélica del Paraguay durante sus prácticas pedagógicas.

### **3. Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas de recolección serán la de observación, con sus respectivos instrumentos (rúbrica y lista de cotejo). Así mismo, la técnica de prueba, con un instrumento de prueba escrita correspondiente a evaluación de competencias matemáticas, según niveles de desempeño.

Para obtener datos sobre el nivel de desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes se recurrieron a los resultados de las pruebas SNEPE aplicadas a nivel nacional en el año 2015. En cuanto a los datos sobre el nivel de desarrollo de competencia matemática en los docentes, se ha aplicado a los mismos la prueba utilizada para los estudiantes. Si bien el nivel de los docentes debería ser ampliamente superior al de los estudiantes y por lo tanto, la prueba aplicada a los mismos debería presentar mayores dificultades; esta prueba ya validada ampliamente por el Ministerio de Educación y Ciencias ha servido de referencia, esperando que los docentes se ubiquen en los niveles superiores de desarrollo de competencia, en relación con sus estudiantes.

Además, mediante los procedimientos de observación de clases se han podido evaluar otros factores que intervienen en el proceso de desarrollo de las

competencias en los estudiantes, así como aspectos generales de competencia profesional en los docentes.

#### **4. Consideraciones éticas**

Se manejará con suma discreción los datos recabados en las entrevistas con estudiantes y docentes. Además, no se realizarán juicios de valor sobre los aspectos observados en las clases. Los nombres de las instituciones no fueron ni serán expuestos en ningún momento, las mismas han sido denominadas como: Institución A, institución B, etc.

Se han realizado encuentros con los docentes antes de iniciar el proceso de recolección de datos para explicar los objetivos de la investigación y el alcance de la misma. De esta manera se buscó disminuir las barreras que naturalmente puedan surgir por miedo, incertidumbre, etc.

Por otra parte, las pruebas y observaciones fueron innominadas, por el nivel de sensibilidad de los temas tratados en esta investigación.

## 5. Operacionalización de variables

Variables	Definición de las variables	Dimensiones	Indicadores	Procedimientos de recolección de datos
Competencia matemática docente	Conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que posee un docente y que las utiliza para resolver situaciones problemáticas reales, así como su capacidad para seleccionar estrategias didácticas pertinentes para la enseñanza del área.	Estrategias de enseñanza	Utilización de materiales concretos. Variedad en las estrategias de enseñanza. Motivación. Recolección de saberes previos. Visualización de los momentos didácticos.	Observación de clases. Encuesta a docentes.
		Mecanismos de evaluación	Variedad de estrategias. Diversidad de instrumentos de evaluación. Coherencia con lo enseñado. Indicadores adecuados.	
		Conocimientos específicos del área.	Definición correcta de conceptos. Conocimiento de algoritmos.	Prueba escrita

			<p>Conocimiento de propiedades.</p> <p>Identificación de datos en situaciones problemáticas.</p> <p>Identificación de incógnitas en situaciones problemáticas.</p> <p>Selección del algoritmo/fórmula/propiedad correcta.</p> <p>Comprobación de resultados.</p>	
<p>Competencia matemática del estudiante</p>	<p>Habilidad para utilizar los saberes matemáticos teóricos, así como las destrezas prácticas del área para resolver problemas de la vida real.</p>	<p>Conocimientos específicos del área.</p>	<p>Definición correcta de conceptos.</p> <p>Conocimiento de algoritmos.</p> <p>Conocimiento de propiedades.</p> <p>Identificación de datos en situaciones problemáticas.</p> <p>Identificación de incógnitas en situaciones problemáticas.</p> <p>Selección del</p>	<p>Prueba escrita</p>

			algoritmo/fórmula/propiedad correcta. Comprobación de resultados.	
--	--	--	---	--

## CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el desarrollo de esta investigación se han seleccionado cinco instituciones de Asunción y Gran Asunción. De las mismas, tres corresponden a instituciones de gestión pública y dos son de gestión privada.

En cuanto al proceso de recolección de datos, se han utilizado diversas técnicas, considerando la naturaleza y la confidencialidad de la información a ser recabada.

Por un lado, se ha realizado un análisis de documentos administrativos y pedagógicos de las instituciones como fichas de estudiantes y planillas de calificaciones del área de Matemática de los tres grados correspondientes al primer ciclo de la Educación Escolar Básica. Por otro lado, se han utilizado instrumentos de observación de clases consistentes en una lista de cotejo, la cual refiere a aspectos generales en la institución y del aula; y también una rúbrica, que ha permitido verificar indicadores referentes a características propias de la enseñanza de la Matemática en el aula. Mediante la aplicación de estos instrumentos se ha podido obtener informaciones cualitativas y cuantitativas relevantes y muy llamativas en muchos casos.

En cuanto a los aspectos propiamente cuantitativos, se ha aplicado un instrumento a docentes, el cual corresponde a una prueba estandarizada del área de Matemática, validada en el año 2015 y utilizada en el año 2016 por el Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo (SNEPE) con todos los estudiantes de tercer grado de las instituciones educativas de gestión pública, privada y privada subvencionada del Paraguay.

Tras la aplicación del mismo instrumento a los docentes, se ha intentado aproximar la ubicación de los docentes a alguno de los niveles de desarrollo de competencia matemática, cuyo desarrollo es fundamental para que puedan planificar el proceso de la misma en el aula y guiar a los estudiantes durante el transcurso del periodo lectivo.

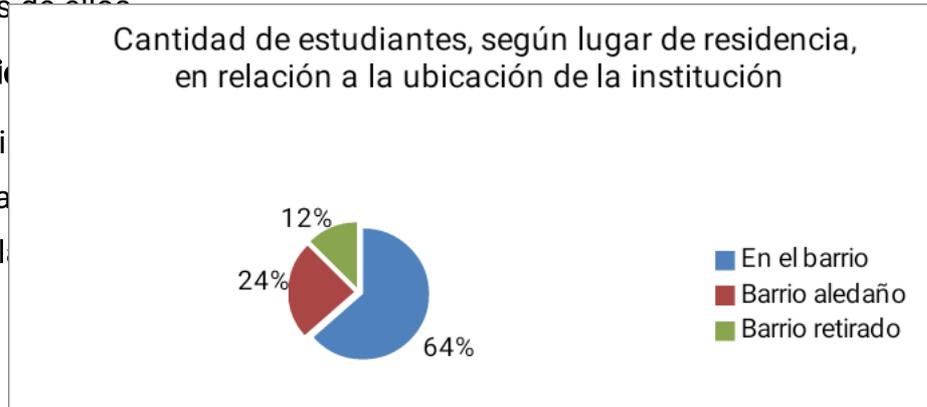
### **1. Características generales de las instituciones**

Existen elementos importantes que deben ser tenidos en cuenta en el

proceso de enseñanza y aprendizaje para optimizar las condiciones necesarias para el desarrollo de competencias. La asistencia constante a clase, el buen descanso y correcta alimentación, el ambiente escolar, los materiales, son algunos de ellos.

### 1.1. Ubicación

Las instituciones educativas ubicadas en particular



se encuentran en un vehículo

**Figura 1. Distancia desde la casa a la escuela.**  
 Figura 2. Distancia entre la escuela y la casa de los estudiantes

Como se puede observar en la figura, la mayoría de los estudiantes son del propio barrio donde se encuentra la institución educativa, o bien, de barrios aledaños al mismo. Esta información nos da la pauta de que la distancia y el acceso a la institución no representan problemas para la asistencia a clase, detalle importante a considerar en el proceso de desarrollo de competencias.

### 1.2. Infraestructura de la institución y mobiliario

La comodidad de los estudiantes y docentes durante su permanencia en las instituciones también juegan un papel importante a la hora de lograr una buena predisposición para el desarrollo de competencias y capacidades.

**Tabla 4. Característica de las instituciones educativas**

CARACTERÍSTICAS	INSTITUCIÓN				
	A	B	C	D	E
Número suficiente de aulas	√	√	√	x	√
Espacio para recreación	√	√	√	√	√
Secretaría	√	√	√	√	√
Dirección	√	√	√	√	√
Biblioteca	√	√	√	x	√
Infraestructura edilicia en buen estado	x	√	√	√	√

En materia de infraestructura, salvo en una de las instituciones, la mayoría presenta características similares. Construcciones de ya varios años de antigüedad, gran cantidad de aulas, patio para recreación, diferentes sectores como recepción, dirección, secretaría, biblioteca, cantina, coordinación.

En la misma línea de análisis, una de las instituciones privadas es pequeña, las clases se desarrollan de modo que el segundo ciclo (4°, 5° y 6° grados) de la EEB corresponde al turno mañana y el nivel inicial y primer ciclo (1°, 2° y 3° grados) corresponde al turno tarde. En esta misma institución se puede observar que la oficina de la Dirección es pequeña y en la misma se encuentran un par de muebles, con pocos materiales y en su gran mayoría, muy viejos. Este espacio sería la biblioteca de la institución. Las aulas son pequeñas, pero como no cuenta con gran cantidad de estudiantes, el espacio es suficiente.

En lo que respecta al mobiliario de las aulas, en todos los casos se han observado sillas con sus respectivas mesas individuales. En la mayoría de los casos el estado de las mismas no es muy bueno, lo cual dificulta el trabajo de los niños y las niñas que los ocupan.

### **1.3. Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA) y bibliotecas escolares**

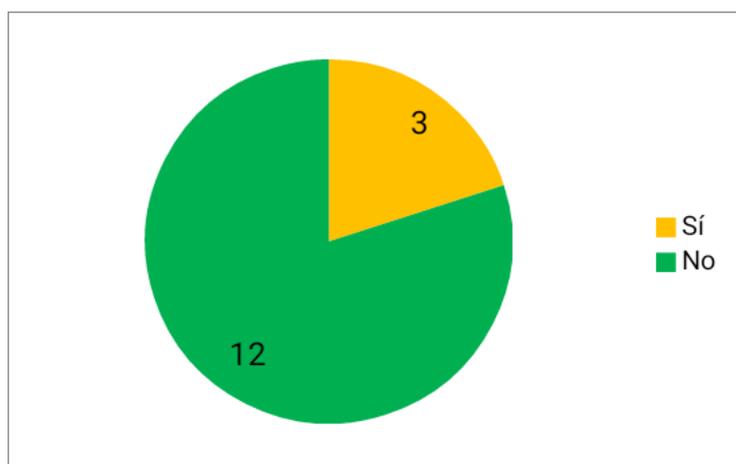
Es conocida y reconocida por todos, la importancia de contar con materiales de apoyo en el desarrollo de competencias. Estos materiales son diversos y pueden ir desde unas semillas o tapitas que puedan ser utilizadas como contadores hasta libros de texto y grandes recursos tecnológicos existentes en el mercado.

En el caso de las instituciones visitadas, es posible apreciar en la Tabla 4 que casi todas cuentan con biblioteca con materiales básicos dentro de la institución, aunque es bastante resaltante la diferencia en una de ellas. En su mayoría, las escuelas cuentan con una biblioteca básica, con libros proveídos casi en su totalidad por el MEC en el caso de las instituciones de gestión

pública, y algunos otros títulos de muchos años de edición. Además del ábaco, que también es otorgado por el MEC a las instituciones, no se han podido observar otros materiales de apoyo. Los libros son utilizados en la escuela y no pueden ser llevados por los niños a los hogares por experiencias de extravíos o daños a los mismos.

En una de las cinco instituciones, la situación es bastante diferente. La misma cuenta con un CRA dentro de su infraestructura, esto es, cuentan con libros de apoyo para estudiantes y profesores los cuales pueden ser llevados a las casas, cuentan con materiales didácticos como contadores, geoplanos, regletas, bloques lógicos, ábacos, proyector y equipo de sonido. Además, los estudiantes tienen un libro de ejercicios con el cual trabajan de manera individual el cual es adquirido por los padres.

En la siguiente figura se muestra la respuesta de los docentes de las cinco instituciones, consultados en referencia a la frecuencia con la que los materiales con los que cuentan para el desarrollo de las clases y apoyo a los estudiantes son actualizados o renovados.



**Figura 3. Actualización frecuente de materiales de apoyo en las bibliotecas**

En el caso de los materiales otorgados a las instituciones por el Ministerio de Educación y Ciencias, los mismos se adecuan por completo a los programas de estudio vigentes para el ciclo correspondiente en el Paraguay. No obstante, los materiales utilizados en las instituciones de gestión privada son adquiridos del mercado y en los mismos se ha podido observar, en varias páginas, una falta de contextualización y adaptación a la realidad del país. Por ejemplo, en lo que

respecta a la moneda, en un caso plantea “soles” lo cual no resulta para nada significativo para un niño o una niña del Paraguay. Así también, las situaciones problemáticas que contiene presentan esa misma dificultad en cuanto a cantidades que utiliza, las cuales serían imposibles darse en la vida real, como por ejemplo, que una niña coma 365 caramelos por la mañana y por la tarde coma otros 103.

En ese sentido, es muy importante destacar la necesidad de que el docente desarrolle un nivel de competencia matemática que permita detectar este tipo de situaciones y a la vez, corregirlas, adaptando los problemas a situaciones realmente extraídas de contextos reales.

## 2. Los docentes y las salas de clase

En un plano más cercano al estudiante, es importante analizar aspectos que involucran a los docentes, a la sala de clase y a su organización interna, entre otros.

### 2.1. Años de experiencia docente y años de servicio en la institución

Este aspecto analizado refiere a la cantidad de años de experiencia de los docentes involucrados en la investigación, así como los años de servicio dentro de las instituciones en cuestión. En ese sentido, el primer aspecto mencionado es fundamental para determinar si en su formación docente han abordado temas referidos a desarrollo de competencias en los estudiantes. El segundo aspecto indica cuan adaptados podrían estar los docentes a las normativas y directivas institucionales, y de cierto modo, también cuan desarrollado podrían tener su sentido de pertenencia a las mismas, lo cual también tendría cierta incidencia en su desempeño docente. En la Tabla 5 se pueden observar estos datos.

**Tabla 5. Años en la docencia y años de servicio en la institución**

Institución	Grado	Años de servicio	Años de servicio en la institución
A	Primero	20	10
	Segundo	18	15
	Tercero	23	23
B	Primero	10	3
	Segundo	8	8
	Tercero	15	13
C	Primero	13	13
	Segundo	15	10

El plantel docente en general lleva en su mayoría más de 10 años desempeñándose en el campo de la educación. Esto implica que los mismos han sido formados con el enfoque de desarrollo de contenidos y objetivos, y que han debido aprender sobre el enfoque orientado al desarrollo de competencias en la misma práctica de clase. No obstante, existen docentes con menos de diez años de servicio, quienes ya han estudiado sobre el enfoque de competencias, aunque su currículum de formación docente no haya estado adaptado al mismo.

