



Universidad de Cuenca
Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación
Departamento de Investigación y Posgrados
Maestría en Educación y Desarrollo del Pensamiento

Análisis comparativo sobre el desempeño de destrezas numéricas en niños y niñas del primero de básica en cuatro escuelas de la ciudad de Cuenca

Tesis previa a la obtención del Grado de Magíster
en Educación y Desarrollo del Pensamiento

Autor: Julio Moisés Heredia Tapia
Directora: Magíster Gina Catalina Bojorque Iñiguez

Cuenca-Ecuador

2015



RESUMEN

Cimentar el desarrollo de bases matemáticas sólidas a temprana edad, representa un aspecto de éxito en la comprensión de temas matemáticos futuros por parte del niño. El dominio de las destrezas relacionadas con la adquisición de la competencia matemática, es primordial en la resolución de problemas, tanto a nivel matemático, como en otras áreas del conocimiento. El objetivo de la presente investigación fue realizar un estudio comparativo del desempeño numérico de los niños en las destrezas relacionales y del conteo, por medio de la aplicación del Test de Evaluación Matemática Temprana. Los participantes fueron niños y niñas del Primer Año de Básica de cuatro escuelas particulares de la ciudad de Cuenca. La edad media de los participantes fue de 5 años, 10 meses (DT = 3,9 meses). Los resultados indicaron un desempeño superior de la muestra en la escala relacional en comparación con la escala del conteo. También, se confirmó la influencia de la edad en la adquisición de las destrezas; existiendo una excepción de esta influencia en una de las destrezas evaluadas.

Palabras clave: Destrezas relacionales, destrezas del conteo, evaluación matemática temprana, Educación Infantil, competencia matemática temprana.



ABSTRACT

Building mathematical foundations at an early age will result in children's better future mathematical achievements. The skills related to mathematical competence are central for problem solving, not only in mathematics but also in other areas. The aim of this research was to do a comparative study of the numerical performance of children in relational and counting skills through the application of the Utrecht Early Numeracy Test. The sample comes from the participation of students of the first year of basic education from four private schools in the city of Cuenca. The average age of the participants was 5 years plus 10 months old ($SD = 3.9$ months). The results from the sample show a superior performance in the relational skills in comparison with counting skills. The results also confirm the influence of the age on the acquisition of skills in general. An exception of this influence exists in one of the evaluated skills.

Keywords: Relational skills, counting skills, early mathematical assessment, early childhood education, early mathematical competence.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
CLÁUSULA DE RESPONSABILIDAD	8
CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR	9
AGRADECIMIENTOS	10
DEDICATORIA	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I	14
DESTREZAS NUMÉRICAS DE LOS NIÑOS A TEMPRANA EDAD	14
1.1 CONCEPTO E IMPORTANCIA DE LAS DESTREZAS NUMÉRICAS	14
1.2 TEORÍAS SOBRE EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS NUMÉRICAS 16	
1.2.1 Modelo Relacional	16
1.2.2 Modelo del conteo	17
1.2.3 Modelo Interaccionista	20
1.3 EVALUACIÓN DE LAS DESTREZAS NUMÉRICAS TEMPRANAS	20
1.3.1 Test de Habilidades Matemáticas Tempranas (<i>Test of Early Mathematics Ability</i> –Tema-3)	21
1.3.2 Test Tedi-math	22
1.3.3 Test de Evaluación Matemática Elemental (<i>Research-based Elementary Math Assessment</i> Rema)	23
1.3.4 Test de Evaluación Matemática Temprana (<i>Utrecht Early Numeracy Test</i> TEMT)	24
1.4 EDUCACIÓN DE LA PRIMERA INFANCIA Y DEL PRIMER AÑO DE BÁSICA EN EL ECUADOR	25
1.4.1 Atención del estado Ecuatoriano a la primera infancia	25
1.4.2 Currículo del Primer Año de Básica	26
1.4.3 Población de estudiantes en el Primer Año de Básica	28
CAPÍTULO II	31



