



**Universidad Nacional de Concepción**

*Creada por Ley Nº 3201/07*

**Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas**



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



**MAESTRIA EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS  
MENCIÓN MATEMÁTICAS/FISICA/QUÍMICA**

**Efectos de estrategias didácticas basadas en Estudio de Clases  
y Resolución de Problemas Sistema Japonés para el desarrollo  
de las competencias matemáticas tempranas**

**Pablo Kiernyezny Rovate**

Concepción, Paraguay

Año 2017



**Universidad Nacional de Concepción**

*Creada por Ley Nº 3201/07*

**Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas**



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



**MAESTRIA EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS  
MENCIÓN MATEMÁTICAS/FISICA/QUÍMICA**

**Efectos de estrategias didácticas basadas en Estudio de Clases  
y Resolución de Problemas Sistema Japonés para el desarrollo  
de las competencias matemáticas tempranas**

**Pablo Kiernyezny Rovate**

**Directora de Tesis: Prof. Dra. *Yilda Agüero de Talavera***

**Concepción, Paraguay**

**Año 2017**

# **ACTA DE APROBACIÓN**

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

**AUTOR:**

**PABLO KIERNYEZNY ROVATE**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**DRA. YILDA AGÜERO DE TALAVERA**

**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***

*A quienes han partido...*

*A quienes caminan a mi lado...*

*A quien ha llegado.*

## Resumen

Las investigaciones contemporáneas centran su atención en la matemática temprana, pilar del pensamiento lógico y abstracto. En Paraguay las dificultades y bajos rendimientos en matemática dan origen a especulaciones, ya que no se registran investigaciones que manifiesten los motivos. El sistema educativo, con las gestiones, la interpretación curricular y didáctica de enseñanza aprendizaje de matemáticas se presentan como variables claves para el logro de las competencias indicadas en los programas. Ante esto, aplicando el Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT), se busca evaluar y comparar el logro de competencia matemática temprana, en función de estrategias de enseñanza aprendizaje estilo japonés basada en resolución de problemas y estudio de clases, frente a un estilo tradicional imperante en el país. Las estrategias fueron aplicadas en dos instituciones educativas, RG y Juan XXIII respectivamente, seleccionados intencionalmente para diferenciarlos por enfoques didácticos de enseñanza, correspondientes al periodo lectivo Año 2017. Ambas instituciones, ubicadas en la ciudad de Encarnación, pertenecen al sector privado. Se ha utilizado una metodología experimental con perspectiva principal cuantitativa, con observaciones de sesiones de clase con el fin de describir los estilos de enseñanza, así como sesiones de estudio de clases, con directivos de la Institución que integra el grupo experimental. Se ha encontrado que las clases bajo el estilo japonés y estudio de clases mejoró la competencia matemática temprana incrementando en 24,43 % su rendimiento, mientras la institución donde impera el estilo tradicional mostró un incremento de solo 5,21%, aun cuando esta última con mejor promedio al inicio de la investigación.

Palabras Clave: Matemática - Educación Infantil - Evaluación – Competencia – didáctica matemática

## **Abstract**

Contemporary research focuses on early mathematics, a pillar of logical and abstract thinking. In Paraguay, the difficulties and low yields in mathematics give rise to speculation, since there are no investigations that show the reasons. The educational system, with the management, curricular and didactic interpretation of teaching mathematics are presented as key variables for the achievement of the competencies indicated in the programs. Given this, applying the Early Mathematical Assessment Test (TEMT), it seeks to evaluate and compare the achievement of early mathematical competence, based on Japanese-style teaching-learning strategies based on problem solving and study of classes, compared to a traditional style prevailing in the country. The strategies were applied in two educational institutions, RG and Juan XXIII respectively, intentionally selected to differentiate them by didactic teaching approaches corresponding to the 2017 school year. Both institutions, located in the city of Encarnación, belong to the private sector. An experimental methodology with a quantitative main perspective has been used, with observations of class sessions in order to describe the teaching styles, as well as class study sessions, with directors of the Institution that integrates the experimental group. It has been found that classes under the Japanese style and class study improved early mathematical competence by increasing their performance by 24.43%, while the institution where the traditional style prevailed showed an increase of only 5.21%, even though the latter with better average at the beginning of the investigation.

**Keywords:** Mathematics - Early Childhood Education - Evaluation – Competence-mathematical didactics

## LISTA DE PÁGINAS

Introducción .....	1
Capítulo I. Presentación de la Investigación.....	4
I. 1. Planteamiento del Problema .....	4
I.1.1. Formulación de Preguntas de la Investigación.....	9
I.1.1.1. Pregunta Principal .....	9
I.1.1.2. Preguntas Específicas.....	9
I.1.2. Objetivos de la Investigación .....	9
I.1.2.1. Objetivo General .....	9
I.1.2.2. Objetivos Específicos.....	9
I.2. Justificación .....	10
I.3. Hipótesis .....	14
I.4. Antecedentes .....	14
Capítulo II. Marco Referencial .....	18
II.1. Estructura del Sistema Educativo Paraguayo .....	18
II.1.1. Primeros Niveles del Sistema Educativo – Educación Formal.....	18
II.1.2. Principios Curriculares de la Educación Inicial y la EEB. ....	19
II.1.3. Marco curricular de la Educación Inicial.....	20
II.1.4. Perfil Educativo de la Educación Inicial.....	22
II.1.5. Objetivos Generales del Preescolar. ....	23
II.1.6. Orientación metodológica y contenido de la Educación Inicial. ....	24
II.2. Pilares de la Educación y Currículo Paraguayo .....	27
II.2.1. Estructura curricular del primer ciclo de Educación Escolar Básica.....	31
II.2.2. Perfil del egresado del 1° ciclo de la Educación Escolar Básica .....	33
II.2.3. Competencias matemáticas del 1° Grado de la Educación Escolar Básica .....	34
II.3. Nociones del Currículo en Espiral.....	37
II.4. Sistema de Evaluación en el Nivel Inicial y la Educación Escolar Básica .....	38
II.5. Matemáticas en los primeros años.....	42
II.5.1. Dimensiones matemáticas en la edad temprana .....	44
II.6. Errores que en el proceso de la enseñanza aprendizaje .....	48
II.7. Comprensión y conocimiento en el EOS (Enfoque Onto Semiótico) .....	49

II.8. Modelos de educación matemática.....	51
II.9. Propuestas teórico-prácticas que sustentan los modelos contemporáneos.....	56
II.10. Nociones algebraicas en niveles primarios de la educación Matemática.....	64
Capítulo III. Marco Metodológico.....	69
III.1. Perspectiva metodológica.....	69
III.2. Universo y Población de Estudio .....	70
III. 3. Instrumento de evaluación .....	71
III.4. Análisis de la fiabilidad y validez del TEMT .....	73
III.5. Procedimiento .....	73
III.6. Puntuación Directa del TEMT .....	74
III.7. El nivel de competencia matemática (NCM).....	74
III.8. Análisis de Datos.....	75
III.9. Criterios de exclusión de las unidades de análisis .....	76
III.10. Variables. Operacionalización de las variables.....	76
Capítulo IV. Análisis de Resultados .....	77
IV.1. Estadísticos de confiabilidad.....	77
IV.2. Estadística descriptiva y comparaciones.....	80
IV.3. Diferencias entre los subtests Relacionales .....	82
IV.3.1. Comparación de Medias Inicial.....	83
IV.3.2. Comparación de Medias al Final.....	84
IV.4. Diferencias entre los subtests Numéricos .....	85
IV.4.1. Comparación de Medias al Inicio.....	85
IV.4.2. Comparación de Medias al Final.....	86
IV.5. Comparación según el promedio general alcanzado.....	87
IV.6. Comparación de Medias al Inicio de la Investigación .....	88
IV.7. Comparación de Medias al Final de la Investigación .....	88
IV.8. Nivel de Competencia Matemática.....	90
IV.9. Descripción estilo japonés .....	92
IV.10. Descripción estilo tradicional .....	95
Capítulo V. Conclusión.....	98
Recomendaciones .....	100
Referencias.....	101

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Pilares de la Educación. ....	30
Figura 2. Curriculum en espiral propuesto por A.J. Bruner. ....	38
Figura 3. Evaluación por competencias.. ....	40
Figura 4: Desarrollo del lenguaje matemático. Fuente. Rutas del Aprendizaje.....	45
Figura 5. Modelo CPA de Bruner. ....	56
Figura 6. Escala de dificultad para niños en etapas de operaciones concretas. . ....	57
Figura 7. Formas de percibir el número.....	57
Figura 8. Sistema Parte – Todo. ....	58
Figura 9. Representación de números. ....	58
Figura 10. Representación gráfica de números. ....	59
Figura 11. Marco Curricular del Método Singapur (Ministry of Education). ....	61
Figura 12. Sedimentación de factores Juan XXIII al inicio y final. ....	77
Figura 13. Sedimentación de Factores Grupo RG. ....	79
Figura 14. Comportamiento de las medias por componentes del Test al final. ....	82
Figura 15. Comportamiento densidades suavizadas para subtests relacional Inicial. ....	83
Figura 16. Densidades suavizadas Sub Test Relacional al Final. Fuente. ....	84
Figura 17. Comportamiento densidades suavizadas para subtests numéricos.....	86
Figura 18. Densidades suavizadas para el sub test numérico al Final de la Investigación..	87
Figura 19. Densidades suavizadas de promedios generales por Institución. ....	88
Figura 20. Densidades suavizadas de la media general por institución al Final. ....	89
Figura 21. Impacto del modelo sistema japonés en nivel rendimiento promedio. ....	90
Figura 22. Nivel de competencia matemática por institución al inicio y final .....	90
Figura 23. Material de trabajo pictórico. ....	92
Figura 24. Extracto cuaderno de trabajo.....	93
Figura 25. Elementos concretos utilizados en aula.....	93
Figura 26. Captura de Sesión de clase Institución RG. ....	94
Figura 27. Actividades registradas en cuaderno de trabajo por alumnos Institucion RG...	94
Figura 28. Evidencia clase estilo tradicional: Aula y Cuaderno de alumno 1º Grado. ....	95
Figura 29. Secuencia de resolución de problema modelo tradicional. ....	96

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Competencias y alcances del Programa de Estudios EEB.....	33
Tabla 2. Estadístico de fiabilidad para muestra de Juan XXIII.....	77
Tabla 3. Varianza total explicada para Grupo Juan XXIII .....	78
Tabla 4. Estadístico de fiabilidad para muestra de RG.....	78
Tabla 5. Varianza Total explicada para el grupo RG .....	79
Tabla 6. Resumen estadístico de los componentes del TEMP–Inicio.....	80
Tabla 7. Resumen estadístico de los componentes del TEMP – Final.....	81
Tabla 8. Resumen Estadístico para subtests relacionales por Institución – Inicio.....	82
Tabla 9. Resumen Estadístico para subtests relacionales por Institución – Final.....	83
Tabla 10. Diferencias entre los subtests Numéricos por Institución al Inicio.....	85
Tabla 11. Diferencias entre los subtests Numéricos por Institución al Final.....	85
Tabla 12. Resumen estadístico comparativo entre Instituciones .....	87

## **LISTA DE APÉNDICE**

Apéndice 1: Ficha de observación de clase

Apéndice 2. Imágenes ejemplo de ejecución del Test.

Apéndice 3. Criterios y descripción de la observación de clases de matemática del 1º Grado de la EEB.

## **LISTA DE ANEXO**

Anexo 1: Instrumento Test de Evaluación Matemática Temprana

## LISTA DE SIGLAS

BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CPA:	Concreto – Pictórico - Abstracto
EEB:	Educación Escolar Básica.
IEA:	Asociación Internacional para la Evaluación de Logro Educativo (International Association for the Evaluation)
JICA:	Agencia de Cooperación Internacional del Japón (Japan International Cooperation Agency).
LLECE:	Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación.
MEC:	Ministerio de Educación y Cultura (Paraguay)
NCM:	Nivel de Competencia Matemática Temprana
OCDE:	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
PISA:	Programme for International Student Assessment (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes)
PREAL:	Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe
TEMT:	Test de Evaluación Matemática Temprana
TEMT-U:	Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht
TERCE:	Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo
TIMMS:	Trends in International Mathematics and Science Study (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias)
UNESCO:	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

Efectos de estrategias didácticas basadas en Estudio de Clases y Resolución  
de Problemas Sistema Japonés para el desarrollo de las competencias  
matemáticas tempranas

**Pablo Kiernyezny Rovate**

**Concepción - Paraguay**

## Introducción

Labinowich (1987) se pregunta: ¿Tienen los niños algo que enseñar a los maestros?, ante esto Jean Piaget piensa que sí. Con esta reflexión y teniendo en cuenta que el campo de la Didáctica de las Matemáticas presenta un amplio abanico de posibilidades y estudios que hacen referencia a la enseñanza, el aprendizaje y por sobre todas las cosas el pensamiento matemático; este aspecto requiere atención muy especial en las edades tempranas de la educación formal, etapa donde se centrará el presente estudio, específicamente el primer grado del primer ciclo de la Educación Escolar Básica (EEB) y particularmente en relación al logro de las competencias matemáticas.

Si bien el aprendizaje comienza mucho antes, ya sea con relación a números o cualquier otro aspecto con el cual el niño se conecta en su entorno inmediato, la intención es enseñar matemáticas a los niños de manera que todos sean numéricamente competentes en el mundo de hoy. Para esto, se debe saber más de como de desarrolla el aprendizaje matemático y cómo interviene el aprendizaje de las matemáticas, así como la manera de razonar de los niños.

Se podría plantear dos atributos para la competencia: sentirse a gusto con los números y capaz de utilizar las habilidades matemáticas (saber hacer) en la práctica de la vida diaria y por otro lado ser capaz de captar y entender las informaciones que se presentan en términos matemáticos.

La reflexión sobre “como aprenden” los alumnos en las etapas iniciales de la educación formal y hasta los 7 años de edad, que incluye la etapa preoperatoria, implica poseer capacidades y mostrar actitudes adecuadas para detectar ciertos aspectos del pensamiento o descubrimiento del niño

En tal sentido, lo manifiesta Nishikata (2015), poder saber “cómo piensan los niños”, traducido en la manera en que operan mentalmente los niños. Las estrategias que se utilizan para el logro del aprendizaje significativo debe surgir a partir de como el niño genera el descubrimiento y no la imposición de un razonamiento adulto que no tendría lógica para aquel que se encuentra en edad temprana. Esto en muchos casos de evidencia con frecuencia en el aula, principalmente en las clases con características expositivas.

Lograr resultados positivos en el proceso de aprendizaje depende en gran medida de las estrategias que el profesor pueda implementar en el aula. Estas dependen a su vez de un diagnóstico adecuado de la situación que se presenta en todos los aspectos que involucran el proceso.

En este proceso, el principio de la evaluación durante la enseñanza aprendizaje no persigue meramente la obtención de buenas calificaciones. Es y debe ser un aspecto donde deben interpretarse cuestiones como la expresión oral o escrita.

Establecer un buen diagnóstico implica utilizar herramientas y estrategias que permita obtener información precisa y adecuada. La aplicación de la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana, propuesto por (Navarro, et al., 2009), permite la estimación del aprendizaje matemático en niños con edades comprendidas desde los 2 y hasta los 7 años de edad.

Más allá de constituirse como instrumento de evaluación potente y que exponga los principales componentes matemáticos, se debe pensar en los mecanismos y acciones a tomar ante un resultado evaluativo. Evaluar a un alumno en etapas iniciales de su educación formal es un tema delicado. Se podría terminar por establecer errores y tomar acciones con resultados irreversibles en el proceso de aprendizaje. Por ello, la evaluación debe formar parte de un proceso educativo que implique tomar decisiones acertadas, que ocurrirá si el maestro es capaz de interpretar las acciones del niño, como piensa, como razona y que capacidades posee.

Según el Ministerio de Educación MEC (2010), un currículum orientado al logro de competencias requiere de acciones que propicien: la resolución de problemas, la convivencia armónica, la construcción y comunicación de nuevos conocimientos, la utilización de recursos tecnológicos, la exploración, la búsqueda de información, la vivencia de actitudes éticas y la reflexión continua. Estas acciones se deben enmarcar en variados procedimientos e instrumentos para evaluar el aprendizaje del alumno desde la perspectiva de una evaluación orientada al logro de competencias.

Durante la investigación se han seleccionado dos grupos, el experimental y de control, tomando la totalidad de los alumnos del primer grado de dos Centros Educativos de

Encarnación; seleccionados intencionalmente para diferenciarlos en función de sus docentes por el criterio del perfil profesional con y sin preparación para este tipo de estrategias. Con los mismos se realizó un estudio descriptivo respecto al logro de las dimensiones matemáticas tempranas teniendo en cuenta nuevas estrategias frente a la enseñanza tradicional imperante.

Una vez realizado el estudio descriptivo, que incluye la observación de clases desarrolladas en cada institución seleccionada, se ha procedido a realizar comparaciones entre los grupos a fin de establecer diferencias en el rendimiento teniendo en cuenta enfoque tradicional y sistema japonés respectivamente.

Al aplicar la herramienta de evaluación TEMT y las dimensiones que considera, se evidencian rendimientos individuales correspondientes a tareas piagetanas y tareas no piagetanas incluidas en el Test. Se muestran resultados de las individualidades entre los alumnos y permiten, a partir de ello, incorporar estrategias de cambio basados en modelos de enseñanza aprendizaje que hoy tienen resultados significativos. Además, permiten encontrar respuestas ante los bajos rendimientos que se tienen en estos niveles educativos.

El trabajo se divide según la siguiente estructura:

En el Marco Introdutorio se plantea el problema, las preguntas de investigación, los objetivos, la delimitación, los antecedentes y la justificación.

En el Marco Teórico se presentan, de manera reflexiva, investigaciones y teorías relacionadas a la educación matemática formal en edades tempranas.

El Marco metodológico describe la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación.

En resultados y Discusión se encuentran los resultados de la investigación y los comentarios analíticos en función a los datos, teorías y hallazgos.

Al final se presentan las conclusiones y recomendaciones, seguido de las Referencias, Anexo y Apéndice.

## **Capítulo I. Presentación de la Investigación**

El tema relaciona aspectos relacionados a la didáctica de las matemáticas en la educación temprana, específicamente en el primer grado de la EEB, teniendo en cuenta estrategias de enseñanza que se diferencian al estilo de enseñanza tradicional imperante en el Paraguay, particularmente por el enfoque, aplicación de técnicas, así como el uso de recursos y materiales didácticos específicos.

El trabajo lleva el título: Efectos de estrategias didácticas basadas en Estudio de Clases y Resolución de Problemas Sistema Japonés para el desarrollo de las competencias matemáticas tempranas.

### **I. 1. Planteamiento del Problema**

Las investigaciones contemporáneas centran su atención en la matemática temprana, pilar fundamental del pensamiento lógico y abstracto. En Paraguay las dificultades y bajos rendimientos en matemática son preocupantes. Gestiones educativas, curriculum mal interpretado, técnicas de enseñanza aprendizaje, así como la capacitación específica de docentes en ejercicio, son variables que no tienen la debida atención en los niveles iniciales de la Educación, aspectos claves para el logro de capacidades específicas.

Ante esto, se busca implementar estrategias exitosas, como las utilizadas en países como Japón o Singapur, que ostentan los primeros lugares en logro de competencias, ajustados a un modelo didáctico basado en resolución de problemas y el estudio de clases. Otro aspecto esencial es la evaluación, y en este sentido se aplica el Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT), el cual considera dimensiones piagetianas y conocimiento de números, permitiendo establecer condiciones a priori en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La problemática se ajusta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en los niveles iniciales de la educación formal, básicamente centrado en el primer grado correspondiente a la Educación Escolar Básica, específicamente en una de las actividades propias de todo proceso educativo, la estrategia de enseñanza aprendizaje, la cual es acompañada por la evaluación de las competencias.

Las competencias matemáticas como dimensión general y todos los componentes que hacen a la misma como son, los aspectos relacionados a los números: el conteo y la

clasificación, así como la aplicación de herramientas para evaluar estas dimensiones y sub dimensiones, permitirían obtener información adecuada para la toma de decisiones en el proceso de enseñanza aprendizaje en los primeros niveles de la educación general paraguaya.

Existe evidencia de una deficiente enseñanza de las matemáticas en las etapas básicas, traducida en una didáctica inadecuada y haciéndose efectiva por una práctica docente donde los maestros participan en el proceso de transferencia de conocimientos propiciando experiencias, tanto como docente como en el educando en la que no se adecuan sobre las reales dimensiones que presenta la matemática para estos niveles. En otras palabras, tal como lo afirma Alsina (2006) los maestros de nivel inicial, por lo general, y según las distintas posturas teóricas, propician un detrimento de la educación matemática por no dar la función educativa apropiada en las salas de clase de nivel inicial, probablemente por motivos de desconocimiento de la realidad en la sala de clases, tangible e intangible, especialmente en el razonamiento o modo de ver de las cosas que se les presenta a los niños.

Estos argumentos se basan en que no se atribuye, por lo general, un pensamiento o actividad matemática en estas edades, más bien se procede a prepararlos con una buena actividad psicomotriz y sensorial, esto, para hablar de pensamiento lógico, la noción de cantidad, y para el descubrimiento del espacio en la escolaridad superior.

Como principal problema se manifiesta un aprendizaje mecánico, memorístico y por repetición, sin propiciar el “descubrimiento”, muy notorios luego, en las etapas donde se precisa de razonamiento lógico y con escasa capacidad para resolver problemas.

Los niveles preescolares y los niveles iniciales tienen fundamentos y entidades propias que son importantes para la preparación posterior y que al no ser desarrollados, no se internalizan y trabajan, impiden un desarrollo óptimo en la educación matemática en los niveles superiores. Por ello es notoria la problemática que presenta la educación matemática, el razonamiento lógico, la resolución de problemas en todos los niveles, arrastrando y cargando con deficiencias, incluso hasta en el desarrollo profesional y actividad cotidiana en la edad adulta.

La educación matemática en los infantes o niveles de la primaria tiene métodos y técnicas propias que necesita una exhaustiva atención y preparación por parte de los maestros de aula,

los cuales, en la mayoría de los casos, son especialistas en parvulario, pero con carencias en cuanto a un conocimiento acabado de las matemáticas, en el uso del vocabulario adecuado, y por sobre todo la aplicación de una didáctica contextualizada y efectiva.

Una situación problemática no menor es la detección de las dimensiones en las cuales los niños presentan problemas y, especialmente tomar conciencia del uso de técnicas adecuadas y eficientes en el proceso de la enseñanza aprendizaje, incluyendo los materiales didácticos y el conjunto de actividades la evaluación.

El paradigma sobre el cual se basan los maestros de nivel inicial al desarrollar matemáticas, dados los hechos, probablemente es inadecuado, lo cual da lugar al truncamiento en cuanto a la posibilidad de propiciar el descubrimiento por los propios niños, tan anhelado por los maestros y tan importante para que el niño sienta e inspire “aprecio” por las matemáticas. Para ello, es necesario establecer las condiciones sobre las cuales se estructuren y se fundamenten las prácticas docentes al “enseñar” matemáticas en este nivel y encarar una capacitación adecuada para una práctica docente efectiva por un lado y un aprendizaje significativo y gratificante por el otro.

El bajo rendimiento general de los alumnos latinoamericanos en los exámenes internacionales de matemáticas se encuentra bien documentado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE 2009; IEA 2007).

Asimismo, es conocido que dentro de América Latina los estudiantes de algunos países se desempeñan mejor que sus pares de otras naciones, según el informe del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (UNESCO-LLECE 2008). Algunas de estas diferencias en el aprendizaje pueden estar relacionadas con las características de los docentes, los alumnos y las escuelas: los años de experiencia y el nivel educativo de los docentes, el entorno socioeconómico de los estudiantes y el estado de la infraestructura escolar (Levin & Lockheed 1993; UNESCO-LLECE 2008).

Más allá de dichos factores, no se conoce en profundidad la manera en que las variaciones en el aprendizaje se relacionan con las diferencias en el abordaje pedagógico empleado en aulas latinoamericanas. Paraguay no es la excepción; es evidente que los estudiantes no aprenden lo suficiente, pero no se sabe con certeza cuáles son las razones. (Näslund-Hadley, Martínez, Loera & Hernández-Agramonte, 2012, p. 11).

En el sentido estricto de la Evaluación del conocimiento matemático en edad temprana, los instrumentos de “medición”, así como todos los elementos asociados a la evaluación de las capacidades que poseen los niños juegan un papel esencial en el momento de la aplicación de dicho proceso. En este sentido, los documentos del MEC, específicamente el programa del primer ciclo, implementado desde la Reforma Educativa (1994), establecen a la evaluación como parte inherente al quehacer educativo, siendo esta sistemática, formativa, integral y funcional. Se concibe como un proceso participativo en el que intervienen alumnos, docentes y las demás personas involucradas en la enseñanza y el aprendizaje.

La Educación Escolar Básica incorpora una evaluación centrada en la evolución individual de los alumnos, sin descuidar los perfiles y las normas establecidos que considera la función social de la escuela.

La educación del Paraguay se caracteriza por el desarrollo de los contenidos programáticos por parte de un solo docente en la mayoría de las instituciones educativas públicas, quien imparte las clases en el aula teniendo en cuenta áreas de conocimiento como lo son: comunicación, matemáticas, medio natural y salud, vida social y trabajo.

Los programas que buscan mejoras del sistema en estos niveles no han dado los mejores resultados. La formación docente y los programas de capacitación sugieren procesos de enseñanza deficientes (Kiernyezny, 2013), evidenciados por el perfil del profesor y por los mismos resultados de los programas de evaluación como el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE, 2015),

Se podrían deducir efectos pocos significativos desde la implementación de la Reforma Educativa del Paraguay con consecuencias y perspectivas poco alentadoras, mostrando resultados por debajo de la media a nivel regional.

Específicamente para el 3º Grado de la EEB, en matemáticas, el desempeño es 66,5% en el nivel I de dificultad y solo el 3,4 % para el nivel IV que involucran resolución de problemas más complejos. En todos los casos, Paraguay se encuentra por debajo de la media general.

Estas cuestiones indican la necesidad de dar importancia al desarrollo de las capacidades del individuo desde edades muy tempranas. El educador en estos niveles juega un papel más que importante, ya que forja las oportunidades para la experiencia, dotando de recursos imprescindibles y apertura de ventanas para el desarrollo cognitivo posterior. El cerebro es un órgano dinámico, moldeado en gran parte por la experiencia. “La organización funcional

del cerebro depende de la experiencia y se beneficia positivamente de ella” (Bransford, Brown & Cocking (2000), Sylwester (1995) citado por Salas Silva, 2003. pp. 155-171),

Ello implica conocer profundamente los temas desarrollados, pero aún más importante es poseer un diagnóstico del estado del niño en aula en cuanto a su potencial de aprendizaje y esencialmente de como aprende el niño. Aunque este último punto es poco conocido, aquellos modelos educativos que hoy tienen éxito, consideran al mismo en el análisis del proceso.

La educación en los países latinoamericanos, en especial la educación matemática no ha experimentado buenos resultados en las últimas evaluaciones comparativas por países.

Los resultados en el país en esta área no supera el 60 % de rendimiento, incluso para niveles de dificultades bajos (TERCE, 2015). Estos podría deberse a varias razones o motivos; desde la implementación de la Reforma Educativa, el alcance de la misma hasta la formación de los docentes en áreas específicas en cuanto a contenidos y estrategias didácticas que el contexto de hoy exige. Las revisiones curriculares son aisladas y los textos que son implementados apenas por la necesidad de su utilización.

Principalmente, en los niveles iniciales de la educación formal, las estrategias didácticas tradicionales se basan en la repetición y el dictado. Por lo general se presentan modelos basados en algoritmos preestablecidos para resolución de problemas, lo cual reduce la adquisición de conocimientos por descubrimiento o investigación. Según Kiernyezny (2013), para enseñar números, la estrategia se basa en la escritura repetitiva en el cuaderno de trabajo, al igual que las operaciones de suma y resta.

Se evidencia que la característica de los docentes del primer ciclo de la ciudad de Encarnación, en cuanto al paradigma instalado se encuentra entre el maestro técnico y maestro practicante artesano (Paquay y Wagner, 2005), en relación específica de la enseñanza de las matemáticas.

Lo expuesto, salvo ciertas instituciones que aplican métodos o estrategias con enseñanza estilo japonés o el Método Singapur, se plantea una situación problemática que dificulta y reduce las posibilidades de adquirir competencias matemáticas en los primeros niveles educativos.

Ante este panorama, la investigación se contextualizará en una población compuesta por niños de nivel socioeconómico medio y superior al medio, provenientes de poblaciones

urbanas y periféricas. Los centros educativos corresponden al estamento privado, con docentes en ejercicio permanente y con más de 5 años de experiencia en el nivel.

### **I.1.1. Formulación de Preguntas de la Investigación**

#### **I.1.1.1. Pregunta Principal**

¿Cuál es el efecto de estrategias basadas en el estudio de clases y la resolución de problemas estilo japonés en el logro de las competencias matemáticas tempranas?

#### **I.1.1.2. Preguntas Específicas**

¿Qué competencias matemáticas tempranas poseen los alumnos al ingreso del primer grado de la EEB?

¿Qué diferencias se observan entre las prácticas de enseñanza aprendizaje del maestro que aplica estilo tradicional y las que el estudio de clases y modelo de resolución de problemas estilo japonés?

¿Cómo contribuye en el desarrollo de las competencias matemáticas tempranas un modelo didáctico basado en el estudio de clases y la aplicación del método de resolución de problemas estilo japonés con relación al estilo tradicional?

¿Cuáles son las diferencias entre las competencias matemáticas desarrolladas por los alumnos del primer grado de la EEB con los que se aplicó el método de resolución de problemas estilo japonés y los que aprendieron con el método tradicional?

### **I.1.2. Objetivos de la Investigación**

#### **I.1.2.1. Objetivo General**

Evaluar los efectos de la aplicación de estrategias basadas en el estudio de clases y la resolución de problemas estilo japonés en el logro de las competencias matemáticas tempranas.

#### **I.1.2.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las competencias matemáticas tempranas de los alumnos al ingreso del primer grado de la EEB utilizando el Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT).

- Describir las prácticas de enseñanza aprendizaje que surgen en el primer grado del EEB aplicando estudio de clases y la resolución de problemas estilo japonés frente a las del estilo didáctico tradicional.
- Estimar el nivel de la competencia matemática temprana al final de la experimentación en alumnos del primer grado mediante la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT).
- Comparar los resultados iniciales y finales entre alumnos del grupo experimental (grado seleccionado) utilizando estrategias de resolución de problemas estilo japonés y estudio de clases frente a los alumnos del grupo control (grado Control) con enseñanza tradicional.