En cuanto a los años de servicio de los docentes en las instituciones, la mayoría lleva ya más de cinco años trabajando en el mismo lugar y todos ellos han manifestado su comodidad y aprecio hacia los directivos y la comunidad educativa en general.

## **2.2. Programas de estudio y planificación docente**

Al hablar del desarrollo de competencias en los niños y niñas, es necesario contar con un marco que delimite las que corresponden a cada grado o ciclo de formación. En el Paraguay, los programas de estudio son elaborados desde el Ministerio de Educación y Ciencias para ser implementados a nivel nacional. Se los considera semiabiertos pues permite a los referentes departamentales e institucionales adaptarlos a sus realidades, considerando un 30% los temas propuestos en los mismos.

Teniendo en cuenta el 70% restante, que debe ser respetado para asegurar la

movilidad de estudiantes que deseen trasladarse de una región a otra, o de una institución a otra, es fundamental que los docentes conozcan y tengan acceso permanente a los programas de estudio del grado en el cual se desempeñan.

En ese sentido, todas las instituciones cuentan con programas de estudio vigente, ya sea en la biblioteca o dentro de la Dirección. Los docentes tienen acceso a los mismos siempre que no lo esté utilizando otro compañero. No obstante, no todos los profesores utilizan el programa de estudio para realizar sus planificaciones, como se puede observar en la figura siguiente.

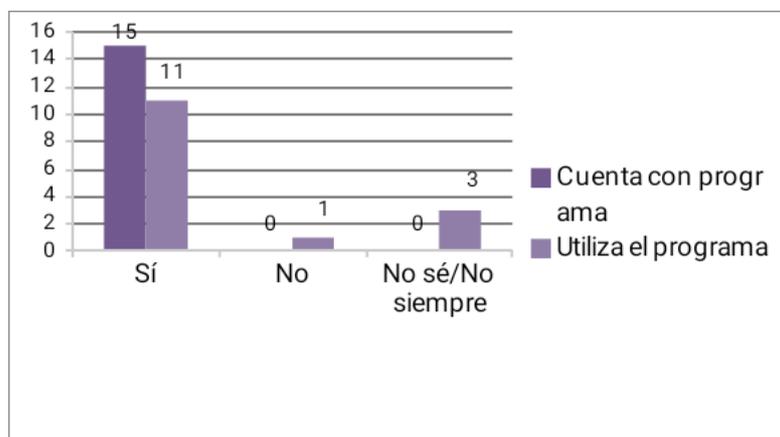
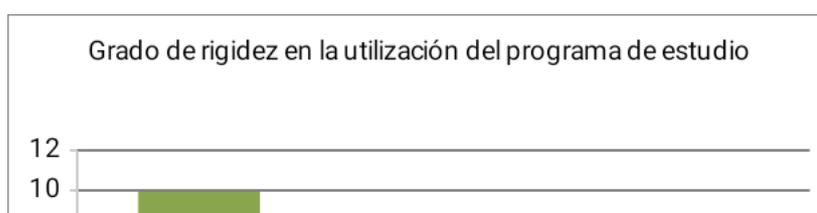


Figura 4. Posesión y utilización del programa de estudio

Consultados sobre los motivos por los cuales no siempre utilizan el programa que corresponde al grado, los motivos mencionados fueron dos. Uno de ellos fue la utilización directa de los libros existentes en el mercado y otro fue porque su planificación ya está terminada desde hace algunos años y utilizan la misma con los diferentes grupos que les corresponde acompañar.

En lo que respecta a la adaptación o adecuación de las competencias, capacidades y temas que se proponen en los programas de estudio, la mayoría lo sigue de manera rígida, sin realizar adaptaciones y/o adecuaciones que puedan resultar necesarias, según las características de los estudiantes.

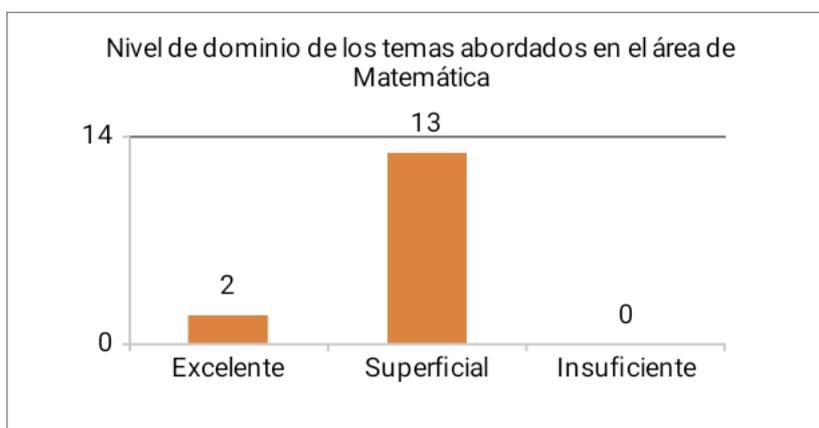


**Figura 5. Rigidez en el desarrollo de las competencias y capacidades**

En ese sentido, es fundamental que los docentes conozcan la libertad que les da el programa para poder adecuar las capacidades y los contenidos. Además, es primordial que el nivel al que se puedan desarrollar las competencias se corresponda con el nivel de los estudiantes de manera individual, atendiendo siempre las necesidades educativas de cada uno.

Otro punto fundamental a considerar en el trabajo docente es el dominio del tema que debe desarrollar. Específicamente en el área de Matemática, es necesario que los docentes manejen conceptos y propiedades, y que apliquen fórmulas o conozcan algoritmos, pero sobre todo, es fundamental que los puedan aplicar a la resolución de problemas de diversa índole.

Los programas de estudio han sido redactados en términos técnicos y con una estructura no muy comprensible. Por esta razón, es obligación del docente revisar sus programas, analizar lo que contiene en cada apartado, asegurarse de comprender correctamente lo que se espera que el niño y la niña sean capaces de hacer y mostrar al término de cada grado o ciclo. En ese sentido, los docentes de las escuelas involucradas en la investigación, en su gran mayoría han manifestado que solo conocen de manera superficial los temas abordados en los programas de estudio.



**Figura 6. Comprensión de los temas abordados en los programas de estudio**

La mayoritaria aceptación de que su dominio es superficial es una cuestión que debe llamar la atención a toda la comunidad educativa pues si un docente solo maneja parcialmente y sin profundidad, alguno de los temas que debe desarrollar con los estudiantes, muy difícilmente se logren resultados óptimos en estos últimos.

En ese sentido, es importante retomar lo que menciona Pozo (2013) sobre el estudio realizado por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) de España, en el año 2004. En dicho estudio se propuso a la muestra de docentes, valorar de menos a más 23 competencias específicas, necesarias para enseñar. Como resultado, la mejor ubicada fue la de “Conocimiento de los contenidos que hay que enseñar, comprendiendo su singularidad epistemológica y la especificidad de su didáctica”. Esto habla de la importancia que los mismos formadores dan a la necesidad de potenciar aspectos específicos de las disciplinas a enseñar, sin separarlas de sus didácticas respectivas, pues tampoco se observarían resultados óptimos si un profesor maneja a la perfección conceptos teóricos sin poseer la capacidad ni las estrategias para desarrollar capacidades en sus estudiantes.

Esta situación se torna un tanto más compleja en 1° y 2° ciclos de la EEB pues en todas las instituciones de gestión pública y en la mayoría de las instituciones de gestión privada y privada subvencionada los docentes están encargados de desarrollar todas las disciplinas, por lo que se deben abordar todas ellas en su tramo de formación profesional, lo cual en muchos casos ocasiona que se pierda la posibilidad de profundizar en aspectos más relevantes.

### **2.3. Estrategias y recursos didácticos para el aprendizaje de la Matemática**

Cuando se habla de la enseñanza y del aprendizaje, y más específicamente, de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática es necesario comprender y analizar profundamente el rol fundamental que tienen tanto los docentes como los mismos estudiantes dentro del proceso. Pareciera ser que la tendencia

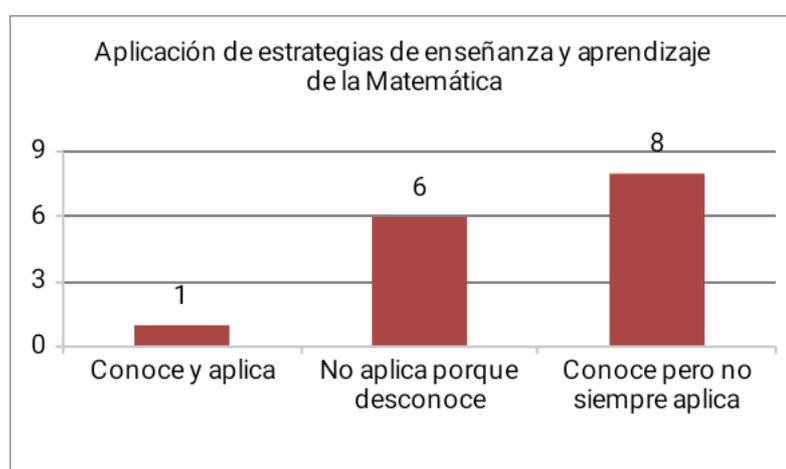
actual quitara ese rol fundamental al docente, dejando al estudiante como único protagonista del proceso.

Si bien es cierto que el centro y la razón de ser de todo el proceso educativo es el sujeto pedagógico, también es innegable la necesidad de contar con docentes capacitados y con experiencia para llevar adelante la tarea de guiarlos y acompañarlos.

Como menciona Díaz Barriga (2002), “es evidente que el estudiante no construye el conocimiento en solitario, sino gracias a la mediación de otros. En el ámbito de la institución educativa, esos otros son el docente y los compañeros de aula.” (p. 3).

En lo que respecta a los docentes, estos están obligados a conocer estrategias específicas y así también utilizar recursos didácticos disponibles para apoyar el proceso de desarrollo de la competencia matemática en el aula.

Entre los docentes incluidos en esta investigación, la Figura 7 muestra que la mayoría dice conocer estrategias de enseñanza y aprendizaje que favorecen el desarrollo de clases de Matemática, no obstante, manifiestan que les resulta muy difícil aplicarlas en aula. Los demás docentes admiten no conocer estrategias específicas para el área.

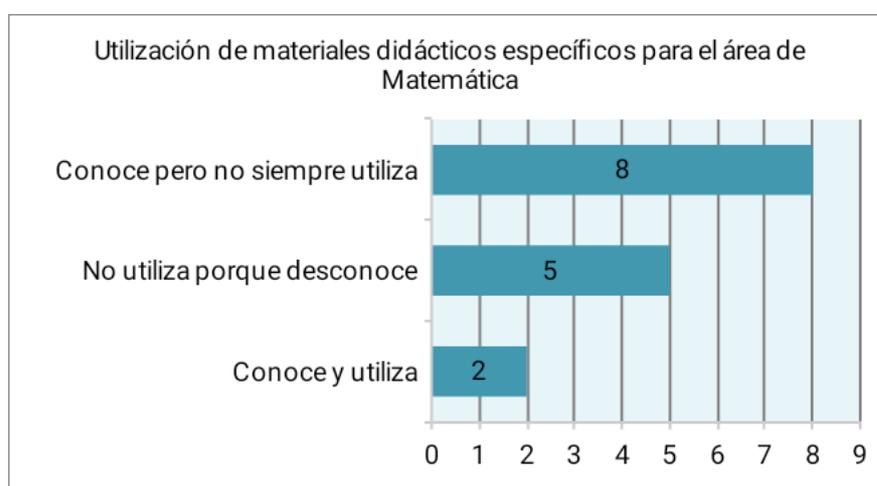


**Figura 7. Conocimiento y aplicación de estrategia de enseñanza y aprendizaje de la Matemática**

Por los años de servicio de cada uno de los docentes y teniendo en cuenta que el diseño curricular del Profesorado de Educación Escolar Básica vigente en sus años de formación, los mismos no han tenido una formación en

didáctica específica del área, aunque sí han tenido asignaturas que trabajan para reforzar sus conocimientos matemáticos específicos. Es de suponerse entonces que las estrategias que conocen son más bien generales, adaptables a cualquier área del saber.

Cabe destacar que los programas vigentes actualmente corresponden al año 2013, pero solamente 21 Institutos de Formación Docente del Paraguay han sido habilitados para implementarlos.



**Figura 8. Conocimiento y utilización de materiales didácticos específicos para el desarrollo de capacidades de Matemática**

En cuanto a los materiales didácticos, Velez, Schiefelfein y Valenzuela (1994) ya mencionan la relación positiva entre estos y el rendimiento académico. El acceso a libros de texto, materiales de apoyo manipulables, audiovisuales, entre otros motivan y predisponen a los estudiantes para el desarrollo de la clase y el aprendizaje.

En ese sentido, solamente dos docentes han manifestado conocer y utilizar materiales específicos para el área de Matemática que potencien las habilidades de los estudiantes en cuestiones afines a la disciplina. Por su parte, cinco docentes han admitido desconocer materiales didácticos específicos, aunque manifestaron conocer materiales de apoyo generales que pueden ser adaptados a las clases de Matemática. Más del 50% de los docentes consultados han mencionado conocer sobre estos materiales, a través de sus años de experiencia y sobre páginas existentes en Internet. No obstante,

manifiestan una gran dificultad para utilizarlos por los costos de los mismos, la falta de tiempo para prepararlos y la cantidad grande de estudiantes que tienen a su cargo, pues la mayoría de los materiales son para utilizar en forma individual o grupos pequeños.

En la misma línea de análisis, también es posible considerar la ambientación matemática del salón de clases, pues las imágenes, carteles, fichas y otros elementos didácticos también tienen una influencia positiva en el aprendizaje de los niños y las niñas (Velez, Schiefelstein, & Valenzuela, 1994), principalmente en los primeros años de la EEB donde su pensamiento es aún concreto y debe ser estimulado para el desarrollo de la capacidad de abstracción.

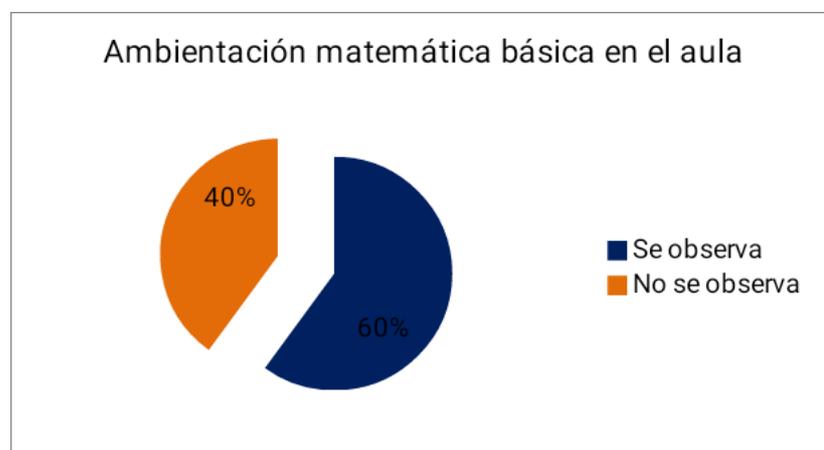


Figura 9. Ambientación de las salas de clase

Las aulas observadas, en su mayoría, no presentan ambientación matemática alguna. Tampoco se han podido observar “rincones matemáticos”, lugares específicos del salón de clases en donde se ubican contadores, ábacos, figuras y cuerpos geométricos, etc. con la finalidad de que los niños y las niñas estén en contacto constante con esos elementos y puedan relacionarse positivamente con ellos mediante la observación permanente y la manipulación y experimentación, según las planificaciones de los docentes.