MÉTODO	31
2.1 PERSPECTIVA METODOLÓGICA.....	31
2.2 SELECCIÓN DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES	31
2.2.1 Institución 1	31
2.2.2 Institución 2	32
2.2.3 Institución 3	33
2.2.4 Institución 4	34
2.3 PARTICIPANTES	35
2.3.1 Muestra en función de edad y género	35
2.3.2 Media de edad de los participantes por Institución	36
2.4 INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	37
2.5 PROCEDIMIENTO.....	41
CAPITULO III	42
RESULTADOS	42
3.1 CONCORDANCIA ENTRE EVALUADORES Y FIABILIDAD DEL TEST....	42
3.1.1 Cálculo coeficiente Kappa	42
3.1.2 Análisis de fiabilidad y validez del test.....	43
3.2 DESEMPEÑO Y ESTUDIO COMPARATIVO.....	44
3.2.1 Resultados pregunta de Investigación 1: ¿Cuál es el grado de desarrollo de las destrezas numéricas de los niños del Primer Año de Básica?	44
3.2.2 Resultados pregunta de Investigación 2: ¿Existen diferencias en el desarrollo numérico que puedan ser atribuidas al género de los estudiantes? .	47
3.2.3 Resultados pregunta de Investigación 3: ¿Existen diferencias significativas en este desarrollo que se deba a la edad de los estudiantes?.....	50
3.2.4 Resultados pregunta de Investigación 4: ¿Existen diferencias significativas en el desempeño numérico entre las instituciones participantes?	50
50	
CAPITULO IV	53
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	60



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población del Primer Año de Básica; período 2012-2013.....	29
Tabla 2 Muestra total por grupos de edad y género.....	36
Tabla 3 Valores del coeficiente Kappa entre evaluadores	43
Tabla 4 Desempeño en el test	45
Tabla 5 Prueba T para muestras independientes	49
Tabla 6 Resumen de la diferencia de medias entre Instituciones Educativas .	51



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Población del Primer Año de Básica de la ciudad de Cuenca	29
Figura 2 Muestra por grupos de edad e institución educativa	37
Figura 3 Rendimiento por muestra total	46
Figura 4 Medias de rendimiento en las destrezas por grupos de edad	47



CLÁUSULA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Julio Moisés Heredia Tapia, autor de la tesis "Análisis comparativo sobre el desempeño de destrezas numéricas en niños y niñas del primero de básica en cuatro escuelas de la ciudad de Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 25 de marzo de 2015

A handwritten signature in blue ink, reading "Julio Moisés Heredia Tapia", enclosed in a blue oval.

Julio Moisés Heredia Tapia

CI 0103592465



CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Julio Moisés Heredia Tapia, autor de la tesis “Análisis comparativo sobre el desempeño de destrezas numéricas en niños y niñas del primero de básica en cuatro escuelas de la ciudad de Cuenca”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magíster en Educación y Desarrollo del Pensamiento. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 25 de marzo de 2015

Julio Moisés Heredia Tapia

CI 0103592465



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la oportunidad de vida, y las bendiciones diarias que posibilitaron culminar el presente trabajo. A los integrantes de mí querida familia por su afecto y apoyo incondicional demostrado.

Un reconocimiento especial y sincero de gratitud a la Directora de la presente Tesis, Magíster Gina Bojorque, quien con sus correcciones y sugerencias pertinentes, me impulsaron para llegar a feliz término el presente trabajo.

Al personal de la Universidad de Cuenca, quienes en sus diferentes funciones, fueron promotores de que el programa de Maestría se desarrolle con normalidad y de acuerdo a las expectativas planteadas.

A los niños que participaron activamente en el presente estudio, de quienes aprendí sobre las diferentes estrategias que se pueden utilizar en la resolución de las tareas. Igualmente, me sumo con palabras de agradecimiento a los directivos y personal de las instituciones participantes, por las facilidades y muestras de apoyo recibido en el presente estudio.

Finalmente, a mis recordados compañeros/as de la maestría, con quienes compartí gratos momentos durante las jornadas de formación académica y en las actividades adicionales.



DEDICATORIA

La culminación de un proyecto, es el momento propicio para expresar los sentimientos de gratitud y afecto hacia los seres que me acompañan y apoyan diariamente, ya sea a nivel físico o mediante sus recuerdos.