## **I.2. Justificación**

Desde el punto de vista de la conveniencia, la investigación servirá de base para fundamentar el conocimiento de planificación e implementación de modelos didácticos que permitan mejorar las condiciones de aprendizaje de las matemáticas en los primeros niveles. Si no existe capacidad de resolver problemas, dificultades en las operaciones matemáticas, interpretación y razonamiento lógico, implica que el sistema del proceso enseñanza aprendizaje falla.

Con los resultados, los principales beneficiarios serán los alumnos, que podrán construir un aprendizaje significativo y permanente. El sistema educativo tendría modelos aplicables en el contexto en búsqueda de la calidad educativa, con estrategias que en otros contextos se obtienen los mejores resultados a nivel mundial, lo cual ubica a la investigación con alta relevancia social.

Las pretensiones del curriculum establecido, la planificación y la evaluación adecuada deben permitir implementar estrategias como las mencionadas para el logro de las competencias en un área fundamental como lo es la matemática. Esto anclaría el conocimiento y la capacidad del niño para los grados superiores.

El problema de la educación paraguaya se evidencia en los resultados educativos. En la práctica, los modelos actuales evidentemente no dan resultados satisfactorios, tal como lo demuestra el Tercer Estudio Regional y Comparativo TERCE (2015), en especial en el área

de matemáticas, por ello, desde el punto de vista práctico, son necesarios nuevos modelos que permitan replantear la práctica docente, en especial en los primeros niveles y evitar el arrastre continuo de las deficiencias cognitivas.

Según evidencias, en el país, escasean los programas de evaluación clara y precisa, las evaluaciones estandarizadas apenas están en proceso; además no se establecen políticas específicas ante la problemática del bajo rendimiento, evidenciado y publicado por el MEC año tras año. Ello dificulta la elaboración de programas que muestren soluciones a corto y mediano plazo, salvo algunos proyectos implementados como Tikichuela: Matemáticas en mi Escuela (MEC, 2011) y su evaluación del impacto piloto implementado por *Innovations For Poverty Action Paraguay*.

No existen revisiones exhaustivas y correctivas de modelos y programas educativos, mencionando entre ellos el currículo que no es objeto de análisis profundo desde la implementación de la Reforma Educativa y mucho menos la elaboración de textos contextualizados.

El trabajo del docente para llevar a cabo el proceso de logro de las capacidades es sumamente importante y eslabón principal para desarrollar operaciones pre operatorias en el niño, aspecto que involucra a las matemáticas en su amplia dimensión y lo cual obliga a poseer un alto grado de conocimiento para la evaluación, adecuación curricular, desarrollo de contenidos, estrategias de enseñanza aprendizaje y retroalimentación.

Metodológicamente, pondría en escena no solo métodos y estrategias de enseñanza aprendizaje para niveles educativos poco estudiados en el medio, sino también instrumentos de evaluación eficaces y validados como lo es el Test de Evaluación Matemática Temprana, que pone en manifiesto el nivel de competencia de las capacidades matemáticas de los estudiantes, con lo cual el docente podría planificar de manera más adecuada las actividades áulicas acorde a las necesidades evidenciados en los resultados del Test.

En la actualidad, la educación paraguaya preescolar y la primaria de la EEB cuentan con muy escasos instrumentos que permiten avaluar las competencias de las Matemáticas, salvo casos de proyectos como el Taquichuela, implementados en ciertas áreas geográficas. Este aspecto es una dificultad para los maestros y el mismo sistema educativo que no disponen de los instrumentos que permitan realizar evaluaciones apropiadas de las competencias matemáticas.

Ante esto, es prácticamente imposible detectar situaciones particulares en el aula y tomar las decisiones apropiadas en cada situación; se tiende a seguir un camino tradicional, basado en la repetición y desarrollo de ejercicios el cual no da respuestas a los múltiples problemas que en esta área se evidencia, vertiendo opiniones diversas ante la complejidad que encierra el desarrollo del pensamiento.

Estos aspectos fueron analizados desde décadas atrás por la Comisión Mundial de Cultura y Desarrollo (UNESCO, 1996), cuando establecía la urgencia de atender el desarrollo intelectual con análisis crítico y reflexivo en las sociedades latinoamericanas y la realidad del país no está ajena a este caso, más aun, teniendo en cuenta que los rendimientos en matemáticas para el tercer grado, notoria evidencia de las carencias en los grados inferiores de la educación formal.

Las estrategias de enseñanza aprendizaje son claves en el desarrollo cognitivo del alumno. En áreas como la matemática, donde promueve el pensamiento lógico, la creatividad, y la capacidad de resolver problemas, utilizar y aplicar convenientemente los materiales de estudio en aula se convierte en un tema crucial.

Si bien se utilizan textos, estos requieren, implícitamente un profundo conocimiento por parte del docente para el logro de las competencias; más aún cuando el perfil de mismo se ubica en técnico o artesano se sigue un modelo clásico, “basado en la repetición y secuencia axiomática en la resolución de problemas” (Kiernyezny, 2013).

Desde el punto de vista teórico, la investigación pondría en evidencia aspectos teóricos y su aplicación en el proceso enseñanza aprendizaje mediante la interpretación, comprensión y aplicación práctica de las teorías en relación a una didáctica de las matemáticas, entre ellas las de Bruner y Ausubel, las cuales pocas veces son interpretadas por los docentes, manifestados en los informes que demuestran modelos didácticos caracterizados por explicaciones expositivas y la repetición de los ejercicios matemáticos (Näslund-Haley, Martinez, Loera y Hernandez –Agramonte, 2012).

La enseñanza de las matemáticas en los primeros niveles de la Educación General Básica EEB en el Paraguay presenta una serie de controversias y sistemas que tienen resultados poco alentadores y efectivos, consecuencia que se evidencia claramente en los subsiguientes ciclos de la educación. Esta puede verse traducida en una didáctica inadecuada y haciéndose efectiva por una práctica docente donde los maestros participan en el proceso

de transferencia de conocimientos mediante la práctica poco eficiente en abarcar las reales dimensiones que presenta la matemática para estos niveles.

En otras palabras, los maestros de estas etapas, si bien podrían estar preparados, no se aplican las técnicas, ni los conocimientos acabados de las matemáticas en momentos de conceptualización y abstracción para los niños. Tal es el caso de la “noción de número” en el proceso de conteo tan importante en el niño, que necesariamente se debe dar para el avance significativo como individuo pensante y con capacidades de resolver situaciones problemáticas.

El paradigma sobre el cual se basan los maestros al desarrollar matemáticas probablemente es inadecuado, lo cual da lugar a un “truncado” en cuanto a la posibilidad de generar razonamiento lógico posterior en los niños. Esto genera cortes estructurales en cuanto a la instalación del pensamiento complejo del individuo a futuro. Es necesario establecer las condiciones sobre las cuales se manifiestan los maestros al enseñar matemáticas en este nivel.

Con esta información se podría encarar una capacitación adecuada para que la participación docente sea efectiva y no dañina en ciertos casos. Lo mencionado es de suma importancia, sin duda, aspecto ya descrito en una investigación anterior (Kiernyezny, 2013), existen otros factores claves que deben ser tenidos en cuenta, tales como aquellos factores que proveen información respecto a detalles específicos en relación a cómo piensan los niños y de cómo aprenden las matemáticas. Investigaciones contemporáneas lo están analizando en los distintos países del mundo y presentan dificultades intrínsecas dadas en base a la complejidad de la cuestión.

Crear bases matemáticas sólidas y significativas en la edad temprana asegura un razonamiento lógico apropiado en etapas posteriores, no solamente en lo académico sino también en la vida práctica cotidiana.

Respecto a lo mencionado, establecer mecanismos que permitan evaluar las condiciones y dimensiones matemáticas en las cuales los alumnos presentan deficiencias abren las posibilidades para crear las condiciones y proponer acciones en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La competencia matemática temprana podría dar respuestas ante las acciones a tomar, por lo tanto, se desea investigar, en el área de las matemáticas en el primer ciclo de la Educación Escolar Básica, las competencias matemáticas de niños del primer grado en su etapa final que asisten a establecimientos educativos de la ciudad de Encarnación durante el periodo lectivo regido por el Ministerio de Educación y Cultura para el año 2015, considerando muestras de escuelas tanto del sector público, como privado. Se analizaría, mediante evaluación, las dimensiones matemáticas en las cuales los estudiantes desarrollan capacidades a fin de establecer medidas al respecto.

Elaborar propuestas de contexto y en especial a nivel de micro realidades es una opción para establecer estrategia de solución de manera más “cercana” a los docentes y de acuerdo a su propia realidad contextual.

### **I.3. Hipótesis**

La implementación de estrategias didácticas en resolución de problemas sistema japonés y estudio de clases mejora el nivel de competencia matemática temprana, respecto a la enseñanza tradicional.

### **I.4. Antecedentes**

Existe una amplia variedad de investigaciones realizadas en los últimos años que permiten establecer la gran importancia que tiene la matemática en la formación del individuo, en especial en las edades tempranas. Estudios como la Educación del Razonamiento Lógico Matemático en Educación Infantil, tema abordado por Pilar Ruesca Ramos como memoria de Tesis doctoral por la Universidad de Barcelona, tratando de encontrar aspectos en cuanto al modo de razonamiento tanto directo e indirecto en niños entre los 3 y 5 años de edad, es decir, un modo diferenciado para resolver tareas; así mismo, un trabajo sobre el análisis sobre el desarrollo profesional del docente en Matemáticas para la Educación Primaria, donde busca reconocer la creatividad en la formación docente, tanto desde el punto de vista del proceso como producto (Sequera, 2007, p.2).

El primer trabajo, concluye la manera de razonamiento en niños, donde las modalidades inversas contienen a las directas, las tareas de modo inverso implica describir reglas; las

actividades de modo directo es accesible a todos los niños, apoyando la teoría piagetiana que considera la clasificación como una de las actividades lógico relacionales de más temprana aparición en el ser humano.

El segundo trabajo, relacionado a la tarea docente, reconoce la importancia en cómo influyen dos componentes del desarrollo profesional docente: conocimiento matemático y conocimiento didáctica en relación a los criterios básicos de creatividad, como son la originalidad, flexibilidad, fluidez y elaboración.

En la actualidad, Juan Díaz Godino coordina grupos de investigación por la Universidad de Granada sobre los fundamentos teóricos y metodológicos de la investigación de las matemáticas con gran énfasis en las matemáticas infantiles.

Investigaciones realizadas en Educación matemática han señalado que algunos maestros sienten la carencia de recursos para poder modificar su manera de enseñar matemáticas a nivel escolar; reconocen tener limitaciones para enseñar esta materia y sienten que les es muy difícil mejorar su formación a partir de su práctica docente.

Existen trabajos donde se presentan comentarios y expresiones de maestros de primaria en ejercicio sobre la enseñanza de la geometría de los sólidos en primaria, obtenidos en el estudio exploratorio desarrollado en Nayarit (México) utilizando un “curso taller” para maestros como técnica para recolección de datos. Esta información que aportaron los maestros se refiere a creencias y concepciones; la labor docente referida a los contenidos que se enseñan y cómo se enseñan, así como otros aspectos relacionados.

Se puede hacer referencia a Godino (2004) en cuanto manifiesta, entre otros aspectos, lo siguiente: Los maestros en formación deben adquirir una visión de la enseñanza de las matemáticas que contemple:

- Las clases como comunidades matemáticas, y no como una simple colección de individuos.
- La verificación lógica y matemática de los resultados, frente a la visión del profesor como única fuente de respuestas correctas.
- El razonamiento matemático, más que los procedimientos de simple memorización.

- La formulación de conjeturas, la invención y la resolución de problemas, descartando el énfasis en la búsqueda mecánica de respuestas.
- La conexión de las ideas matemáticas y sus aplicaciones, frente a la visión de las matemáticas como un cuerpo aislado de conceptos y procedimientos.

La tendencia a nivel mundial es estudiar y aplicar aquellos métodos que logran resultados significativos cuyos resultados se dan en las pruebas internacionales como el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) o el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes PISA (Programme for International Student Assessment).

Paraguay aún no posee resultados de PISA o TIMMS, pero si del Estudio Regional Comparativo y Explicativo, en este caso el TERCE, que corresponde a la tercera Evaluación y cuyo informe ultimo data de julio de 2015. En el mismo, al igual que los demás informes anteriores, muestran que la mayoría de los estudiantes (80%) a nivel regional se encuentra en los niveles de desempeño I y II.

En términos de logros de aprendizaje; esto implica la capacidad de interpretar información simple y cercana para establecer relaciones y reconocer conclusiones. Los desafíos deben enfocarse en el desarrollo del pensamiento científico, es decir, la capacidad de formular preguntas, distinguir variables, seleccionar información pertinente y utilizar el conocimiento científico para comprender el entorno.

Estos resultados coinciden con análisis realizados por Näslund-Hadley, Martínez, Loera & Hernández-Agramonte (2012) cuyo informe “El camino hacia el éxito en matemáticas y ciencias: desafíos y triunfos en Paraguay”, con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en su División de Educación, amerita una reflexión en cuanto a los paupérrimos resultados.

Este mismo informe también analiza el primer año de la implementación del programa “Tikichuela, matemáticas en mi escuela”, proyecto avalado por el Ministerio de Educación y Cultura (MEC) el cual después de su primer año de implementación ha pasado del percentil 50 al 57. Según el Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL) (2013), Paraguay prácticamente no utiliza los datos de las evaluaciones para establecer programas de mejora continua.

En cuanto a la implementación de instrumentos de evaluación diseñados para matemáticas y aplicables a temprana edad, Navarro et al. (2009) han realizado investigaciones específicamente relacionadas a la Estimación del aprendizaje matemático mediante la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht (TEMT-U), basándose en la necesidad de contar con un instrumento de evaluación de los niveles de desarrollo matemático en alumnos de la Educación Infantil. Esta es considerada de reconocida validez en el ámbito europeo, permitiendo establecer las condiciones estándares de viabilidad y consistencia, además de poseer criterios de valores predictivos sobre el rendimiento matemático.

El Test mencionado ha sido utilizado en numerosas investigaciones tanto para su validación con estudios longitudinales como para su uso en la intervención con alumnado de edades tempranas, necesidades educativas especiales y con dificultades de aprendizaje matemático, “indicando que a estas edades los distintos procedimientos de conteo son los de más difícil resolución” (Navarro, Aguilar, Marchena, Alcalde y García, 2010, p. 602).

Cerda et al. (2012) han realizado una adaptación de la versión española del Test para aplicarlo en Chile pudiendo analizar la “validez y confiabilidad del instrumento y ser considerado para evaluar el desempeño en el área matemática de estudiantes chilenos de Segundo Ciclo Preescolar y Primer Ciclo Básico, sobre reportes de puntajes comparativos por edad, nivel educativo y dependencia administrativa” (p. 246)

No existe evidencia de una investigación de esta naturaleza dentro del país. Los datos se refieren más bien a estadísticas presentadas por el Ministerio de Educación y Cultura en cuanto a rendimiento escolar y desempeño del alumno en las distintas áreas.

## Capítulo II. Marco Referencial

### II.1. Estructura del Sistema Educativo Paraguayo

En el Paraguay se presentan, dentro de la educación formal una estructura en tres niveles: el primer nivel comprende la Educación Inicial y la Educación Escolar Básica (EEB); el segundo nivel a la Educación Media, y el tercer nivel corresponde a la Educación Superior. El Ministerio de Educación y Cultura es responsable del gobierno, planificación y administración de todo el sistema educativo. Las universidades públicas y privadas, y las instituciones superiores de enseñanza son parte del sistema educativo. Su funcionamiento se adecua a lo dispuesto por la legislación pertinente.

#### II.1.1. Primeros Niveles del Sistema Educativo – Educación Formal.

Educación Inicial y Preescolar. Esta se desarrolla en tres modalidades: formal, no formal e informal o refleja. Se estructura en dos etapas:

- Etapa 1: para niños desde el nacimiento hasta los 3 años.
- Etapa 2: para niños desde los 3 hasta los 6 años, corresponde a esta etapa el *Pre jardín (3 años), Jardín (4 años) y Preescolar (5 años)*. Es obligatoria y gratuita a partir del año 2010.

La primera etapa enfatiza el fundamento de que la educación se inicia desde la concepción, sosteniendo que en la vida, mientras más temprano se comience a estimular y educar a los niños, mayores posibilidades se abren para su desarrollo y aprendizaje.

En la segunda etapa los aprendizajes se enriquecen con las interacciones que los niños establecen con sus pares y otros adultos, estos comienzan a cuestionarse la realidad, a interesarse por los fenómenos naturales y procesos humanos, aprendiendo a convivir con otros, a tolerarse, a valorarse a sí mismos y a los demás.

Educación Escolar Básica: La Educación Escolar Básica es obligatoria y gratuita en las escuelas públicas de gestión oficial. Comprende nueve grados y se imparte a niños de 6 a 14 años de edad. Este nivel se divide en tres ciclos de tres años de duración cada uno: primer ciclo (1º, 2º y 3º grado), segundo ciclo (4º, 5º y 6º grado) y tercer ciclo (7º, 8º y 9º grado).

### **II.1.2. Principios Curriculares de la Educación Inicial y la EEB.**

El currículum de la Educación Inicial y la Educación Escolar Básica propugna la participación de los diferentes estamentos de la comunidad en el proceso educativo y promueve un aprendizaje centrado en el alumno conforme a sus características, desarrollo y al contexto en que se desenvuelven. En sus diversas etapas buscará permanentemente el aprendizaje significativo, la educación en valores, la incorporación de actividades lúdicas, el desarrollo de la creatividad de los educandos y la integración de la evaluación como proceso constante y formativo.

Un aprendizaje significativo se produce cuando los alumnos incorporan el nuevo contenido a su esquema de conocimientos a partir de lo que ya saben y de sus necesidades e intereses. Este tipo de aprendizaje proporciona a los educandos capacidad para aprender de manera más agradable, sólida y duradera.

Así, el aprendizaje está muy vinculado a su funcionalidad, es decir, a su utilización cuando las circunstancias lo requieran dentro y fuera del aula. Los valores se vivencian, se captan e internalizan a lo largo de todo el proceso educativo. Se traducen en las actitudes de profesores y alumnos, en el clima afectivo que se comparte, en los objetivos propuestos, en la metodología y la evaluación que se utilizan, en lo que se dice y “no se dice” y en lo que se viven dentro y fuera del aula.

El juego es un recurso metodológico de mucho valor en el proceso enseñanza-aprendizaje. Es necesario romper la aparente oposición entre juego y aprendizaje y aprovechar las actividades lúdicas como condición indispensable para que el educando se motive, se gratifique, construya su propio aprendizaje y reciba estímulos para seguir aprendiendo.

La creatividad es la expresión de lo que la persona tiene dentro de sí y que espera ser desarrollado mediante las diferentes actividades que realiza en la familia, en la escuela y en la comunidad. Es una forma de plantear, analizar y resolver situaciones de la vida diaria, aplicando sus aprendizajes en un proceso cuyo producto es la creación de algo nuevo.

La creatividad impregna y orienta todo el trabajo escolar; se la considera como una metodología que libera a la escuela de mitos y ataduras y la impulsa a estimular el desarrollo permanente de habilidades y destrezas que encuentran en el “hacer” del alumno una forma

de expresión, una posibilidad de enriquecer su sensibilidad, de desarrollar su capacidad de análisis y su pensamiento reflexivo e innovador.

Además de lo expuesto, la evaluación como parte inherente al quehacer educativo, es sistemática, formativa, integral y funcional. Se la concibe como un proceso participativo en el que intervienen alumnos, docentes y las demás personas involucradas en la enseñanza y el aprendizaje.

La Educación Escolar Básica incorpora una evaluación centrada en la evolución individual del alumno, sin descuidar los perfiles y normas preestablecidos que considera la función social de la escuela.

Estos principios deben tenerse en cuenta por el principio de igualdad y distribución equitativa de las oportunidades de aprendizaje impuestas por el sistema educativo. Los modelos de enseñanza aprendizaje propuesto por estilos diferentes a los implementados plantean ciertas discordancias como el uso o no del cuaderno de trabajo, así como la cantidad de horas de clase por área, o el modo mismo de encarar una clase basada en resolución de problemas.

### **II.1.3. Marco curricular de la Educación Inicial.**

Los delineamientos curriculares elaborados en el Marco de la Reforma Educativa del país (MEC, 2004), explicitan los fines y objetivos generales de la educación paraguaya a través de postulados claros y precisos hacia los cuales se orienta el proceso educativo actual. Estos postulados pretenden definir con claridad el proceso de formación del individuo, por lo que constituyen la perspectiva en la que se ubican los objetivos de la educación inicial ajustados según las tendencias pedagógicas.

La actualización y adecuación del currículo de la educación inicial es una estrategia de acción señalada en el Plan Nacional de Educación Inicial, en donde se estableció la necesidad de contar con un marco curricular que rescate los aspectos fundamentales de la reforma educativa vigente: actualice los objetivos y contenidos propuestos en los Delineamientos Curriculares de la Educación Inicial (MEC 1995) y aduce sus alcances a la diversidad sociocultural de la población infantil del Paraguay.

El Marco Curricular es un instrumento de política educativa que establece en términos generales los fundamentos, objetivos y contenidos, las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación, para el desarrollo infantil y la articulación con la Educación Escolar Básica. En este contexto el MEC establece:

- Los niños como sujetos de derecho: reconocer a los niños como sujetos de derechos significa respetar su dignidad como personas, independientemente de su edad, raza, género, religión, nacionalidad y condición social.
- Los niños en sus primeros años de vida: en esta etapa, se construyen las bases de su inteligencia, desarrollan confianza, seguridad, autoestima, autonomía, e iniciativa en su relación con los demás.
- Los niños y su contexto: la identidad nacional es una construcción interna en la cual las personas incorporan elementos diversos y cambiantes de símbolos, memorias y valores compartidos socialmente. Esto se inicia en los primeros años de vida con la construcción de su propia identidad, establecida en los vínculos familiares y en las relaciones con la escuela.
- Los niños y su lengua materna: desde la educación inicial se debe fomentar el respeto por la lengua materna y la adquisición de las diferentes habilidades, destrezas y actitudes en dicha lengua, sea ésta el guaraní, el castellano o algún dialecto de los grupos étnicos.
- Los niños y su desarrollo emocional: el desarrollo emocional potencia capacidades, tales como: comprensión de los propios sentimientos, desarrollo de la autonomía, autoestima, seguridad en sí mismos y empatía, resolución de problemas y relacionamiento positivo con los demás.
- Los niños y el adulto mediador: la mediación en un acto consciente e intencional a través del cual una persona mediadora guía y orienta a otra persona en el proceso de construcción de nuevos aprendizajes, conocimientos, valores y sentimientos.
- Los niños y sus conocimientos previos: estos poseen un bagaje de conocimientos a partir de sus experiencias particulares. Estos conocimientos previos constituyen el punto de partida de los nuevos aprendizajes.

- Educación, desarrollo y aprendizaje: la educación inicial busca favorecer aprendizajes de calidad para todos los niños en esta etapa fundamental en el desarrollo humano como son los primeros años de vida, promoviendo el desarrollo normal en su proceso madurativo.
- Articulación: los niños necesitan vivir en un proceso continuo, en donde le posibilite integrar su pensar, su sentir y su hacer, esto facilitará la continuidad curricular y organizativa de un nivel a otro, mediante un proceso sistemático e institucional de articulación planificada.

El ciclo inicial debe estar construido bajo una filosofía tal que la educación se construya en cada uno de los aspectos descritos y en todo proceso educativo debe existir una intención, estructuración y enmarcados en un sistema tal que generen las condiciones y brinden oportunidades reales para el pleno desarrollo de las capacidades de los niños y la formación para futuras etapas de la vida.

Uno de los pilares para el logro de ello es la formación de profesionales idóneos que puedan dar respuesta a los requerimientos de la primera infancia. Para que el ciclo inicial se desarrolle, el primer paso es garantizar que la legitimidad del derecho a la educación sea reconocida desde un primer momento.

#### **II.1.4. Perfil Educativo de la Educación Inicial.**

La Educación Inicial tiende a formar a niños que:

- Participen con su grupo en la práctica de costumbres propias de su familia, su comunidad y su país.
- Manifiesten en sus relaciones cotidianas actitudes propias de la convivencia democrática.
- Vivencien principios y valores establecidos en los Derechos del Niño.
- Manifiesten interés, creatividad y espontaneidad en su desempeño personal y social.
- Demuestren curiosidad, respeto y valoración por la naturaleza.
- Apliquen normas sanitarias básicas y hábitos de higiene que ayuden a proteger su salud y seguridad personal y social.

- Apliquen las destrezas básicas para la comunicación oral en su lengua materna.
- Manifiesten espontaneidad al comunicarse en forma oral en su lengua.
- Muestren curiosidad ante los mensajes que provienen de los medios de comunicación social.
- Apliquen en forma intuitiva nociones básicas fundamentales matemáticas y no matemáticas en situaciones de la vida cotidiana.
- Participen creativamente en actividades manuales, deportivas y artísticas que contribuyan a su autorrealización.
- Manifiesten aceptación de su propia sexualidad y respeto por la de los demás.
- Actúen con autonomía y seguridad emocional y afectiva en los diferentes momentos de su vida diaria.

#### **II.1.5. Objetivos Generales del Preescolar.**

Se pretende que los niños, al finalizar la última etapa de la Educación Inicial de acuerdo con sus diferencias individuales:

- Valoren las posibilidades de acción del cuerpo y las características propias de la persona como ser único e irreplicable.
- Manifiesten actitudes democráticas haciendo uso de sus derechos y obligaciones en las distintas actividades de la vida diaria en la familia, la escuela y la comunidad.
- Valoren las funciones que cumplen los miembros de la familia, de la escuela y las utilidades que prestan los muebles de las distintas dependencias que las componen.
- Adquieran habilidades y destrezas audio-visomotoras y de orientación temporoespacial, respetando las diferencias individuales.
- Desarrollen hábitos de higiene, personal, social y de preservación del ambiente en su hogar, la escuela y la comunidad. - Enriquezcan el lenguaje oral para una comunicación espontánea en las dos lenguas.
- Desarrollen su autonomía y seguridad para integrarse positivamente al grupo de sus padres y adultos aceptando y respetando su propia sexualidad y la de los demás.

- Manifiesten interés y respeto y por todo lo relacionado con las costumbres, tradiciones, instituciones y actividades propias de la comunidad y del país.
- Adquieran nociones básicas fundamentales, para la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- Desarrollen la capacidad creadora a través de las diversas formas de expresión.
- Demuestren interés por mensajes y noticias de los distintos medios de comunicación.
- Analicen plantas, animales, minerales y fenómenos atmosféricos para determinar sus características, utilidades y consecuencias.

### **II.1.6. Orientación metodológica y contenido de la Educación Inicial.**

La Educación Inicial es el primer nivel del Sistema Educativo y el Preescolar se constituye en el puente que facilita el paso natural de los niños a la Educación Escolar Básica con la que se articula.

El Programa de Estudios de Preescolar presenta tres grandes Unidades, alrededor de las cuales giran todas las propuestas didácticas. El propósito es que éstas se conviertan en Centros integradores de donde se desprenda las Sub-unidades que respondan a las necesidades e intereses de los educandos. El orden en que se presentan las Unidades no implica prioridad, importancia ni jerarquización de ninguna de ellas; el maestro/a organizará creativamente las situaciones de aprendizaje de acuerdo con el contexto sociocultural de cada grupo de niños/as.

Es importante además considerar la graduación y complejidad de las nociones a ser internalizadas ya que la incorporación de las mismas tienen relación con el desarrollo evolutivo de los niños.

En cada unidad se tendrá en cuenta los temas ocasionales, como las fiestas marcadas en el Calendario Escolar, las estaciones del año, los cumpleaños y otros acontecimientos que serán incorporados a las mismas en la medida en que vayan surgiendo.

La actividad lúdica impregna todas las situaciones de aprendizaje porque ésta constituye una necesidad vital para los niños de esta edad. Mediante el juego exteriorizan sus sentimientos, estructuran el pensamiento, canalizan conflictos y dificultades, ensayan roles,

se identifican como seres individuales y sociales, adquieren seguridad, confianza y aceptan normas establecidas. De esta manera van construyendo su propio aprendizaje.

## **II.2. Características del diseño de la Educación Inicial.**

La organización de las experiencias de aprendizaje se concreta en un diseño (modelo, esquema o estructura) que incorpora objetivos, contenidos, acciones didácticas, recursos y evaluación sujetos a criterios preestablecidos. Las principales características del diseño curricular para la Educación Inicial paraguaya son las siguientes:

- Incluye dos modalidades: la escolarizada y la no escolarizada.
- Define el Perfil del educando y los Objetivos Generales de la Educación Inicial. Concreta los objetivos específicos y contenidos de la Etapa Preescolar.
- Se articula con el 1er. año de la Educación Escolar Básica, para evitar el corte que suele existir en el paso de un nivel al otro.
  - Estimula los procesos de aprendizaje tendientes al desarrollo de todas las dimensiones de la personalidad.
  - Es abierto, flexible, dinámico y participativo, en el marco del desarrollo global de la persona.
  - En el contexto de la educación básica y sus postulados fundamentales, se concibe la educación inicial con las siguientes características:
    - Se sustenta en los Fines, Objetivos y Postulados fundamentales de la Educación Paraguaya.
    - Se centra en el niño y la niña como constructores y protagonistas de su propio aprendizaje, con capacidades y limitaciones propias, como seres únicos e irrepetibles.
    - Busca desarrollar, en forma armónica y equilibrada, todas las dimensiones de la personalidad.
    - Se presenta como un proceso abierto y flexible, que se puede enriquecer, complementar y adecuar a las necesidades de cada comunidad educativa.
    - Incorpora a la Comunidad Educativa, en particular a la familia, en forma permanente y efectiva como corresponsable del proceso educativo y portadora de elementos culturales significativos.

- Se articula con el primer año de la Educación Escolar Básica, con el fin de garantizar la continuidad el aprendizaje. Esta coordinación asegura los mecanismos de enlace, sin perder de vista el logro de los objetivos propios de este nivel.
- Incorpora el juego como elemento central en el proceso de aprendizaje.
- Integra los conocimientos, las destrezas, las habilidades, las actitudes y los valores como medio para desarrollar la personalidad de los niños considerando sus intereses.
- Estimula la reflexión y la creatividad, mediante actividades variadas en las que se integran las experiencias y los aprendizajes previos de los educandos.