En ese sentido, es necesario remitirse a lo que Bruner (1995) denominó modalidades de representación del entorno: enactiva, icónica y simbólica; las cuales pueden ser perfectamente relacionadas con lo concreto, semiconcreto y abstracto. Respetar el tiempo de desarrollo de cada niño o niña y acompañar

las individualidades de cada uno son ingredientes esenciales para un desenlace exitoso en los procesos educativos, entendiéndose el éxito como el desarrollo de las competencias en sus niveles más altos y no solo como resultados evaluativos o calificaciones.

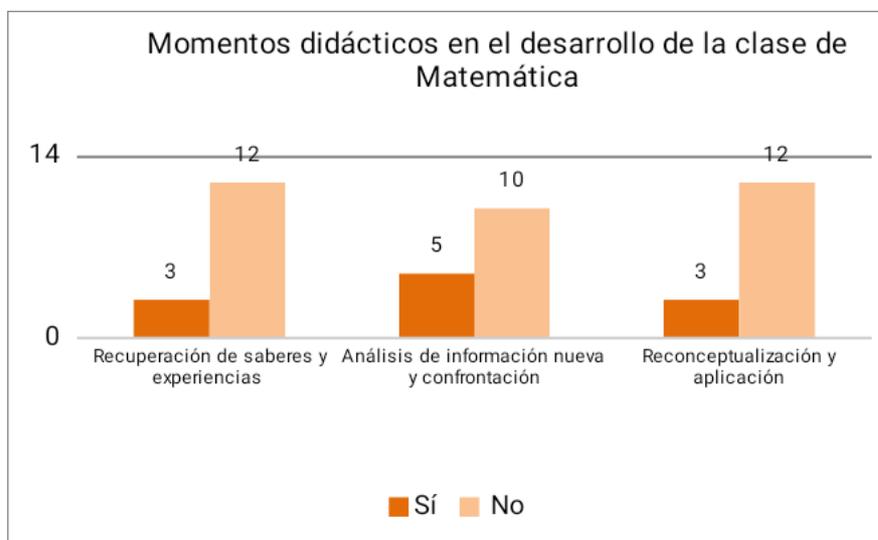
Por esto es sumamente importante que antes de trabajar con algoritmos y fórmulas se manipulen elementos y observen situaciones concretas de aplicación para, a partir de ellas, construir conceptos y posteriormente abstraer todas estas situaciones por medio de los algoritmos.

### **3. El desarrollo de los procesos de clase**

Otro factor a considerar en el proceso de desarrollo de competencia matemática es la manera en que los docentes plantean las clases, desde el inicio hasta el cierre de las mismas. Definitivamente, esto también influye sobremanera en el aprendizaje de los niños y las niñas. (Pozo, 2013).

#### **3.1. Momentos didácticos**

Retomando los momentos metodológicos propuestos por el INEA (2005) que son: recuperación de saberes y experiencias previas, análisis de información nueva y confrontación, reconceptualización y aplicación; los mismos son asociables, de manera directa, a los llamados momentos didácticos de inicio, desarrollo y cierre. Si bien, estos momentos son trabajados fuertemente durante la formación docente, en la práctica muchas veces no son visibles, y cada uno de ellos posee su importancia en el proceso de desarrollo de competencias en general, y sobre todo, en el desarrollo de la competencia matemática.



**Figura 10. Momentos metodológicos o didácticos**

Durante el periodo de observaciones de clase prácticamente no se ha visualizado un inicio, propiamente dicho, es decir, un espacio en el que se planteen actividades de motivación o recuperación de saberes previos, de experiencias de clases anteriores relacionadas a la actual, etc. Este punto se considera fundamental teniendo en cuenta la concepción de competencia matemática adoptada, la cual relaciona los nuevos saberes con los ya desarrollados anteriormente. Es necesario conocer además el nivel de los estudiantes para poder, a partir de ellos, ejecutar estrategias que permitan fortalecer primeramente la competencia en ese nivel y luego avanzar a niveles superiores.

Utilizando las palabras escritas por Hernández y Soriano (1997) “los profesores deben valerse de la motivación intrínseca para alimentar la voluntad del niño y la niña por aprender, porque la motivación intrínseca tiene mayor dependencia que los premios y las recompensas externas para asegurar que los niños presten atención a su aprendizaje”.

Un detalle resaltante observado durante las visitas a las escuelas es que en los tres grados que sí han realizado un inicio de clase, que corresponden a tres instituciones diferentes, lo han hecho justamente según se espera, es decir, con actividades que pongan en movimiento los saberes y las experiencias de los niños y las niñas, ya sea que las hayan adquirido en el entorno escolar o en sus hogares.

La figura anterior también muestra que en cinco instituciones se ha podido

observar el desarrollo de clase con las características esperadas, es decir, con una presentación de los nuevos saberes, siempre relacionándolos con las actividades de inicio. Luego, una posterior reflexión sobre esto nuevo que se está aprendiendo y una necesaria comparación con lo ya aprendido, es decir, la necesidad de confrontar los saberes ya desarrollados con los nuevos por desarrollar. En ese sentido, si bien sigue siendo mucho menor la cantidad de docentes que ha desarrollado este momento respetando todas las características que los distintos autores afirman que debe tener, los demás docentes no lo han hecho demasiado mal, es decir, de cierto modo han incorporado las nociones, aunque no las han profundizado ni trabajado demasiado.

En cuanto al momento de aplicación de los saberes desarrollados, es posible remitirse a lo que Korthagen (2010) denomina el enfoque realista, una interacción coordinada y equilibrada entre la teoría y la práctica. En ese sentido, en las prácticas de los docentes observados se ha podido apreciar un contraste muy grande entre la teoría y la práctica, principalmente en el tipo de actividades que son presentadas a los estudiantes. Las mismas son en su mayoría totalmente descontextualizadas, no tienen una relación con la realidad de los niños y las niñas y tampoco llevan a la reflexión por parte de los mismos; mientras que lo que se espera de las actividades es totalmente lo contrario, que sirvan para que los estudiantes puedan observar de manera real la aplicación de todas las propiedades y algoritmos que están aprendiendo en las horas de clase y de esta manera el aprendizaje construido sea significativo y relevante para ellos.

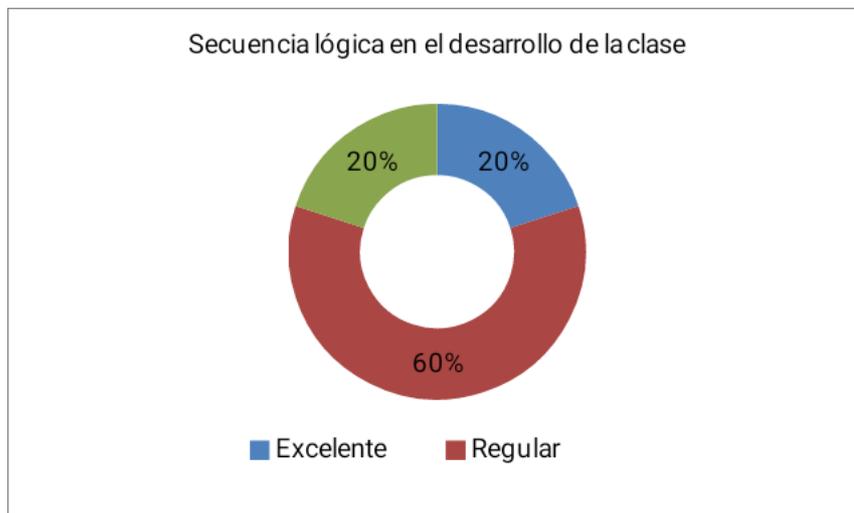
De manera general, en referencia a los procesos de desarrollo de clases, se ha podido verificar que la realidad es semejante a la ya planteada en el estudio realizado por Nauslund, Martínez, Loera y Hernández (2012) donde se afirma que en la mayor parte del tiempo de clase se desarrollan actividades mecánicas y repetitivas, apoyados casi totalmente en el uso de la pizarra y la copia de información. En el mismo informe se menciona que los y las docentes de primaria inician la clase con la pizarra llena de ejercicios de aplicación de algoritmos, de los cuales resuelven uno como ejemplo, y una situación problemática donde se aplica la misma operación, para que los estudiantes

trabajen solos. Esta misma situación se ha observado en la mayoría de los grados involucrados en la investigación, agregando además que una vez que los docentes han realizado toda la explicación de la teoría y resuelto el ejemplo, dejan a sus estudiantes trabajar solos, sin recorrer el salón para identificar a aquellos niños o niñas que presentan dificultades para trabajar de manera autónoma. En ese sentido, también se ha podido observar que en todas las clases hubo dos o tres estudiantes que no podían avanzar con las actividades de manera independiente y que llegaron al final de la clase de Matemática sin haber resuelto un solo ejercicio. Solamente aquellos niños o niñas que se levantaban a preguntar yendo hasta la mesa de los docentes eran los que recibían orientaciones para seguir avanzando.

Un concepto involucrado en los procesos de clase es el de metacognición. Utilizando los términos de (Osses & Jaramillo, 2008) "la importancia de la metacognición para la educación radica en que todo niño es un aprendiz que se halla constantemente ante nuevas tareas de aprendizaje." (p. 192). En ese sentido, una fuerte llamada de atención a las personas encargadas del control y apoyo de las actividades desarrolladas por los docentes en las aulas es el hecho de que en 12 de las 15 clases de Matemática, no se ha realizado un cierre a la clase, entendiendo por cierre un momento en el que los estudiantes, guiados por sus docentes, puedan recuperar todos los conceptos, propiedades y procedimientos; organizarlos mentalmente e incorporarlos a las ideas y aprendizajes previamente construidos. En las restantes 3 clases se observó el cierre de las mismas pero malentendido como un tiempo de hacer más ejercicios o situaciones problemáticas, de manera individual.

### **3.2. Secuenciación de temas**

Dentro del proceso de desarrollo de competencias es fundamental que los temas abordados y las actividades planteadas a los niños y niñas para su ejecución sigan una secuencia lógica, asimilable y comprensible por los mismos.



**Figura 11. Secuencia lógica**

Se han establecido tres grados para medir hasta qué punto los docentes siguen una estructura coherente y una secuencia lógica, tanto en su planificación de clase como en la ejecución de la misma. En ese sentido, los grados considerados son: Excelente. Implica que el docente planifica con una estructura y acorde al nivel cognitivo de los estudiantes. Así mismo, al llevar a la práctica sus planificaciones, respeta lo allí fijado y de esta manera su clase es asimilable de principio a fin. Regular. Implica que algunos de los criterios mencionados anteriormente han sido contemplados, pero no todos ellos. Insuficiente. Implica que la planificación de las clases no tiene la consistencia lógica necesaria para el desarrollo de capacidades en los niños y niñas; y que en consecuencia, tampoco las clases son desarrolladas considerando alguno de esos aspectos.

Del total de 15 docentes involucrados en la investigación, y teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados, la figura 11 muestra que el mayor porcentaje se concentra en el nivel regular, alcanzando un 60%. Esto implica que 9 de los 15 docentes no han cumplido con estos requerimientos a la hora de planificar y ejecutar sus clases.

Asimismo, el 20%, correspondiente a 3 docentes no han cumplido los requerimientos mínimos de estructuración y secuenciación lógica necesarias para que los niños y niñas desarrollen al máximo las capacidades que poseen y puedan sobre ellas construir nuevos aprendizajes.

En contraste a esto, también 3 docentes, es decir, también el 20% del total de docentes, han cumplido satisfactoriamente y a cabalidad con todos los criterios necesarios. Es importante destacar que el grupo de estudiantes correspondiente a cada uno de estos docentes seguían perfectamente las indicaciones de los mismos, comprendían las orientaciones, por lo que es posible deducir que están acostumbrados a este estilo de trabajo en clase. Esto nos da la pauta de que los y las docentes desarrollan todas o al menos la mayoría de sus clases de esta manera.

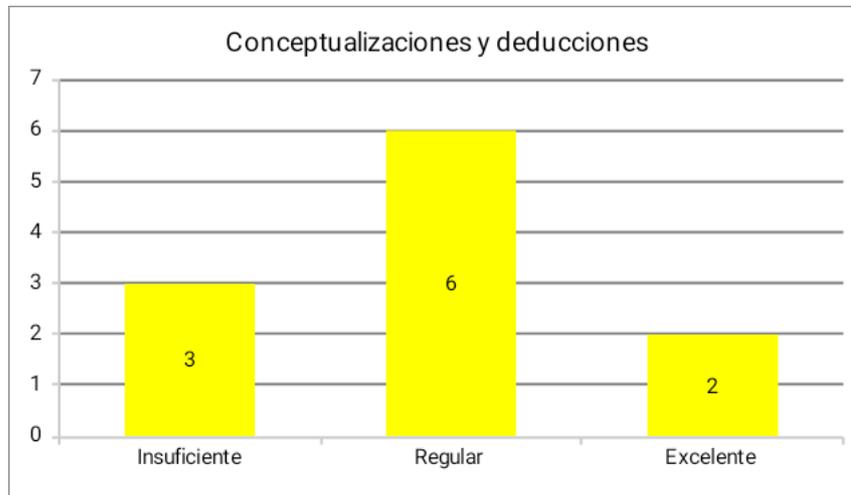
#### **4. Conocimientos del docente en el área de Matemática**

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los pilares que sirven de base al proceso de desarrollo de competencia matemática es el dominio de parte del docente de los conceptos, propiedades, principios y algoritmos matemáticos.

En ese sentido, durante las observaciones de clase de los 15 docentes involucrados en esta investigación, se ha cotejado la presencia o no de seis indicadores relacionados al dominio de la disciplina, los cuales también han sido formulados en concordancia con las competencias y capacidades propuestas en los programas de estudio de Matemática del 1° ciclo de la Educación Escolar Básica, documento que enmarca la función del docente en el aula.

##### **4.1. Conceptualización de operaciones, elementos y propiedades matemáticas**

Numerosos autores mencionan la importancia de iniciar el desarrollo de la competencia matemática a través de la observación de la realidad, mediante la manipulación de elementos concretos, y a partir de estas experiencias construir conjuntamente con los niños y las niñas los conceptos, los algoritmos o deducir las propiedades.