A los integrantes de mí querido hogar. A mi esposa Diana, por ser mi fuente de inspiración y apoyo en los proyectos de vida propuestos; a mis hijos, quienes son el germen de amor y aprendizaje en mi vida diaria; Nicolás con sus interminables interrogantes; David por demostrarme su inmensa alegría cuando retorno a casa.

A mi madre, que desde el lugar que Dios le haya dispuesto, su ejemplo de vida y amor incondicional demostrado, permanecerán en mí.

A mi recordado padre, por su perseverancia en el trabajo diario, y que por su forma de ser y actuar, me ha infundido innumerables valores.



INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios a nivel mundial señalan que existe un bajo desempeño de los estudiantes en el área de matemática, lo cual representa una preocupación para las naciones (Chu, Van Marle y Geary 2). A nivel de Ecuador se reporta que el desempeño de los estudiantes en esta área es muy bajo. Así, un estudio llevado a cabo por la UNESCO, reporta que el Ecuador ocupa los últimos puestos en las evaluaciones en el área de matemática a nivel latinoamericano (74-79). De la misma manera, los resultados de las pruebas Ser Estudiante, indican que las medias obtenidas por los estudiantes ecuatorianos en los diferentes años de Educación Básica no alcanzan la media teórica de 700 puntos, existiendo un alto porcentaje de estudiantes en la escala de rendimiento elemental (INEVAL 9).

Varios autores señalan que las destrezas numéricas desarrolladas por los niños a los 5-6 años de edad son fundamentales para cimentar las bases que aseguren éxitos posteriores en la comprensión de los temas matemáticos por parte del niño (Gil y Vicent 70; Kilday y Kinzie 366; MinEduc, Actualización y fortalecimiento curricular 25). Más aún, diversos estudios confirman que un bajo dominio de las destrezas relacionadas con la competencia matemática a temprana edad (la competencia matemática temprana hace referencia a las competencias matemáticas de los niños de 4 a 6 años de edad), predice dificultades en el desarrollo matemático posterior (ctd. en Aragón et al., Jugando con los números 9). Por otro lado, investigaciones previas demostraron que existen diferencias significativas entre el alumnado en el desarrollo numérico temprano. Así, Wright en una muestra de niños de 5-6 años, verificó que existen diferencias hasta de 3 años en el desarrollo numérico (ctd. en Navarro et al., Evaluación del conocimiento matemático 604). Sobre el mismo tema, estudios longitudinales constataron que estas diferencias se mantienen a lo largo de la escolaridad primaria y secundaria e incluso se incrementan conforme se avanza en la escolaridad (Ídem).

Por lo expuesto, el objetivo de la presente investigación es realizar un estudio comparativo del desempeño numérico de los niños del Primer Año de Básica (5-6 años de edad) de cuatro instituciones educativas particulares de la ciudad de



Cuenca, con el fin de aumentar nuestro entendimiento sobre el grado de desarrollo de las destrezas numéricas de los niños en esta edad.

Las preguntas de investigación relacionadas con el objetivo son: 1) ¿Cuál es el grado de desarrollo de las destrezas numéricas de los niños del Primer Año de Básica?; 2) ¿Existen diferencias en el desarrollo numérico que puedan ser atribuidas al género de los estudiantes?; 3) ¿Existen diferencias significativas en este desarrollo que se deba a la edad de los estudiantes?; 4) ¿Existen diferencias significativas en el desempeño numérico entre las instituciones participantes?

Para alcanzar el objetivo propuesto, en primer lugar se presenta el estado del arte sobre el desempeño numérico temprano, así como la situación actual de la Educación del Primer Año de Básica en Ecuador (Capítulo I). En el Capítulo II, se describe el método utilizado: Participantes, instrumentos y procedimiento. En el Capítulo III se presentan los resultados de la investigación y finalmente, en el Capítulo IV se muestra la discusión y conclusiones de la investigación.



CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

DESTREZAS NUMÉRICAS DE LOS NIÑOS A TEMPRANA EDAD

1.1 CONCEPTO E IMPORTANCIA DE LAS DESTREZAS NUMÉRICAS

Las destrezas numéricas hacen referencia a la capacidad de los niños para resolver situaciones relacionadas con el número, acordes a su nivel de desarrollo, que se presentan en su diario vivir. Por ejemplo, el niño al dividir un paquete de galletas entre sus amigos de manera que cada uno reciba la misma cantidad, está demostrando el uso del número en la vida cotidiana.