### **II.3. Organización y Estructura del Diseño Curricular de la Educación Inicial.**

La organización de la educación inicial se desarrolla en dos modalidades: Escolarizada y no Escolarizada

La modalidad escolarizada comprende tres etapas:

- Jardín maternal: recibe niños de 0 a 3 años a quienes se brinda atención y estimulación integral durante el día, en media jornada o en jornada completa. Ofrece servicios complementarios de salud y alimentación. Los jardines maternos están a cargo de maestras de parvularios, enfermeras y cuidadoras.
- Jardín de infantes: atiende a niños de 3 a 4 años. Ofrece actividades educativas tendientes a desarrollar todas las dimensiones de la personalidad de los infantes. Cuenta con un educador profesional que se responsabiliza de la formación integral de los niños, ayudado por asistentes que apoyan la tarea del docente.
- Preescolar: atiende a niños de 5 años. Estimula el desarrollo integral de todos los aspectos de su personalidad. Es atendido por un docente especializado, apoyado por uno o más asistentes.

En cualquiera de las tres etapas cada institución, de acuerdo con su estructura y organización, contrata los profesionales que necesitan en forma permanente, transitoria, de apoyo o de servicio.

Estos son: médicos, psicólogos, orientadores, asistentes sociales, enfermeras, nutricionistas, profesores especiales (idioma, danza, educación física), cuidadoras, limpiadoras y cocineras.

Los ejes sobre los cuales se trabaja en estas etapas son tres MEC (2004):

- Así es mi desarrollo personal y social.
- Así Pienso, me expreso y me comunico (incluye área de matemáticas).
- Así me relaciono con el medio natural, social y cultural.

Los tres ámbitos presentados están vinculados entre sí de manera interdependiente y con un enfoque globalizador. Cada ámbito sugiere planteos de objetivos generales que enuncien las competencias a ser potenciadas desde los tres años hasta el ingreso del niño a la Educación Escolar Básica y deben estar articulados con el siguiente nivel educativo.

En cada ámbito y dimensión se proponen los objetivos específicos que presentan distintos niveles de complejidad, especificidad y de contextualización, según el tipo de aprendizaje que se desee lograr. Estos representan aquellos conocimientos, habilidades y actitudes que se espera que los niños alcancen en el nivel inicial. Los objetivos no están graduados, ya que la selección de cada uno de ellos depende de los aprendizajes previos o de los niveles de desarrollo en que se encuentran los niños, por ello de la importancia del diagnóstico previo antes de ser trabajado cada objetivo.

El programa considera cada dimensión como un conjunto de recomendaciones generales en la que se destacan orientaciones a tener en cuenta para el desarrollo de los mismos, así como en la selección de los materiales didácticos a ser utilizados. El educador debe responder a las necesidades que se presenten y se seleccionan las actividades que respondan a la realidad social, cultural y cognitiva de los niños, aplicando una metodología adecuada a cada caso.

## **II.2. Pilares de la Educación y Currículo Paraguayo**

Según la UNESCO (2015) existen aspectos fundamentales que deben ser tenidos en cuenta para estructurar una educación acorde a los tiempos actuales y las exigencias que ello implica desde todos los puntos de vista: Una visión humanista de la educación y Reinterpretar y proteger los cuatro pilares de la educación.

En cuanto a la visión humanista “reafirma una serie de principios éticos universales que deben constituir el fundamento mismo de un planteamiento integrado de la finalidad y la organización de la educación para todos”.

Favorecer la adquisición de conocimientos implica prácticas educativas adecuadas y eficientes, así como las competencias que deben ser muy bien entendidas en el momento de desarrollarlas y concebidas en el individuo, ya que, como veremos más adelante, aquellos países que hoy tienen éxito en sus modelos educativos propician un aprendizaje significativo y con competencias que le permita afrontar situaciones posteriores que probablemente nosotros no estemos preparados. Esto tiene que ver con las consecuencias que se plantea en este ámbito e cuanto a procedimientos para la formación de competencias para la humanidad común.

Uno de los conceptos más importantes del Informe Delors de 1996 era el de los cuatro pilares de la educación formal:

- Aprender a conocer: un conocimiento general amplio con posibilidad de profundizar en un pequeño número de materias.
- Aprender a hacer: no limitarse a la adquisición de aptitudes para el trabajo, sino también de la competencia necesaria para afrontar numerosas situaciones y trabajar en equipo.
- Aprender a ser: desarrollar la propia personalidad y ser capaz de actuar cada vez con más autonomía, juicio y responsabilidad personal.
- Aprender a vivir juntos: desarrollando la comprensión del otro y el aprecio de la interdependencia.

Los países que han logrado éxito en sus sistemas educativos, presentes en las capacidades de los estudiantes, pudieron implementar estos principios. Nishikata (2015), plantea justamente estos aspectos desarrollados en el Japón. En su discurso de las clases del curso de fortalecimiento de la enseñanza práctica de matemática en la escuela primaria (JICA, 2015), manifiesta que la formación debe estar ligada a ciertos principios básicos que deberían estar presentes en todo proceso educativo: el “saber”, “saber hacer” y “ser”.

En el Paraguay, para cumplir con este gran desafío el currículo se estructura en torno a los cuatro pilares de la educación establecidos por la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI de la UNESCO (MEC, 2014):

- Aprender a conocer : Este tipo de aprendizaje que tiende más al dominio de los instrumentos del saber que a los conocimientos clasificados y codificados, puede considerarse a la vez medio y finalidad de la vida humana. Como “medio” propugna que cada persona comprenda el mundo que le rodea para vivir con dignidad. Como “fin” pretende lograr el placer de comprender, de conocer y descubrir.

- Aprender a hacer: Este aprendizaje está estrechamente vinculado a la formación profesional. Implica enseñar al alumno a poner en práctica sus conocimientos. Con este aprendizaje, la educación se aleja de la formación tradicional teórica, y se supera la dicotomía teoría-práctica para convertirse en una fórmula de actuación. El hacer sin conocimiento no tiene mayor relevancia y no resulta sostenible, y el conocer sin saber hacer tampoco resulta productivo. La educación debe combinar ambos aprendizajes para alcanzar sus metas.

- Aprender a vivir juntos: Este aprendizaje incluye el “descubrimiento del otro” que pasa forzosamente por el conocimiento de uno mismo. Solamente cuando la persona se conoce, podrá ponerse en el lugar de los demás y comprender sus reacciones. El desarrollo de la actitud empática en educación será fecundo para los comportamientos sociales a lo largo de la vida.

- Aprender a ser: La educación debe contribuir al desarrollo integral de cada persona: cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual, espiritualidad. Más que nunca se debe conferir a los jóvenes la libertad de pensamiento, de juicio, la expresión de sentimientos y de imaginación que necesitan para que sus talentos alcancen la plenitud, sean artífices de su destino y colaboren en el progreso de la sociedad a la cual pertenecen.

- Aprender a emprender: La Educación Media paraguaya, además de adoptar los cuatro pilares citados, establece un quinto pilar, el aprender a emprender que se halla estrechamente vinculado a los ya analizados, y más específicamente con el aprender a hacer. Este aprendizaje desarrolla capacidades de iniciativa, de autogestión, de espíritu investigador y de análisis, para fijarse metas, para enfrentar

con agilidad las contingencias y aprovechar las oportunidades alternas que se presentan.

El reto principal es que en el marco de la ética, se formen personas proactivas que busquen el bien propio y el de los demás. Personas que aporten con su trabajo al desarrollo del país.

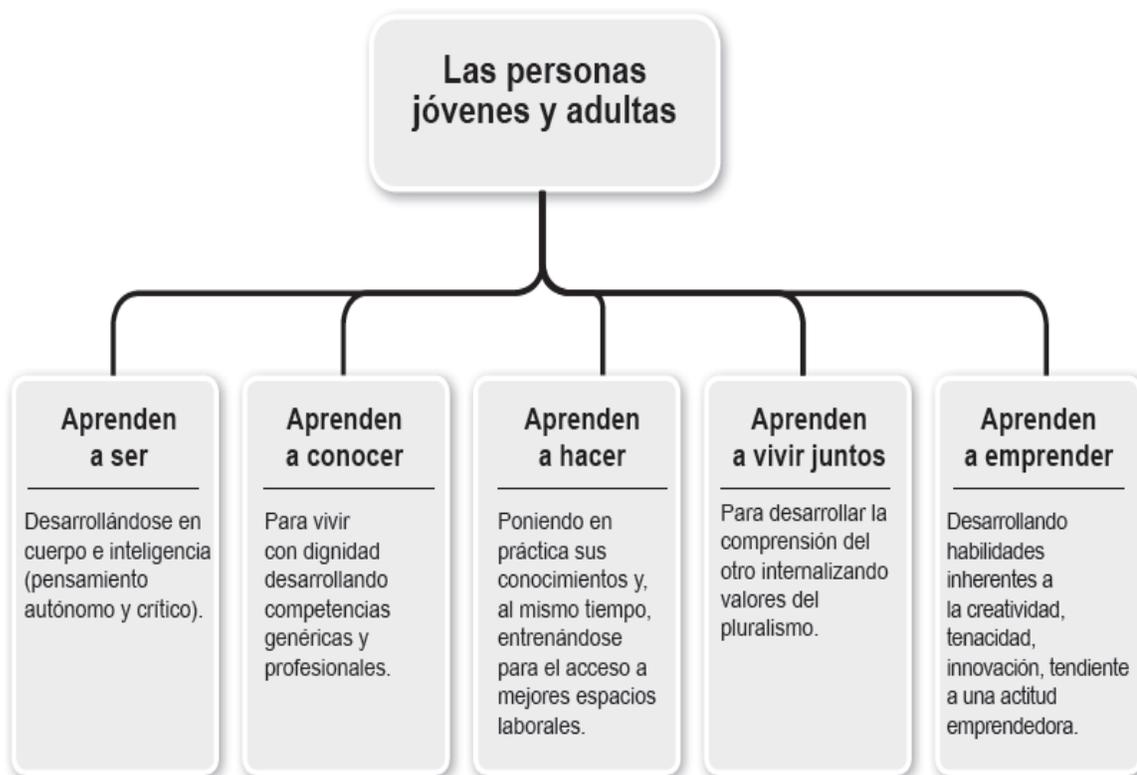


Figura 1 Pilares de la Educación. Fuente Diseño Curricular. MEC (2011)

En cuanto los objetivos propuestos y teniendo en cuenta estos fundamentos el Plan Nacional de Educación 2024 “Hacia el centenario de la Escuela Nueva de Ramón Indalecio Cardozo”, es el documento marco de la política educativa paraguaya, donde se delinean las principales acciones a ser desarrolladas en el sector educativo en los próximos años. En él están establecidas las metas educativas a corto, mediano y largo plazo.

Algunas de estas acciones ya han sido puestas en práctica, como el caso de las capacitaciones docentes y algunas revisiones curriculares para el nivel medio, como lo es justamente la Actualización Curricular del Bachillerato Científico MEC (2014).

### **II.2.1. Estructura curricular del primer ciclo de Educación Escolar Básica.**

El currículum de la Educación Escolar Básica propugna la participación de los diferentes estamentos de la comunidad en el proceso educativo y promueve un aprendizaje centrado en los alumnos conforme a sus características, desarrollo y al contexto en que se desenvuelven.

En sus diversas etapas buscará permanentemente el aprendizaje significativo, la educación en valores, la incorporación de las actividades lúdicas, el desarrollo de la creatividad y la integración de la evaluación como proceso constante y formativo.

Un Aprendizaje significativo se produce cuando los alumnos incorporan el nuevo contenido a su esquema de conocimientos a partir de lo que ya saben y de sus necesidades e intereses. Este tipo de aprendizaje proporciona a los educandos capacidad para aprender de manera más agradable, sólida y duradera.

Así, el aprendizaje está muy vinculado a su funcionalidad; es decir a su utilización cuando las circunstancias lo requieran dentro y fuera del aula.

Los valores se vivencian, se captan e internalizan a lo largo de todo el proceso educativo. Se traducen en las actitudes de profesores y alumnos, en el clima afectivo que se comparte, en los objetivos propuestos, en la metodología y la evaluación que se utilizan, en lo que se dice y en lo que no se dice, y en lo que se vive dentro y fuera del aula.

El juego es un recurso metodológico de mucho valor en el proceso enseñanza aprendizaje. Es necesario romper la aparente oposición entre el juego y el aprendizaje y aprovechar las actividades lúdicas como condición indispensable para que el educando se motive, se gratifique, construya su propio aprendizaje y reciba estímulos para seguir aprendiendo.

La creatividad es la expresión de lo que la persona tiene dentro de sí y que espera ser desarrollado mediante las diferentes actividades que realiza en la familia, en la escuela y en la comunidad. Es la forma de plantear, analizar y resolver situaciones de la vida diaria, aplicando sus aprendizajes en un proceso cuyo producto es la creación de algo nuevo.

La creatividad impregna y orienta todo el trabajo escolar; se la considera como una metodología que libera a la escuela de los mitos y ataduras y la impulsa a estimular el

desarrollo permanente de habilidades y destrezas que encuentran en el hacer del alumno una forma de expresión, una posibilidad de enriquecer su sensibilidad, de desarrollar su capacidad de análisis y su pensamiento reflexivo e innovador.

Para la planificación pedagógica, los docentes deberán analizar las capacidades propuestas en los programas de estudio de modo a:

- Definir los temas implícitos en la enunciación de cada capacidad,
- Determinar los procesos pedagógicos más pertinentes a las realidades institucionales de las escuelas para el desarrollo de cada capacidad,
- Desarrollar los procesos propios de cada capacidad (analiza, investigar, reflexionar)
- Definir los indicadores de logros en relación con cada capacidad y, consecuentemente, decidir los procedimientos e instrumentos de evaluación que aplicará.

A continuación, se presenta la tabla de competencias alcances de los mismos en el programa de estudios para la educación del primer ciclo de la Educación Escolar Básica.

Tabla 1

*Competencias y alcances del Programa de Estudios EEB*

<i>Competencia</i>	Crea y resuelve situaciones problemáticas del entorno inmediato que involucren la utilización de: operaciones fundamentales de números naturales hasta una centena de mil, números racionales positivos hasta los décimos, unidades de medidas, perímetro de figuras geométricas planas y, procedimientos elementales de la Estadística.
<i>Alcance de las competencias</i>	<p>1er Grado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear y resolver situaciones problemáticas del entorno inmediato que involucren: a) la utilización de la adición y la sustracción de números naturales hasta una unidad de mil sin dificultades de reagrupación de términos y b) la utilización de fracciones usuales aplicadas al metro, litro, kilogramo y a la hora.</li> <li>• Describir cuerpos redondos y no redondos, y figuras geométricas planas presentes en el entorno.</li> </ul>
	<p>2do Grado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear y resolver situaciones problemáticas del entorno inmediato que involucren la utilización de: a) la adición y la sustracción de números naturales hasta una decena de mil con y sin dificultades de reagrupación de términos; b) fracciones usuales (1, 1/2, 1/4, 3/4) aplicadas al metro y centímetro, al litro, kilogramo y a la hora; c) concepto de perímetro de figuras geométricas planas regulares utilizando la suma.</li> <li>• Clasificar los cuerpos en redondos y poliedros; describir las regiones poligonales y, recolecten, organicen datos y los representen a través de pictogramas.</li> </ul>
	<p>3er Grado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear y resolver situaciones problemáticas del entorno inmediato que involucren la utilización de : a) la adición, la sustracción, la multiplicación y la división de números naturales hasta una centena de mil con y sin dificultades de reagrupación de términos; b) fracciones usuales aplicadas al metro, al centímetro, al litro, al kilogramo y a las relaciones entre las unidades de tiempo; y c) perímetro de figuras geométricas planas regulares aplicando las expresiones matemáticas correspondientes.</li> <li>• Interpretar datos estadísticos básicos, así como, recolectar, organizar y representar datos a través de gráficos de barras horizontales.</li> </ul>

Fuente. MEC (2011)

**II.2.2. Perfil del egresado del 1° ciclo de la Educación Escolar Básica**

- Formulen y resuelvan problemas que involucren la aplicación de operaciones fundamentales, en situaciones diversas
- Construyan su autoestima, su identidad personal, familiar y nacional.
- Valoren el trabajo socialmente útil como medio de satisfacción de las necesidades básicas.

- Apliquen los conocimientos científicos básicos en la conservación y utilización de los recursos naturales disponibles en su contexto inmediato.
- Adquieran hábitos elementales de salud que contribuyan a su crecimiento y desarrollo saludable.
- Apliquen sus capacidades comunicativas básicas en la lengua materna y adquieran las habilidades comunicativas básicas en la segunda lengua como medios para relacionarse en diferentes contextos.
- Se expresen utilizando códigos artísticos básicos y disfruten de ellos.

### **II.2.3. Competencias matemáticas del 1º Grado de la Educación Escolar Básica**

El concepto de competencia en el área de las matemáticas implica, de acuerdo a Niss (1999), citado por Cerda et al. (2011), la habilidad de entender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de situaciones y contextos intra y extra matemáticos.

El sentido numérico es la habilidad de comprender las relaciones entre objetos individuales y grupos de objetos y esta es clave para entender símbolos que representan cantidades. Así se involucran claramente los contenidos relacionados a operaciones piagetianas y habilidades de conteo numérico.

Según el programa para el 1º grado propuesto por el MEC, y en relación a la competencia matemática pretendida dice: se espera que los niños del primer grado creen y resuelvan situaciones problemáticas del entorno inmediato que involucren la utilización de la adición y la sustracción de los números naturales hasta una unidad de mil sin dificultades de reagrupación de términos. Así mismo, fracciones usuales (1,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ) aplicadas al metro, el litro, al kilogramo y a la hora. Se espera también que los niños describan cuerpos redondos y no redondos, y figuras geométricas planas presentes en el entorno.

Las capacidades a ser desarrolladas, según este mismo programa, para las dos unidades temáticas preestablecidas: el número y las operaciones y la geometría y la medida

Para el número y las operaciones considera si:

- Lee y escribe números naturales hasta una unidad de mil
- Comprende el problema enunciado
- Concibe un plan de solución al problema planteado
- Ejecuta el plan de solución empleando:

Conjunto, elemento y pertenencia.

Relaciones de correspondencia entre conjuntos.

Cuantificadores.

Números intuitivos.

Relaciones de orden.

Algoritmo de la adición y la sustracción con números dígitos y paridígitos, que no presenten dificultades de reagrupación de términos.

Monedas y billetes hasta guaraníes 1000.

- Formula el enunciado de una situación problemática utilizando números naturales hasta una unidad de mil.
- Lee, comprende y utiliza el vocabulario y la notación matemática adecuados al contexto.
- Reconoce la importancia de conocer los números y su utilidad para la solución de situaciones sencillas que se presentan en su vida cotidiana.

Para el caso de la geometría y la medida se debe verificar si:

- Comprende el problema enunciado.
- Concibe un plan de solución al problema planteado;
- Ejecuta el plan de solución;
- Examina la solución obtenida empleando:

Relaciones de equivalencia entre el metro y el centímetro.

Relaciones de equivalencia entre 1 m,  $\frac{1}{2}$  m, y  $\frac{1}{4}$  m.

Relaciones de equivalencia entre 1l,  $\frac{1}{2}$  l y  $\frac{1}{4}$  l.

Relaciones de equivalencia entre 1Kg,  $\frac{1}{2}$  Kg y  $\frac{1}{4}$  Kg.

Unidades de medidas de tiempo: hora en punto, día, semana.

Relaciones de equivalencia entre 1 h,  $\frac{1}{2}$  h, y  $\frac{1}{4}$  h.

Cuerpos redondos (cono, esfera, cilindro). Características.

Cuerpos no redondos (cubo, pirámide, paralelepípedo). Características.

Figuras geométricas planas, asociadas al cubo (cuadrado), a la pirámide (triángulo) y al paralelepípedo (rectángulo).

- Formula el enunciado de una situación problemática con datos reales.
- Toma conciencia acerca de la importancia de describir cuerpos y figuras geométricas para la comprensión de su entorno.

Desarrollar las competencias matemáticas tempranas es fundamental para los niños, ya que permite establecer bases sólidas para un pensamiento lógico, no solo estrictamente matemático, sino también permite la interacción con el mundo físico o el contexto inmediato.

Coronata & Alsina (2013) manifiestan claramente que la noción de número es clave en las primeras edades para los demás aprendizajes matemáticos y para un mejor desenvolvimiento en la vida cotidiana, razón por la cual se considera necesario abordar el estudio desde esta perspectiva, por ello la importancia de la noción de número es esencial para los niños del 1º grado.

Van Luit et al. (2011) manifiesta que el conteo es visto como una noción más compleja que la de un simple recitado memorístico la cadena numérica oral, es decir, podría ir desde los niveles concretos a los niveles más abstractos, claramente entendida en el modelo CPA (Concreto – Pictórico – Abstracto) propuesto por Bruner, aspecto que se verá más adelante.

Cuando no se detectan las dificultades que tienen los alumnos a una edad temprana, estas van arrastrando resultados negativos en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo tanto, es necesario “subrayar que cuanto más prematuro es el diagnóstico de las dificultades de aprendizaje, mayores son las posibilidades de mejora. Una evaluación precoz podría aumentar la probabilidad de éxito si se implementan en edades tempranas intervenciones adecuadas” (Clements & Sarama, 2007, citado por Aragón, Delgado, Aguilar, Araújo & Navarro, 2015).

También es de interés observar si el factor género, puede mediar sobre la capacidad matemática, indirectamente a través de la inteligencia, o por el contrario, no es determinante a la hora de estudiar el rendimiento matemático (Aragón, et al., 2015). Esto es a raíz de que

existen indicios y teorías que contemplan una diferencia en el rendimiento teniendo en cuenta el género.

La competencia crea y resuelve situaciones problemáticas del entorno inmediato que involucren la utilización de operaciones fundamentales de números, mencionadas en el currículum propuesto por el MEC para la Educación Escolar Básica, implica el desarrollo en los alumnos de un sentido crítico y reflexivo que les permita conectar la realidad del entorno con el mundo matemático. Es decir, la intención de la propuesta encierra teorías y fundamentos que deben ser conocidos en primera instancia por los docentes, asimilados por los mismos, tomar conciencia y aplicarlos en un nivel de alumnos en edad temprana.

### **II.3. Nociones del Currículo en Espiral**

El currículo en espiral surge a partir de la idea de Bruner (1969), con base en lo que precisamente Piaget plantea en cuanto a los estadios del aprendizaje y el cual se fundamentaba en las fases activante, icónica y simbólica de representación, que consisten en favorecer el aprendizaje utilizando materiales concretos, diagramas esquemáticos y mediante símbolos.

Sin embargo durante muchos años esta teoría no ha dado sus frutos, probablemente por no entender a profundidad la aplicación de la misma en el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula.

De acuerdo a la progresión del currículo en espiral, la progresión en la enseñanza de los números con sus respectivas variaciones sistemáticas sería de manera escalonada de los números hasta el 10, luego hasta 20, hasta el 40 y hasta el 100, sistemas utilizados por los países asiáticos como Singapur o Japón. Esta progresión permite desarrollar la comprensión del concepto de número, el valor posicional, la comparación, la adición y la sustracción.

Pero esencialmente, este currículo permite el aprendizaje de conceptos en forma gradual. Esto supone que el alumno aprende los conceptos en el momento que esté cognitivamente preparado.

Cuando estos detalles no son atendidos a profundidad en el momento de las planificaciones de una clase, se pierde el carácter científico y las teorías que sustentan las prácticas didácticas no se evidencian. Un docente, con orientaciones adecuadas y con análisis

crítico de los contenidos y procesos que involucren para el logro de las capacidades es potencialmente idóneo para desarrollar clases de matemática en los niveles iniciales.

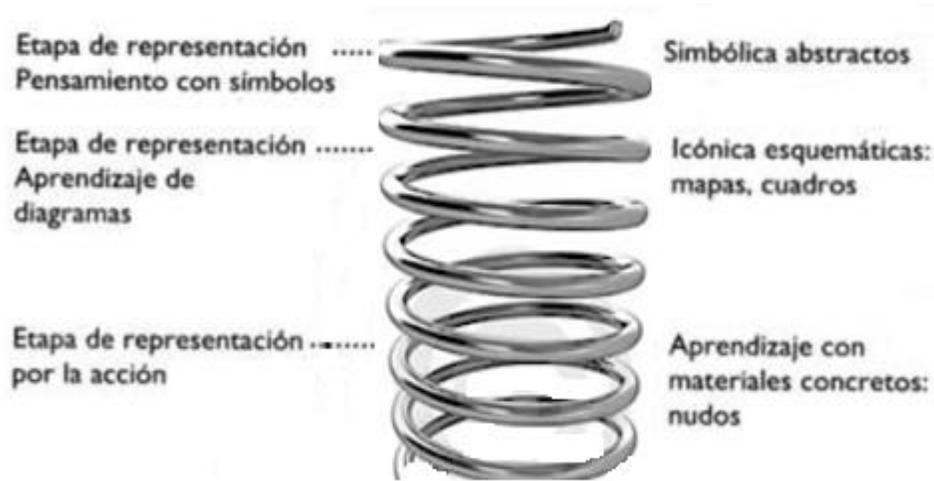


Figura 2. Currículo en espiral propuesto por A.J. Bruner. Fuente Bruner (1969)

En resumen, el currículo en espiral propone que:

- Los contenidos son retomados en niveles superiores incrementando la dificultad de los mismos.
- Los contenidos nuevos se construyen a partir del aprendizaje y dominio de anteriores conceptos
- Se procede a la revisión de contenidos fundamentales a la vez que se desarrollan los contenidos.

Si bien este sistema aparentemente conlleva un proceso lento, los contenidos son desarrollados a profundidad a medida que los alumnos estén preparados para asimilar los nuevos conceptos cada vez más complejos, aunque se trate del mismo contenido curricular.

#### **II.4. Sistema de Evaluación en el Nivel Inicial y la Educación Escolar Básica**

La Ley 1264 General de la Educación dispone en sus artículos entre otras cosas el derecho del niño a “recibir una educación de calidad con el objeto de que puedan alcanzar el desarrollo de sus conocimientos, habilidades y valores con sentido de responsabilidad y solidaridad social” y a “ser evaluados en sus desempeños y logros”

El concepto que entiende el MEC, la toma como un proceso a través del cual se obtienen informaciones acerca de los aprendizajes alcanzados por los o las estudiantes para que, según necesidades, se tomen decisiones que potencien el proceso de enseñanza y del aprendizaje. Las informaciones recibidas en dichos procesos orientarán las actividades a ser desarrolladas en la misma, pues indicarán la situación en que se encuentran los y las estudiantes y, fundamentalmente, qué aspectos del desarrollo de sus capacidades necesitan ser reforzadas.

Las informaciones suministradas por las diversas estrategias de evaluación han de ser utilizadas para la retroalimentación constante de aquellos aspectos que precisan ser afianzados en la búsqueda de la competencia. Este concepto está asociado con la función formativa de la evaluación.

Al mismo tiempo, la evaluación en su función sumativa no necesariamente se realiza al final de una etapa del periodo lectivo. Debe surgir al final del proceso de la enseñanza. Esta acción se desprende de las acciones propias de la enseñanza y el aprendizaje, y se la aplica para la constatación del logro de uno de los objetivos y contenidos, a través de pruebas o exámenes.

En cuanto a la evaluación de los procesos de desarrollo de capacidades y competencias, que se tiende a desarrollar según el currículum de la Educación Inicial y Educación escolar Básica, implica para el docente centrar más su atención en tratar de comprender qué y cómo están aprendiendo sus estudiantes.

El progreso del alumno se determina mediante la tripartita docente, estudiante y su contexto. “lo esencial de la evaluación no es el diseño del instrumento, ni su aplicación, ni siquiera los datos que presenta la aplicación del instrumento. Lo esencial es la reflexión, la interpretación y la valoración que se hace de los datos recogidos.

Es necesario que los docentes conozcan la línea de base de cada uno de sus estudiantes para valorar el desarrollo, la evolución, la construcción que ha logrado cada uno mediante informaciones recogidas por diferentes medios. En la Educación Escolar Básica, la evaluación en su carácter sumativo se realiza en los periodos ordinario, complementario y de regularización

La evaluación por competencias presenta algunos beneficios, que pueden ser apreciados en la siguiente figura 3:

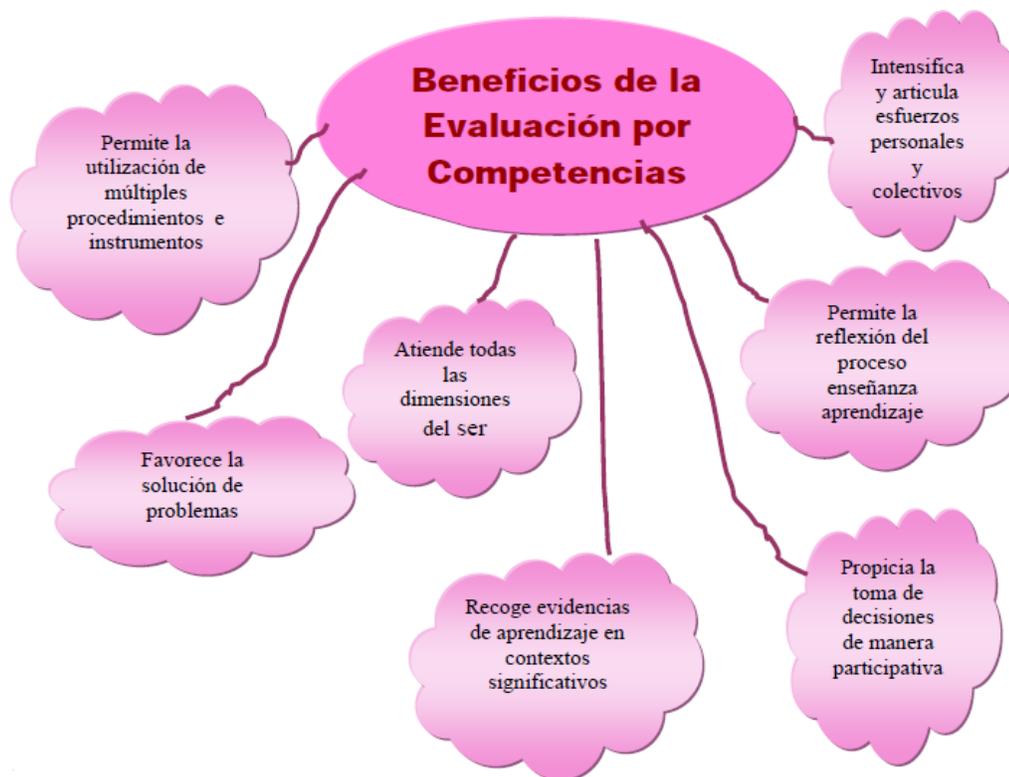


Figura 3. Evaluación por competencias. Fuente MEC (2010).