**Figura 12. Construcción de conceptos, deducción de fórmulas y propiedades**

En este indicador, el nivel excelente implica que el docente ha construido los conceptos, algoritmos, ha deducido propiedades o fórmulas a partir de los conocimientos previos de los niños y las niñas y mediante la manipulación y la experimentación. El trabajo ha sido conjunto y no solo de parte del docente. El nivel intermedio indica que el docente ha partido de los conocimientos previos de los estudiantes, pero no ha realizado un proceso de construcción de los nuevos conocimientos, más bien, se los ha presentado a los niños y las niñas de manera acabada, sin dar lugar al ingenio de los estudiantes. El último nivel, insuficiente, implica que no se han dado conceptos ni propiedades y se ha procedido a la realización de ejercicios de manera aislada y mecánica.

Es posible observar en la figura 11, con la muestra de 15 docentes correspondientes a esta investigación, solamente 2 han alcanzado el nivel óptimo. En ese sentido, en las clases de estas docentes el ambiente es participativo y distendido para los niños y las niñas. Todos se ofrecen para realizar las actividades, poseen elementos contadores y de manipulación y pueden acompañar el desarrollo de la clase sin mayores dificultades, es decir, están acostumbrados a trabajos de este estilo.

En cuanto al nivel intermedio, posee la mayor frecuencia ya que se asocia al enfoque de enseñanza tradicional: el docente presenta conceptos, los explica, da un par de ejemplos y luego un listado de actividades similares a las del ejemplo, que no dan pie a los ensayos, a las pruebas experimentales, a la elaboración de conjeturas, a las generalizaciones. En la mayoría de estas aulas, los estudiantes trabajan de manera mecánica y les resulta complicado resolver

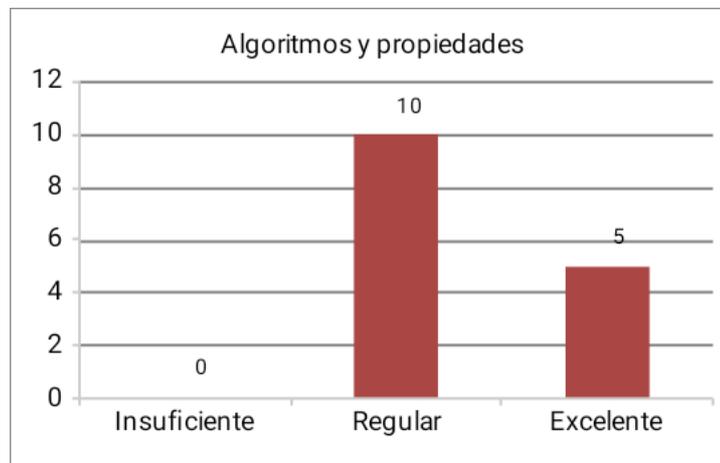
situaciones problemáticas que requieren de un pensamiento lógico y análisis crítico más que de algoritmos y fórmulas.

En el otro extremo, en el nivel insuficiente, se ubican 3 de los 15 docentes; nada menos que el 20% de la muestra, porcentaje bastante elevado considerando que son educadores y que han transitado un proceso de formación superior y hasta universitaria en muchos casos. En ese sentido, estos tres docentes han iniciado la clase con la pizarra saturada de ejercicios algorítmicos y situaciones problemáticas que se resuelven mediante ellas. Además, la explicación a los niños y las niñas consistió en la resolución de un ejercicio a modo de ejemplo y luego ellos deben continuar replicando esos procedimientos señalados por el docente.

Analizando la realidad observada, y que fuera presentada en los párrafos anteriores, es posible inferir, casi con certeza, pues se relaciona de manera directa con el indicador anterior, que los docentes no cuentan con los conocimientos conceptuales necesarios para realizar estas construcciones, acompañar las experimentaciones y guiar los procesos hacia el fin primordial de la clase, que es el aprendizaje de los estudiantes.

#### **4.2. Conocimiento y explicación de algoritmos, elementos y propiedades**

Si bien la competencia matemática apunta a metas más altas que enseñar algoritmos y propiedades, no es posible negar el papel importante que tienen estos dentro del área de Matemática. Por lo tanto, es relevante y sumamente necesario que los docentes los conozcan, sepan aplicarlos y que su dominio llegue al punto de poder explicarlos correctamente, detallando elementos y propiedades, para así ser capaz de disipar cualquier duda que pueda surgir.



**Figura 13. Desarrollo de algoritmos y propiedades**

En ese sentido, puede observarse en la figura 13 que las observaciones han arrojado mejores resultados que en el caso de las conceptualizaciones y deducciones. Para este indicador se ha considerado el nivel insuficiente como aquel en donde los docentes muestran total desconocimiento de los temas abordados, al punto de cometer errores y enseñar de manera equivocada a los niños y las niñas. El nivel intermedio hace referencia al conocimiento de los algoritmos y propiedades, pero de manera superficial, sin poder dar explicación profunda sobre ellos. El nivel excelente implica que el docente conoce los procedimientos que corresponden al algoritmo, explica las propiedades con detalle y se encuentra en condiciones de responder preguntas y aclarar dudas que puedan tener los estudiantes.

De los 15 docentes observados, 10 han mostrado un dominio del nivel intermedio, pues explican los pasos de los algoritmos y enuncian las propiedades, no obstante, no muestran con situaciones concretas el porqué de ellas. Los restantes 5 profesionales han manifestado en clase un dominio absoluto de los algoritmos, las propiedades y los elementos, al punto de responder todas las preguntas que planteaban sus estudiantes.

#### **4.3. Planteo de situaciones problemáticas en clase**

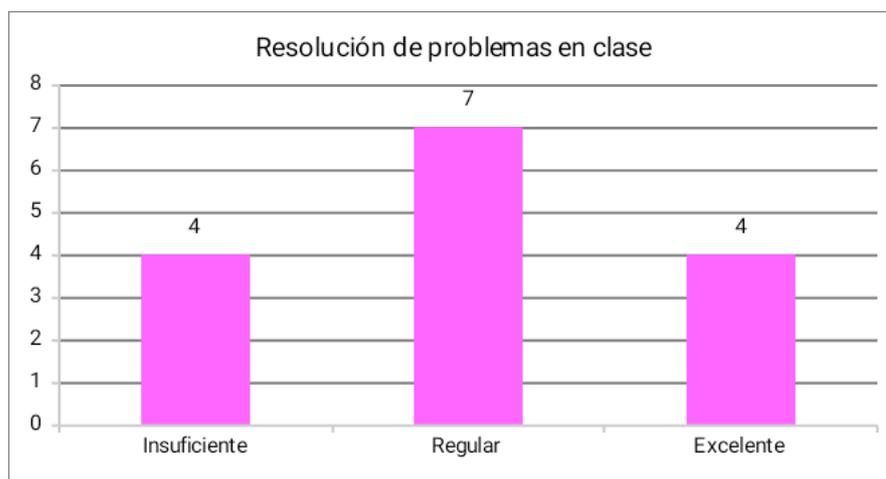
Recordando la concepción de Nieto (2004), quien entiende que un problema es una situación a la que se expone a una persona y de la cual no sabe a primera mano cómo resolverla, por lo tanto, demandará de ésta un involucramiento de habilidades de ámbitos físicos y/o cognitivos para su

análisis y posterior resolución.

La realidad observada en los grados involucrados en la investigación da cuenta de que la concepción de los docentes sobre lo que es o no un problema difiere radicalmente de esta planteada anteriormente. Si bien, casi la totalidad de los docentes ha propuesto en su desarrollo de clase uno o más enunciados de “problemas”, fue muy evidente que los niños y las niñas en general eran capaces de resolverlos, principalmente mediante la identificación de términos clave como “total” para la adición, “diferencia” para la sustracción, etc. Así mismo, los datos de cada enunciado son asociados a cantidades numéricas, es decir, todo lo que es número es dato, y es sabido que no siempre es así.

Un problema implica análisis y razonamiento por parte de los estudiantes y si una actividad no los lleva a estas acciones, no es un problema.

En la figura 14 es posible ver el desarrollo de situaciones problemáticas en el proceso de clase, en las instituciones visitadas. En esta ocasión, el nivel insuficiente implica que no se han planteado situaciones problemáticas a los estudiantes; el nivel intermedio implica que, si bien se han planteado situaciones problemáticas, todas ellas han sido asociadas a los enunciados y no al concepto profundo de problema. Por su parte, el nivel excelente implica que las situaciones planteadas representaban realmente problemas para los niños y las niñas, aunque no todas estén asociadas a enunciados extensos, con preguntas específicas.



**Figura 14. Planteo y solución de situaciones problemáticas en clase**

Los resultados de las observaciones han arrojado resultados bastante

parejos pues si bien existen 4 docentes en el nivel de excelencia, otros 4 están en el nivel de insuficiencia, donde cada grupo de datos corresponden al 27% del total.

Por su parte, la mayor cantidad de resultados se concentra en el nivel intermedio, el cual se corresponde con el enfoque tradicional que predomina en la enseñanza de la Matemática.

#### 4.4. Proceso de resolución de problemas

Los programas de estudio del área de Matemática, correspondientes al 1° ciclo de la Educación Escolar Básica en el Paraguay trabajan como competencia la resolución de problemas y hacen énfasis en la utilización de la metodología propuesta por Polya para hacerlo. (MEC, 2010).

En los procesos de clase observados también se ha cotejado este indicador, arrojando los resultados expuestos en la figura 15 que se presenta a continuación:

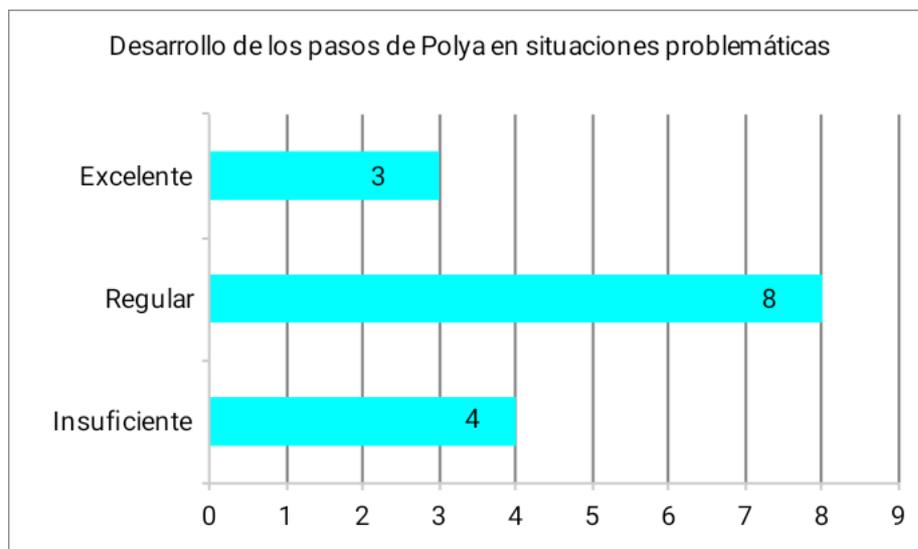


Figura 15. Pasos de Polya en la resolución de situaciones problemáticas

Una vez más, resulta llamativo que la mayor cantidad de docentes se encuentre en el nivel intermedio, el cual implica que si bien menciona los pasos a seguir no lo hace de una manera en que los estudiantes puedan afianzarse en esta metodología y aplicarla en diversas situaciones, sino más bien lo hacen de una manera mecánica y sin analizar profundamente los problemas. Tampoco

realizan preguntas orientadoras correspondientes al dominio de cada uno de los pasos de Polya. Una vez más, esta realidad se condice con la enseñanza del modelo tradicional, conductista de la enseñanza de la Matemática.

Así también, se puede observar en la figura que existen docentes en los niveles excelente e insuficiente, mostrando así los dos extremos a los que se puede llegar. Por un lado, los docentes que consiguieron ubicarse en el nivel de excelencia coinciden con los docentes que también se ubicaron en ese nivel en cuanto a la resolución de problemas en clase, es decir, este grupo pequeño de estudiantes comprende perfectamente lo que significa el aprendizaje basado en la resolución de problemas y todo lo que implica adaptarlo y desarrollarlo en las aulas de EEB de nuestro país, enmarcando siempre sus planificaciones y evaluaciones en el currículum nacional vigente.

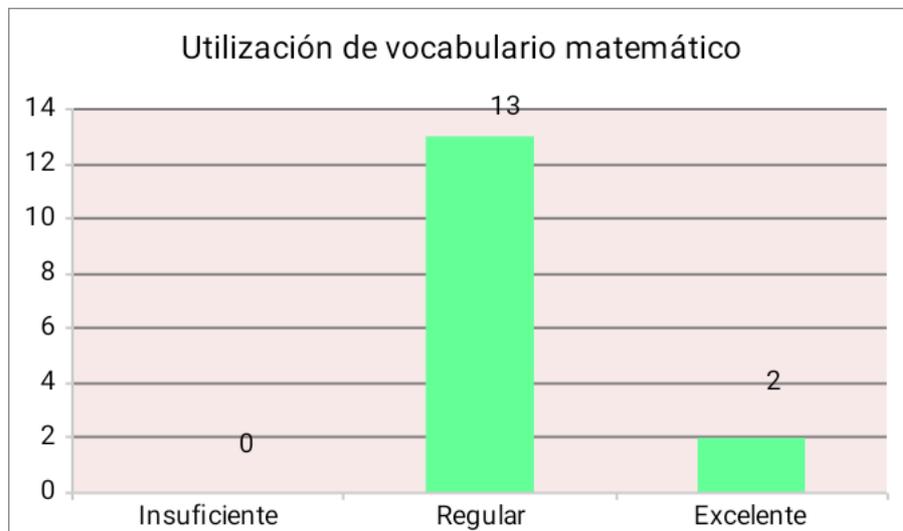
Por otro lado, el número de docentes ubicados en el nivel de insuficiencia mostraron desconocer los pasos de Polya pues no los siguen en los procesos de resolución de problemas y mucho menos orientan a los niños y niñas a tenerlos presente durante procesos similares.

#### **4.5. Vocabulario matemático en la sala de clase**

Si bien nuestra realidad muestra que este aspecto es prácticamente nulo en las salas de clase (Nauslund, Martínez, Loera, & Hernández, 2012) y que es costumbre para los docentes de todos los niveles, pero principalmente en los primeros años, nombrar a los elementos matemáticos de una manera informal y poco rigurosa.

Por otro lado, no deja de ser fuerte la razón que exponen los docentes para esta forma de trabajar. Ellos afirman que de esa manera ayudan a los niños y las niñas a relacionar los elementos y propiedades con alguna otra propiedad o elemento ya conocido y comprendido con profundidad.