Para empezar el aprendizaje de cálculos matemáticos básicos en el Primer Año de Básica, es necesario que el niño haya desarrollado ciertas destrezas numéricas fundamentales como: Conteo verbal, conocimiento de los símbolos numéricos, reconocimiento de cantidades, descubrir el patrón de cambio en las series, comparación y estimación de cantidades (Toll 54).

Para muchos niños, el aprendizaje de estas destrezas numéricas es un proceso natural, influenciado por las experiencias del hogar y de la escuela (Ginsburg et al. 15) pero, no todos los niños desarrollan estas destrezas de manera espontánea. Así, varias investigaciones han demostrado que existe una relación recíproca entre los intereses, experiencias que tiene cada niño y su desarrollo matemático temprano (Fisher, Dobbs-Oates, Doctoroff & Arnold ctd. en Toll 54), lo cual, según los autores favorece a los niños de situaciones económicas más favorables, pues son quienes reciben mayor estimulación en su hogar. Como consecuencia, los niños con un bajo grado de adquisición de las destrezas numéricas que no reciban un programa de refuerzo a temprana edad, podrían tener dificultades en el desarrollo de estas destrezas en relación con sus pares, lo que dificultaría el aprendizaje matemático a nivel escolar (Toll 200).

El desarrollo de las destrezas numéricas aporta de manera conjunta en la comprensión del número por parte del niño. Así, en el proceso de desarrollo del conteo de objetos, se requiere que el niño aplique de forma simultánea diferentes destrezas numéricas como son: Correspondencia uno a uno, conteo organizado,



conteo sincrónico, diferenciación entre los objetos contados de objetos no contados, para finalmente poder determinar el valor cardinal de un conjunto dado (Cohen 10). El dominio del conteo permitirá además, ir desarrollando nuevas destrezas numéricas como la comparación de cantidades entre dos o más conjuntos, o la capacidad de determinar el número anterior o posterior (ejemplo: ¿Qué número viene después del 5?).

Como se indicó anteriormente, varias investigaciones han demostrado que existen diferencias significativas entre el alumnado en el desarrollo numérico temprano. Así, Wright en una muestra de niños de 5-6 años, verificó que existen diferencias hasta de 3 años en el desarrollo numérico (ctd. en Navarro et al., Evaluación del conocimiento matemático 604). Sobre el mismo tema, estudios longitudinales constataron que estas diferencias se mantienen a lo largo de la escolaridad primaria y secundaria, e incluso se incrementan conforme se avanza en la escolaridad, según Aubrey (Ídem), persistiendo en algunos casos hasta la edad adulta, lo que conlleva actitudes negativas hacia el empleo de los números según ALBSU; Cockcroft y Cornelius (ctd. en Aguilar et al. 57-58). Si consideramos que el bajo dominio de las destrezas relacionadas con la competencia matemática a temprana edad predice dificultades en el desarrollo matemático posterior (ctd. en Aragón et al., Jugando con los números 9), las actitudes negativas de los niños hacia las matemáticas en general y hacia el número en particular, se pueden constituir en barreras, que impidan un acercamiento efectivo hacia el desarrollo progresivo de las destrezas necesarias para cimentar bases sólidas en conocimientos futuros.

Es por ello que se considera esencial diagnosticar a temprana edad las falencias de los niños en el dominio de las destrezas numéricas, y así planificar oportunamente el refuerzo académico. El diagnóstico oportuno de las dificultades en la comprensión matemática es fundamental, ya que la probabilidad de mejora a edades tempranas es mayor (Clements y Sarama 136). Los resultados del diagnóstico permitirán, además de identificar las falencias, observar en qué áreas el niño es más competente; y de acuerdo con ello promover actividades que le ayudarían en el futuro tener mejor autoestima (Blanco y Bermejo 34).



Finalmente, según MinEduc (Ministerio de Educación del Ecuador), el desarrollo de las destrezas numéricas a temprana edad merece especial atención, pues contribuirán de manera efectiva a cimentar las bases para los estudios superiores. Así, “hay que tomar en cuenta que las destrezas con criterios de desempeño que se adquieren en el Primer Año son los cimientos para la articulación con los siguientes años de Educación General Básica” (Actualización y fortalecimiento curricular 25).