Por lo tanto, agrega, un currículum orientado al logro de competencias requiere de acciones que propicien: la resolución de problemas, la convivencia armónica, la construcción y comunicación de nuevos conocimientos, la utilización de recursos tecnológicos, la exploración, la búsqueda de información, la vivencia de actitudes éticas y la reflexión continua.

Estas acciones se enmarcan en contextos significativos que demandan la utilización de variados procedimientos e instrumentos que permitan evaluar el aprendizaje del alumno desde la perspectiva de una evaluación orientada al logro de competencias.

La práctica evaluativa adquiere un gran interés en el quehacer pedagógico, para potenciar al máximo su formación integral. Las estrategias de evaluación transformadoras son las permitirían el afloramiento de las distintas dimensiones del pensar, sentir, hacer y ser.

La evaluación se concibe como un proceso sistemático que permite obtener información continua y significativa, interpretar la información para conocer la situación de los alumnos, con respecto a la construcción de su aprendizaje, en los diferentes momentos del periodo escolar; formar juicios de valor con respecto a ese proceso y tomar decisiones válidas y oportunas para adecuar las intervenciones didácticas

Entre las características de la evaluación según el Ministerio de Educación y Cultura (2010) surgen, entre otros aspectos una evaluación permanente, holística y contextualizada; que permita identificar la progresión que el alumno manifiesta. Esta debe ser sistemática que involucre estrategias innovadoras y contextualizadas.

Si bien existen teorías al respecto, las mismas deben ser interpretadas y aplicadas de acuerdo al entorno y característica emergente de cada grupo, la cual la hace flexible. El componente conductual en relación a las normas debe ser atendida, cuando las manifestaciones de cada alumno queda evidenciada ante una situación en particular.

Hoy, las evaluaciones de proceso, indicadas en la evaluación por competencia, implican un conocimiento pleno de técnicas y técnicas de aplicación y observación, más aun cuando se trata de evaluar desarrollo en conocimiento, aplicaciones y meta cognitivos.

Las adaptaciones pedagógicas pueden llevarse a cabo de distintas formas y puede afectar en distinto grado el currículo (MEC, 2010):

- De manera inmediata (regulación interactiva): en este caso el/la docente observa cómo trabajan los/as alumnos/as durante el proceso de enseñanza aprendizaje para identificar dificultades, proporcionar ayuda, reorientar el proceso, subrayar avances, etc. En este contexto, se utiliza procedimientos de regulación y ajuste, plenamente relacionados con el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Con posterioridad a una secuencia: el/la docente plantea actividades de recuperación, refuerzo o profundización, en función al grado de logro de las

capacidades previstas. Tales actividades sirven para retomar las capacidades no alcanzadas y superar las dificultades detectadas, o bien para consolidar o ampliar los conocimientos adquiridos durante el proceso previo (regularización retroactiva). En este caso, se podrá plantear actividades individuales con tareas más sencillas, en función de las dificultades encontradas; o, en caso contrario, con tareas que supongan una profundización en los contenidos trabajados. Así mismo, se podrá sugerir actividades en pequeños grupos que favorezcan la interacción entre iguales, de forma que ayuden a la progresión como a la consolidación de los aprendizajes. Según las necesidades; se modificarán las actividades previstas, el ritmo de trabajo, la forma de abordar nuevos contenidos, y se introducirá cambios en los materiales y recursos didácticos, y se orientará la utilización de los mismos.

Esto, en general busca rescatar el trabajo en equipo, el trabajo compartido con otros docentes de la institución y la capacitación o autocapacitación de profesores, descubriendo y potenciando sus propias capacidades y habilidades a través del análisis de situaciones, reflexión conjunta, planificación didáctica, elaboración de materiales y otras actividades articuladas.

El logro de estas competencias y actitudes en los docentes es la clave del éxito para el logro de las competencias de los alumnos.

## **II.5. Matemáticas en los primeros años**

Según Céspedes (2015), Doctora especialista en Neurociencias aplicadas a la Educación los primeros 10 años de la vida predomina la mente natural que aprende desde la experiencia directa y no precisamente la mente de lado izquierdo que conceptualiza o abstrae. El maestro debe ofrecerle al niño:

- La oportunidad de aprender a través del Hemisferio Derecho.
- Desarrollar las competencias de matematización, para que luego aprenda a pensar
- Debe aprender a pensar de manera ordenada (pensamiento estratégico).

Esto conlleva a que en la edad adulta el pensamiento se desarrollará de manera automática y no precisamente de manera consciente. La idea es enseñarles cosas que ni siquiera nosotros sabemos para que, simplemente los tenemos que preparar a pensar.

Si entendemos el concepto de competencia, esto es un modelo de salidas para enfrentar el mundo laboral, sin embargo, las competencias de matematización son competencias iniciales dentro de los 10 años de la vida escolar, por ello la importancia y la seriedad de esta cuestión.

La misma profesional establece ciertos estilos de aprendizaje:

Procesadores del hemisferio izquierdo (auditivo, secuencial, lógica analítica, deductiva, simbolizando y abstrayendo) destacado en la lingüística. Estos niños

- Piensan de preferencia en palabras
- Siguen sin dificultad las instrucciones orales
- Memorizan instrucciones orales
- Planifican y poseen buen sentido temporal
- Proceden paso a paso de manera lineal, de lo fácil a lo difícil y generalmente siempre llegan a la respuesta correcta
- Organizan de manera ordenada y secuencial
- Progresan bien cuando van de lo fácil a lo difícil

Los procesadores del hemisferio derecho o procesadores viso espacial puro:

- Piensa en imágenes
- Se confunden con las instrucciones orales
- Memorizan solo lo que logran visualizar
- Tienen buen sentido espacial
- Proceden de modo holístico y no secuencial. Logran resultados sin procedimiento secuencial
- Progresan bien cuando van de lo complejo a lo simple.

También se encuentran los Bihemisféricos.

Para poder interpretar más fácilmente esto se analiza el siguiente ejemplo de matemática: un agricultor tiene 6 montones de caña dulce en el frente y 4 montones de caña dulce en el fondo. Si los juntara todos, ¿cuantos montones tendría? La probable respuesta para los distintos tipos de procesadores es:

- Un gran montón para el viso espacial
- 10 montones para los procesadores del hemisferio izquierdo
- Para los hemisféricos: depende.

Por lo tanto, desde el punto de vista de la evaluación, el docente debe conocer muy bien a sus alumnos, además, el docente muchas veces espera una respuesta determinada ante una situación problemática u operación matemática. Si es de un estilo secuencial simbólico conceptual puro, por lo general los interpretaría siempre como símbolo numérico (ordenalidad y cardinalidad).

Las metodologías tradicionales de la enseñanza de las matemáticas van dirigidas a los aprendientes que procesan la información preferentemente por el hemisferio izquierdo, porque esta matemática escolar tradicional separa los símbolos de los que ellos representan, a esto se denomina abstracción simbólica.

### **II.5.1. Dimensiones matemáticas en la edad temprana**

La educación ha de hacer, necesariamente, referencia a lo más profundo de la persona, que conformará la sociedad en constante evolución y con posibilidades de cambios en periodos de tiempo cada vez más próximos unos de otros. El individuo formado debe estar preparado para esos cambios y convertirse en un “ser” pensante y capaz, preparado para un mundo que de por si presenta complejidades inciertas y variadas.

La percepción de Guzman (2007) respecto a la complejidad de la matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la educación matemática, así como los que se ocupan de ella, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápidamente mutante de la situación global venga exigiendo.

Las matemáticas como ciencia del número, manifiesta el mismo autor, se enfrenta y debe enfrentar con:

- La complejidad del símbolo (álgebra).

- La complejidad del cambio y de la causalidad determinística (cálculo).
- La complejidad proveniente de la incertidumbre en la causalidad múltiple incontrolable (probabilidad, estadística).
- Complejidad de la estructura formal del pensamiento (lógica matemática).

“Si deseamos enseñar matemáticas a los niños de manera que todos sean numéricamente competentes en el mundo de hoy debemos saber más de como aprenden matemáticas y de cómo interviene el aprendizaje de las matemáticas en la manera de razonar” (Nunes & Bryant, 2003, p. 13-14) y como es de esperar, proponen dos atributos para la competencia: sentirse *a gusto* con los números y capaz de utilizar las habilidades matemáticas (saber hacer) en la práctica de la vida diaria y por otro lado ser capaz de captar y entender las informaciones que se presentan en términos matemáticos (gráficos, tablas, figuras o ciertas referencias de incremento o decrementos). Aspectos mencionados por diferentes autores y docentes, señalados en este trabajo, que practican una enseñanza de las matemáticas en la actualidad.

Por lo tanto, se debe tener en cuenta dos cosas que se clarifican respecto a esto: como aprenden y como razonan.

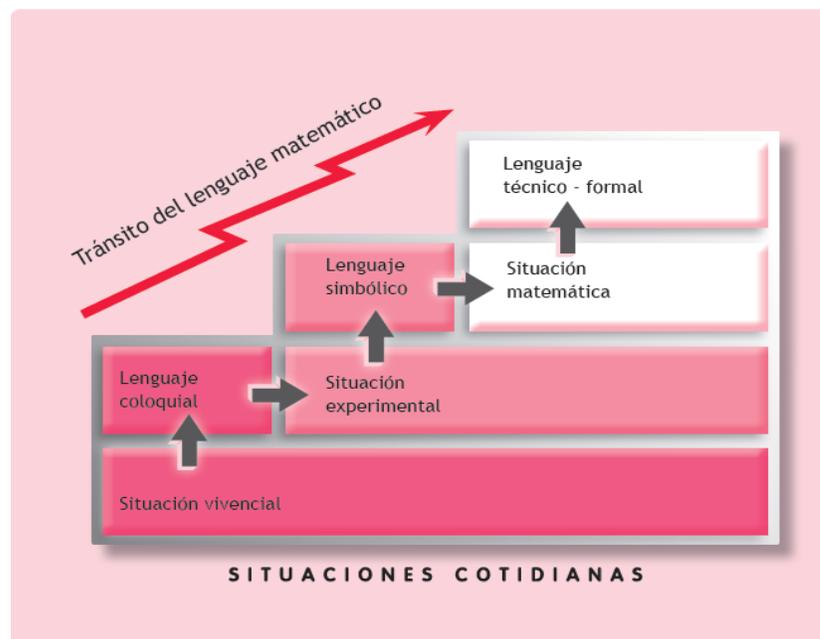


Figura 4: Desarrollo del lenguaje matemático. Fuente. Rutas del Aprendizaje. Ministerio de Educación. Perú (2013)

Las reglas de ordinalidad y cardinalidad son elementales y son necesarias para el conteo; debe entender el principio de conservación de los números: si se cambia de posición los objetos estos siguen con la misma “cantidad”, sin embargo muchos niños lo confunden, claramente por la dificultad por entender el concepto de número y que este cambia solo con operaciones de suma o resta (adición o substracción) entendidos como juntar, agregar, quitar, etc.; en el lenguaje de los niños.

La Teoría de Piaget (1965) indica que los niños deben entender ciertos principios lógicos para comprender las matemáticas, aunque esto es controversial y discutible: el tiempo que toma a los niños utilizar o apoyarse en principios lógicos es mucho mayor que en los adultos.

Estos principios pueden verse en las dimensiones que se toman en el TEMT, siguiendo la descripción de la versión española del test (Navarro et al., 2009), corresponden a los siguientes (la descripción de los componentes transcribe la descripción de la versión española del TEMT realizada por el equipo de investigadores de la Universidad de Cádiz, dirigido por José Navarro, 2009):

- **Conceptos de comparación:** Este aspecto se refiere al uso de conceptos de comparación entre dos situaciones no equivalentes relacionados con el cardinal, el ordinal y la medida. Son conceptos usados con frecuencia en las matemáticas: el más grande, el más pequeño, el que tiene más, el que tiene menos, etc.
- **Clasificación:** Se refiere al agrupamiento de objetos basándose en una o más características. Con la tarea de clasificación se pretende conocer si los niños, basándose en la semejanza y en las diferencias, pueden distinguir entre objetos y grupos de ellos.
- **Correspondencia uno a uno:** Evalúa el principio de correspondencia uno a uno (también denominada correspondencia término a término). Los niños deben ser capaces de establecer esta correspondencia entre diferentes objetos que son presentados simultáneamente.
- **Seriación:** La seriación consiste en ordenar una serie de objetos discretos según un rango determinado. Se trata de averiguar si los niños son capaces de reconocer una serie de objetos ordenados. Los términos usados en esta tarea son:

ordenar de mayor a menor, del más delgado al más grueso, de la más pequeña a la más grande.

- **Conteo verbal:** (uso de la secuencia numérica oral): Evalúa la secuencia numérica oral hasta el 20. La secuencia puede ser expresada contando hacia delante, hacia atrás y relacionándola con el aspecto cardinal y ordinal del número.
- **Conteo estructurado:** Este aspecto se refiere a contar un conjunto de objetos que son presentados con una disposición ordenada o desordenada. Los niños pueden señalar con el dedo los objetos que cuentan. Se trata de averiguar si son capaces de mostrar coordinación entre contar y señalar.
- **Conteo resultante o resultado del conteo (sin señalar):** El niño o la niña tienen que contar cantidades que le son presentadas como colecciones estructuradas o no estructuradas y no se le permite señalar o apuntar con los dedos los objetos que tiene que contar.
- **Conocimiento general de los números:** Se refiere a la aplicación de la numeración a las situaciones de la vida diaria que son presentadas en formas de dibujo.

En efecto, el orden numérico se construye alrededor de situaciones de comparación: comparación entre ordinales para decidir quién va antes y comparación entre cardinales para comparar conjuntos y decidir a cuáles le sobra o falta elementos cuando se construye la pareja de elementos Cid, E., Godino, J. D., & Batanero, C. (2003).

En el conteo debe haber correspondencia biyectiva, cada elemento del conjunto le corresponde un número determinado, según el principio de cardinalidad Gelman & Gallistel (1978). Si se rompe este principio, el de biunivocidad y el de cardinalidad es porque el conteo no es adecuado y no tiene consistencia. Sin embargo, el principio de biunivocidad se rompe simplemente porque se olvidan cuáles de los objetos ya los había contado y cuáles no, para el caso de que no existen un orden determinado de objetos por contar (Nunes, & Bryant, 2003).

En el conteo también emerge la subitización (Subitizing), que se refiere a la capacidad de las personas para enumerar pequeñas series de artículos con rapidez y precisión, de manera espontánea, centrándose en numerosidad y contando. Son habilidades que pueden aparecer

en la etapa preescolar para niños y es como un predictor de su rendimiento matemático siete años más tarde en la Escuela.

Las habilidades de enumeración basada en subitizing se manifiestan con efecto indirecto a través de números de secuencia en el rendimiento matemático a los 12 años, esto es, según Hannula-Sormunen, Lehtinen, & Räsänen (2015).

Teddlie y Reynolds (2000), y posteriormente Sutton (2009), complementaron las características señaladas, apuntando a las razones de los efectos positivos de la evaluación sobre el desarrollo de los estudiantes, (citado por Murillo, Martínez-Garrido & Farran, 2014):

- Genera efectos positivos para el alumno en su autoestima y motivación, dado que siente que el profesor está interesado en su progreso,
- Ayuda a que docentes y estudiantes se centren en los objetivos fundamentales que están siendo evaluados,
- Permite ser utilizado para analizar el progreso del estudiante,
- Contribuye a la mejora de la intervención, aportando datos para valorar su impacto y calidad.

## **II.6. Errores que en el proceso de la enseñanza aprendizaje**

El conocimiento puede ser deficiente desde todo punto de vista. Puede ir desde ciertas afirmaciones que pueden ser falsas, conceptos mal aplicados, procedimientos que carecen de lógica adecuada, ideas que se contradicen en los procesos de justificación, esto “ha sido una preocupación constante en filósofos y pensadores que se han ocupado de estudiar la capacidad del hombre por conocer y comprender” (Rico, 1995, p. 1).

Esto, indudablemente puede ocurrir tanto en los educandos como el que educa, prestar atención a ello mejoraría notablemente la tarea docente y originaría estrategias adecuadas para revertir estos aspectos.

Principales líneas de investigación generadas a raíz de las articulaciones en torno a problemas que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas:

- Análisis de los errores, causas que los producen y la taxonomía de los mismos

- Tratamiento curricular de los errores en matemáticas durante el proceso de enseñanza
- Tratados de temas a ser estudiados por los profesores en función a los errores que se cometen (que conviene que los profesores aprendan)
- Análisis sobre los errores que cometen los alumnos en matemáticas
- Contratar hipótesis en relación a los errores cometidos

La cuestión fundamental de este apartado que se pone en manifiesto es como trabajar los errores que se cometen.

Los estudios demuestran una evidente falencia del sistema y sin poner en tela de juicio a los principales aspectos del sistema que son causantes más directos del bajo rendimiento en matemáticas, se debe analizar a profundidad las respuestas negativas más que las positivas y establecer las líneas de acción que permitan fortalecer las actividades para desarrollar de manera más significativa un aprendizaje adecuado.

Los procesos mentales no son visibles. Es necesaria buscar alternativas para detectar estos procesos mentales en la realización de las tareas y la cual necesita de profunda reflexión y análisis de cada situación que se presenta. Esta tarea se dificulta cuando los procesos son llevados a cabo mediante enfoques conductistas que necesariamente postulan una técnica determinada.

## **II.7. Comprensión y conocimiento en el EOS (Enfoque Onto Semiótico)**

Una de las cuestiones fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje es el “contexto”. En el caso de un proceso donde involucre a estudiantes en los primeros niveles o ciclos educativos (e incluso en niveles superiores) es de suma importancia establecer una conexión con la realidad contextual para que la comprensión sea más efectiva y facilite el proceso de aprendizaje.

Godino, Batanero & Font (2007) plantean que básicamente hay dos maneras de entender la "comprensión": como proceso mental o como competencia (Font, 2001); y manifiestan que los enfoques cognitivos en la Didáctica de las Matemáticas, en el fondo, entienden la comprensión como "proceso mental" y que los posicionamientos pragmatistas del EOS, en cambio, llevan a entender, de entrada, la comprensión como competencia, entendiéndose que

un sujeto comprende un determinado objeto matemático cuando lo usa de manera competente en diferentes prácticas.

Estos aspectos permiten establecer los mecanismos de evaluación y puntos en los cuales se debe prestar atención para el logro de un aprendizaje significativo, aplicable y que sirva de base para construir nuevos conocimientos, además de propiciar el “descubrimiento” de nuevas cosas e ideas.

El Conocimiento versus competencia implica “saber” y “saber usarlo” en otro contexto. Una forma de evaluar esto es formular problemas en otro contexto para saber si el individuo, en este caso el alumno, puede aplicar las reglas matemáticas. Plantear mismos ejercicios, pero en otro contexto (situación problemática).

Esto puede ser entendido como una manera de evaluar lo aprendido, pero es necesario considerar el aspecto “invisible” que involucra el desarrollo del aprendizaje y los procesos mentales que el niño internamente pone en práctica para construir los saberes.

En cuanto a los procesos mentales no entraremos a discutir su real significado y las controversias que genera este término en particular desde el punto de vista psicológico y que asociados a los modelos, tanto mentales como conceptuales o representaciones, son de particular interés en las áreas de la enseñanza de las ciencias.

Este cuestionamiento lo realiza Dummett (1985), específicamente en relación a la comprensión desde el comentario de Wittgenstein: “procura no pensar en la comprensión como un *proceso mental* en absoluto. La comprensión no es un proceso mental, en el sentido en que existen procesos (incluyendo procesos mentales) que son característicos de la comprensión”.

Lo que deberíamos entender todos es que la Educación, vista desde cualquier ámbito y área, es un proceso de transformación complejo. Sentar supuestos equivocados como lo es, sin dudas, modelos estructurados rígidos impartidos en los centros de formación docente desde una perspectiva global de la educación sin un enlace adecuado a la realidad emergente en cada ámbito.

El conocimiento no se transmite, se transmiten informaciones. Bajo esta premisa, el desarrollo cognitivo en cada individuo se debe desplegar dentro del enfoque constructivista como una actividad científica. Esto implica forjar un pensamiento lógico que permita, en primera instancia establecer lo “concreto” y más adelante permitir un pensamiento más

complejo dando lugar a la abstracción. Si se trata, por ejemplo de la noción de “número”, cuya entidad se manifiesta en el conteo concreto de objetos, para luego manifestarse como entidad más compleja y entender lo que simbólicamente significa el número “2”.

## **II.8. Modelos de educación matemática.**

Si tomamos en cuenta las últimas pruebas internacionales de matemáticas, vemos que los países orientales como Singapur, Taiwán, Corea del Sur o Japón se ubican en los primeros lugares. Esto no ocurre al azar, por lo tanto merecen una atención especial y un análisis, al menos somero, de cómo se puede lograr tal éxito.

Si bien se trata de un largo proceso y profundas reformas del sistema educativo con grandes inversiones monetarias, así como formación de recursos humanos, es evidentemente y claro que es digno de imitar y podría ser el camino a seguir, dada las circunstancias que nos rodean a nivel regional y el país.

Sing Kong Lee (2012), Director del Instituto Nacional de Educación de Singapur comenta que en la última fase de la evolución del sistema educativo de Singapur, presenta algunos puntos claves para la educación de hoy y es necesario primero, preguntarse muy seriamente: ¿Cómo educar a los niños de hoy?, además de darles los fundamentos que les permitirán alcanzar las demandas de nuevos escenarios.

Para ello en Singapur se detectan 4 atributos que se persiguen:

- En un entorno de cambio constante, el estudiante debe alcanzar un alto nivel de confianza
- Debe ser un emprendedor autodidacta
- Debe ser un contribuyente activo de la sociedad
- Debe ser un ciudadano preocupado

Si se pudiera lograr estos atributos en el individuo, dentro de 20 años, podrá enfrentar las demandas de ese nuevo escenario. Ese niño será un aprendedor de por vida, capaz de aprender y reaprender nuevas habilidades, para las demandas de ese entonces y que estarán cambiando por siempre.

“La matemática es abstracta” (Dienes, 1997, p. 11) por ello el primer principio para el logro de un aprendizaje efectivo debe basarse en la consolidación del proceso de abstracción. El contexto juega un papel fundamental donde el niño tendrá contacto con elementos concretos del entorno y podrá experimentar “realidades” matemáticas con ello.

Así mismo, el mismo autor hace referencia a las actividades preoperatorias y las mismas deben cumplir con el principio de precedencia. Las actividades operatorias no deben desarrollarse cuando el niño aún está en las etapas preoperatorias. Tales afirmaciones, para los maestros que hoy están en el aula, obviamente no son ninguna novedad.

Desde el punto de vista académico, bien o mal, estas palabras (y las que veremos a continuación) no son nuevas. Todas las bibliografías y teorías que hablan de la enseñanza de las matemáticas datan de décadas y décadas anteriores.

La cuestión principal es: *¿quién es capaz de plasmar todas estas concepciones en la realidad contextual del niño y entender el modo de pensar del mismo?* Hay una gran diferencia entre las teorías y la puesta en práctica de las mismas y más aún en un contexto del aula con tanta diversidad como los son estos individuos de corta edad. Como por ejemplo, las nociones del álgebra en primaria.

Si tan solo se echara una mirada a la realidad educativa en primaria en el Japón, por ejemplo, se podría dedicar todo un proceso de investigación minucioso respecto al “modelo” de la enseñanza de las matemáticas (aritmética) en las etapas iniciales de la educación formal institucional y que, en el proceso de constante evolución y estudio, permite que las aulas de matemáticas se conviertan en verdaderos focos de “descubrimiento”.

Mediante la investigación de los sistemas resolutivos que se presentan a cada situación problemática por un lado (alumnos) y de observación y detección de los modos de pensar y variantes por el otro (maestros), a fin de establecer los mecanismos y recursos didácticos adecuados a cada caso (Curso de Perfeccionamiento en Primaria (JICA), 2015).

Si se analiza las normas, oficiales de enseñanza para la escuela primaria en Japón, tiene como objetivo general (Nishikata, 2015):

Promover los conocimientos y habilidades básicas sobre las cantidades y figuras a través de actividades aritméticas y con ello fomentar en los algunos la capacidad de pensaren fenómenos cotidianos con orden teniendo una perspectiva, así como la capacidad de expresar. Asimismo, conseguir que los alumnos se den cuenta del encanto de dichas actividades y de las ventajas del tratamiento matemático e intenten aprovecharlo en la vida y el aprendizaje por su propia voluntad.

Y para el primer grado, se rescatan los siguientes objetivos:

- Enriquecer mediante actividades con objetos concretos, el sentido de los alumnos sobre los números. Conseguir que ellos entiendan el significado de los mismos y la manera de expresarlos, así como lo que significa la adición y la substracción, y aprendan a calcular, utilizando estos métodos.
- Procurar mediante actividades con objetos concretos que los alumnos tengan experiencias que permitan formarles la base de la comprensión sobre cantidades y su medición y enriquecer el sentido sobre las magnitudes de las cantidades.
- Procurar mediante actividades con objetos concretos que los alumnos tengan experiencias que permitan formarles la base de la comprensión sobre figuras y enriquecer el sentido sobre éstas.
- Procurar mediante actividades con objetos concretos que los alumnos aprendan a expresar las cantidades y sus relaciones en términos, números, ecuaciones, figuras, etc. y leerlas.

En las primeras etapas de la enseñanza de la matemática del sistema japonés, evidentemente pone de manifiesto gran énfasis en la utilización de materiales o elementos concretos.

Sin adoptar una filosofía ni paradigma educativo específico, se crea un entorno educativo basado en un sistema emergente llamado “sistema de resolución de problemas por el método japonés”, este puede ser resumido en cuatro pasos específicos (Nishikata, 2015), como lo es la presentación del problema, la investigación y trabajo individual y grupal, la presentación o socialización y la elaboración de la conclusión.

Lo expuesto, aparentemente de fácil logro como procedimiento, requiere de un amplio conocimiento y dominio de los contenidos, de la actitud y manifestaciones presentes en los alumnos, la utilización de estrategias, la disciplina, como también la administración del tiempo y el recurso pizarra.

Se podría rescatar aspectos bien claros en cuanto a la complejidad que presenta todo proceso de enseñanza matemática y la cual muestra al alumno, independientemente del nivel o grado de la primaria, un modo de ver el problema, razonarlo, discutirlo y solucionarlo, basándose siempre en el descubrimiento del propio alumno como ya se había mencionado.

Entre las estrategias implementadas en el sistema educativo del Japón, modelo que pretende lograr un aprendizaje significativo se destacan, según JICA (2015):

- El estudio de clases.
- La enseñanza basada en el descubrimiento.
- El uso de pizarra
- La actitud del docente.
- La formación docente.

El *Jugyo Kenkyu*, traducido al español como Estudio de Clases (en habla inglesa se conoce como *Lesson Study*, es una modalidad de trabajo realizada por profesores en forma colaborativa tanto para el autodesarrollo profesional, como para la mejora continua de la enseñanza y el currículo, que en gran medida desarrolla bases para fines investigativos tanto a nivel de aula como del sistema curricular nacional.

La palabra *kenkyu* significa clase o lección. Por su parte, *jugyo* tiene, en japonés, un sentido semejante al de la palabra estudio, que en español es utilizado como análisis, indagación, investigación, aplicación dando mucho entusiasmo a las clases japonesas y de mucho valor para el sistema y los actores involucrados, estos aspectos fueron desarrollados por Arcavi & Mena (2009)

Las implicancias que pueden traer una capacitación docente en el Japón y el Estudio de Clases para países en vías de desarrollo (JICA, 2005), manifiesta que la educación en este tipo de países es instructiva, donde los niños siguen ciegamente las instrucciones del profesor. Esto requiere de un análisis y estudio de los programas nacionales y de la propia práctica docente.

En este sentido, Lakatos plantea pruebas y refutaciones en el modelo de enseñanza por descubrimiento y la lógica que lo enmarca. Fundamentar el porqué es importante tanto como lo es el procedimiento mismo de resolución de un problema dado.

Más allá de esto, utilizar la técnica del descubrimiento por si solo desarrolla en el niño un valor agregado más que significativo: la “*dicha*” de haber logrado por cuenta propia, enriqueciendo la motivación y las ganas de seguir y que trae como consecuencia directa el “*amor*” por las matemáticas, aspecto mencionado en varias oportunidades por Nishikata (2015).

El éxito del sistema educativo japonés, que lo ubica entre los primeros lugares en rendimiento de Matemáticas según la prueba del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA (2012), por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment, y que o ubica en el séptimo lugar se debe en gran medida a la actitud docente y el esfuerzo que ponen los docente en el proceso de enseñanza aprendizaje haciendo que las clases de matemática sean divertidas, esto va siempre acompañado por una formación continua obligatoria de este sector y de la periódica revisión del currículo que establece las directrices del proceso.

En resumen, la matemática escolar en Japón está orientado en lo siguiente: “la conversión del cálculo japonés (matemática étnica) a las matemáticas occidentales, la independencia de los educadores matemáticos separándose de los especialistas matemáticos, y la integración del plan de educación” (JICA, 2005).

Básicamente, llevando la situación en los tiempos contemporáneos, esto podría significar que las teorías occidentales de Jerome Bruner, Zoltan Dienes y Richard Kemp y sin duda, las concepciones piagetianas relacionadas al aprendizaje, fueron introducidas en las orientales de una manera muy “*práctica*” y llevando a la práctica aspectos de cada una de estas teorías materializándolas en estrategias y herramientas, dando lugar a una “*metodología*” de enseñanza aprendizaje que ha dado y sigue dando muy buenos resultados como los son y ya conocidos métodos de “*resolución de problemas sistema japonés*” o el “*método Singapur*”, ubicando a estos países en los primeros lugares de las evaluaciones internacionales desde varios años atrás.

## II.9. Propuestas teórico-prácticas que sustentan los modelos contemporáneos.

Entre las teorías que sustentan estos modelos contemporáneos exitosos se destacan la de Jerome Bruner, Zoltan Dienes y Richard Kemp.