En la figura 16 es posible visualizar las consideraciones emanadas tras el proceso de observación sobre la utilización del vocabulario técnico en el área de Matemática.



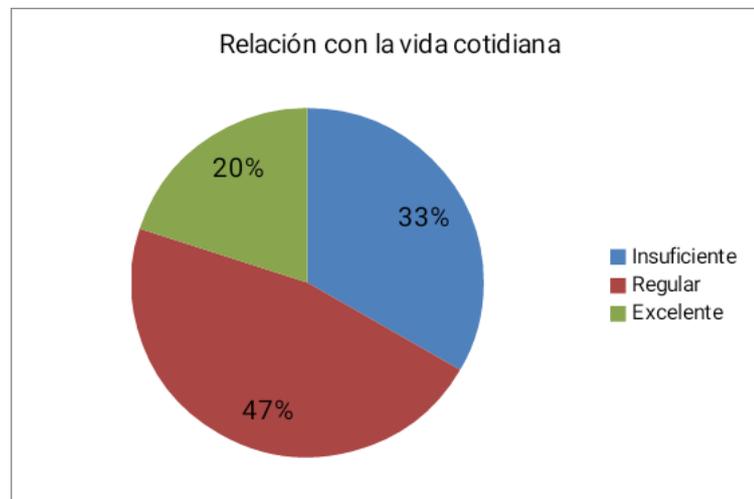
**Figura 16. Vocabulario matemático acorde al tema**

Es posible observar que, aunque en diferentes niveles, todos los docentes observados utilizan de una u otra forma el vocabulario matemático correspondiente al nivel cognitivo de los estudiantes en el desarrollo de sus clases. Si bien el 87% se agrupa en el nivel intermedio, que implica una utilización media del vocabulario, el restante 13% lo hace de manera óptima. El nivel intermedio indica que si bien los docentes mencionan ciertos elementos, propiedades y operaciones con sus nombres correctos; en otras ocasiones confunden las nomenclaturas o bien asignan nombres no matemáticos a los elementos o propiedades.

#### **4.6. Aplicación de la Matemática a la vida cotidiana**

Este es el aspecto fundamental de la investigación, la capacidad que tienen tanto los docentes como los estudiantes de utilizar los conocimientos matemáticos, del nivel correspondiente, para su desenvolvimiento social cotidiano.

El docente, por su parte, debe asegurar que los niños y las niñas conozcan y comprendan estas aplicaciones de la Matemática, y responder la constante e insistente pregunta de los estudiantes, en todos los niveles educativos: ¿para qué me va a servir esto en la vida?



**Figura 17. Relación de la matemática escolar con la realidad**

En la figura de arriba es posible observar que el 33% de los docentes no han hecho relación ni conexión alguna entre lo desarrollado en clase con lo cotidiano y real. Este porcentaje corresponde a 5 de los 15 docentes involucrados en la investigación.

Por otra parte, el nivel intermedio comprende a la mayor cantidad de docentes, 47% del total, porcentaje que corresponde a 7 de los 15 docentes. Estos utilizan problemas o situaciones que intentan ser situaciones reales pero que son o muy rebuscadas o completamente irreales, lo cual a la larga perjudica y confunde más a los estudiantes.

Al considerar estos dos niveles, insuficiente y regular, se ubican en ellos el 80% de los docentes tomados de muestra para esta investigación, 12 de 15 docentes no trabaja propiamente el desarrollo de la competencia matemática en las aulas.

En contrapartida, 3 docentes han mostrado un verdadero desarrollo de esta competencia, utilizando situaciones reales en el aula, no solo enunciados que aproximen a la realidad.

## **5. Resultados de las evaluaciones del SNEPE a los niños y las niñas de las escuelas involucradas en la investigación, y de sus respectivos docentes.**

Hasta el año 2010, las pruebas del SNEPE se realizaron de manera focalizada, a un número representativo de instituciones de los distintos departamentos del Paraguay, así como en la capital del país.

En el año 2015 se llevó a cabo la primera evaluación censal a nivel país de las cuales participaron todas las escuelas de gestión pública, privada y privada subvencionada. El diseño y la implementación de esta evaluación y de cuestionarios sobre factores asociados a los logros académicos permitieron disponer de información censal confiable y sistemática sobre los logros académicos de los estudiantes, promoviendo el uso de los resultados para el desarrollo de intervenciones específicas tendientes al mejoramiento de la calidad de la educación. (MEC, STP, 2014)

En el informe presentado por el Ministerio de Educación y Ciencias, referente a los resultados obtenidos por los niños y las niñas de tercer grado en la última prueba de Matemática, se expresa que la misma “indagó las capacidades referidas a reconocimiento de conceptos, objetos y elementos, y solución de problemas simples y complejos” (p. 8.).

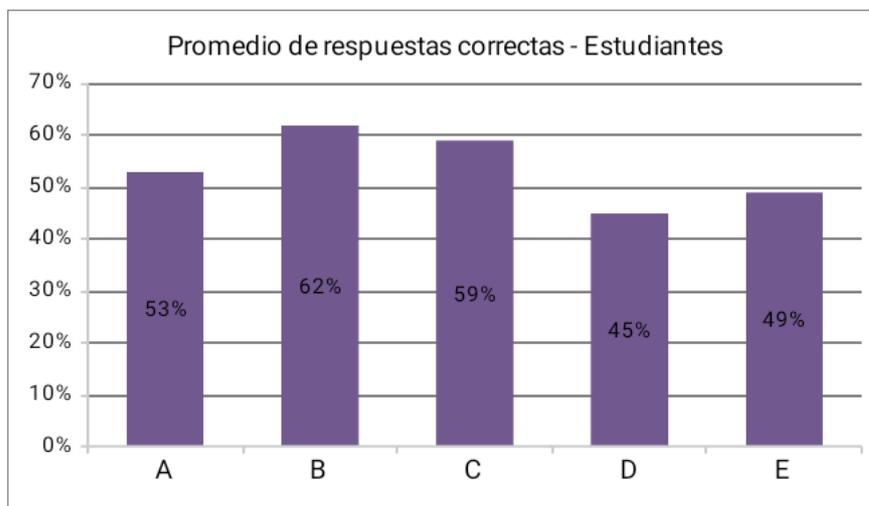
En general, los resultados evidencian un bajo nivel de desempeño de los estudiantes; pues la mayoría de los grados evaluados obtuvo resultados en el nivel I o por debajo de este.

Las mismas pruebas, aplicadas a los docentes, de quienes se espera puedan obtener resultados que los ubique en los niveles superiores de desempeño, muestran que la realidad de las instituciones es otra. Tampoco los docentes han obtenido resultados mucho mayores, aunque sí han sido superiores a los de los estudiantes.

### **5.1. Promedio de respuestas correctas, por institución**

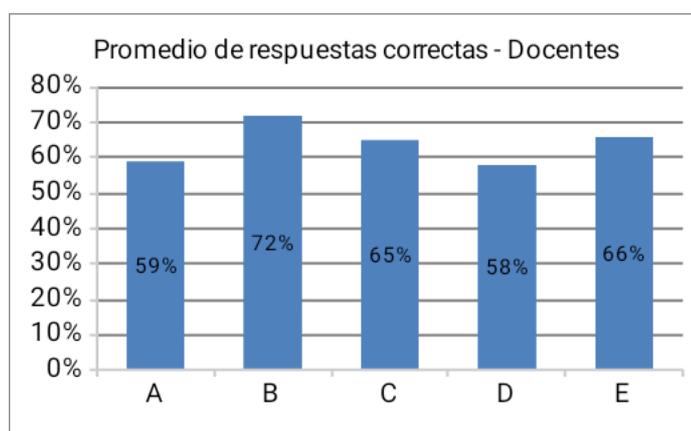
Considerando el total de respuestas correctas, de los estudiantes de los tres grados de cada una de las cinco instituciones, es posible determinar que en general no se supera el 60%. El promedio de respuestas correctas de todas las instituciones es de 54%, con un límite inferior de 45% y un límite superior de 62%. Los promedios de respuestas correctas de cada una de las instituciones

pueden observarse en la Figura 18, más abajo.



**Figura 18. Promedio de respuestas correctas de estudiantes, por institución**

En cuanto al porcentaje de respuestas correctas obtenidas por los docentes de 1° ciclo de cada una de las instituciones, los resultados no son mucho más alentadores, considerando que es necesario un dominio de los contenidos que deben ser enseñados por los mismos. La Figura 19 muestra esta realidad. El límite superior es de 72%, con un límite inferior de 58%. El promedio correspondiente a los docentes asciende a 64%.



**Figura 19. Promedio de respuestas correctas de docentes por institución**

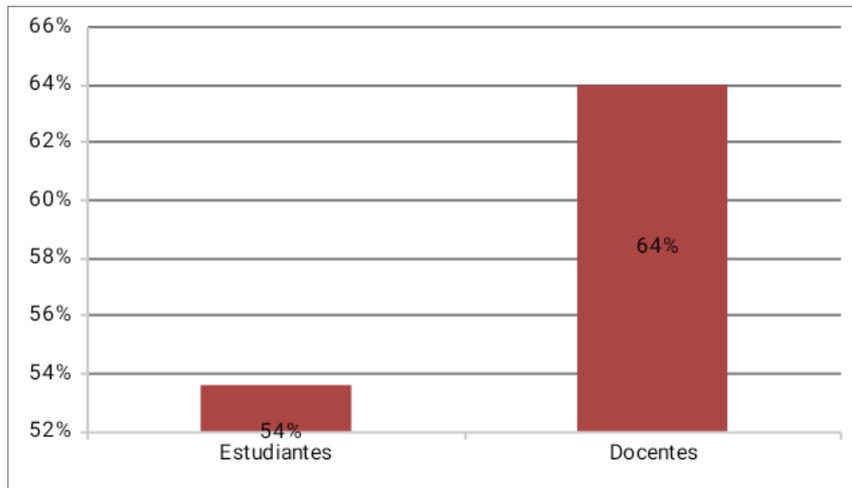


Figura 20. Promedio de respuestas correctas de estudiantes y docentes

## 5.2. Promedio de respuestas correctas por ejes temáticos.

En el tercer grado se han trabajado dos ejes temáticos, sistema numérico y algebraico, y sistema geométrico y medición. Cada uno de estos ejes temáticos a su vez se dividieron en los tres niveles de complejidad: reconocimiento de conceptos, objetos y elementos; solución de problemas simples y solución de problemas complejos.

Haciendo un análisis por institución, el número de respuestas correctas para el eje temático “Sistema numérico y algebraico”, que cuenta con 18 ítems, se han alcanzado los siguientes resultados:

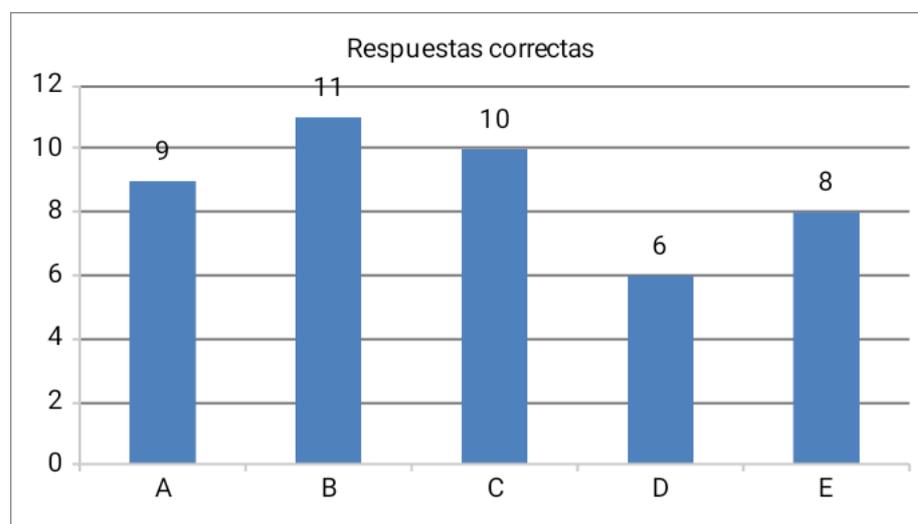
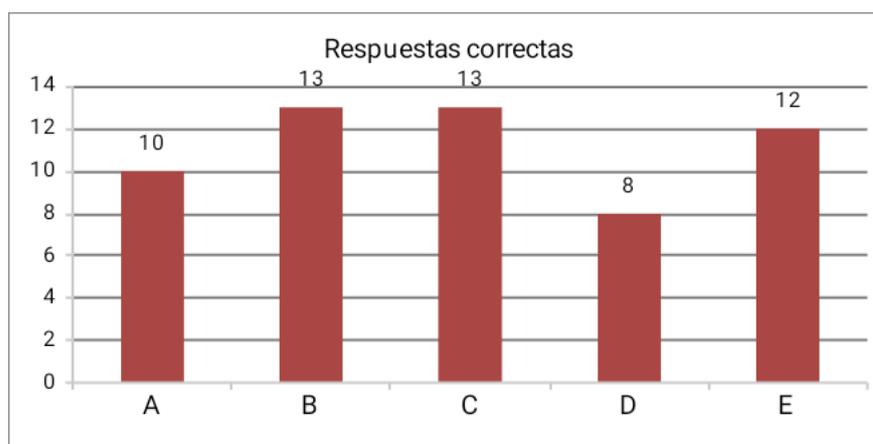


Figura 21. Sistema numérico y algebraico, estudiantes

El promedio de respuestas correctas es de 8,8; alcanzando casi el 50%.

En cuanto a los docentes, el número de respuestas correctas en base a los 18 ítems es un poco superior al de los estudiantes, pero ninguno de ellos obtuvo el total de respuestas correctas.



**Figura 22. Sistema numérico y algebraico, docentes**

En promedio, el número de respuestas correctas en este eje temático es de 11,2 que corresponde al 62%.