1.2 TEORÍAS SOBRE EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS NUMÉRICAS

Oyarzún, señala que existen tres líneas de investigación fundamentales que estudian el desarrollo de las destrezas numéricas del niño, estas líneas son: 1) El modelo relacional (lógico piagetiano); 2) El modelo de conteo; y 3) El modelo interaccionista. Según el autor, este último, agrupa a los dos modelos anteriores (87). A continuación se describen brevemente cada uno de estos modelos.

1.2.1 Modelo Relacional

Entre los referentes principales del modelo relacional, se encuentran Piaget y Szeminska (ctd. en Lago et al. 44), quienes expresan que “la construcción del número depende de la construcción de la lógica. Por tanto, la habilidad para adquirir, comprender y utilizar los números, sólo es posible cuando los niños han accedido a ciertos conceptos propios del estadio de las operaciones concretas: La abstracción de cualidades, la inclusión y la seriación cualitativa”. Según lo expresado, al dominar estos principios lógicos el niño será capaz de apropiarse de conceptos y destrezas numéricas esenciales, los cuales podrá ir adquiriendo de forma progresiva en relación con su desarrollo biológico, y experiencias con los objetos concretos.

Desde esta perspectiva se extendió la creencia, tanto en la investigación básica como en la práctica educativa, de que “el conteo era una práctica memorística y carente de sentido y que, por tanto, los niños no descubrían el verdadero sentido de la cuantificación hasta los primeros años de la educación primaria” (Lago et al. 44). En definitiva, se debía esperar a que el niño adquiriera ciertos conceptos propios del estadio de las operaciones concretas para comenzar con la enseñanza del conteo.



De acuerdo a investigaciones sobre los principios relacionales (Smith ctd. en Aunio y Niemivirta 427), el desarrollo del pensamiento matemático se encuentra relacionado con la capacidad de los niños de comprender y hacer relaciones evidentes (por ejemplo, comprender si un número es mayor, igual o menor que otro), estas relaciones corresponden a las destrezas de: Comparación, correspondencia uno a uno, clasificación y seriación.

La destreza de comparar numéricamente dos grupos es un aspecto vital para adquirir la conservación y otras destrezas relacionadas con el razonamiento numérico; mientras que la destreza de clasificar es un elemento fundamental para el razonamiento matemático en general (Ídem). La capacidad de aplicar la correspondencia uno a uno y de seriar es esencial para comprender la cardinalidad y ordinalidad, las cuales a su vez, contribuyen para la comprensión del número y la secuencia verbal numérica (Bryant ctd. en Aunio y Niemivirta 427).

De lo expuesto, se desprende la importancia del desarrollo de las destrezas relacionales (comparación, correspondencia uno a uno, clasificación y seriación) en la adquisición de la comprensión numérica, la conservación y el razonamiento matemático en general.

1.2.2 Modelo del conteo

Este modelo remarca que el desarrollo numérico se da gracias al aprendizaje de un sistema convencional de conteo. Dicho conteo comienza con la adquisición de un conjunto de destrezas que permiten relacionar una palabra-número a los objetos particulares que constituyen una serie o conjunto, siendo esta, una visión diferente de la que enfatizan los principios relacionales (Smith ctd. en Aunio y Niemivirta 427).

A finales de la década de los setenta se empezó a cuestionar si las tareas relacionales medían realmente el conocimiento del número. Además, en estudios posteriores se demostró que las actividades relacionales no mejoraban la comprensión numérica de los niños, y que el “centrar el trabajo sobre el conteo y las estrategias del conteo a través de la solución de problemas sencillos trae grandes desarrollos en los procesos de conceptualización de los alumnos” (De Corte y Verschaffel ctd. en Obando y Vásquez 6). Adicionalmente, Clements y Sarama, demostraron que los niños que aún no habían dominado las operaciones relacionales, fueron capaces de resolver operaciones aritméticas básicas, como:



Composición, descomposición, partición de números y operaciones básicas de adición y sustracción con cantidades pequeñas, mediante la manipulación de objetos (ctd. en Lago et al. 44).