En el caso de Bruner (1915); su finalidad es impulsar el desarrollo de las habilidades que posibilitan el “aprender a aprender” y con el cual busca que los estudiantes construyan por sí mismo el aprendizaje. El aprendizaje viene a ser un procesamiento activo de la información que cada persona organiza y construye desde su propio punto de vista. Esto se traduce en el siguiente proceso llamado CPA (concreto, pictórico y abstracto):

- Concreto: mediante actividades con material manipulativo se comienza la comprensión de los conceptos matemáticos.
- Pictórico: los alumnos representan las cantidades matemáticas (conocidas y desconocidas) mediante el dibujo de un modelo ilustrado o pictórico, después son comparadas en un problema.
- Abstracto: dejamos atrás el material manipulativo y los modelos ilustrados y pictóricos para utilizar signos y símbolos matemáticos.

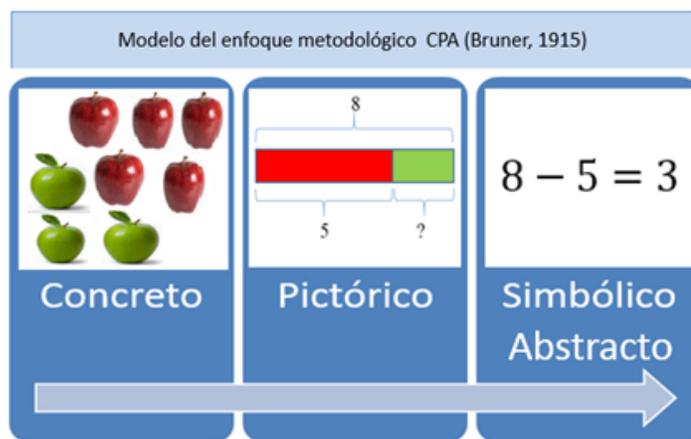


Figura 5. Modelo CPA de Bruner. Fuente Elaboración propia (2017)

Este esquema de pensamiento ayuda a los alumnos aprender fácilmente conceptos. Además, facilita la comprensión y el razonamiento para niños con diferentes maneras de razonar, como aquellos niños que son procesadores del Hemisferio Derecho, los procesadores del Hemisferio Izquierdo o los procesadores Bi Hemisféricos (Céspedes, 2014).

Los pensamientos piagetianos también dieron su aporte en función a este esquema de pensamiento (Labinowicz, 1980), según figura 6.

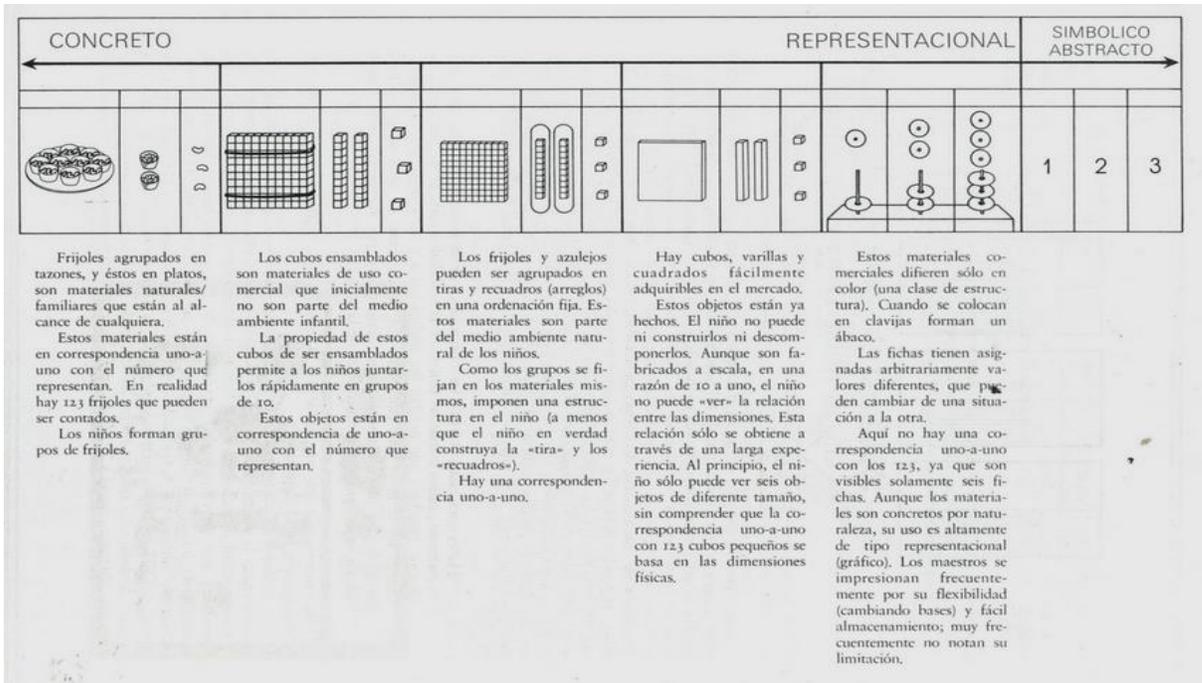


Figura 6. Escala de dificultad para niños en etapas de operaciones concretas. Fuente Labinowicz (1980).

En cuanto a los aporte de Dienes (1950) se puede destacar:

- Variación sistemática: A Los estudiantes se le presentan los conceptos por medio de una variedad de tareas de una manera sistemática.



Figura 7. Formas de percibir el número. Fuente Libro de texto 1° Grado de Matemáticas para Primaria del Japón (2014)

Variación Perceptual: El concepto matemático es el mismo, pero a los estudiantes se les presentan diferentes formas de percibir un número.

La variabilidad matemática permite organizar la enseñanza planteando a los niños problemas de distinto tipo como el caso de los problemas Parte – Todo, Agregar – Quitar y Comparación.

En los problemas de Parte – Todo las acciones se refieren a que se consideran objetos que, siendo de la misma naturaleza, tienen una característica que los diferencia. Las acciones realizadas no modifican las colecciones originales y son consideradas estáticas.

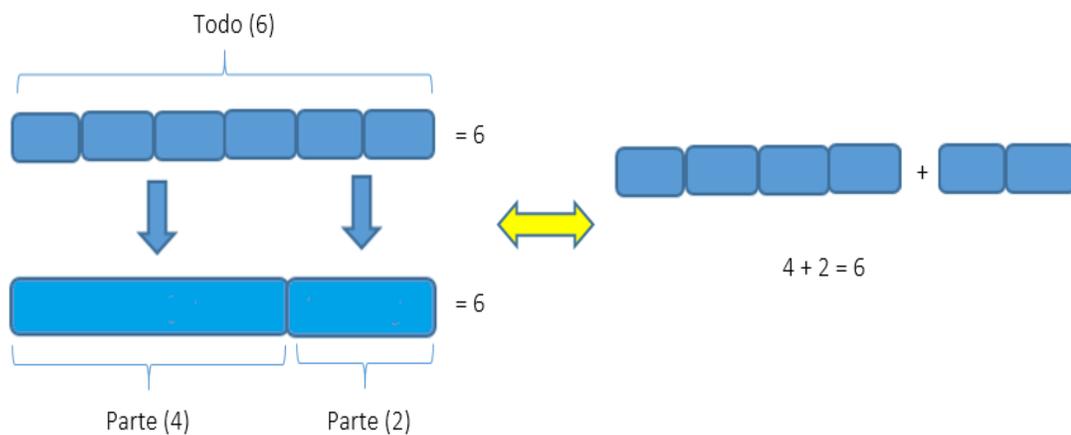


Figura 8. Sistema Parte – Todo. Fuente Elaboración Propia (2017).

La representación favorece el proceso de abstracción, por lo tanto esta actividad, a la par de la explicación o expresión verbal, permite al niño incluso aprender desde una situación no directamente participativa.

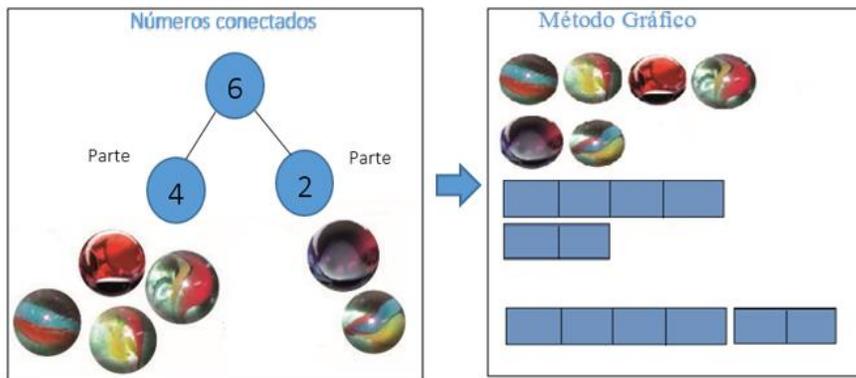


Figura 9. Representación de números. Fuente propia (2017).

Dentro de la variabilidad matemática se proponen problemas del tipo agregar/quitar. En este tipo de problemas existe una colección inicial que se transforma como resultado de un cambio aditivo donde se agregan o se quitan objetos y se obtiene una nueva colección.

En este grupo también aparecen los problemas de comparación, donde se cuantifica la diferencia entre dos magnitudes, o bien donde se cuantifica una de las partes que se componen. En este último caso un ejemplo sería: si José tiene 4 canicas y Carlos tiene 2 más, ¿Cuántas canicas tiene Carlos?, y cuya representación sería como se ilustra en la figura 10.

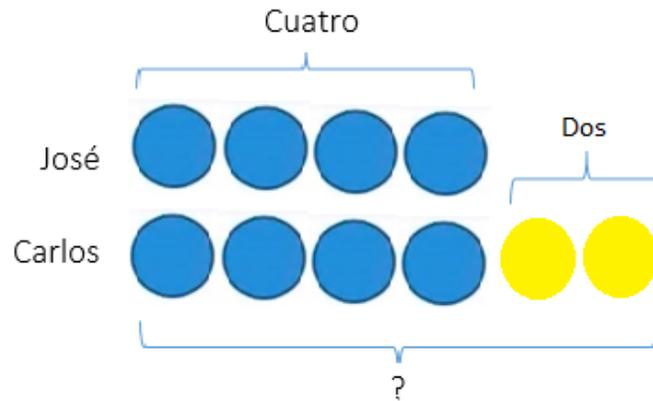


Figura 10. Representación gráfica de números. Fuente propia (2017)

Entre los beneficios del método gráfico se puede indicar:

- Representar de los pasos para la resolución correcta del problema escrito
- Representar de elementos concretos y asociados a la realidad.
- Desarrollo de las habilidades de pensamiento para la resolución de problemas.
- Menos abstracto que el método algebraico, adecuados a los niños (hasta los 11 o 12 años).
- Mayor comprensión por todos los alumnos para actividades similares, pero a diferentes niveles intelectuales.

Richard Skemp (1976) proporciona a los profesores de matemáticas una forma de pensar sobre lo que constituye la comprensión en matemática:

- Comprensión Instrumental
- Comprensión Relacional
- Verbalización

La diversidad de situaciones debe estar acompañada siempre por una categorización verbal, por ejemplo gato con gato, pero gato con perro genera otra categorización. La abstracción física de tamaño y forma de objeto por ejemplo es esencial y considerando desde el punto de vista de la verbalización, aquellos que pueden describir objetos específicos, tendrán un mayor éxito en matemáticas, por una cuestión propia de los niños, factor mencionado en varias de las obras de Piaget.

No se debe olvidar la parte cualitativa del número y su importancia en la seriación y la clasificación que es anterior al número. Por ejemplo:  $3 < 4$      $4 > 3$      $4 = 4$ , ¿porque se dan estas relaciones posicionales?. No porque el niño sepa el significado y pueda abstraer el símbolo que se encuentra entre los números dados (incluso los adultos lo confunden), sino lo que en realidad es capaz de entender que 4 es un número mayor que 3 porque tiene “más 1”, así como 3 tiene “menos 1”, incluso más concreto que la misma situación posicional, la colección de objetos cualquiera lo conduce a pensar de esa manera.

El método de Singapur (*Singapore Maths*), utiliza un enfoque en tres fases de Bruner (concreta, pictórica y abstracta) tal como se mencionó. Los niños aprenden, en primera instancia, cálculos básicos con objetos reales de uso cotidiano o emplean hojas de papel para descifrar operaciones que involucren diferentes operaciones, como las fracciones; una vez superado este proceso, dibujan bloques rectangulares que representan valores numéricos y, finalmente, se realizan cálculos con cifras y símbolos.

De esta manera, los alumnos relacionan los números con actividades de su vida diaria y, al igual que aquellos modelos que han tenido éxito, se afirman los conceptos y lo que se debe saber para pasar al siguiente paso, avanzando en profundidad y complejidad sobre un mismo tema en cuestión, dando origen a lo que se denomina “sistema espiral”, mencionado por Bruner; focalizando las actividades para que los alumnos afirmen, reflexionen y reconstruyan lo que han aprendido.

Esta estructura de la base matemática se fundamenta en los componentes del marco curricular de Singapur, según la figura 11.

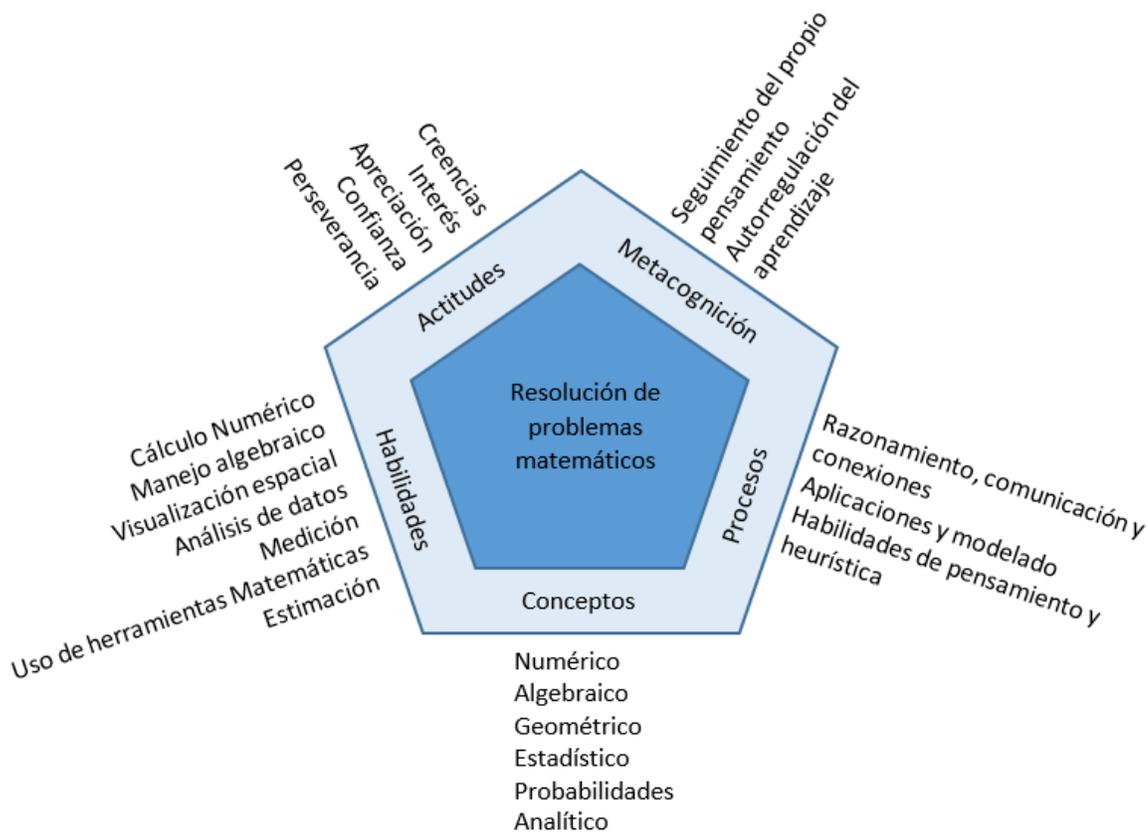


Figura 11. Marco Curricular del Método Singapur (Ministry of Education). (2012)

El enfoque de este sistema no se enfatiza en la mecánica de tratamiento de datos, como el sistema educativo está normalmente habituado a hacer, evidenciado en los cuadernos de trabajo de los niños de niveles iniciales y primer ciclo (Kiernyezny, 2013). Tampoco se enfatiza en las fórmulas o los procedimientos.

Lo importante es la resolución de problemas y lo necesario para desarrollar en los niños capacidades para afrontar situaciones y crear en ellos un pensamiento matemático para la vida. Esto, claramente involucra la parte del cerebro responsable del pensamiento abstracto.

En el uso de las herramientas matemáticas como los diagramas de clasificación o pictogramas, la evaluación se da por ejemplo, en el caso de los niños que utilizan el Hemisferio Derecho (HD) para pensar, estos procesadores visuales realizan una estimación

en los problemas que implique comparación o aumento progresivo en el número de elementos que se está analizando. La sistematización de la clase queda plasmada en el uso y la organización de la pizarra, que finalmente permite visualizar de manera general lo desarrollado en la clase y la lógica de cómo *entender*.

Utilizar gestos que denote una descalificación cuando un niño está cometiendo un error tiene muchas implicancias. Es necesario el control de las emociones del profesor y ser objetivo en ese sentido. El docente debe anticipar las respuestas y verificar las que surjan de entre los grupos de trabajo para luego ir exponiéndolas de menor a mayor complejidad en la pizarra.

Ello implica un amplio conocimiento de contenidos que permita al docente “manejar” la clase y potenciar el descubrimiento ya sea cuando la respuesta que haya dado un niño sea correcta o incorrecta. Se buscara la manera de que el niño que ha dado una respuesta incorrecta pueda darse cuenta del error que había cometido o que otros niños fundamenten el porqué de la respuesta incorrecta. Así es como se cambia la opinión respecto a la solución del problema.

Esto básicamente propicia la autonomía y seguridad en el niño, tener confianza en sí mismos, factores que deben ser construidos desde pequeño. De esta manera es posible que los niños puedan poner en práctica la meta cognición para monitorear su propio pensamiento. La convicción de que en algún momento va aprender, demorándose más o menos.

La evaluación de modo de resolución de problemas se evalúa no precisamente para calificar sino para ver las diferencias entre los individuos, las individualidades, ya que siempre existen diferencias entre uno y otro alumno de la clase.

Respecto a esto, Bruner (1983) dice:

Además, el juego verdadero tenía que estar libre de toda restricción impuesta por adultos y ser completamente autónomo con respecto a ello. La escuela no debe cultivar únicamente la espontaneidad del individuo, ya que los seres humanos necesitamos diálogo, y es el diálogo lo que brindará al niño los modelos y las técnicas que le permitirán ser autónomo (p. 6)

Entre estos aspectos esta la verbalización, aspecto muy importante, ya que pensamiento y lenguaje son indisociados.

Para García & Ruiz (2003), el pensamiento lógico-matemático es construido por el niño desde su interior a partir de la interacción con el entorno. La asociación de operaciones mediante la clasificación, seriación e inclusión, posibilita la movilidad y reversibilidad del pensamiento, necesarias en la construcción del concepto de “número”.

Como consecuencia de estos planteamientos, Kamii (1994), muestra que “los conocimientos aritméticos a los que la escuela dedica mucho tiempo no son asimilados por los niños cuando se pretende transmitirlos mecánicamente” (citado por García & Ruiz 2003, p. 332).

Tales conocimientos son producto de construcciones de un pensamiento autónomo, mediante la generación de hipótesis, regularidades que aplica como esquemas de pensamiento en situaciones posteriores. Por tanto, la aritmética surge del pensamiento de cada niño a medida que estructura lógicamente su realidad.

Para Piaget: “Se propone como objetivo formar personas capaces de desarrollar un pensamiento autónomo, con posibilidad de producir nuevas ideas y capaces de avances científicos y culturales, sociales en definitiva” (Schwebel & Raph, 1984, p. 2).

Uno de los aspectos claves en matemáticas es sin dudas la propiedad de la “reversibilidad”. Propiciar el desarrollo de la reversibilidad, como estrategia cognitiva, mediante la cual en la acción de “devolverse” debe lograrse la comprensión de las nuevas relaciones que aparezcan y de la forma diferente en que se manifiestan las acciones preliminares. Esta estrategia tiene como fundamento teórico los aportes de Piaget y la escuela de Ginebra (Orobio & Ortiz, 1997, citado por García & Ruiz, 2003).

De allí, que la frase de “Brissiaud (1993), los niños saben resolver sumas y restas pero no saben resolver problemas” (citado por Garcia & Ruiz, 2003, p. 324), tenga una fundamentación psicológica, la cual indica que la enseñanza de la aritmética pareciera estar dirigida hacia la creación de hábitos y no a la construcción del pensamiento autónomo. Este mismo autor se refiere a las formas de comunicar cantidades, saber cómo aprende el niño antes de entrar propiamente en las cifras.

Estas “palabras números”, de qué manera en realidad representan cantidades?; como el caso de la colección de objetos donde existe una correspondencia al contar y el último elemento está representado por el último número y existe ante esto, un orden convencional. Además, gracias a que el niño ha aprendido a reproducir cantidades pequeñas directamente con los dedos, cada palabra-número representa globalmente la cantidad de dedos levantados, y no será sólo una etiqueta numérica puesta a cada dedo.

## **II.10. Nociones algebraicas en niveles primarios de la educación Matemática**

Cuando se menciona el álgebra, por lo general no se piensa en primaria y mucho menos en los grados iniciales. “En las últimas dos décadas se han realizado, a nivel internacional, numerosas investigaciones que analizan y promueven la integración del álgebra en el currículo de la educación primaria” (Molina, 2009, p. 135), conocido como *Early-Algebra*, esta modalidad propone promover en las aulas la observación de patrones, relaciones y propiedades matemáticas y, de este modo, cultivar hábitos de pensamiento que atiendan a la estructura que subyace a las matemáticas.

Practicar los cálculos, realizar predicciones, inferencias, tal como se había mencionado anteriormente, potenciaría las habilidades de los niños en las abstracciones que se presentan en los cursos superiores y principalmente en la resolución de problemas que implique nociones de álgebra. Este mismo autor considera que diferentes modos de pensamiento algebraicos pueden emerger con naturalidad de las matemáticas propias de la educación primaria.

Con los métodos de separación de números (Todo, parte, parte) se logra insertar conceptos y operaciones algebraicas en un nivel que permite formar una estructura abstracta para la resolución de problemas algebraicos posteriores.

En términos de Kaput (2000) citado por Molina (2009), la propuesta consiste en la algebraización del currículo. Godino (2014) también manifiesta estos aspectos en su análisis sobre la inclusión del álgebra en la educación inicial. Como afirman Godino y Font (2003), ciertamente no se trata de impartir un curso de álgebra a los alumnos de educación infantil y primaria, sino de desarrollar el razonamiento algebraico a lo largo del período que se inicia en la educación infantil hasta el bachillerato.

“La formación del maestro debe contemplar la comunicación y construcción de nociones, procesos y significados algebraicos, descubriendo su función central en la actividad matemática. Sólo así serán los maestros capaces de desarrollar el razonamiento algebraico en los distintos niveles” (Godino, Aké, Gonzato & Wilhelmi, 2014, p. 4). Estos autores mencionan algunas características del razonamiento que el maestro en formación debe conocer y que son sencillas de adquirir por los niños:

- Los patrones o regularidades existen y aparecen de manera natural en las matemáticas. Pueden ser reconocidos, ampliados o generalizados. El mismo patrón se puede encontrar en muchas formas diferentes. Los patrones se encuentran en situaciones físicas, geométricas y numéricas.
- El uso de símbolos permite expresar de manera más eficaz las generalizaciones de patrones y relaciones. Entre los símbolos destacan los que representan variables y los que permiten construir ecuaciones e inecuaciones.
- Las variables son símbolos que se ponen en lugar de los números o de un cierto rango de números. Las variables tienen significados diferentes dependiendo de si se usan como representaciones de cantidades que varían, como representaciones de valores específicos desconocidos, o formando parte de una fórmula.
- Las funciones son relaciones o reglas que asocian los elementos de un conjunto con los de otro, de manera que a cada elemento del primer conjunto le corresponde uno y sólo uno del segundo conjunto. Se pueden expresar en contextos reales mediante gráficas, fórmulas, tablas o enunciados.

Incluso Castro, Godino & Olivo (2011), apoyados en las nociones de práctica, objeto y proceso matemático introducidas en el Enfoque Onto-Semiótico (EOS) de la cognición e instrucción matemática de Godino, Batanero & Font (2007), proponen una aproximación al Razonamiento Algebraico Elemental (RAE) que lo considera como el sistema de prácticas operativas y discursivas puestas en juego en la resolución de tareas abordables en la educación primaria en las cuales intervienen objetos y procesos algebraicos (simbolización, relación, variables, incógnitas, ecuaciones, patrones, generalización, modelación, etc.).

Carraher, Schliemann, Brizuela & Earnest (2006) se refieren a como la instrucción del algebra tradicional se ha aplazado en la adolescencia debido las limitaciones del desarrollo y

la preparación del desarrollo. Obviamente los resultados de las evaluaciones avalan estas afirmaciones. Las pruebas realizadas con los estudiantes de primaria ayudan a clarificar las condiciones en que los jóvenes estudiantes pueden integrar conceptos y representaciones algebraicas en su pensamiento. Los autores indican las reformas curriculares en primaria que adoptan modelos que incluyen el desarrollo del álgebra, pero sin ser consciente de ello.

En Singapur, teniendo en cuenta estudiantes 6 a 12 años de edad, la enseñanza matemática se centra en resolver problemas de álgebra mezclándolo con aritmética y estrategias pre-algebraicas Khng & Lee (2009). Más adelante, en los cursos superiores se incorporan los símbolos que corresponden al álgebra propiamente dicha. Los resultados sugieren que el establecimiento de vínculos pedagógicos entre la aritmética y métodos algebraicos puede facilitar la transición de los estudiantes del álgebra simbólica.

Al considerar a las matemáticas como una ciencia de alto nivel de complejidad, los individuos que desarrollan competencias en esta área son considerados inteligentes y con altos niveles de potencialidad para desenvolverse. Ya lo manifiesta Padilla y Donado (2012), refiriéndose a los esfuerzos de los profesores por el logro de las competencias matemáticas en sus estudiantes. Sin embargo, esta complejidad asociada a los diferentes modos de pensar y razonar, hace más difícil establecer un modelo de enseñanza aprendizaje equilibrado y ajustado a las exigencias de cada grupo.

Utilizar estrategias didácticas que se circunscriben en la noción de número y cantidad, característica con alto índice de arraigo en las salas de clase en el Paraguay, basadas en la repetición, con clases demostrativas y expositivas no sugieren una manera adecuada de alcanzar el logro de la competencia matemática.

Además, Padilla y Donado (2012) presentan la competencia matemática como un conocimiento circunstancial, aplicado y utilizado para resolver problemas planteados en el contexto de la vida real, particularmente en las situaciones familiares y cotidianas.

Freudenthal, (1973) y de Lange (1987), presentaron originalmente el concepto de matematización, que se define como el proceso de organización de la realidad mediante la identificación de los conceptos matemáticos incluidos en ella. Por ello se consideran de vital importancia para este proceso las situaciones que se dan en el mundo real, y cuyo objetivo es

permitir el acceso a las matemáticas naturales y que esta sirva de base para las operaciones formales y permitir abstracción.

Novo, Alsina, Marbán y Berciano (2017), haciendo alusión a los aspectos considerados por la inteligencia conectiva para la educación matemática infantil, manifiestan estas cuestiones relacionadas con los procesos mentales que suelen aparecer en los modelos conexionistas y establecen las siguientes analogías para trabajar las matemáticas en las primeras edades:

- Las neuronas se relacionan unas con otras en paralelo para desarrollar la información: las actividades matemáticas no deben proponerse de forma lineal ya que para conseguir la evocación de los conceptos intervienen diversos factores y es indispensable tocar los distintos materiales, verlos... pero no aisladamente.
- A través de las percepciones la información neuronal llega al cerebro: los estímulos visuales, sonoros, táctiles, olfativos, que vienen del mundo exterior son imprescindibles para llamar la atención del niño y la interpretación de estas juega un papel muy importante en el aprendizaje.
- Así como las informaciones de las capas cerebrales van transmitiéndose de una capa a la siguiente, los conceptos matemáticos se sustentan unos sobre otros, pasando, poco a poco, de los más sencillos a los más complicados (Skemp, 1980).
- Una mayor conexión provoca mayor capacidad evocadora y, por tanto, los conceptos se fijan mejor en la memoria, se recuerdan con mayor nitidez y, a su vez, se recuperan mejor las relaciones conceptuales ya que en nuestras huellas de memoria participan diversas conexiones y cada una apoya a numerosas huellas diferentes (Rumelhart & McClelland, 1992).

A lo expuesto por los autores, el aprendizaje que podría desarrollar el niño durante el proceso de enseñanza aprendizaje, está basado en el descubrimiento, siguiendo la ruta de procesos desde lo concreto a lo abstracto. Los modelos actuales denotan una respuesta favorable en aquellos países que lo implementan, tal como Japón o Singapur.

Las interpretaciones que podrían generar en los docentes a nivel de escolar básico y, teniendo en cuenta lo que persigue el curriculum propuesto por el MEC, presenta confusiones

en el sentido de la aplicación de los fundamentos teóricos que encierra el álgebra y de hecho, el mismo sugiere el planteo y resolución de problemas, lo cual implica reconocer variables y la relación entre las mismas.

Las clases estructuradas en base a la repetición, el copiado y la aplicación de algoritmos, común las salas de clase en el país, no es una estrategia didáctica que propicie logro significativo de las competencias y con ello promover un pensamiento lógico matemático.

Esta situación, reconoce la necesidad de conocer a profundidad los fundamentos teóricos prácticos que encierran los procedimientos de cálculo asociados a una situación real, entenderla desde el punto de vista matemático y realizar operaciones para encontrar soluciones.

Además, encontrar métodos que desarrollan una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas supone utilizar estrategias con cierta rigurosidad tal como lo plantea el sistema japonés, estableciendo una disciplina no solo impuesta por el docente para que la practiquen los alumnos, sino más bien una disciplina didáctica.

Esto conlleva a realizar orientaciones específicas a los docentes en relación a la interpretación de la real intención curricular, los métodos y estrategias que encierra cada contenido, así como los elementos concretos con los cuales planificar y desarrollar una clase en aula.