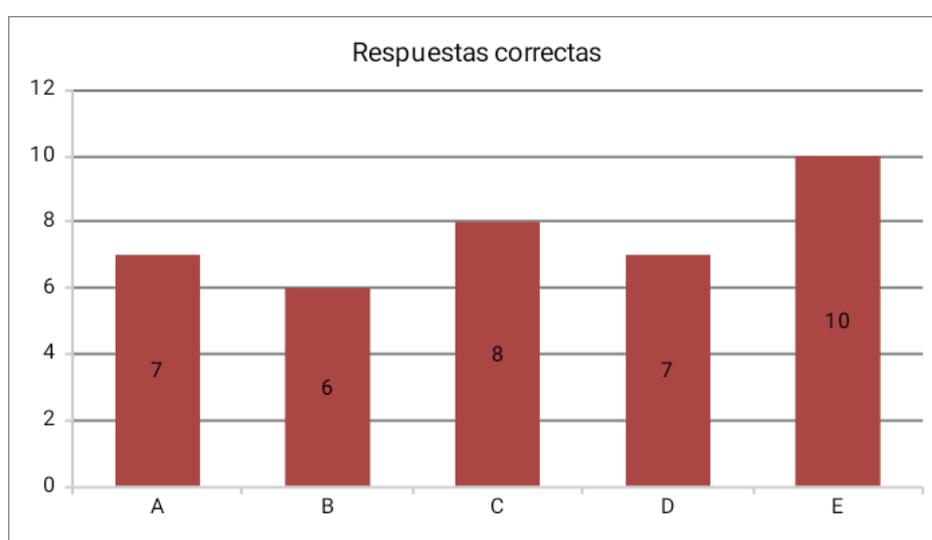
En cuanto al número de respuestas correctas para el eje temático “Sistema geométrico y medición”, que cuenta con 12 ítems, se han alcanzado los siguientes resultados:



**Figura 23. Sistema geométrico y medición, estudiantes**

Otra vez la cantidad de respuestas correctas es muy baja, en promedio corresponde 6,4 respuestas correctas, las cuales son equivalentes al 53,3% de respuestas correctas.

En lo que respecta al grupo de docentes de cada institución, se observa una leve diferencia en comparación con los resultados de los estudiantes, pero la misma no es demasiado significativa considerando que son estos los encargados de enseñar estos temas a los estudiantes, por lo que se espera los dominen.



**Figura 24. Sistema geométrico y medición, docentes**

El promedio de respuestas correctas en esta área temática es de 7,6; cantidad que equivale al 63,3% de respuestas correctas.

### **5.3. Promedio de respuestas correctas por nivel de capacidad, por institución**

Considerando el porcentaje de respuestas correctas de los niños, las niñas y docentes de cada institución, las mismas pueden ubicarlos en alguno de los niveles de capacidad siguientes: reconocimiento de conceptos, objetos, elementos y cálculos matemáticos; solución de problemas simples, solución de problemas complejos.

Se detallan a continuación los resultados obtenidos por cada institución, tanto por los estudiantes como por los docentes.

Como indica la denominación de la primera capacidad, permite identificar a los estudiantes que logran reconocer objetos y elementos matemáticos, que conocer conceptos y procedimientos de las diferentes operaciones matemáticas y sus propiedades.

Para el tercer grado, la prueba cuenta con un total de 14 ítems referidos al tema.



Figura 25. Reconocimiento de conceptos, objetos, elementos y cálculos matemáticos, estudiantes

Se observa en la figura que el menor número de respuestas correctas es de 9 y que el máximo número es 13. En promedio, en esta capacidad se obtuvo 11 respuestas correctas, que equivale exactamente al 78,6%. Esta competencia se encuentra desarrollada en un buen nivel, según estos números.

En lo que respecta al resultado de los docentes, se mantiene el nivel superior y en esta capacidad la diferencia es bastante mayor.

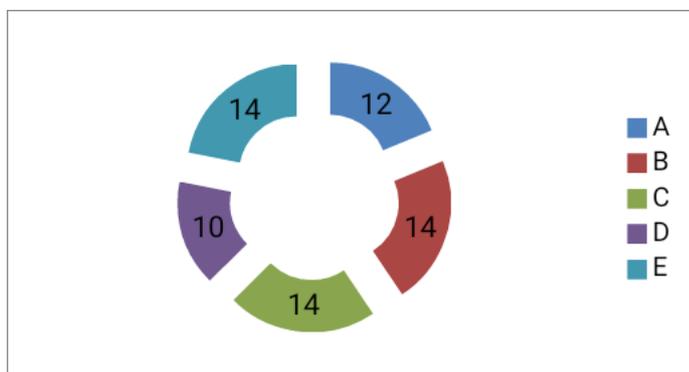
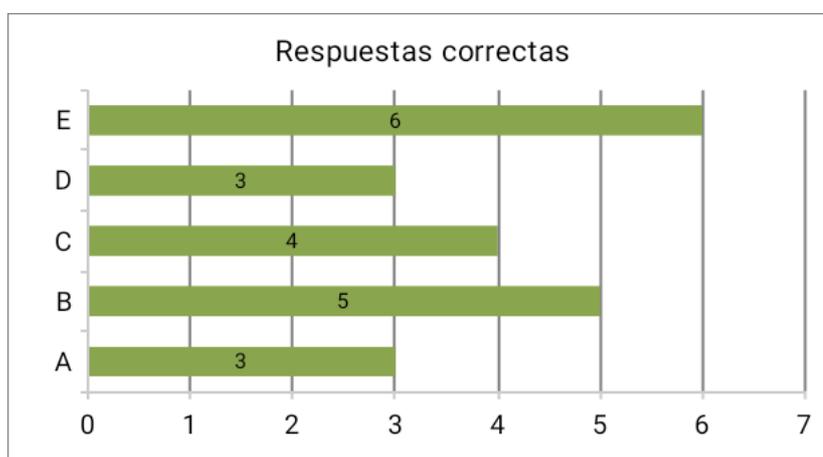


Figura 26. Reconocimiento de conceptos, objetos, elementos y cálculos matemáticos, docentes

Se observa que los puntajes son bastante altos en cada una de las instituciones, en comparación a la de los estudiantes. El límite inferior es de 10, cantidad superior al 70%. Por su parte, tres instituciones alcanzaron 14 respuestas correctas. En promedio, los docentes tienen 12,8 respuestas correctas, lo que equivale a un 91,4 %.

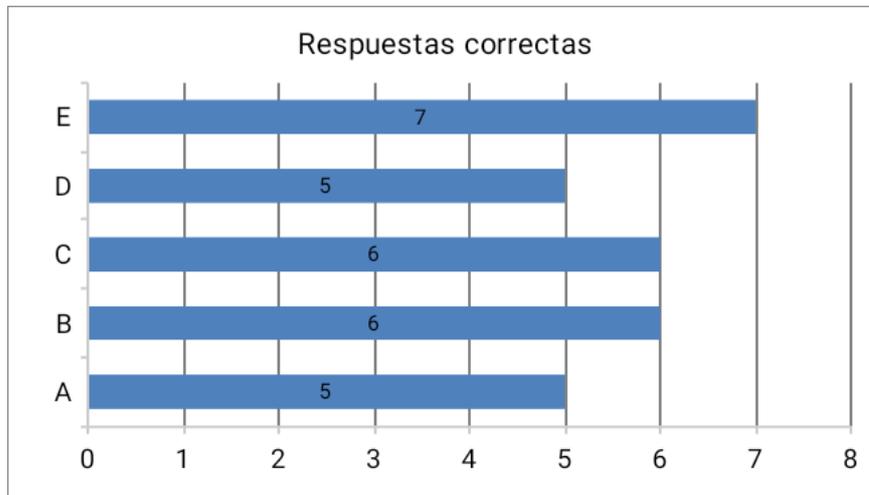
Siguiendo con la misma línea de análisis y considerando la capacidad de solución de problemas simples, que cuenta en total con 9 ítems referidos al tema, los resultados se exponen a continuación:



**Figura 27. Resolución de problemas simples, estudiantes**

El promedio de respuestas correctas en esta competencia es de 4,2; correspondiente al 46% del total. La resolución de problemas es siempre más complicada para los estudiantes.

En lo que respecta a docentes, analizando las respuestas a estos mismos 9 ítems, los resultados son un tanto mejores, aunque no alcanzan lo esperado para poder enseñar de manera adecuada.

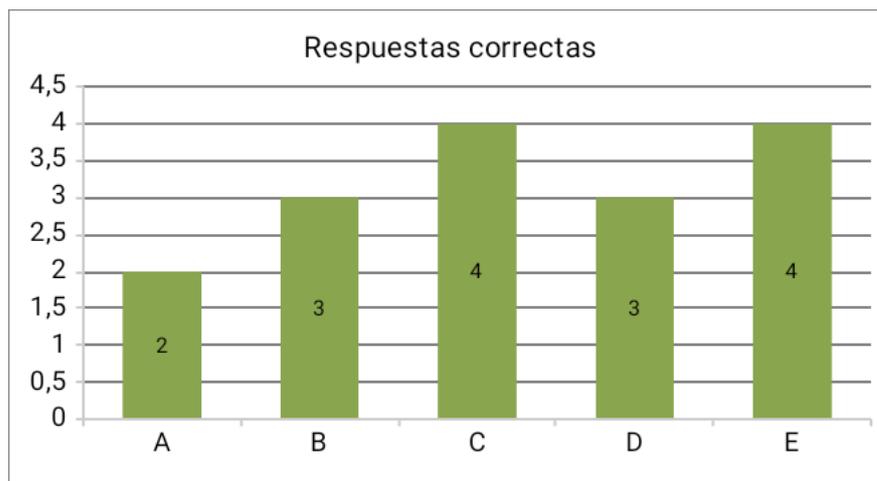


**Figura 28. Resolución de problemas simples, docentes**

Para este grupo, el promedio de respuestas correctas es de 5,8; cantidad que equivale a un 64% del total propuesto. También queda expuesta a la vista la dificultad que representa tanto para estudiantes como docentes en ejercicio la resolución de problemas.

Considerando la capacidad de resolución de problemas complejos, la situación se torna un tanto más difícil en el sentido de que los resultados no son para nada alentadores.

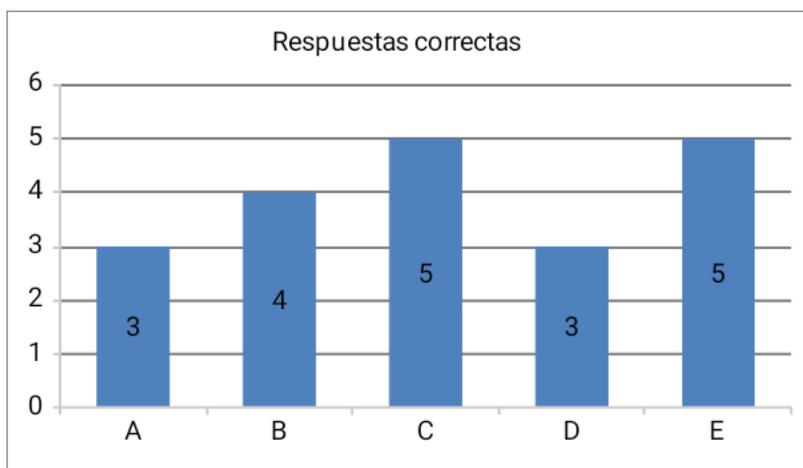
Esta capacidad cuenta con un total de 7 ítems del total de 30 de cada prueba.



**Figura 29. Resolución de problemas complejos, estudiantes**

El límite superior de las respuestas correctas en esta capacidad es de 4 respuestas de las 7 posibles. El inferior es de 2. El promedio de respuestas correctas alcanzadas por los estudiantes es de 3,2; cantidad que equivale a 45,7% del total posible.

Observando la misma competencia en los docentes, las cantidades no suben demasiado como se espera que ocurra.



**Figura 30. Resolución de problemas complejos, docentes**

El promedio de respuestas correctas es de 4, sobre el total de 7 posibles. Si bien el porcentaje es mayor en comparación a los estudiantes, pues asciende a 57%; el mismo es muy bajo para tratarse de docentes que enseñan esos temas año tras año.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIÓN**

En base a los datos recogidos a través de los diferentes instrumentos utilizados es posible observar una gran cantidad de factores que pudieran de cierto modo intervenir en el desarrollo de la competencia matemática. No obstante, los principales son el nivel de dominio de temas específicos de la Matemática por parte de los docentes y las estrategias activas y participativas que estos utilizan para el desarrollo de sus clases.

Es importante mencionar que las observaciones realizadas son representativas y significativas para este grupo de docentes y estudiantes, no así para poder generalizar los resultados a partir de las mismas, aunque las características sean semejantes y repetitivas a lo largo del territorio nacional.

A partir de todo este análisis, se ha arribado a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

### **1. Conclusiones**

#### **1.1. Características generales de las instituciones**

En cuanto al acceso, es posible concluir que el mismo no se presenta como una dificultad para la asistencia regular a las clases, factor de gran incidencia a la hora de evaluar los resultados de los procesos educativos. En general, los estudiantes se ausentan por otros motivos distintos a la distancia que deben recorrer para alcanzar la institución educativa a la que asisten.

Como ya se mencionó, en lo que respecta a la infraestructura de las instituciones educativas visitadas, las mismas presentan características similares. Este factor es sumamente importante pues el estado de los lugares donde se desarrollan las clases y las comodidades básicas con que cuentan los mismos determinan también la predisposición y el ánimo con que encararán los estudiantes los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En ese sentido, que el mobiliario del aula se encuentre en buenas condiciones es indispensable para que los estudiantes puedan realizar las actividades con comodidad, situación que fue llamativa principalmente en una de las instituciones, pues la mayor parte de sus pupitres se encontraban en muy malas condiciones, llegando al punto de que varios niños y niñas debían realizar sus tareas con el cuaderno apoyado en sus piernas.

En cuanto a espacios de consulta y de lectura, ya sean bibliotecas o Centros de Recursos del Aprendizaje, todas las escuelas cuentan con materiales básicos, en el caso de las instituciones de gestión oficial, en su gran mayoría son proveídos por el MEC, y en el caso de las instituciones de gestión privada, con recursos propios de la institución. Llamativamente, una de las instituciones de gestión privada cuenta con un CRE perfectamente equipado con materiales de lectura, audiovisuales, mapas y carteles didácticos, computadora para consultas de libros digitales, entre otros materiales. Esta realidad, bastante distante a la de la mayoría de las instituciones educativas del Paraguay, crea el espacio óptimo para que los niños y las niñas puedan ser partícipes de situaciones de aprendizaje fuera del aula como ser investigaciones, lecturas dirigidas, selección de libros u otros materiales; lo cual motiva su interés y además permite el desarrollo autónomo de sus capacidades.

## **1.2. Los docentes y las salas de clase**

Una característica que se ha presentado en los docentes de las escuelas involucradas en el trabajo es que aquellos con más años de ejercicio en la

docencia, muestran menos entusiasmo en el desarrollo de sus clases. Las mismas se han podido observar monótonas y bastante tradicionales, sin utilización de materiales concretos o que indaguen y dejen en manifiesto los saberes previos de los niños y las niñas.

Por otra parte, en contraste a la realidad observada en las aulas de esos docentes de más de 15 años de ejercicio en la docencia, aquellos docentes de menos de 15 años, inclusive menos de 10 años de servicio han mostrado mejor actitud y entusiasmo en los procesos de desarrollo de clases. Esto podría asociarse a que su formación es más reciente y por lo tanto han incorporado nuevas estrategias y metodologías durante su formación. Otro motivo también podría ser la edad de los mismos, pues al ser mucho más jóvenes que el resto de los profesores observados tienen más energía en la mayoría de los casos.