Para reforzar la comprensión sobre la adquisición del conteo por parte de los niños, Gelman y Gallistel (ctd. en Lago et al. 44-45) establecieron cinco principios básicos del conteo: 1) Correspondencia uno a uno; 2) Orden estable; 3) Cardinalidad; 4) Abstracción; y, 5) Irrelevancia del orden.

- El principio de **correspondencia uno-a-uno**, establece que los elementos de un conjunto tienen que ser señalados y etiquetados una sola vez, independiente de su orden o dirección.
- El principio de **orden estable**, señala que las etiquetas, con independencia de su naturaleza, deben formar una lista estable integrada por etiquetas únicas.
- El principio de **cardinalidad**, determina que el último número pronunciado en la secuencia de conteo, no solo representa al último elemento de la muestra, sino también el número total o cardinalidad del conjunto.
- El principio de **abstracción**, manifiesta que cualquier colección de elementos discretos puede ser contada, estableciendo así su valor cardinal.
- El principio de **irrelevancia del orden**, alude a que saber contar también implica comprender que los objetos se pueden contar en cualquier orden, ya que este procedimiento no interfiere en el valor cardinal.

Se puede inferir que los principios de conteo al interactuar de forma conjunta, contribuyen significativamente en la comprensión numérica; mientras, que la ausencia de algunos de los principios, dificultaría la operatividad del niño con los números.

A más de los principios del conteo presentados, Aunio y Niemivirta señalan que se puede distinguir seis etapas en el desarrollo de las destrezas del conteo, cada etapa se presenta con las características específicas de adquisición y con las edades de referencia respectivas, estas etapas son: 1) Comprensión primaria de cantidades; 2) Conteo acústico; 3) Conteo asincrónico; 4) Conteo sincrónico; 5) Conteo resultante; y, 6) Conteo abreviado (427-428).



La primera etapa sobre la comprensión primaria de cantidades, emerge a partir de los 2 años de edad, cuando los niños muestran conocimiento de la relación entre los términos numéricos y diferentes números de objetos; pero en esta etapa es posible la discriminación a nivel básico de las cantidades.

Posteriormente, cuando los niños se encuentran en la etapa de conteo acústico alrededor de los 3 años, pueden verbalizar los números, pero en orden incorrecto, y no necesariamente iniciando con uno (ejemplo: 2, 3, 7, 6, 8). Es como si estuvieran recitando una retahíla.

Cuando los niños alcanzan el conteo asincrónico, alrededor de los 4 años, son capaces de verbalizar los números en el orden correcto y señalar los objetos, pero la verbalización con la señalización de objetos no es coherente, pues suelen asignar dos números a un mismo objeto.

Seis meses después, en el conteo sincrónico ellos son capaces de verbalizar los números y señalar los objetos que cuentan correctamente, a veces señalando o separando los objetos.

La etapa del conteo resultante emerge alrededor de los 5 años, cuando los niños son capaces de verbalizar correctamente los números, empezando con el uno y comprendiendo que los objetos a contar deben ser señalados una vez, y que el último número expresado representa el número de objetos existentes en el grupo.

Durante la etapa del conteo abreviado, a la edad de 5 años y medio, ellos son capaces de reconocer 5 objetos, y con este reconocimiento pueden continuar el conteo a partir de aquel valor. Como resultado de lo mencionado, la habilidad de los niños para operar con los números –verbalización de la secuencia numérica, y uso de ellos en la resolución de problemas– se incrementa sustancialmente durante estas etapas de transición.

Es importante reconocer que en este desarrollo, la destreza de hacer afirmaciones relacionales es primordial, para resolver correctamente las actividades que requieren el conteo de objetos. Por ejemplo, para conseguir la respuesta correcta en una actividad de conteo (la cual requiere, la verbalización de la secuencia numérica), el niño necesita conocer los objetos a ser contados (clasificación), y debería contar todos los objetos incluidos solamente una vez



(correspondencia uno a uno). Además, dependiendo de la actividad, el niño necesitaría decidir a partir del conteo resultante, cuál de los grupos tiene más que, menos que, entre los grupos -comparación y seriación- (Aunio y Niemivirta 428).