La enseñanza de la matemática debe al menos estar ligada a elementos concretos que permita interactuar con los mismos, para luego iniciar la abstracción, lo cual representa la matematización. Del objeto del mundo real al “objeto matemático”, teoría fundamentada por Freudenthal y Bruner con el proceso en los niveles concreto, pictórico y abstracto.

## Capítulo III. Marco Metodológico

### III.1. Perspectiva metodológica

La investigación es experimental y cuantitativa, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 4). Se establecieron las diferencias mediante inferencias para la comparación entre grupos y el análisis entre los subtests del instrumento aplicado para la evaluación matemática temprana.

La misma buscó evaluar los fenómenos que se manifestaron en el aprendizaje, producto de la práctica docente de las matemáticas en las etapas básicas desde sus comienzos hasta el momento de la aplicación de la evaluación, siendo al final del periodo lectivo del año 2017, lo que convierte a esta investigación desde el punto de vista temporal en transversal.

Además, se ha recolectado información de carácter cualitativo, que permite el apoyo a la investigación mediante descripción de estrategias implementadas a cada grupo, aplicando técnicas de observación y estudio de clases, teniendo en cuenta una ficha de observación y criterios de evaluación de teorías planteadas por Unger (1998) (Apéndice 1 - Apéndice 3).

Este último autor sugiere prestar atención a ciertos criterios como cuestiones formales de la clase, semántica, metodología y aspectos científicos, aspectos claves que buscan descubrimientos en el momento de resolver problemas en clase.

La actividad técnico pedagógica y la didáctica aplicada en cada caso se traduce en la caracterización del aprendizaje individual y colectivo de los estudiantes evaluados, así como la significancia del mismo, principalmente enfocado en el logro de competencias correspondientes a la seriación, conteo y conocimiento general de números, aplicando la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT) propuesto por Navarro et al. (2009)

La propuesta metodológica implementada surge de la necesidad, en primer lugar de la interpretación de los resultados de la evaluación y evidenciar los componentes del área de matemáticas logrados y no logrados, estableciendo un nivel comparativo con el grupo normativo, el cual está dado por grupos de edad y, en segundo lugar, a partir de los resultados obtenidos se realizaron comparaciones entre el grupo control del Colegio Juan XXIII y el grupo experimental del Centro Educativo RG

La investigación se llevó a cabo utilizando técnicas que fueron aplicadas en etapas sucesivas siguientes:

- Estudio bibliográfico respecto a la enseñanza de las matemáticas en el nivel inicial. Se analizaron los documentos pertinentes al currículo del MEC para establecer los delineamientos establecidos, sus alcances y fines específicos en el área y sistema de evaluación. También se realizó una indagación de las estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas según lo establece el estilo japonés aplicables según el contexto
- Inserción en el campo y objeto de estudio aplicando técnicas específicas de evaluación de un test validado en la etapa inicial tanto a los correspondientes al grupo experimental como al grupo control.
- Intervención al grupo experimental, influyendo en la aplicación y estrategias didácticas propias y específicas estipuladas en el método del sistema japonés.
- Contrastación teórica con la empírica, estableciendo teorías para la descripción de la información que ha sido recabada mediante el Test de evaluación.
- El análisis de los datos, tanto cualitativos como cuantitativos, mediante análisis descriptivos e inferenciales con herramientas estadísticas que permitieron establecer patrones que llevaron a formular conclusiones.

### **III.2. Universo y Población de Estudio**

El universo en estudio abarca a los alumnos que ingresaron en el primer grado de la EEB de dos escuelas privadas, para el año lectivo 2017. La población estuvo compuesta por alumnos de un Centro Educativo que representa el grupo experimental y como grupo control estudiantes correspondientes a dos grados del Colegio Juan XXIII correspondientes al turno mañana y tarde; ambos de la ciudad de Encarnación.

Las muestras fueron seleccionadas por conveniencia, ya que las mismas contaban con las características requeridas por el estudio en cuanto a perfil profesional del docente y características socioeconómicas de la población en estudio, estas “muestras están formadas por los casos disponibles a los cuales tenemos acceso” (Battaglia, 2008a, citado por Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 390), basándose en el criterio de obtener

información en base al resultado del proceso de enseñanza aprendizaje por parte de un profesional maestro que posee formación específica en el área de Matemáticas y en especial en el uso de estrategias establecidas en la propuesta didáctica de la investigación, mientras la otra que posee formación general y utilizando estrategias didácticas tradicionales.

En base a este criterio de inclusión, para el primer caso se obtuvo información de 24 alumnos, mientras en el segundo 44 alumnos, totalizando 68 alumnos. Cada alumno representaba la unidad de análisis de la investigación.

### **III. 3. Instrumento de evaluación**

El TEMT, versión española del Utrecht Early Numeracy Test, creado por Johannes van Luit, Bernadette van de Rijt y Albèr Pennings, en 1994 (Van de Rijt, Van Luit, & Pennings, 1999), examina dos dimensiones principales de la competencia matemática temprana, las relaciones y los números, asociados a los conceptos piagetianos. Si bien el test dispone de tres formas paralelas (denominadas versiones A, B y C), de 40 ítems cada una, este trabajo abordó la Forma A al inicio del periodo de investigación y para el final se utilizó la Forma B. Como todas, estas formas constan de 8 áreas de competencia, con 5 ítems cada una. El Test tiene una puntuación máxima de 40 puntos, uno por cada ítem correcto.

Las dimensiones, siguiendo la descripción de la versión española del Test (Navarro et al., 2009), corresponden a la descripción de los componentes transcribe la descripción de la versión española del TEMT realizada por el Departamento de Psicología de la Universidad de Cádiz, bajo la dirección de José Navarro (2009), y estas son las siguientes:

- *Conceptos de comparación:* Este aspecto se refiere al uso de conceptos de comparación entre dos situaciones no equivalentes relacionados con el cardinal, el ordinal y la medida. Son conceptos usados con frecuencia en las matemáticas: el más grande, el más pequeño, el que tiene más, el que tiene menos, etc.
- *Clasificación:* Se refiere al agrupamiento de objetos basándose en una o más características. Con la tarea de clasificación se pretende conocer si los niños, basándose en la semejanza y en las diferencias, pueden distinguir entre objetos y grupos de ellos.

- *Correspondencia uno a uno*: Este subtest evalúa el principio de correspondencia uno a uno (también denominada correspondencia término a término). Los niños deben ser capaces de establecer esta correspondencia entre diferentes objetos que son presentados simultáneamente.
- *Seriación*: La seriación consiste en ordenar una serie de objetos discretos según un rango determinado. Se trata de averiguar si los niños son capaces de reconocer una serie de objetos ordenados. Los términos usados en esta tarea son: ordenar de mayor a menor, del más delgado al más grueso, de la más pequeña a la más grande.
- *Conteo verbal (uso de la secuencia numérica oral)*: En este subtest se evalúa la secuencia numérica oral hasta el 20. La secuencia puede ser expresada contando hacia delante, hacia atrás y relacionándola con el aspecto cardinal y ordinal del número.
- *Conteo estructurado*: Este aspecto se refiere a contar un conjunto de objetos que son presentados con una disposición ordenada o desordenada. Los niños pueden señalar con el dedo los objetos que cuentan. Se trata de averiguar si son capaces de mostrar coordinación entre contar y señalar.
- *Conteo resultante o resultado del conteo (sin señalar)*: El niño tiene que contar cantidades que le son presentadas como colecciones estructuradas o no estructuradas y no se le permite señalar o apuntar con los dedos los objetos que tiene que contar.
- *Conocimiento general de los números*: Se refiere a la aplicación de la numeración a las situaciones de la vida diaria que son presentadas en formas de dibujo.

El TEMT posee altos valores de consistencia interna, confiabilidad y validez, que confirman la característica de unidimensionalidad del mismo, expresada por los propios autores. Aun así, para validar la investigación, se procedió a un análisis estadístico confirmatorio en lo que hace referencia a estos puntos citados.

El análisis de fiabilidad permite estudiar las propiedades de las escalas de medición y de los elementos que componen las escalas. Para ello se utilizó un análisis de consistencia interna Alfa (Cronbach), modelo que se basa en la correlación inter-elementos promedio.

“La unidimensionalidad de una prueba se admite si un solo factor es adecuado para reproducir intercorrelaciones entre los ítems” (Embretson & Reise, 2000, p. 39). Esto es, que cada grupo de subítems mide una característica específica que finalmente se agrupa en dimensiones que tratan de medir la competencia matemática temprana, según grupo normativo.

Finalmente, “lo importante es que un instrumento de medida represente con sus puntuaciones un solo factor dominante” (León, 2012, p. 55) y que realmente estén midiendo lo mismo en cada uno de los casos.

#### **III.4. Análisis de la fiabilidad y validez del TEMT**

La confiabilidad del test TEMT fue calculada a partir del coeficiente Alfa de Cronbach, el cual mide la consistencia interna del instrumento evaluativo y establece que el instrumento es confiable. Esto, para inferir que la variabilidad de los puntajes observada en el desempeño de los niños responde a la variabilidad esperada en la característica evaluada y no es fruto del azar. Como ya se había mencionado en otros términos, el instrumento utilizado posee valores estadísticos aceptables desde el punto de vista psicométrico.

#### **III.5. Procedimiento**

Por las características de aplicación individual del TEMT, se desarrolló un periodo de familiarización a fin de que los niños no presenten cierto rechazo o temor a la prueba. Una vez que los niños tuvieron confianza con el investigador a cargo de la aplicación, se procedió a la evaluación uno a uno en una zona tranquila, específicamente en la sala de profesores durante aproximadamente 30 minutos por cada niño.

Todas las evaluaciones fueron hechas con el consentimiento informado por parte de las autoridades de las instituciones. En la hoja de respuesta se consignaron a los datos personales, otros datos de interés, como la fecha de administración del test y la fecha de nacimiento del niño, permitiendo establecer la edad de los mismos.

La aplicación del test se iniciaba diciendo *esto es como un juego, va a ser muy fácil y divertido*. Cada vez que el niño no comprendía las preguntas se volvía a repetir la indicación una vez más. Periódicamente se han utilizado frases como *lo estás haciendo muy bien* o *muy bien!*, a fin de recompensar el esfuerzo del niño y se sienta motivado en seguir.

El examinador, según normas de aplicación del Test, en todo momento mantuvo una relación muy buena y se ha seguido todas las instrucciones en forma fidedigna. A fin de evitar distorsiones de la información.

Las evaluaciones con el Test tuvieron dos momentos; al inicio, en el mes de mayo del 2017 y al final del periodo de investigación, en el mes de Septiembre del mismo año.

### **III.6. Puntuación Directa del TEMT**

Cada ítem correctamente resuelto se puntúa con 1. El valor máximo de la prueba es 40. La puntuación total de los subtests relacionales es de 20 y la puntuación total de los subtests numéricos también es de 20. Así, la suma total de los ítems resueltos correctamente sería la puntuación directa total del TEMT.

### **III.7. El nivel de competencia matemática (NCM)**

Las puntuaciones del Test son transformadas en un valor indicativo del nivel de competencia matemática (NCM). Este NCM indica el grado del dominio del conocimiento matemático temprano. Una puntuación relativamente baja en el NCM indicaría un conocimiento matemático bajo, como así un puntaje de NCM alto indicaría un alto conocimiento matemático. Pero el NCM no da por sí mismo una información suficiente. Es necesario hacer comparaciones de las puntuaciones de los niños con los demás miembros de su clase o de su grupo de edad correspondiente, para lo cual se utiliza una tabla grupo normativo (Manual TEMT, Adaptación Española).

Para obtener la referencia de rendimiento del niño en el test, los autores sugieren comparar los resultados con los niños correspondientes al mismo grupo de edad. Así, se han establecido los siguientes niveles que se mencionan en el Manual del test (Navarro et al., 2011):

*Nivel A:* Muy bueno (comparable con las puntuaciones mayores del 75% de la media obtenida por los niños de su grupo normativo).

*Nivel B:* Bueno (comparable con el 51 a 75% de las puntuaciones ligeramente por encima de la media obtenida por los niños de su grupo normativo).

*Nivel C:* Moderado (comparable con el 25 a 50% de las puntuaciones por debajo de la media obtenida por los niños de su grupo normativo).

*Nivel D:* Bajo (comparable con el 10 a 25% de las puntuaciones por debajo de la media obtenida por los niños de su grupo normativo)

*Nivel E:* Muy bajo (comparable con puntuaciones menores del 11% de la puntuación media obtenida por los niños de su grupo normativo).

### **III.8. Análisis de Datos**

Se ha realizado un análisis de datos estadístico preliminar, de confiabilidad y validez que respaldan la investigación bajo criterios preestablecidos y propuestos. Para ello, se ha determinado la confiabilidad a través del cálculo del coeficiente alfa de Cronbach y se ha estudiado su validez mediante el análisis factorial exploratoria y confirmatoria, asegurando con ello la fiabilidad del instrumento y las estrategias de recolección de datos.

Se aplicaron análisis de estadística descriptiva e inferencial, como medias, desviaciones típicas, prueba t pareada y prueba t para muestras independientes. Esta última para realizar el análisis comparativo entre los grupos control y experimental. Para el análisis de los resultados se utilizó Microsoft Excel 2013, así como los programas estadísticos SPSS® versión 20 y Statgraphics Centurión XVI.II. En todos los casos se ha utilizado un nivel de significancia estadística del 0,05.

La información cualitativa se analizó teniendo en cuenta como base los criterios propuestos por Nishikata (2015) y Unger (1998), en los aspectos de ejecución y aplicación de la clase planeada, para luego analizar la clase ejecutada como la estructura del plan de clase y procesos cognitivos de los estudiantes, (autoevaluación y dialogo); para luego, determinar los aprendizajes logrados.

### III.9. Criterios de exclusión de las unidades de análisis

Se consideró excluir a aquellos alumnos con retraso y que presentan déficit intelectual diagnosticado. Si bien estos integran el grupo de alumnos evaluados, no fueron considerados en el análisis de la información. En este caso fueron dos alumnos de la Institución RG.

### III.10. Variables. Operacionalización de las variables.

<b>Variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento / Análisis</b>
Competencia matemática temprana: nivel de competencia alcanzado por los niños en edad temprana.	Relacional	Se evidencia procedimientos de Comparación Clasificación, Correspondencia, Seriación	Aplicación de Test TEMT
	Numérica	Realiza el Conteo Verbal, estructurado, resultante Posee Conocimiento general de números	Discusión Verificación
Competencia matemática – enfoque docente. Manera en que el docente expone y presenta el desarrollo de la clase para desarrollar competencias matemáticas.	Estrategia	Aplicación del modelo Concreto, pictórico y abstracto. Los contenidos se desarrollan en base al modelo de resolución de problemas estilo japonés. Utiliza el modelo de pizarra propuesto por el estilo japonés. Se evidencia la aplicación del modelo por descubrimiento impuesto por el estilo japonés	Observación/ Registros
	Equilibrio Conceptual	Se evidencian los conceptos aplicados en la sala de clases	
	Lenguaje	Utiliza lenguaje correcto en el desarrollo.	

## Capítulo IV. Análisis de Resultados

### IV.1. Estadísticos de confiabilidad.

Tabla 2.  
*Estadístico de fiabilidad para muestra de Juan XXIII*

	Alfa de Cronbach	N de elementos
Inicio	0,820	8
Final	0,734	8

Fuente. Elaboración propia (2017)

La fiabilidad del TEMT fue calculada mediante el estadístico alfa de Cronbach, indicado en la tabla 2 y permite ver el grado en que cada ítem que forma parte del Test mide realmente lo mismo. Con 0,82 de coeficiente al inicio, este es considerado bueno; mientras al final se obtuvo un coeficiente de 0,734 claramente aceptable ya que “en estudios confirmatorios debe estar entre 0,7 y 0,8” (Huh, Delorme y Reid; 2006, citado por Frías–Navarro; 2014). En este caso, corresponde a la muestra de la Institución Juan XXIII.

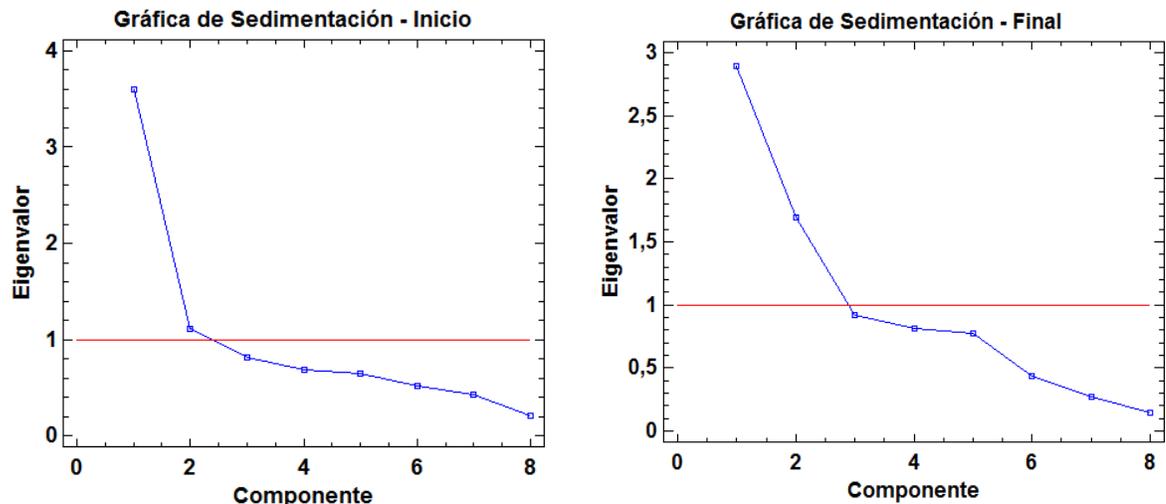


Figura 12. Sedimentación de factores Juan XXIII al inicio y final. Fuente. Elaboración propia

Al mismo tiempo, es importante considerar que dos son los componentes principales que se agrupan para establecer los sub ítems de TEMT. Esto se evidencia en la Figura 12.

La tabla 3, muestra estos componentes principales en cuanto al grado de varianza explicada por cada uno de los componentes relacional y numérico y cuyo interés particular es la variabilidad explicada. Este procedimiento ejecuta un análisis de componentes principales. El propósito del análisis es obtener un número reducido de combinaciones lineales de las 8 variables que expliquen la mayor variabilidad en los datos. Se presentan resultados de dos momentos de la investigación, al inicio y al final.

Tabla 3.  
*Varianza total explicada para Grupo Juan XXIII*

Momento	Componente	Eigenvalor	% de Varianza	% Acumulado
Inicio	1	3,597	44,963	44,963
	2	1,106	13,823	58,786
Final	1	2,897	36,466	36,466
	2	1,698	21,374	57,840

Fuente. Elaboración propia (2017)

Para el caso del grupo considerado en la Institución RG, se han hecho los análisis similares a los realizados para el grupo de la Institución Juan XXIII.

Tabla 4  
*Estadístico de fiabilidad para muestra de RG*

	Alfa de Cronbach	N de elementos
Inicio	0,875	8
Final	0,801	8

Fuente. Elaboración propia (2017)

La fiabilidad del TEMT fue calculada mediante el estadístico alfa de Cronbach, indicado en la tabla 4 y permite ver el grado en que cada ítem que forma parte del Test mide realmente lo mismo. Con un 0,875 al inicio de la investigación y 0,801 para el final, coeficientes que indican una condición buena para la confiabilidad.

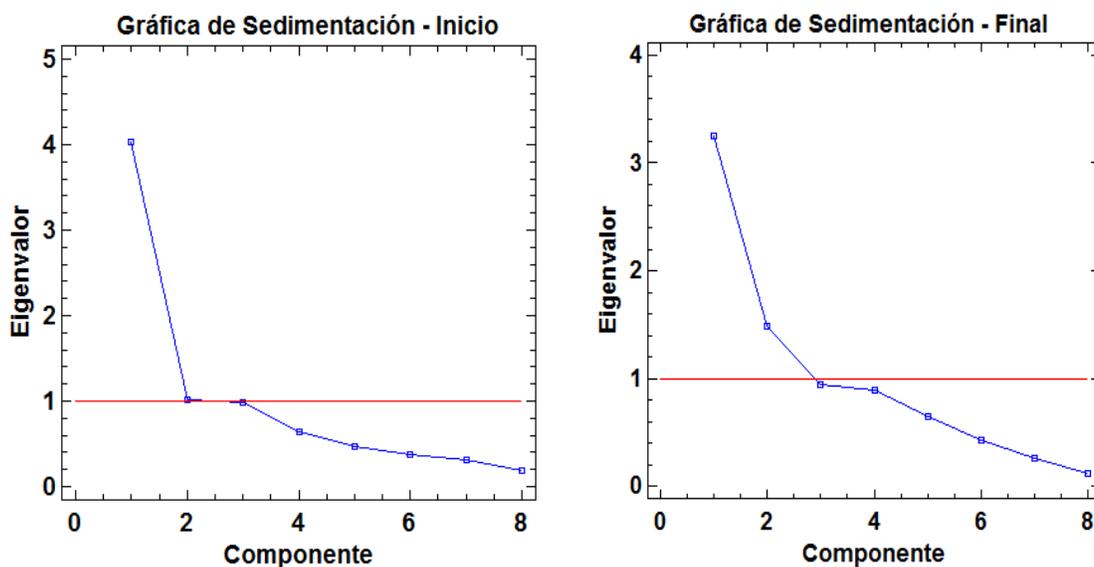


Figura 13. Sedimentación de Factores Grupo RG. Fuente elaboración Propia (2017)

Al igual que el grupo de alumnos de la Institución Juan XXIII, el gráfico de sedimentación de factores para el grupo RG (Figura 13), dos componentes presentan valores superiores a 1, que agrupa a los subtests preestablecidos.

La variabilidad es explicada, en un porcentaje acumulado de 67,42 al inicio de la investigación y 63,102 al final (Tabla 5).

Tabla 5  
Varianza Total explicada para el grupo RG

Momento	Componente	Eigenvalor	% de Varianza	% Acumulado
Inicio	1	4,329	54,117	54,117
	2	1,064	13,303	67,420
Final	1	4,031	50,387	50,387
	2	1,017	12,715	63,102

Fuente. Elaboración propia (2017)

## IV.2. Estadística descriptiva y comparaciones

Tabla 6.  
*Resumen estadístico de los componentes del TEMP - Inicio*

Componentes del Test TEMP	<i>Promedio</i>		<i>Desviación Estándar</i>	
	Juan XXIII	RG	Juan XXIII	RG
Comparación (R)	4,64	4,27	0,57	0,83
Clasificación (R)	3,70	3,55	1,00	1,01
Correspondencia (R)	3,55	3,27	1,25	1,39
Seriación (R)	2,89	2,73	1,63	1,32
Conteo Verbal (N)	3,82	2,68	1,08	1,13
Conteo Estructurado (N)	2,77	2,64	1,36	1,33
Conteo Resultante (N)	2,98	1,82	1,41	1,37
Conocimiento General de Números (N)	3,32	3,05	1,07	1,17
<b>Total</b>	<b>3,46</b>	<b>3,0</b>	<b>1,33</b>	<b>1,36</b>

Fuente. Elaboración propia (2017)

La tabla 6 resume los parámetros para la media y desviación estándar obtenidas para cada componente del test al inicio del periodo de estudio. En cuanto al promedio el grupo de la Institución Juan XXIII presente un valor superior al grupo de RG, con 3,46 frente a 3 respectivamente. El mejor promedio se ha dado para la comparación. Para la Seriación, Conteo estructurado y Conteo resultante dieron valores relativamente bajos.

Al final del periodo de trabajo de campo se han obtenido los resultados indicados en la Tabla 7.

Tabla 7.

*Resumen estadístico de los componentes del TEMP - Final*

Componentes del Test TEMP	<i>Promedio</i>		<i>Desviación Estándar</i>	
	Juan XXIII	RG	Juan XXIII	RG
Comparación (R)	4,50	4,59	0,74	0,59
Clasificación (R)	3,53	4,09	0,88	0,81
Correspondencia (R)	3,69	3,95	0,92	1,05
Seriación (R)	3,31	3,73	1,19	1,24
Conteo Verbal (N)	3,92	4,18	0,81	0,80
Conteo Estructurado (N)	3,75	3,68	1,02	1,09
Conteo Resultante (N)	3,39	3,73	0,90	1,16
Conocimiento General de Números (N)	3,08	3,82	1,36	0,91
<b>Total</b>	<b>3,65</b>	<b>3,97</b>	<b>1,07</b>	<b>1,00</b>

Fuente. Elaboración propia (2017)

La Tabla 7, comparativamente con la Tabla 6, da indicios de mejora en ambas Instituciones que se caracterizan por las dos estrategias consideradas, la tradicional y el sistema japonés de resolución de problemas.

En prácticamente todos los componentes evaluados se evidencia un incremento, aunque la Institución RG ha incrementado su promedio general a 0,97 puntos, mientras la Institución Juan XXII ascendió de 3,45 a 3,65, con un incremento de 0,20 puntos. Otro factor a destacar es la desviación estándar, que disminuye al final del periodo.

La figura 14 muestra el comportamiento de las medias por cada componente del Test de evaluación al inicio y final del periodo de investigación, correspondientes a las dos instituciones en estudio. Las medias correspondientes a la Institución RG, aplicado el sistema Japonés denotan mejores valores para las medias.

Los niños pudieron alcanzar puntos más altos en la comparación, mientras para la seriación, ambos grupos tuvieron puntos relativamente bajos.

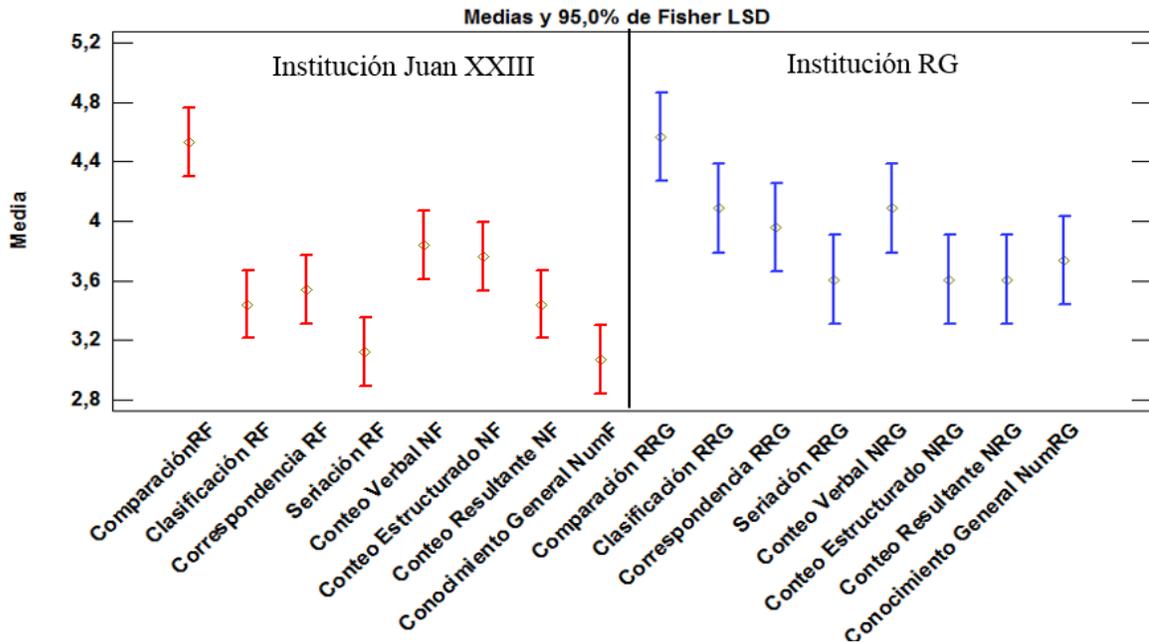


Figura 14. Comportamiento de las medias por componentes del Test al final. Fuente Elaboración propia (2017)

### IV.3. Diferencias entre los subtests Relacionales

Tabla 8.

*Resumen Estadístico para subtests relacionales por Institución - Inicio*

	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación
SubTest Relacional RG	22	13,82	3,49	25,23%
SubTest Relacional Juan XXIII	43	14,81	3,25	21,91%

Fuente. Elaboración propia (2017)

La Tabla 8 indica estadísticos descriptivos al inicio del periodo y permite establecer el comportamiento, en este caso, de los subtests relacionales que incluye la comparación, clasificación, correspondencia y seriación, que corresponden a 20 puntos de los 40 totales que considera el Test de evaluación.

La tabla 9 muestra un pequeño incremento del promedio en ambas instituciones, además se puede notar como la desviación estándar y el coeficiente de variación disminuye, en mayor proporción respecto al inicio a favor de la Institución RG. Este aspecto es propio de los modelos de enseñanza aprendizaje como el sistema japonés, que, con estrategias y manipulación de materiales concretos, da oportunidad a la diversidad estudiantil del aula a desarrollar competencias matemáticas.

Tabla 9.

*Resumen Estadístico para subtests relacionales por Institución - Final*

Sub Test Relacional	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación
Institución RG	36	15,03	2,29	15,21%
Institución Juan XXIII	22	16,36	2,48	15,15%

Fuente. Elaboración propia (2017)

### IV.3.1. Comparación de Medias Inicial

Prueba t para comparar medias al inicio de la investigación.

Hipótesis nula:  $media1 = media2$

Hipótesis Alternativa:  $media1 \neq media2$

Suponiendo varianzas iguales:  $t = -1,14145$  valor-P = 0,258001

Puesto que el valor-P calculado no es menor que 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias al inicio de la investigación a un nivel de significancia estadística del 0,05.

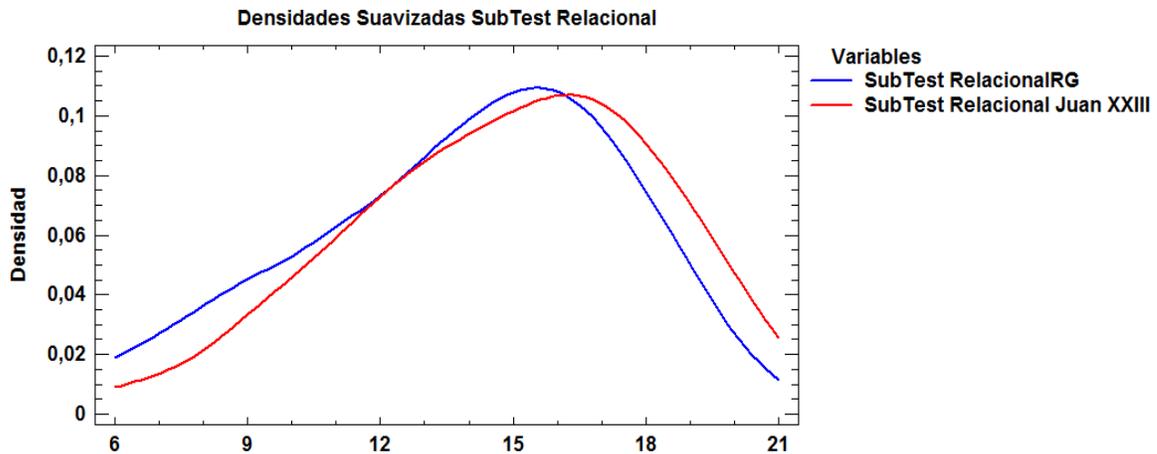


Figura 15. Comportamiento densidades suavizadas para subtests relacional Inicial.