Al analizar la utilización de los programas de estudio del grado en el cual se desempeñan, todos los docentes cuentan con el documento respectivo, ya sea en la biblioteca o en la Dirección de la institución. Respecto a esta respuesta mayoritaria, es importante resaltar el valor pedagógico de tener a disposición de los docentes los programas de estudio, que son el marco de trabajo y de las planificaciones de clase, pues si no se cuenta con los mismos es muy difícil que las clases reflejen lo establecido por el ente rector en educación, el Ministerio de Educación y Ciencias. Pero a esta pregunta se encuentra ligada otra muy importante, la cual habla de la utilización de los programas de estudio en las planificaciones de clases. Respecto a esta cuestión, llama la atención que no todos los docentes utilizan los programas de estudio de manera cotidiana, aunque estos representen la minoría de los casos entre el total observado. No obstante, es un factor a ser tenido en cuenta por los directivos de las instituciones afectadas para trabajar y salvar esta debilidad, pues estos documentos oficiales tienen alcance nacional, lo que asegura la unificación del 70% de las capacidades desarrolladas en todas las instituciones educativas del país, con lo cual se permite a los niños y niñas contar con las destrezas y conocimientos básicos en caso de movilidad estudiantil.

En lo que respecta al ejercicio de planificar las clases que serán desarrolladas, atendiendo las características particulares de los estudiantes y las necesidades individuales que cada uno pudiera tener, es necesario trabajar

con los docentes estos aspectos pues los mismos han manifestado utilizar año tras año las mismas planificaciones, que si bien están en relación a lo propuesto en los documentos curriculares oficiales, no responden a la diversidad que puede ser encontrada en el aula. Cabe resaltar que estas situaciones se presentan muchas veces por la cantidad de documentación, hasta pudiera decirse burocrática, en las instituciones educativas, lo cual ocasiona que el tiempo que pudiera ser empleado para planificar las clases de manera más contextualizada se utiliza en completar documentos administrativos más que pedagógicos, lo cual no redundaría en beneficio alguno en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes.

Relacionado al mismo tema, la rigidez con que son consideradas las competencias y las capacidades establecidas en los programas de estudio es un aspecto fundamental a ser trabajado con los docentes. Los mismos deben saber que los documentos curriculares oficiales son semiprescriptivos, en el sentido de que existe un porcentaje que puede ser adaptado a las realidades de cada comunidad educativa. Además, es importante un trabajo cercano con las familias para identificar dificultades de aprendizaje que pudieran tener los niños y las niñas y así poder recibir asesoramiento profesional para conocer las capacidades que cada uno posee y a partir de allí generar estrategias y propuestas educativas acorde a las diferentes realidades.

Es importante tener en cuenta que esto también requiere de una gran inversión de tiempo y esfuerzo por parte del docente, más aún si más de un estudiante en un mismo grupo posee algún tipo de discapacidad, por lo tanto, es necesario que toda la comunidad educativa participe y conozca la manera de trabajar de las instituciones con la finalidad de ayudar a los docentes en su trabajo y liberarlos de aquellos compromisos que no contribuyen de manera directa a la mejora de los aprendizajes.

Por otra parte, los resultados obtenidos al consultar sobre el dominio de temas que deben ser desarrollados en las horas de Matemática, y tras las observaciones de clase de esta área, los cuales no han sido para nada alentadores pues los mismos docentes han reconocido que su conocimiento es básico llama sobremanera la atención y requiere de una respuesta inmediata para hacer frente a esta situación pues si los mismos docentes tienen un

conocimiento superficial tampoco tendrán la seguridad ni mucho menos las habilidades y conocimientos para plantear actividades y responder preguntas derivadas que puedan surgir en las salas de clase, y de las cuales muchas veces se deriva el gusto o no por la materia, el aprendizaje o la duda del estudiante. Indefectiblemente, los docentes deben dominar cada uno de los temas que van a enseñar posteriormente a los estudiantes pues de otra manera actúan como ciegos guiando a ciegos.

### **1.3. El desarrollo de los procesos de clase**

Al analizar la manera en la que se llevan a la práctica los procesos de clase se ha podido observar que los mismos siguen patrones tradicionales de enseñanza como ser el empezar con la información teórica a desarrollar, los pasos que se deben seguir para aplicar la teoría y unos ejemplos que muestran los pasos de manera efectiva. Si bien muchas generaciones han desarrollado aprendizajes con estas metodologías, muchos estudios e investigaciones recientes han demostrado la poca efectividad de las mismas a la hora de desarrollar aprendizajes verdaderamente significativos.

No es posible concluir si los docentes realmente desconocen las estrategias más adecuadas para la enseñanza de la Matemática o simplemente no están muy interesados en aprenderlas e implementarlas, considerando que toda actividad que implique la participación efectiva de los estudiantes implica a su vez en mayor preparación de los docentes para acompañar el proceso y dirigir a los niños y las niñas hacia el desarrollo pleno de sus potencialidades.

Lo cierto es que los docentes observados no implementan en su mayoría estrategias de enseñanza diseñadas específica y exclusivamente para el aprendizaje de la Matemática. La mayoría se limita a desarrollar una clase tradicional, utilizando la pizarra y la tiza y limitando el trabajo de los estudiantes a la resolución de algoritmos y situaciones problemáticas idénticas a los ejemplos dados en el inicio de la clase.

También se ha observado una casi nula ambientación matemática del aula, lo cual facilita en gran medida el reconocimiento de los números, las formas, los símbolos, etc. sobre todo es los primeros años escolares en los que los niños y niñas desarrollan su pensamiento abstracto a partir de las situaciones

concretas que pueda vivenciar. La utilización de todos los sentidos en el desarrollo de los procesos de clase es de suma importancia para que los aprendizajes generados sean realmente significativos y permitan a los sujetos pedagógicos crear asociaciones y relaciones de manera autónoma.

En cuanto a la observación y contemplación de los momentos didácticos en clase, en la mayoría de los casos los mismos son reemplazados, como ya se mencionó antes, por clases tradicionales que no atienden ni los conocimientos previos de los estudiantes ni da la necesaria importancia a la participación de los mismos, de manera activa, en los procesos de desarrollo de competencias. Esta situación podría también estar relacionada al manejo básico de conceptos y propiedades matemáticas por lo cual se dificulta sobremanera a los profesores generar situaciones de aprendizaje para los estudiantes.

Otro gran inconveniente al que se enfrentan constantemente los docentes al momento de desarrollar efectivamente las clases es la falta de tiempo, pues los programas de estudio se encuentran sobrecargados de contenido cuyo desarrollo participativo conlleva la inversión de mucho tiempo y esfuerzo.

En ese mismo sentido es indispensable la estructuración y planificación lógica y coherente de las clases, pensando en las características particulares del grupo, sus intereses y gustos para idear situaciones que los atraiga y atrape y que también los motive a seguir aprendiendo sobre el tema.

#### **1.4. Conocimiento del docente en el área de Matemática**

En el apartado anterior se han mencionado algunas observaciones relevantes respecto al proceso de trabajo y acompañamiento en las instituciones educativas. En ese sentido, es importante recalcar que la mayoría de las debilidades manifestadas en la práctica de los docentes se podrían subsanar reforzando los conceptos técnicos del área y garantizando la incorporación de los mismos al saber sabio de los profesionales de la educación. No obstante, también es fundamental que los mismos posean conocimientos sobre didáctica específica del área para así generar actividades y elaborar recursos adecuados a las capacidades perseguidas en la misma.

Los docentes involucrados en la investigación han reconocido que tienen muy poco manejo de los temas incorporados en los programas de estudio del

área, en los grados respectivos. Esta situación debe ser atendida de inmediato, aunque lastimosamente es el factor común en la mayoría de los docentes. Muchos de ellos manifiestan que la Matemática es la materia hacia la cual sienten mayor disgusto y más incomodidad al enseñar.

Así como pregona un dicho, nadie puede dar lo que no tiene, extrapolándolo al ámbito educativo sería que nadie puede enseñar lo que no sabe, es más, sería necesario decir que nadie puede enseñar lo que no domina; pues hasta ese nivel debe llegar el saber específico del docente.

Cuando todas las teorías e investigaciones han mostrado que la mejor manera de enseñar Matemática es utilizando el método deductivo, a través del cual los estudiantes ponen en funcionamiento todas sus habilidades intentado encontrar patrones y llegando con sus propios medios a las fórmulas o los conceptos; en las escuelas se sigue enseñando de manera inductiva, sin dejar espacios a los cuestionamientos y las inquietudes particulares de los estudiantes.

En lo que respecta a las situaciones problemáticas, es necesario dejar de lado la forma tradicional de resolución de “datos, solución, respuesta” incentivando al análisis crítico de los planteamientos. También es importante que estos planteamientos sean reales, coherentes, con datos que son realmente posibles de observar en la realidad y más aún, en el entorno donde cada uno se desenvuelve. Solamente así se podrá cambiar poco a poco los mecanismos tan arraigados en los estudiantes de que los datos son todos los números presentes en el problema, que la solución se obtiene al tanteo y que la respuesta es la pregunta formulada en el problema agregando el resultado numérico obtenido.

En referencia al vocabulario matemático que debe ser utilizado en clase, si bien el mismo debe estar adaptado al nivel de desarrollo lingüístico de los niños y las niñas, los docentes necesitan aprender a no poner nombres más “tiernos” a los objetos, elementos o procesos matemáticos con el fin de que los estudiantes los relacionen y de esa manera resuelvan las actividades. El llamar a las cosas por su nombre permite también adentrarse más en la propia ciencia y no sentir como un ente aislado de la misma.

Por su parte, el grave problema que se presenta constantemente en las

clases de Matemática es la incapacidad y falta de voluntad de los docentes de responder a la pregunta de ¿para qué me va a servir eso en la vida? Es necesario enseñar una Matemática funcional, efectiva y presente en nuestros quehaceres cotidianos. En ese sentido, la tecnología permite acceder a múltiples aplicaciones ya sea en forma de vídeos, documentales o simuladores que podrán acercar a los estudiantes a aplicaciones de la ciencia en niveles superiores. Lo importante es nunca dejarlos con la duda de que estudian algo inútil.

Si bien tampoco se hace referencia a que un docente de primer ciclo deba ser un especialista en Matemática, pues con este pensamiento debería ser especialista en todas las áreas que enseña, es necesario que posean mínimamente un conocimiento superior al básico. Y en este objetivo es importante que los directivos de las diferentes instituciones tomen partido y sean gestores de capacitaciones constantes y permanentes, en todas las áreas, y específicamente en Matemática. De esta manera, se sentirán mucho más confiados en la dirección del proceso de enseñanza y tendrán mayores y mejores ideas, y mucha más creatividad a la hora de planificar actividades y seleccionar los recursos didácticos más apropiados para cada una de las capacidades a ser trabajadas.

### **1.5. Resultados de las evaluaciones de SNEPE aplicadas en las instituciones educativas involucradas**

Se ha podido determinar que los estudiantes del primer ciclo de las diferentes instituciones educativas se encuentran en un nivel inferior al 50%, en promedio. Si tomáramos esto como calificaciones, los estudiantes no alcanzarían el mínimo puntaje requerido para aprobar.

También quedó visible que la dificultad que tienen los niños y las niñas para la Geometría y todas las actividades que tengan que ver con esta rama de la Matemática es mayor que las relacionadas con la Aritmética y los cálculos.

En cuanto a las capacidades y los niveles de las mismas, las actividades que representan menor nivel de dificultad son aquellas relacionadas al reconocimiento de figuras, cálculos mecánicos de operaciones y hasta conceptualizaciones. Una vez que se pasa a la resolución de problemas,

aunque las situaciones impliquen un bajo grado de complejidad, las mismas representan mayores desafíos para los estudiantes, y los resultados son inferiores a los obtenidos en el nivel anterior.

Cuando las situaciones planteadas tienen un nivel alto de dificultad, los porcentajes de respuestas correctas baja radical y preocupantemente.

Si se asociaran estos resultados a los niveles de competencia matemática, es posible mencionar que los niños y niñas involucrados en la investigación tienen un nivel muy básico pues solo llegan a los cálculos y no así a las aplicaciones de las teorías, propiedades, algoritmos, fórmulas, entre otros.

Enfocando ahora la atención en los resultados obtenidos por los docentes en las mismas pruebas aplicadas a los niños y las niñas, y considerando que para poder enseñar efectiva y correctamente algún área del saber es necesario el dominio de todas las aristas que tengan que ver con los temas que involucran, los resultados obtenidos en las evaluaciones han sido muy pobres, considerando que no se ha alcanzado siquiera el 70% en ninguno de los casos.

La diferencia entre resolución de situaciones mecánicas y menos complejas y la resolución de situaciones problemáticas también se ha podido detectar en este grupo. Lo mismo ocurre con la complejidad de los problemas presentados. Si bien la diferencia entre estudiantes y docentes se ha mantenido constante, la brecha es muy estrecha y no condice con el los niveles de estudiante y docente.

Por otra parte, las estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de las clases, en su gran mayoría, no favorecen al desarrollo de competencias, particularmente al desarrollo de la competencia matemática y tampoco a la construcción de aprendizajes significativos a través de experiencias participativas y de experimentación.

Los recursos didácticos también tienen un peso importante en todo este proceso. Muchos docentes manifestaron la imposibilidad de utilizarlos por los altos costos que estos conllevan pero es sabido que existen materiales que pueden ser elaborados por los propios docentes con materiales que se desechan de las propias casas o instituciones. En todo este proceso es necesaria la mayor creatividad y el nivel más alto de compromiso por parte de los docentes, quienes tienen la inmensa responsabilidad de planificar procesos atractivos, interesantes y además útiles para los niños y las niñas.

Haciendo énfasis en el nivel observado, el primer ciclo de la Educación Escolar Básica, es necesario resaltar la casi nula utilización de materiales concretos para la construcción de conceptos y deducción de fórmulas o propiedades.

En referencia al proceso seguido para la investigación, se presentaron limitaciones de tiempo y también de acceso a la información. Inicialmente se pensó en tomar 10 instituciones educativas pero no todos los directivos de las instituciones se mostraron abiertos a formar parte del estudio por algún tipo de miedo o incomodidad sobre los resultados que esta pudiera arrojar.

Así mismo, para la obtención de los instrumentos de evaluación del SNEPE se ha atravesado por varias dificultades pues al ser confidenciales, resultó imposible disponer de ellos y aplicarlos según el tiempo destinado en la planificación para ello, más bien, hubo necesidad de adaptar los tiempos y los espacios a las personas que serían las aplicadoras. Por otra parte, al no poder acceder tampoco a los resultados de manera directa, fue necesario esperar mucho tiempo mientras las personas colaboradoras tabulaban las informaciones recogidas.

En ese mismo sentido, la investigación pudiese haber sido mucho más rica en cuanto a información si se conocieran específicamente los ítems que forman parte de las evaluaciones, no obstante, solo se ha podido acceder a la información en forma general en cuanto a unidades temática y niveles de capacidades.

## **2. Recomendaciones**

Tras la finalización del proceso de análisis y acompañamiento en el desarrollo de clases de Matemática en las instituciones involucradas, así como de la lectura de múltiples autores que han escrito sobre cómo aprenden Matemática los niños y las niñas, y sobre cuáles son las mejores estrategias para el efecto, se ha podido pensar en algunas recomendaciones para los diferentes sectores involucrados en el desarrollo de competencias de los estudiantes. A continuación se enuncian algunos puntos:

### **2.1.A los padres de familia, como primeros educadores y formadores de los**

## **niños y las niñas**

Es sumamente importante comprender que la familia es la primera educadora y formadora de los niños y las niñas, y que si bien la responsabilidad académica es mayoritariamente desarrollada en la escuela, el hogar es el lugar propicio para el estímulo y la formación de hábitos de estudio

### **2.2.A los directivos institucionales, como responsables de gestionar y garantizar la calidad de los procesos educativos**

Considerando los resultados obtenidos por medio de las observaciones y análisis de los datos recabados, es importante para los directivos institucionales, en su rol de gestores de los procesos y recursos dentro de la institución y fuera de ella, que puedan realizar contactos y concretar actividades de fortalecimiento del desempeño de sus docentes, en el área de Matemática. Esto es posible lograrlo por medio de las extensiones universitarias así como también con diferentes empresas privadas de experiencia y renombre en este tipo de capacitaciones.

Asegurando la actualización constante de los docentes en materia de didáctica específica de la ciencia así como de la revisión permanente de su saber sabio en el área de Matemática, con total seguridad mejorarán los procesos de clase y esto a su vez redundará en mejores resultados por parte de los estudiantes.

### **2.3.A los docentes, actores principales en el desarrollo de competencias de los niños y las niñas**

Es importante potenciar en los docentes la necesidad comprender la planificación como un proceso y un recurso indispensable para su quehacer docente. Sin embargo, se deben buscar estrategias para que los mismos entiendan la planificación como un documento que facilita e inclusive apoya su labor en aula y no como un instrumento de castigo o pérdida de tiempo por

parte de los docentes.

#### **2.4.A la Universidad Evangélica del Paraguay, como institución formadora de docentes**

Primeramente, es necesario pensar en un trabajo cercano con las instituciones que reciben a los estudiantes practicantes, buscando la sensibilización de los directivos y docentes y la apertura de los mismos hacia evaluaciones que pudieran servir de referencia para ajustar cuestiones que no están funcionando correctamente, tanto en el estamento directivo como en el docente y el estudiantil.

Por otra parte, urge revisar de manera inmediata el currículo de formación de la carrera de Educación en lo que a didáctica de la Matemática respecta, ofreciendo mayor carga horaria y enfocando los programas de estudio al desarrollo de competencias. Además, se requiere ajustar los programas de estudio considerando esas nuevas cargas y distribuciones horarias y los temas innovadores y de interés.

También es imprescindible iniciar un proceso de colaboración activa a las instituciones educativas de la comunidad en programas de capacitación y actualización para los docentes en servicio, en las áreas y temáticas que ellos manifiesten mayor necesidad. Esto deberá realizarse de manera conjunta y coordinada con las instituciones, de modo a que la propuesta responda a las necesidades reales de la comunidad educativa, en el marco de la extensión universitaria y servicios sociales que debe ofrecer la universidad a la comunidad.

Y por sobre todo, trabajar de manera constante y persistente en la formación de los estudiantes, desde todos los espacios posibles, para que los mismos, una vez incorporados como profesionales al ámbito educativo sean agentes de cambio ante esta realidad bastante cruda que deja expuestas las numerosas debilidades del sistema educativo nacional.

## REFERENCIAS O BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, A., & Coronata, C. (2015). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Educación Matemática en la Infancia*, 23 - 36.
- Andrade, R. (2008). El enfoque por competencias en educación. *Ideas CONCYTEG*, 53 - 64.
- Artigue, M. (2004). Problemas y desafíos en educación matemática: ¿Qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática para afrontarlos? *Educación Matemática*, 5 - 28.
- Ausubel, D. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
- Azcárate, P., & Cardeñoso, J. (2012). Evaluación de la competencia matemática. *Investigación en la escuela*, 31 - 42.
- Baquero, R. (1997). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Argentina: Grupo Editor Aique.
- Bicocca-Gino, R. M. (3 de Febrero de 2017). Análisis crítico - filosófico de las potencialidades educativas de la enseñanza basada en competencias. *Educación y Educadores*, 20(2), 267 - 282.

- Brinnitzer, E., Collado, M., Fernández, G., Gallego, M., Pérez, S., & Santamaría, F. (2015). *El juego en la enseñanza de la Matemática*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Bronzina, L., Chemello, G., & Agrasar, M. (2009). *Aportes para la enseñanza de la Matemática*. Santiago: Salesianos Impresores S.A.
- Bronzina, L., Chemello, G., & Agrasar, M. (2009). *Aportes para la enseñanza de la Matemática*. Santiado: Salesianos Impresores S.A.
- Bruner, J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. España: Ediciones Morata S. L.
- Castro, A., Díaz, A., Escobar, M., Fernández, A., Penas, F., & Ponce, H. (2013). *Enseñar Matemática en la escuela primaria*. Buenos Aires: Tinta Fresca Ediciones S.A.
- Centurión, Z. (19 de mayo de 2017). El currículo de Matemática en Paraguay. (C. Benítez, Entrevistador)
- Constituyente, A. N. (1992). *Constitución Nacional*. Asunción.
- Díaz Barriga, F. (2002). *Estrategias docente paa un aprendizaje significativo*. México: McGraw - Hill.
- Díaz, F. (2016). Jean Piaget y la teoría de la evoluación de la inteligencia en los niños. *Revista Latinoamericana de Ensayos*, 52 - 60.
- Díaz, M. d. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Asturias: Servicio de Publicacines de la Universidad de Oviedo.
- Gardner, H. (1993). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (1997). *La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas*. Barcelona: Paidós.
- González, J. L. (2004). Competencias Básicas en Educación Matemática. *Didáctica de la Matemática*. Málaga, España: Universidad de Málaga.
- Goñi, J. M. (2009). *32-2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática*. España: Graó.
- Hernández, F., & Soriano, E. (1997). *La enseñanza de la Matemática en el primer ciclo de la Educación Primaria: una experiencia didáctica*. Murcia: Universidad de Murcia.
- INECSE . (2004). Marcos teóricos de PISA 2003: la medida de los

conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y resolución de problemas. 226.

Korthagen, F. (2010). La práctica, la teoría y la persona en la formación del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 83 -101.

Lafuente, M. (27 de mayo de 2014). *Ministerio de Educación y Ciencias*. Recuperado el 24 de agosto de 2018, de Ministerio de Educación y Ciencias: [www.mec.gov.py/cms\\_v2/adjuntos/8749](http://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/8749)

Laguardia, S. (19 de mayo de 2017). Educación basada en competencias en el Paraguay. (C. S. Prieto, Entrevistador)

León, R. d. (2011). *Modelo de competencias profesionales del profesorado*. Castilla y León: Universitaria.

Leyva Barajas, Y. (marzo de 2010). Evaluación del aprendizaje. Una guía práctica para profesores.

Londoño, O., & Maldonado, L. y. (2014). Guía para construir estados del arte. *International Corporation of Networks of Knowledge*, 1 - 38.

MEC. (1995). La Reforma Educativa en el aula. *Delineamientos curriculares. Educación Inicial - Educación Escolar Básica*. Asunción, Paraguay.

MEC. (2008). *Programa de estudio 1° ciclo EEB*. Asunción: Nobel S.A.

MEC. (2012). *Paraguay: Educación en cifras*. Asunción: Ministerio de Educación y Cultura.

MEC. (setiembre de 2014). *STP*. Recuperado el viernes 29 de setiembre de 2017, de Secretaría Técnica de Planificación: [http://www.stp.gov.py/v1/?wpfb\\_dl=54](http://www.stp.gov.py/v1/?wpfb_dl=54)

Nauslund, E., Martínez, E., Loera, A., & Hernández, J. M. (2012). *El camino hacia el éxito en matemáticas y ciencias: desafíos y triunfos en Paraguay*. Washington: BID.

Nieto, J. (2004). Resolución de problemas matemáticos. *Talleres de Formación Matemática*, (pág. 60). Maracaibo.

Niss, M., & Hojgaard, T. (2011). Competencies and mathematical learning: Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark. . *Roskilde*, 1-23.

OMAPA. (2013). *OMAPA*. Recuperado el viernes 25 de agosto de 2017, de OMAPA: <http://www.omapa.org/mision-y-vision/>

- Osses, S., & Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Redalyc.org*, 187-197.
- Otálora, Y. (2010). Diseño de espacios educativos significativos para el desarrollo de competencias en la infancia. *CS*, 71 - 96.
- Paraguay, C. N. (1998). *Ley N° 1264 General de Educación*. Asunción.
- Paraguay, C. N. (2001). *Ley N° 1680 Código de la Niñez y de la Adolescencia*. Asunción.
- Piceno R., J. C. (2008). Resolución de problemas de Aritmética. En R. Cantoral U., O. Covián C., & R. y. Farfán M., *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas* (pág. 850). México: Diaz de Santos S.A.
- Planás, N., & Alsina, Á. (2009). *Educación Matemática y Buenas Prácticas*. Barcelona, España: Graó.
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Pozo, R. M. (2013). El dominio de los contenidos escolares: competencia profesional y formación inicial de maestros. *Revista de Educación* 360.
- Ramírez, L. V. (2008). Educación Basada en Competencias y el Proyecto Tuning en Europa y América Latina. *Ideas CONCYTEG*, 97 - 114.
- Rico, L. (2006). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 47 - 66.
- Rizzo, K. A. (2017). *Ser o no ser buen docente de Matemática*. . Andalucía: ASENMAC.
- Schunk, D. (2012). *Teorías de Aprendizaje. Una perspectiva educativa* (Quinta ed.). México: Pearson Educación.
- Solar, H., García, B., Rojas, F., & Coronado, A. (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. *Educación Matemática*, 33 - 67.
- Velez, E., Schiefelstein, E., & Valenzuela, J. (1994). Factores que afectan el rendimiento académico en la Educación Primaria: Revisión de la literatura de América Latina y el Caribe. *Revista Latinoamericana de Innovaciones Educativas*.
- W. James, P. (s.f.). *¿Por qué las pruebas estandarizadas no miden la calidad educativa?* Grade.

## APÉNDICE



**Universidad Nacional de Concepción**

*Creada por Ley N° 3201/07*

**Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas**



**Maestría en Didáctica de las Ciencias Mención: Matemática Física y**

**Química**



## Cuestionario a docentes

**Institución:** A – B – C – D – E

**Grado:** \_\_\_\_\_

**Nota.** La presente encuesta pretende recoger información acerca de la institución donde se desempeña y sobre algunas cuestiones particulares en el aula. Favor responder a todos los ítems del instrumento y tener presente que no hay respuestas buenas ni malas. La información plasmada es anónima y tienen fines investigativos solamente.

---

**1. La institución cuenta con los siguientes espacios (se puede marcar más de uno):**

- Secretaría
- Dirección
- Cantina
- Biblioteca
- Patio

**2. La biblioteca cuenta con materiales de apoyo para estudiantes y docentes:**

- Sí cuenta
- No cuenta
- No tenemos biblioteca

**3. Los materiales de la biblioteca son actualizados de manera periódica.**

- Sí
- No

**4. La institución cuenta con programas de estudio del grado:**

- Sí cuenta
- No cuenta
- No sé

**5. La institución facilita los programas de estudio cuando lo solicitas:**

- Sí
- No
- No siempre

**6. Posees una copia del programa de estudio del grado que enseñas:**

- Sí
- No
7. **Utilizas el programa de estudio en la planificación de tus clases:**
- Sí
- No
- No siempre
8. **Sigues al pie de la letra la propuesta de capacidades y temas de del programa:**
- Sí
- No
- No siempre, a veces realizo adecuaciones y adaptaciones.
9. **Conoces y manejas con propiedad los temas propuestos para el área de Matemática:**
- Sí
- No
- No todos, algunos los manejo superficialmente.
10. **Conoces y aplicas estrategias de enseñanza que facilitan el desarrollo de clases de Matemática:**
- Sí conozco y aplico
- No conozco y por lo tanto, no aplico
- Sí conozco, pero no siempre es posible aplicarlas.
11. **Conoces y utilizas materiales didácticos que facilitan el desarrollo de clases de Matemática:**
- Sí conozco
- No conozco
- Sí conozco, pero no siempre es posible adquirirlos ni utilizarlos.
12. **Sabes algo o has oído hablar sobre lo que implica la competencia matemática:**
- Sí sé/he oído hablar.
- No sé/no he oído hablar.
- He oído hablar, pero no comprendo su significado.



Creada por Ley N° 3201/07

## Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas

### Maestría en Didáctica de las Ciencias Mención: Matemática Física y

### Química



#### Lista de cotejo para observación de clase

Institución: A - B - C - D - E

Grado: \_\_\_\_\_

ELEMENTO	SÍ	NO
1. La institución cuenta con suficientes aulas.		
2. El aula cuenta con elementos matemáticos en el entorno.		
3. El aula cuenta con carteles, afiches, imágenes referidos a Matemática.		
4. La sala de clase está bien iluminada.		
5. La sala de clase está correctamente aireada.		
6. Las sillas, mesas o pupitres se encuentran en buen estado.		
7. Se cuenta con materiales de apoyo en la clase o institución.		
8. La docente cuenta con una planificación de la clase.		
9. La docente cuenta con los programas de estudio del grado correspondiente.		



# Universidad Nacional de Concepción

Creada por Ley N° 3201/07



## Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas

### Maestría en Didáctica de las Ciencias Mención: Matemática Física y

### Química



#### Rúbrica para observación de clase

Institución: A - B - C - D - E

Grado: \_\_\_\_\_

Criterio e Indicadores	Nivel		
		3 (Excelente)	2 (Regular)
<b>Estrategias de enseñanza</b>			
Utilización de materiales concretos.			
Variedad en las estrategias de enseñanza.			
Motivación al inicio de la clase.			
Recolección de saberes previos.			
Visualización del desarrollo de clase.			
Visualización del cierre de clase.			
<b>Conocimientos específicos del área</b>			
Definición correcta de conceptos.			
Conocimiento de algoritmos.			
Conocimiento de propiedades.			

<b>Identificación de datos en situaciones problemáticas.</b>			
<b>Identificación de incógnitas en situaciones problemáticas.</b>			
<b>Selección del algoritmo/fórmula/propiedad correcta.</b>			
<b>Comprobación de resultados</b>			