Fuente Elaboración propia (2017)

La figura 15 muestra el comportamiento de las densidades suavizadas de ambos grupos estudiados. Se evidencia la clara igualdad en la salida de los datos para los subtests Relacionales.

### IV.3.2. Comparación de Medias al Final.

Prueba t para comparar medias al final de la investigación

Hipótesis nula:  $media1 = media2$

Hipótesis Alternativa:  $media1 \neq media2$

Suponiendo varianzas iguales:  $t = 2,5347$  valor-P = 0,0137

Puesto que el valor-P calculado es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna. Es decir, existe una diferencia a favor de la Institución RG.

La información sugiere que el sistema japonés de resolución de problemas genera mejores resultados.

La figura 16 ilustra el comportamiento mediante las curvas suavizadas del sub test relacional para cada caso institucional.

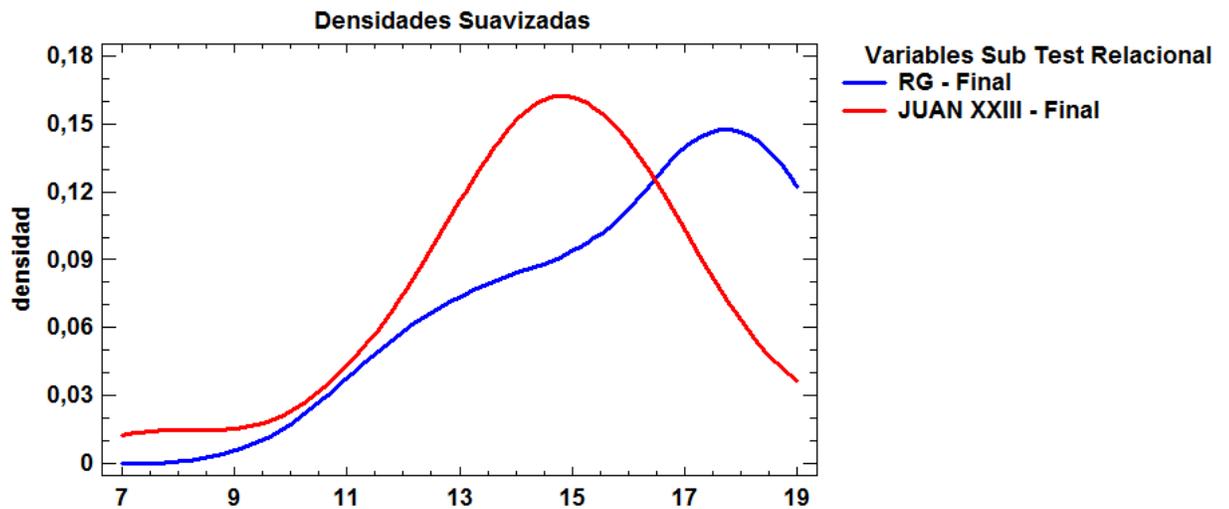


Figura 16. Densidades suavizadas Sub Test Relacional al Final. Fuente. Elaboración propia (2017)

#### IV.4. Diferencias entre los subtests Numéricos

Tabla 10

*Diferencias entre los subtests Numéricos por Institución al inicio*

Sub Test Numéricos	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Institución RG	44	12,89	3,83	29,71%
Institución Juan XXIII	22	10,18	3,71	36,45%

Fuente. Elaboración propia (2017)

La tabla 10 expone los valores estadísticos para la media, desviación estándar y coeficiente de variación al inicio de la investigación.

La tabla 11, comparativamente presenta un mejor promedio, las desviaciones estándar y los coeficientes de variación sufrieron una disminución, lo cual puede considerarse positivo desde el punto de vista de la estabilidad de los rendimientos.

Tabla 11

*Diferencias entre los subtests Numéricos por Institución al Final*

Sub Test Numéricos	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Institución RG	23	15,04	3,29	21,91%
Institución Juan XXIII	42	14,05	2,82	20,07%

Fuente. Elaboración propia (2017)

##### IV.4.1. Comparación de Medias al Inicio

Prueba t para comparar medias

Hipótesis nula:  $media1 = media2$

Hipótesis Alternativa.:  $media1 < > media2$

Suponiendo varianzas iguales:  $t = -2,73228$  valor-P = 0,008

Puesto que el valor-P calculado es menor que 0,05, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias, por tanto existe diferencia significativa en cuanto a puntuaciones obtenidas entre los grupos de niños de las instituciones. Existe una leve diferencia a favor de los niños de la Institución Juan XXIII.

Las densidades suavizadas de la figura 17 muestran el comportamiento de los subtests numéricos. Si bien la normalidad se da con mayor claridad para el grupo de la Institución RG, para el grupo de Juan XXIII presenta un mejor nivel, levemente sesgado a la izquierda, tal como indica la tabla 8.

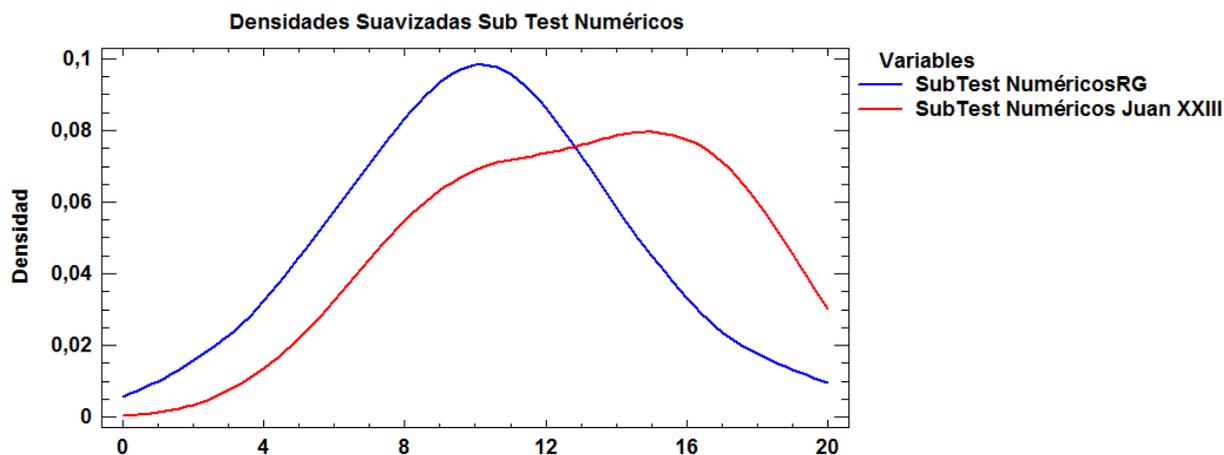


Figura 17. Comportamiento densidades suavizadas para subtests numéricos. Fuente. Elaboración propia (2017)

#### IV.4.2. Comparación de Medias al Final

Prueba t para comparar medias

Hipótesis nula:  $media1 = media2$

Hipótesis Alternativa:  $media1 \neq media2$

Suponiendo varianzas iguales:  $t = 1,28212$  valor-P = 0,204498

Puesto que el valor-P calculado no es menor que 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias para el sub test numérico.

No existe evidencia que permita establecer diferencias entre los subtest numéricos al final de la investigación. Tanto el método tradicional, como el método basado en el sistema japonés de enseñanza matemática no han producido diferencia significativa.

La figura 18 muestra el comportamiento de los grupos correspondientes a ambas instituciones en cuanto al rendimiento en esta dimensión.

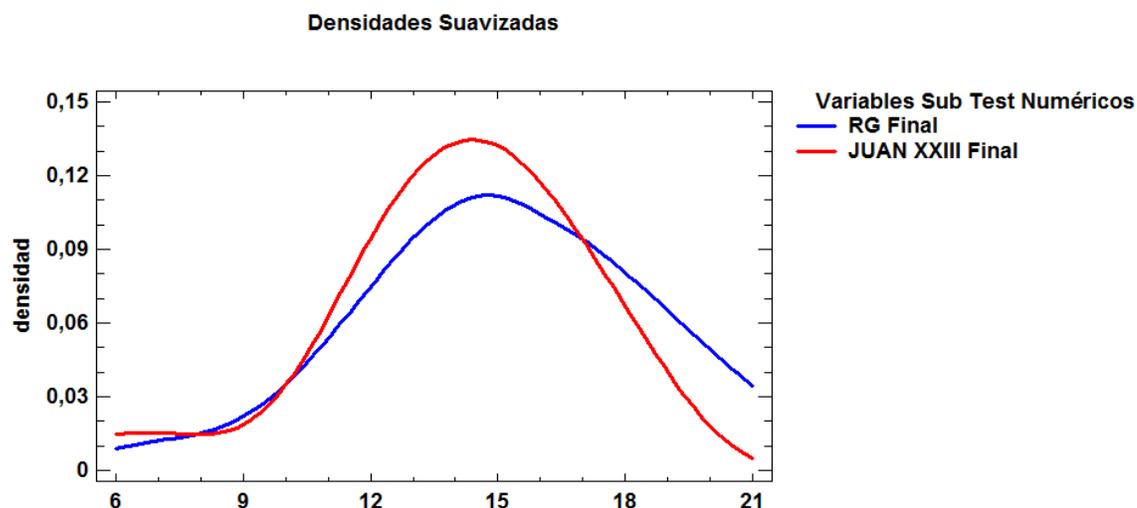


Figura 18. Densidades suavizadas para el sub test numérico al final de la Investigación. Fuente. Elaboración propia (2017)

#### IV.5. Comparación según el promedio general alcanzado

Tabla 12

*Resumen estadístico comparativo entre Instituciones*

Resumen Estadístico	Inicio		Final	
	RG	Juan XXIII	RG	Juan XXIII
Recuento	22	44	22	36
Promedio	3	3,43	3,97	3,65
Desviación Estándar	0,85	0,85	0,60	0,57
Coefficiente de Variación	28,33%	24,87%	15,15%	15,52%
Mínimo	1,38	1,5	2,75	1,75
Máximo	4,38	4,75	4,88	4,63
Rango	3,0	3,25	2,13	2,88

Fuente. Elaboración propia (2017)

La tabla 12 presenta los parámetros para el promedio general alcanzado por los alumnos. Existe una leve diferencia en cuanto a promedios obtenidos a favor de la Institución Juan XXIII al inicio de la investigación, sin embargo ésta no es estadísticamente significativa (valor-P = 0,0599) según la comparación de medias mediante la prueba T de Student, analizado a un nivel de significancia estadística del 0,05.

#### IV.6. Comparación de Medias al Inicio de la Investigación

Prueba t para comparar medias:

Hipótesis nula:  $\text{media1} = \text{media2}$

Hipótesis Alternativa:  $\text{media1} < > \text{media2}$

Suponiendo varianzas iguales:  $t = -1,91502$  valor-P = 0,0599

Puesto que el valor-P calculado no es menor que 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula.

Las densidades suavizadas evidencian el comportamiento del rendimiento promedio de alumnos de cada institución estudiada al inicio de la investigación (Figura 19)

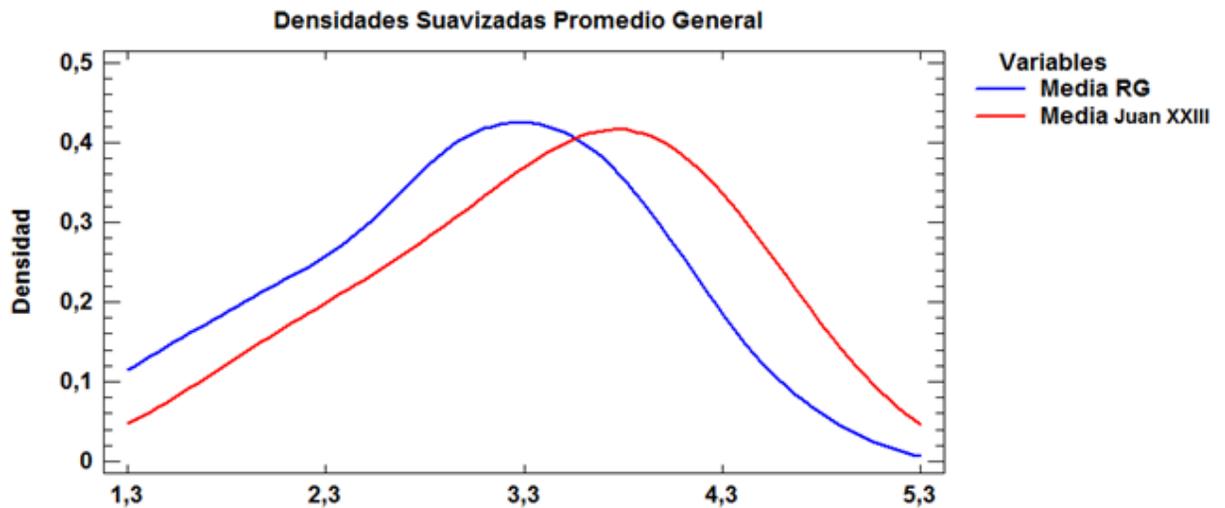


Figura 19. Densidades suavizadas de promedios generales por Institución. Fuente Elaboración propia (2017)

#### IV.7. Comparación de Medias al Final de la Investigación

Prueba t para comparar medias

Hipótesis nula:  $\text{media1} = \text{media2}$

Hipótesis Alt.:  $\text{media1} < > \text{media2}$

Suponiendo varianzas iguales:  $t = 2,04722$  valor-P = 0,0448

Puesto que el valor-P calculado es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna.

Se puede afirmar que la institución RG, donde se aplicó el sistema japonés de resolución de problemas y el estudio de clase arroja un mejor rendimiento general en comparación con el grupo control que corresponde a la Institución Juan XXIII. Este comportamiento se visualiza en la figura 20.

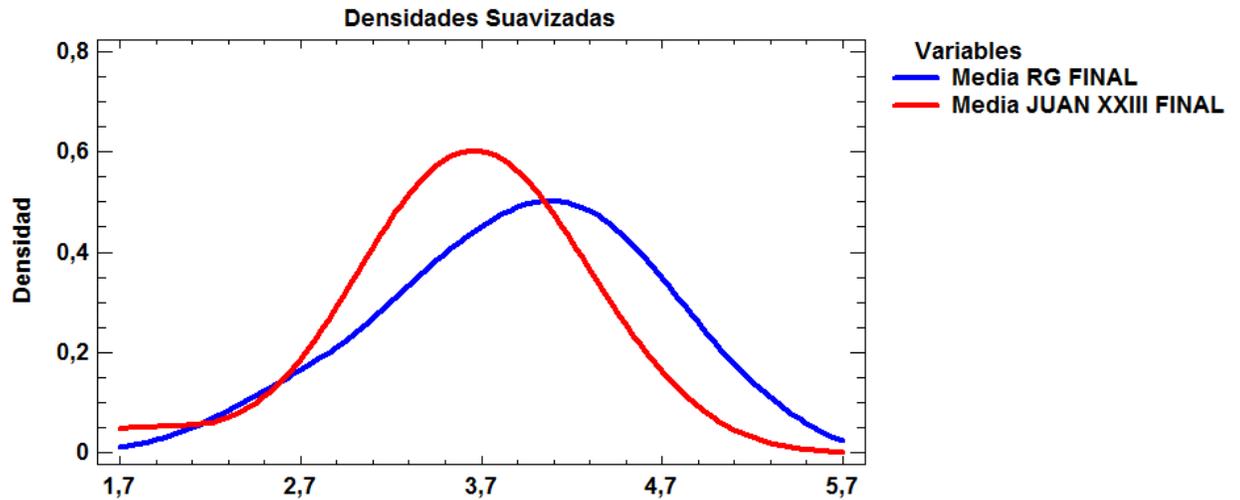


Figura 20. Densidades suavizadas de la media general por institución al Final.

Fuente. Elaboración propia (2017)

En resumen, la Figura 21 trata de ilustrar el rendimiento comparativo entre las dos instituciones. La Institución RG, muestra un impacto o mejora visible respecto a la institución Juan XXIII con una diferencia de 0,32. Sin embargo, la diferencia es mayor a juzgar el momento inicial donde ha estado en desventaja en 0,46 puntos, lo que en realidad aumenta la diferencia lograda a favor de 0,78 puntos.

El nivel de competencia matemática temprana al inicio de la investigación presentó una leve, pero no significativa ventaja al grupo control, que corresponde a la Institución Juan XXIII, sin embargo esta situación se revierte al final, ya que mientras el grupo con estilo japonés incrementa 24,43 % su rendimiento, la institución donde impera el estilo tradicional experimenta un incremento de solo 5,21%.

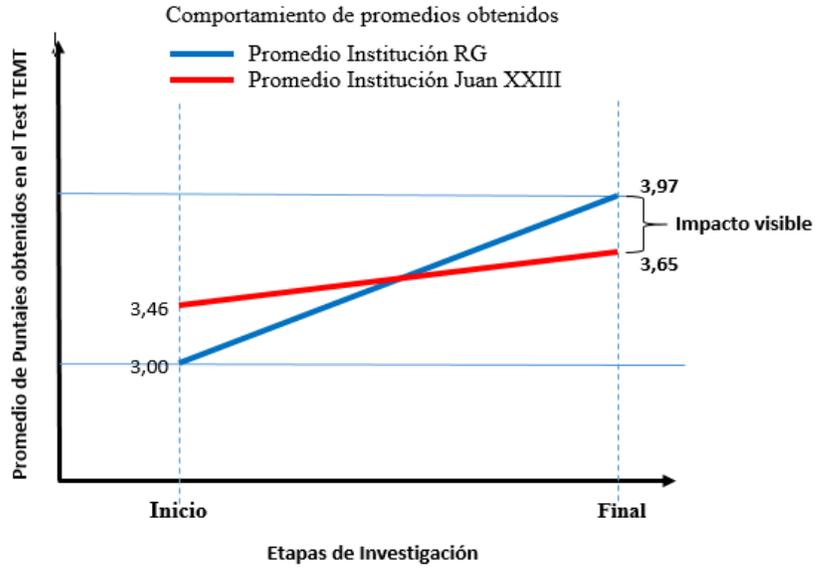


Figura 21. Impacto del modelo sistema japonés en nivel rendimiento promedio.  
Fuente. Elaboración propia (2017)

#### IV.8. Nivel de Competencia Matemática

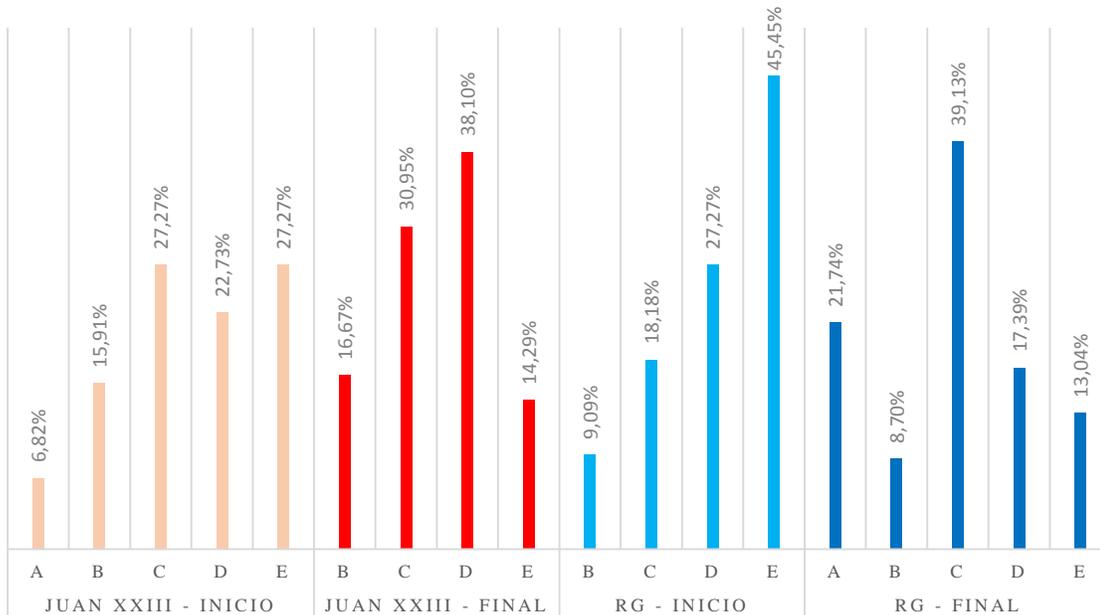


Figura 22. Nivel de competencia matemática por institución al inicio y final de la investigación, Fuente. Elaboración Propia (2017)

La figura 22 muestra el nivel de competencia matemática obtenido a raíz de la puntuación directa de cada alumno de la cual se obtiene la puntuación de la competencia para finalmente obtener este nivel, comparando con su grupo normativo, dado además, en función a la edad (Navarro, et al. 2010). Se puede observar el bajo nivel de competencia de los estudiantes, al inicio de la investigación. Solo el 6,82 % obtuvo el máximo nivel de A, correspondiente a la Institución Juan XXIII, en comparación, el grupo de la Institución RG ningún alumno obtuvo este nivel

Un Nivel B, Bueno, lo obtuvieron el 15,91 % de los niños de la Institución Juan XXIII, frente a 9,09 % correspondiente a la Institución RG.

El mayor porcentaje, 27,27 % y 45,45% de los niños para las respectivas instituciones, poseen un nivel de competencia muy bajo, con puntuaciones menores del 10 % de la puntuación media obtenida por su grupo normativo.

Los valores, preocupantes, por cierto, muestran la debilidad del sistema de enseñanza y, además de eso, el sistema evaluativo que se utiliza en el proceso, ya que el mismo debe ser factor determinante para la toma de decisiones y medidas correctivas.

Por otro lado, bajo una estrategia nueva de implementación, como lo es el sistema japonés para resolución de problemas, el cual utiliza un material específico y requiere el seguimiento de los pasos y secuencia por parte del docente.

Estos resultados, donde se compara el sistema tradicional de enseñanza, frente a un nuevo modelo, sugieren analizar el actuar del docente, su actitud y la dinámica de las sesiones de clase. Así como el discurso y la manera de encarar cada uno de los temas propuestos en el libro de texto utilizados por la maestra y los alumnos.

Respecto al nivel de Competencia Matemática Temprana al final del periodo de investigación, se puede notar una mejora en la consecución de niveles más altos por parte del grupo experimental correspondiente a la institución RG, dando lugar a la aparición de niveles altos como A con 21,74 %, mientras que el grupo control correspondiente a la Institución Juan XXIII retrocede, ya que no aparecen niveles de competencia A; aumentando el nivel de competencia D.

Los resultados, si bien no aparecen como niveles alentadores, no podríamos esperar mejores resultados si comparamos con los obtenidos por el TERCE (2015), donde indica que Paraguay ha obtenido un 58% en el nivel I de desempeño para el Tercer Grado de la primaria, que implica resolución de problemas con nivel de complejidad muy bajos, y solamente el 15% pudo resolver los de nivel IV donde se solicita resolver problemas más complejos en el ámbito de los números naturales.

Al inicio del trabajo, el estilo japonés y estilo tradicional, correspondientes a las dos instituciones seleccionadas presentan un nivel de competencia matemática (NCM) de moderado a muy bajo, con 3 y 3,48 de promedio general respectivamente. Se destaca una leve, pero no significativa diferencia (valor- $p > 0,05$ ) a favor del grupo con estilo tradicional.

#### **IV.9. Descripción estilo japonés**

Las observaciones durante el proceso, y las reuniones con directivos, docentes y psicóloga del grupo experimental, pudieron evidenciar la clara intención del seguimiento de la implementación de las estrategias de enseñanza aprendizaje del estilo por resolución de problemas, sin embargo se pudo constatar en los cuadernos de trabajo diario una cierta tendencia a seguir un estilo tradicional de repetición y seguir instrucciones de resolución de situaciones dictadas por el docente.

La utilización de materiales concretos se ha evidenciado de manera clara, así como los aspectos pictóricos y abstracciones de operaciones aritméticas.

La figura 23 evidencia el uso de material textual que permite el trabajo en lo pictórico, aspecto propuesto por Bruner, el cual obliga la incorporación de materiales concretos para establecer la secuencia didáctica concreta – pictórica – abstracta.

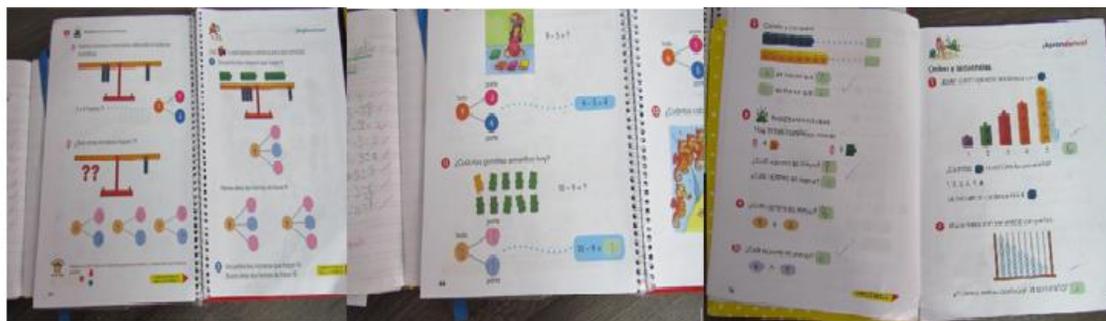


Figura 23. Material de trabajo pictórico. Fuente Texto 1º Grado (2017)

La figura 24, con relación a lo expresado en el párrafo anterior, da pautas de la tendencia al uso de estrategias propias del estilo tradicional de enseñanza, dando mayor exclusividad en la noción de número desde el punto de vista de la abstracción, pasando levemente por lo pictórico. Esto dificulta establecer relaciones entre los aspectos que hacen al desarrollo de saberes sobre el concepto de número y cantidad, así como la resolución de problemas de la vida cotidiana.

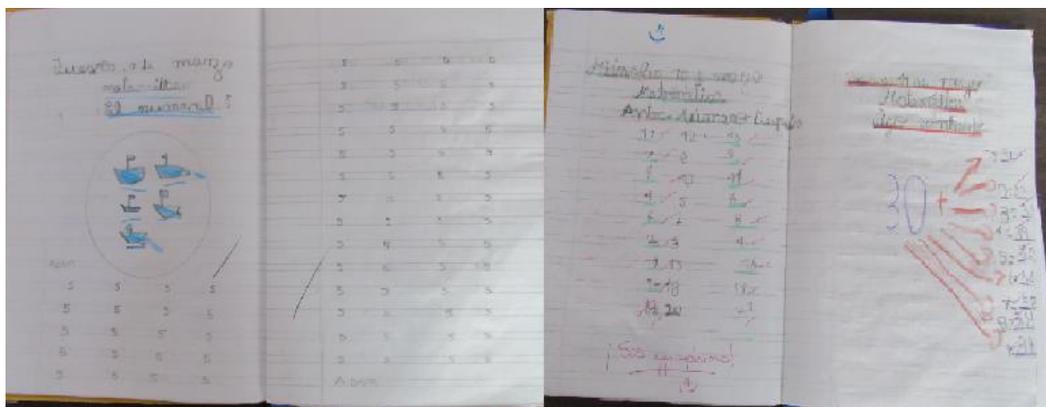


Figura 24. Extracto cuaderno de trabajo. Fuente Cuaderno de Alumno 1º Grado (2017)



Figura 25. Elementos concretos utilizados en aula. Fuente. Institución RG (2017)

Los elementos concretos (Figura 25), la manipulación de los mismos en el momento de realizar operaciones matemáticas y enriquecidas con una actitud docente adecuada, así como un discurso apropiado a cada caso o situación problemática que se presenta a los niños, sin lugar a dudas responde a teorías conexionistas mentales que favorecen el descubrimiento, la creatividad y por sobre todas las cosas una manera lógica de operar que servirá para toda la vida.

La Figura 26, muestra la vinculación que tienen los elementos concretos con las tareas desarrolladas durante una sesión de clase propia de la Institución RG.



Figura 26. Captura de Sesión de clase Institución RG. Fuente. Producción propia (2017)

Al mismo tiempo elaboran actividades en el cuaderno de trabajo, lo cual hace que se establezcan registros de las actividades y fines evaluativos (Figura 27). En las mismas se evidencian actividades pictóricas y abstractas.

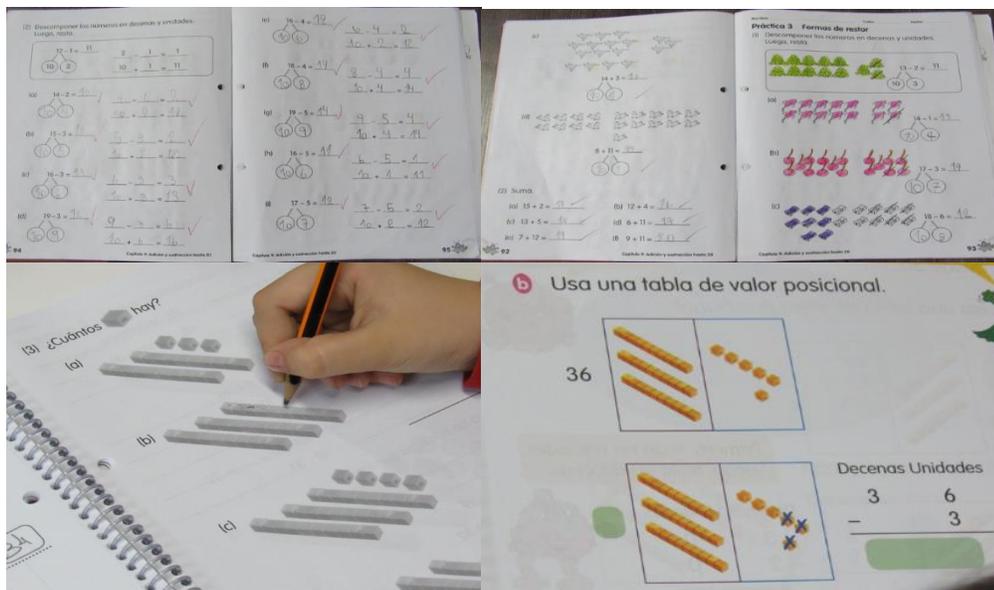


Figura 27. Actividades - cuaderno de trabajo por alumnos de la Institución RG.

Fuente. Elaboración propia (2017)

El proceso que sugiere el método japonés está basado en el descubrimiento; estableciendo un nexo con aspectos cotidianos, conduciendo a la matematización. Freudenthal (1973) ha realizado manifestaciones de este tipo dentro de las teorías de aprendizaje matemático; así como Bruner y su propuesta metodológica para el aprendizaje CPA.

#### IV.10. Descripción estilo tradicional

Las observaciones durante el proceso de desarrollo de las clases del estilo tradicional se caracterizan por la repetición y la escasa utilización de materiales concretos. La utilización del cuaderno de trabajo es frecuente y por lo general las clases expositivas, con dinámicas que permiten la participación de los alumnos convierten a la clase de matemáticas en un ambiente participativo.

La figura 28 muestra la secuencia de clase, donde inicialmente existe manipulación de materiales concretos, en este caso sorbetes en colores que representan unidades, decenas y centenas, luego seguir con una estrategia de exposición y copiado.

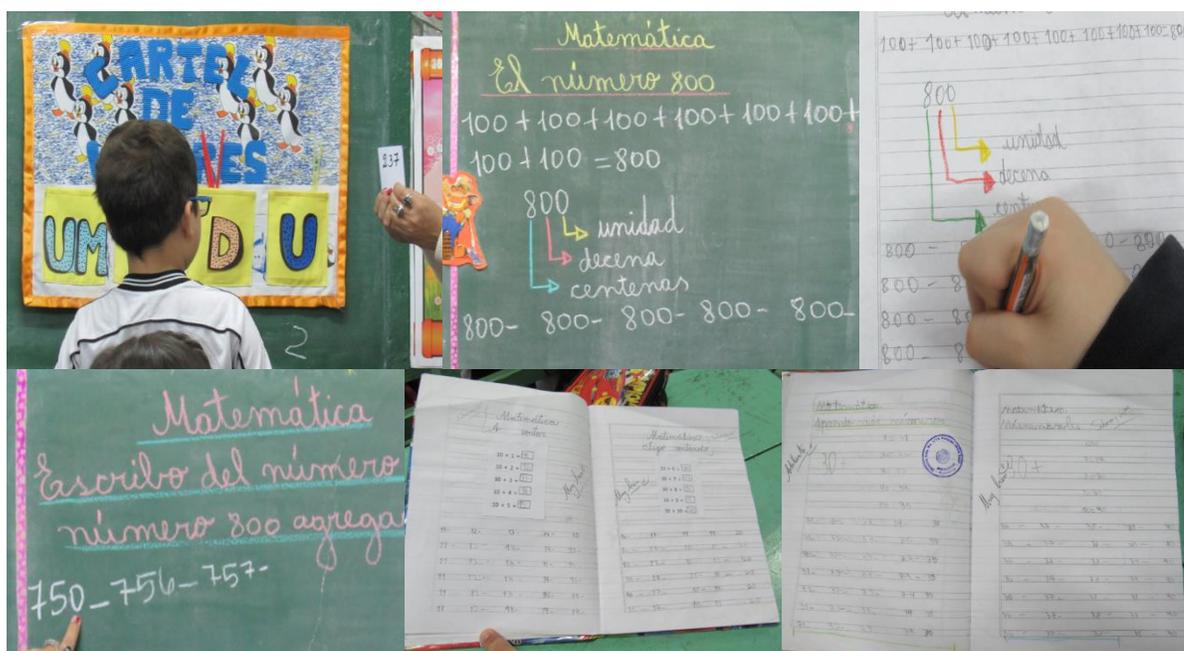


Figura 28. Evidencia clase estilo tradicional: Aula y Cuaderno de alumno 1° Grado.

Fuente. Producción propia (2017)

Al desarrollar problemas o situaciones problemáticas, se ha observado que el docente promueve el descubrimiento, sin embargo las situaciones planteadas no promueven la reflexión de los estudiantes a fin de que se produzcan descubrimientos. En la secuencia de actividades los alumnos siguen una lógica algorítmica de resolución y no existe evidencia de una actitud docente de verificar la manera en que operan los niños en el momento de realizar cálculos.

Los procesos de resolución dan indicios de aplicación de la teoría que propone Polya para resolver problemas. Esa lógica parece no ser reflexiva, más bien muy estructurada y mecánica. El plan de pizarra está bien logrado (Figura 29).



Figura 29. Secuencia de resolución de problema modelo tradicional. Fuente. Aula de clase 1° Grado (2017)

En cuanto al rol del docente, este se manifiesta poco flexible, con una estructura de la clase en base a lo programado. Se evidencia escasa atención a intereses individuales. En algunos casos estimula la autonomía de alumnos, sin embargo estos proponen respuestas mecánicas. Utiliza terminología adecuada. Pocos elementos manipulativos. Presenta

situaciones basadas en la repetición evidenciada en las actividades de los cuadernos de trabajo. En muchos casos se ubica como centro de atención. Exceso en uso de la pizarra.

En cuanto a la experimentación, esta se ve poco estimulada, con aspectos característicos del conductismo y con representaciones simbólicas deficientes no se profundiza en los conceptos y generalizaciones, más bien operaciones basadas en algoritmos.

## Capítulo V. Conclusión

El libro de texto juega un papel importante en el diseño del proceso de enseñanza aprendizaje; sin embargo, la experiencia y postura del docente son elementos claves para el logro de las competencias.

La existencia y el uso de libros de texto adecuados a la realidad del país no conlleva ni implica el logro de las competencias matemáticas, es necesario que los docentes tomen conciencia de la importancia de conocer y aplicar las teorías de aprendizaje que acompañan implícitamente estos materiales. Estas teorías en gran medida se evidencian poco o están ausentes en la práctica docente.

El estilo de enseñanza aprendizaje estilo japonés sigue las pautas establecidas medianamente. Existe tendencia en la aplicación de las estrategias tradicionales, dada la escasa experiencia y adaptación del docente en este aspecto. La asimilación de las instrucciones en el momento de la aplicación de los materiales didácticos y libros de textos se dificulta por el perfil del docente. Aun así, la metodología aplicada, el rol docente, los momentos pedagógicos y didácticos, así como el uso y la aplicación de los materiales concretos permiten desarrollo científico.

El criterio científico se manifiesta posibilitando una estructuración global, promueve la investigación y el descubrimiento, sentando bases suficientes para nuevos conocimientos, conduciendo a la matematización, planteadas por Freudenthal (1973) y Bruner con la propuesta metodológica para el aprendizaje CPA. Estos modelos promueven el desarrollo del pensamiento abstracto.

Las sesiones correspondientes al estilo tradicional, por lo general, parte de lo abstracto; de los fundamentos matemáticos a lo concreto, lo cual indirectamente mecaniza la búsqueda de resultados antes que el análisis y reflexión, permitiendo reducir el pensamiento lógico matemático. Existe una muy buena disciplina en la sala de clases, ello no es suficiente para el desarrollo de las competencias matemáticas, puesto que los resultados muestran un estancamiento con el correr del año lectivo.

A principios del año escolar, los niños del primer grado presentan un nivel de competencia matemática temprana Moderado (Nivel C) a Muy Bajo (Nivel E), según el cálculo prestablecido por el Test de Evaluación Matemática Temprana. Existen indicios de dificultades en aspectos como seriación, conteo estructurado y conteo resultante. En los conceptos de comparación conteo verbal presentan resultados en un Nivel Bueno (Nivel B). Se destaca una leve, pero no significativa diferencia (valor- $p > 0,05$ ) a favor del grupo con estilo tradicional

Al final del año escolar el nivel de competencia matemática (NCM) se encuentra en un Nivel Bueno (Nivel B) a Bajo (Nivel D) y existen argumentos suficientes que corroboran la hipótesis planteada: La implementación de estrategias didácticas en resolución de problemas sistema japonés y estudio de clases mejora el nivel de competencia matemática temprana, respecto a la enseñanza tradicional (valor –  $p < 0,05$ ).

Si bien las clases de estilo japonés carecen de una disciplina en sala de clases y formación especializada por parte del docente, la utilización de los materiales y estrategias de este modelo permitieron a los niños desarrollar competencias matemáticas tempranas y ubicarlos en mejor promedio y menor dispersión respecto a los niños sujetos al estilo tradicional.

Este último modelo didáctico sin lugar a dudas ayuda a desarrollar en el niño conexiones mentales que permiten operar de manera lógica, de potenciar las habilidades, desarrollo de un pensamiento lateral, aprovechar el entorno inmediato que incluye el aprendizaje colaborativo y un aprendizaje por descubrimiento. Estos factores harán que en lo sucesivo pueda resolver situaciones problemáticas diferente complejidad durante toda la vida. Es en esencia lo que pretende el sistema japonés de resolución de problemas aplicado en primaria.

## Recomendaciones

- Urge la necesidad de capacitaciones dirigidas a docentes de la Educación Escolar Básica, en especial en el enfoque mencionado, de tal manera a permitir el desarrollo de las capacidades de implementación de este modelo.
- Mejorar el entrenamiento docente para lograr una mejora en la calidad de implementación
- Realizar seguimientos y evaluaciones del proceso e implementación, a fin de adecuar un discurso acorde a las necesidades y conductas experimentadas por los niños, aspecto clave que estudia la neurociencia.
- Impulsar la elaboración de materiales o libros de texto contextualizados, con enfoques basados en la resolución de problemas, con las guías correspondientes para los docentes, con el fin de facilitar su aplicación.
- Implementar una didáctica de las matemáticas basadas en el enfoque por competencias y aplicando criterios pedagógicos y didácticos de carácter científico.
- Incorporar el Estudio de Clases como una estrategia con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje

## Referencias

- Aragón, E. L., Delgado, C. I., Aguilar, M., Araújo, A., & Navarro, J. I. (2015). Estudio de la influencia de la inteligencia y el género en la evaluación matemática temprana. *European journal of education and psychology*, 6(1).
- Arcavi, A., & Mena, A. (2009). El Estudio de Clases Japonés en MATEMÁTICAS. Colección Digital Eudoxus, (18).
- Brissiaud, R. (1993): El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos. Madrid, Aprendizaje Visor.
- Bruner, J. (1983). Juego, pensamiento y lenguaje. *Revista Infancia Educar de 0 a 6*.
- Calvo, C. (2015). Singapur exporta su modelo de matemáticas. Recuperado en <http://www.abc.es/internacional/20150121/abci-singapur-exporta-modelo-matematicas-20150152.html>
- Carraher, D. W., Schliemann, A. D., Brizuela, B. M., & Earnest, D. (2006). Arithmetic and algebra in early mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 87-115.
- Castro, E., Olmo, M. A., & Castro, E. (2002). Desarrollo del pensamiento matemático infantil. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Castro, W. F., Godino, J. D., & Olivo, M. R. (2011). Razonamiento algebraico en educación primaria: Un reto para la formación inicial de profesores. Número 25–Marzo de 2011, 73.
- Cerda Etchepare, G., Pérez Wilson, C., Moreno Araya, C., Núñez Risco, K., Quezada Herrera, E., Rebolledo Rojas, J., & Sáez Tisnao, S. (2012). Adaptación de la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht en Chile. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38(1), 235-253.
- Céspedes, Amanda. Publicado el 30 jun. 2014. Conferencia. Educación Matemática. Una mirada desde las Neurociencias. Asuntos Públicos. Montevideo, Uruguay. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=jLF8HGLcgdY>
- Cid, E., Godino, J. D., & Batanero, C. (2003). Sistemas numéricos y su didáctica para maestros. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Coronata, C., & Alsina, Á. (2013). Presencia de los procesos matemáticos en las prácticas de enseñanza y de aprendizaje de la noción de número. *Transición entre la educación parvularia y básica*.
- De Guzmán Ozámiz, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de educación*, (43), 19-58.
- Dienes, Z. P. (1997). Propuestas para una renovación de la enseñanza de las matemáticas a nivel elemental (Vol. 3). *Fund. Infancia y Aprendizaje*.
- Dummet, M. (1985). Frege y Wittgenstein. Traducción de Wenceslao J. González Fernández. Universidad de Murcia.

- El Desarrollo de la Capacidad para el Cálculo en Niños de Primaria. (2004). *Revista Cubana de Psicología*, 21(1), 13-33.
- Embretson, S. E., & Reise, S. P. (2000). Item response theory for psychologists multivariate.
- Espinoza, L., Matus, C., Barbe, J., Fuentes, J., & Márquez, F. (2016). Qué y cuánto aprenden de matemáticas los estudiantes de básica con el Método Singapur: evaluación de impacto y de factores incidentes en el aprendizaje, enfatizando en la brecha de género. *Calidad en la educación*, (45), 90-131.
- Flotts, M. P., Manzi, J., Jiménez, D., Abarzúa, A., Cayuman, C., & García, M. J. (2015). Informe de resultados TERCE: logros de aprendizaje. UNESCO Publishing.
- Frías-Navarro, D. (2014). Apuntes de SPSS. Universidad de Valencia. Recuperado de <http://www.uv.es/friasnav/ApuntesSPSS.pdf>.
- Fuentes, Mónica. Publicada el 2 diciembre 2014. Matemática Método Singapur. Conferencia. Resolución de problemas y desarrollo de pensamiento, Organizada por: Losa Libros y la Sociedad de Dislexia del Uruguay. 18/10/2014. Asuntos Públicos. Montevideo, Uruguay. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=S6VLWw6zw\\_8](https://www.youtube.com/watch?v=S6VLWw6zw_8)
- García, M., & Ruiz Morón, D. (2003). El lenguaje como mediador en el aprendizaje de la aritmética en la primera etapa de educación básica. *Educere*, 7(023).
- Godino, J. D., Aké, L., Gonzato, M., & Wilhelmi, M. R. (2014). Niveles de algebrización de la actividad matemática escolar. Implicaciones para la formación de maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 199-219.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39, 127-135.
- Godino, J. D., Font, V., & Wilhelmi, M. R. (2006). Análisis ontosemiótico de una lección sobre la suma y la resta. *Revista Latinoamericana De Investigación En Matemática Educativa*, 9131-155.
- Hannula-Sormunen, M. M., Lehtinen, E., & Räsänen, P. (2015). Preschool Children's Spontaneous Focusing on Numerosity, Subitizing, and Counting Skills as Predictors of Their Mathematical Performance Seven Years Later at School. *Mathematical Thinking & Learning*, 17(2/3), 155-177. doi:10.1080/10986065.2015.1016814
- Inostroza, Fabián. (2014). Modelos didácticos aplicados al método Singapur. Disponible en [http://es.slideshare.net/profedoc/modelos-didcticos-aplicados-en-el-mtado-singapur?qid=8e199070-ee9b-404e-bb6c-5e1fe5564e78&v=default&b=&from\\_search=12](http://es.slideshare.net/profedoc/modelos-didcticos-aplicados-en-el-mtado-singapur?qid=8e199070-ee9b-404e-bb6c-5e1fe5564e78&v=default&b=&from_search=12). Leído el 18 de enero de 2016
- JICA (2005). La Historia del Desarrollo de la Educación en Japón. Qué implicaciones pueden extraerse para países en vías de desarrollo.

- Khng, K. H., & Lee, K. (2009). Inhibiting interference from prior knowledge: Arithmetic intrusions in algebra word problem solving. *Learning and Individual Differences*, 19(2), 262-268.
- Kojima, H. (2015). Aprendizaje de la Resolución de Problemas” de Matemática. (Tokio / Instituto de Educación de la Editorial publicación). Mejora de las habilidades para enseñar de los profesores de matemática elemental. “Método de enseñanza de matemática elemental en Japón, especialmente la comprensión del método de enseñanza de la resolución de problemas”. “Preparación de los “materiales y libros” de texto para las clases de resolución de problemas en la clase de matemática”. Extracto publicado el 2/10/2015.
- Labinowicz E. (1980) Introducción a Piaget: pensamiento, aprendizaje, enseñanza. 1 Ed. México: Fondo Educativo Interamericano.
- León, A. B. (2012). La unidimensionalidad de un instrumento de medición: perspectiva factorial. *Revista de Psicología*, 24(1), 53-80.
- Ministry of Education Singapore. (2012). *Primary Mathematics Teaching and Learning Syllabus*. Curriculum Planning and Development Division, Singapore.
- Molina, M. (2009). Una propuesta de cambio curricular: integración del pensamiento algebraico en educación primaria.
- Murillo, F. J., Martínez-Garrido, C., & Farran, N. H. (2014). Incidencia de la forma de evaluar los docentes de Educación Primaria en el rendimiento de los estudiantes en España. *Estudios Sobre Educacion*, 2791-113. doi:10.15581/004.27.91-113
- Näslund-Hadley, Emma, Martínez, Ernesto, Loera, Armando, Hernández-Agramonte, Juan Manuel. (2012). El camino hacia el éxito en matemáticas y ciencias: desafíos y triunfos en Paraguay. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). División de Educación
- Navarro Guzmán, J., Aguilar Villagrán, M., García Sedeño, M., Menacho Jiménez, I., Marchena Consejero, E., & Alcalde Cuevas, C. (2010). Diferencias en habilidades matemáticas tempranas en niños y niñas de 4 a 8 años. *Revista Española De Pedagogía*, (245), 85-98
- Navarro, J., Aguilar, M., Marchena, E., Alcalde, C., & García, J. (2010). Evaluación del conocimiento matemático temprano en una muestra de 3° de Educación Infantil. *Revista de Educación*, 352, 601-615.
- Nunes, T., & Bryant, P. (2003). Las matemáticas y su aplicación: La perspectiva del niño. Siglo XXI.
- Padilla, M. O., & Donado, M. G. (2012). Estudio de la competencia matemática en la infancia. *Psicogente*, 15(27).
- Paraguay. Ley 1264/98. General de la Educación.
- Paraguay. Ministerio de Educación y Cultura. (2011). Diseño Curricular. Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas. Asunción. MEC.
- Paraguay. Ministerio de Educación y Cultura. (2010). Fascículo de Evaluación. Primer Ciclo. Educación Escolar Básica. Asunción. MEC.

- Paraguay. Ministerio de Educación y Cultura. (2014). Actualización Curricular del Bachillerato Científico. Educación Media. Asunción. MEC.
- Piaget, J., Schwebel, M., & Raph, J. (1984). Piaget en el aula. Huemul.
- Planas, N., Alsina, A. 2009. Educación matemática y buenas prácticas. Infantil, primaria, secundaria y educación superior. Revista UNION Revista iberoamericana de educación matemática. N°19. 183-184.
- Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.
- Sahlberg, P. (2015). Un sistema escolar modelo. Finlandia demuestra que la equidad y la excelencia pueden coexistir en la educación A Model Lesson. Finland Shows that Equity and Excellence Can Co-exist in Education.
- Sequera, A. (2007). Creatividad y Desarrollo Profesional Docente en Matemáticas para la Educación Primaria (tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
- UNESCO (2015). Rethinking Education: Towards a global common good. Publicado en 2015 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Vygotsky, L. S. (1995). Pensamiento y lenguaje (pp. 97-115). A. Kozulin (Ed.). Buenos Aires: Paidós.

# Apéndice

## Apéndice 1: Ficha de observación de clase

Ficha de Observación de Clase

1. Tema: \_\_\_\_\_

2. Objetivo de la Clase \_\_\_\_\_

3. Contenidos

Tiempo	Actividades de la Maestra	Actividades de Estudiantes

4. Rol docente, perfil docente y teoría emergente

5. Comportamiento – acciones de alumnos

6. Semántica

7. Metodología y secuencia de contenidos

8. Evaluación

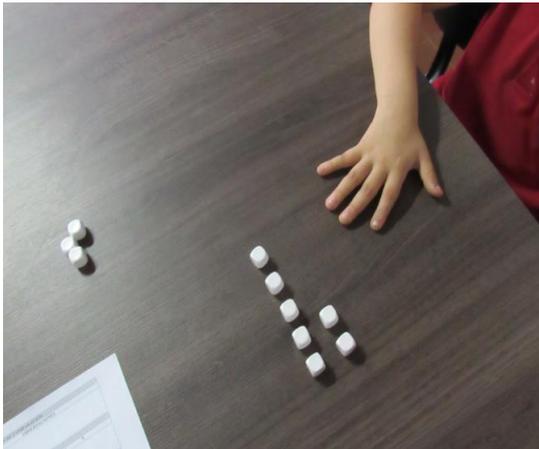
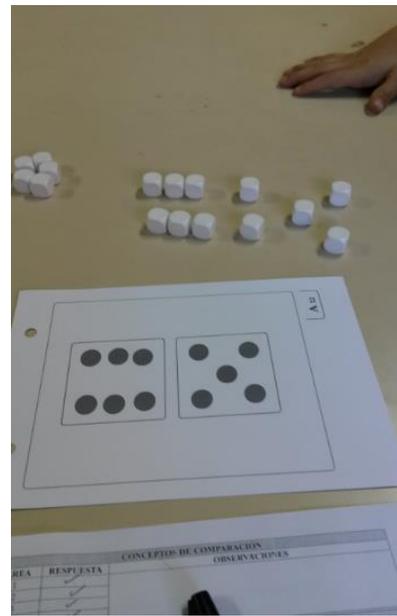
9. Criterios Científicos

10. ¿Ha sido alcanzado el objetivo de la clase? y ¿Por qué?

11. Lecciones aprendidas

12. Observaciones

## Apéndice 2. Imágenes ejemplo de ejecución del Test.



**Apéndice 3. Criterios y descripción de la observación de clases de matemática del  
1º Grado de la EEB.**

<b>La observación se ha basado en criterios utilizados por Nishikata (2015) y aplicando criterios de evaluación de teorías propuestas por Unger (1998)</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>Descripción de las actividades</b>	
<b>Institución</b>	<b>RG</b>	<b>Juan XXIII</b>
Descripción Institucional	Institución privada con tres años de funcionamiento, con grados en funcionamiento del 1º al 3º. Los alumnos asisten a turno completo. Ubicada en el microcentro de la ciudad de Encarnación	Institución privada relativamente antigua, creada en el año 1971. Ofrece servicios educativos desde los niveles iniciales hasta la media. Funciona en el microcentro de la ciudad de Encarnación
Cantidad de alumnos	24	Salas con 22 y 22 (TM –TT)
Horas de clase	2 por cada sesión	2 por cada sesión
Nº de sesiones	6	4
Contenidos temáticos desarrollados	Numerales, conteo, escritura numérica, operaciones de suma y diferencia con 1 y dos dígitos, seriación, Decenas	Numerales, Planteo y resolución de problemas utilizando dos dígitos, Suma y diferencia, Decenas y centenas, Ordinalidad y Cardinalidad numérica.
Rol y Perfil docente Teoría emergente	Medianamente flexible. Muestra interés por algunos intereses individuales de alumnos. Dificultad de mantener disciplina áulica. Estimula la autonomía de alumnos. Utiliza terminología adecuada. Utiliza gran variedad de materiales manipulativos o elementos concretos. Uso adecuado de la pizarra. Utiliza libro de texto y cuadernos de trabajo. Estimula a los alumnos a entrar en diálogo. Promueve la experimentación y el descubrimiento. Buena representación simbólica. Clase tendiente al constructivismo	Poco flexible, Estructura la clase en base a lo programado. Se evidencia escasa atención a intereses individuales. En algunos casos estimula la autonomía de alumnos, sin embargo estos proponen respuestas mecánicas. Utiliza terminología adecuada. Pocos elementos manipulativos. Presenta situaciones basadas en la repetición. Utiliza cuadernos de trabajo. En muchos casos se ubica como centro de atención. Exceso en uso de la pizarra. Poca experimentación. Representaciones simbólicas deficientes. Aspectos conductistas
Comportamiento de alumnos	Clase intensa y con dinamismo por parte de los alumnos. Dificultades para mantener orden y equilibrio en el desarrollo de la clase. Ansiedad	Clase tranquila e ideal, con alumnos sumisos y pidiendo siempre participar e intervenir.
Semántica	Equilibrio conceptual Se evidencia carácter operativo de las teorías aplicadas. Cuestionamientos claros (mayoría de los casos) Profundidad media	Equilibrio conceptual Las teorías aplicadas se presentan confusas y no promueven operatividad Cuestionamientos confusos (en la mayoría de los casos) Profundidad baja

Metodología y Secuencia	Se han evidenciado los momentos pedagógicos propios de un proceso de enseñanza aprendizaje, la introducción, motivación, desarrollo, fijación. La generalización conceptual es deficiente. Se propicia medianamente la creatividad y el descubrimiento	Se han evidenciado los momentos pedagógicos propios de un proceso de enseñanza aprendizaje, la introducción, motivación, desarrollo, fijación. La generalización conceptual no se evidencia. La dosis conductista no propicia trabajos creativos y el descubrimiento
Evaluación	La evaluación propuesta se evidencia en todo el proceso. Los saberes previos son indagados. Se dificulta la evaluación individual por el ambiente áulico. El docente realiza las revisiones al final de la clase	La evaluación propuesta se evidencia en todo el proceso. Los saberes previos son indagados. La evaluación individual es propiciada por el ambiente áulico en la mayoría de las veces. Las revisiones se realizan al final de la clase.
Criterios Científicos	Explicable: aplicación explicativa y visión de posibles problemas Generalidad: posibilita la estructuración global Exactitud: identifica los factores importantes para la investigación Plausibilidad teórica: medianamente conforme a los dominios aplicables Plausibilidad técnica: aplicación investigativa y descubrimiento Escasa resolución progresiva de problemas Asentamiento: ampliación y plausibilidad de nuevos conocimientos	Explicable: aplicación explicativa y visión de posibles problemas Generalidad: posibilita la estructuración global Exactitud: dificultad para identificar los factores importantes para promover investigación Plausibilidad teórica: muy poco conforme a los dominios aplicables Plausibilidad técnica: aplicación investigativa Resolución progresiva de problemas sin éxito visible Asentamiento: difícil ampliación y plausibilidad de nuevos conocimientos (base repetitiva)

## Anexo

### Anexo 1: Instrumento Test de Evaluación Matemática Temprana

Portada y hoja de respuesta del Instrumento Test de Evaluación Matemática Temprana – TEMT

I.S.B.N.: 978-84-9727-402-9 (Navarro, et al., (2009).



NÚMERO

**TEST EVALUACIÓN MATEMÁTICA TEMPRANA (TEMT)**  
HOJA DE REGISTRO

*Versión española. Departamento de Psicología. UCA*  
J. I. Navarro, M. Aguilar, C. Alcalde, E. Marchena, G. Ruiz, I. Menacho & M. Sedeño

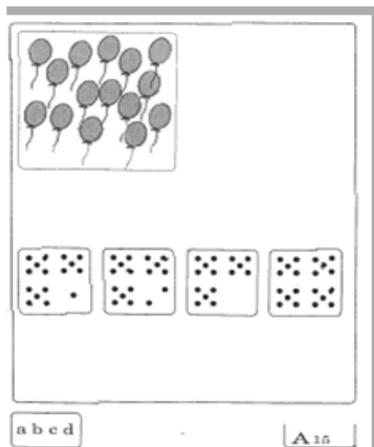
**INFORMACIÓN GENERAL**

Apellidos y Nombre:	
Curso y Grupo:	Centro:
Fecha de nacimiento:	Edad:
Fecha de aplicación:	

CONCEPTOS	Puntuación Forma A	Puntuación Forma B	Puntuación Forma C
COMPARACIÓN (7)			
CLASIFICACIÓN (7)			
CORRESPONDENCIA (7)			
SERIACIÓN (7)			
CONTEO VERBAL (6)			
CONTEO ESTRUCTURADO (6)			
CONTEO RESULTANTE (6)			
CONOCIMIENTO GENERAL DE LOS NÚMEROS (6)			
PUNTAJACIÓN SUB-TESTES RELACIONAL (7)			
PUNTAJACIÓN SUB-TESTES NUMÉRICOS (6)			
PUNTAJACIÓN DIRECTA TOTAL			
Puntuación de competencia			
Nivel competencia matemática (NCM)			

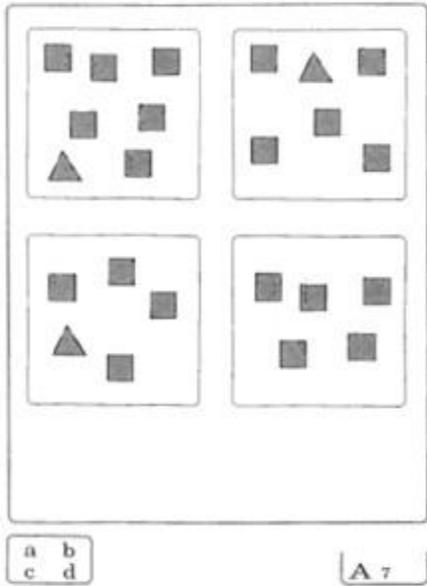
ISBN: 978-84-9727-402-9 © Editorial EGS

### Ejemplos de actividades.



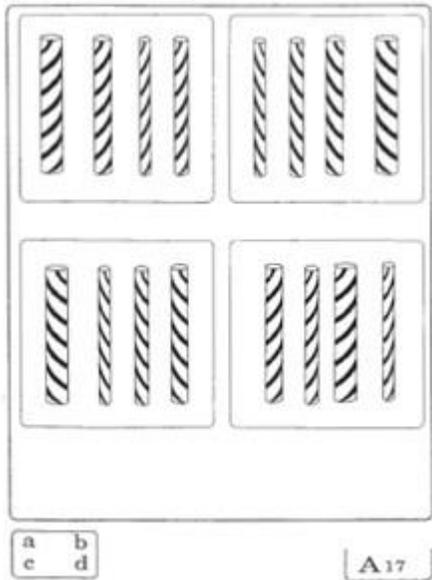
Subtest correspondencia uno a uno:

*“Aquí hay 15 globos, señala el cuadrado que tiene el mismo número de puntos que de globos”*



Subtest de Clasificación:

*“Mira estos cuadros, ¿puedes señalar el que tiene cinco bloques y ningún triángulo?”*



Subtest de seriación:

*“Aquí ves unos cuadrados que tienen unos palitos, señala el cuadrado donde los palitos están ordenados del más delgado al más grueso”*