En el párrafo precedente, se observa que los conceptos relacionales y los conceptos basados en el conteo se relacionan, aportando mutuamente en la resolución de las actividades propuestas; este planteamiento concuerda con el modelo interaccionista, que a continuación se va a describir.

1.2.3 Modelo Interaccionista

El Modelo Interaccionista (Van de Rijt & Van Luit) “asume que las operaciones relacionales y el conteo no tienen por qué ser separados y que juntos contribuyen al desarrollo del número. Con este enfoque, el desarrollo del número es reformulado por el constructo denominado numeración temprana o competencia matemática temprana” (ctd. en Navarro et al., Evaluación del conocimiento matemático 603). Este enfoque unifica las dos visiones sobre el desarrollo del sentido numérico, tanto las operaciones relacionales, como el conteo.

El modelo interaccionista provee una perspectiva más amplia sobre el grado de desarrollo de las destrezas numéricas a temprana edad. La agrupación de las destrezas relacionales de Piaget con las destrezas del conteo, permite tener una visión más clara y completa sobre el grado de adquisición de las destrezas numéricas de los niños. Al respecto Stock, subraya la importancia de agrupar las destrezas numéricas de diferentes modelos en la construcción de instrumentos de evaluación matemática temprana, en oposición a los instrumentos que priorizan determinado modelo y excluyen ciertas destrezas (Stock et al. 261).

La presente investigación se fundamenta en este modelo interaccionista, y emplea un instrumento de evaluación desarrollado en base a este modelo, el cual será descrito más adelante.

1.3 EVALUACIÓN DE LAS DESTREZAS NUMÉRICAS TEMPRANAS

La evaluación matemática temprana se puede usar como medio para detectar oportunamente posibles dificultades y planificar los programas de refuerzo pertinentes, que contribuyan a superar las dificultades encontradas en el niño (Aragón et al., Estudio de la influencia de la inteligencia 6), obteniendo como



resultado de esta mejora; una mayor autoestima, más altas expectativas de logros académicos, mayor posibilidad de desarrollar su potencial en las áreas que es más competente el niño. Otra de las ventajas de evaluar a temprana edad, es la posibilidad que podrían tener los docentes y familiares de orientar de forma coordinada el apoyo hacia el niño, para superar las dificultades de aprendizaje, y asegurar su permanencia en los distintos niveles educativos.

En vista de la importancia de la evaluación oportuna de las destrezas matemáticas, y en respuesta a la necesidad de promover y expandir programas efectivos de evaluación matemática a edades tempranas (National Research Council 9-10), en los últimos años se han creado y validado varios instrumentos de evaluación, encaminados a valorar específicamente estas destrezas mencionadas, los cuales se han empleado en estudios longitudinales y transversales.

Entre los instrumentos de evaluación desarrollados se encuentran: El TEMA-3 (*Test of Early Mathematical Ability*, Ginsburg; Baroody); el TEDI MATH (Van Nieuwenhoven, Noel y Grégoire); el REMA (*Research-based Elementary Math Assessment*, Clements; Sarama & Liu); y, el Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht TEMT (*Utrecht Early Numeracy Test*, Van de Rijt; Van Luit, & Pennings); A continuación se detalla cada uno de ellos:

1.3.1 Test de Habilidades Matemáticas Tempranas (*Test of Early Mathematics Ability –Tema-3*)

El Tema-3 es un test diseñado para evaluar el desarrollo del pensamiento matemático temprano, y se aplica en niños con edad comprendida entre los 3 años a los 8 años y 11 meses.

El test evalúa destrezas matemáticas formales e informales, y está compuesto de 72 ítems. Su aplicación es de carácter individual, y el tiempo promedio de resolución del test es de 30 a 45 minutos.

A continuación se presenta la estructura de los ítems del test expresados en el artículo de Núñez del Río (466-467). El aspecto informal se valora a través de 41 ítems estructurados en cuatro componentes:

- a. Numeración, centrada en valorar el dominio de la secuencia numérica, con tareas que implican destrezas de conteo y enumeración;



- b. Comparación de cantidades, que supone la habilidad de establecer distancias relativas entre números;
- c. Cálculo informal, con situaciones de suma y resta (con objetos concretos y de forma mental, sin ser necesariamente automático), y,
- d. Conceptos básicos, como la aplicación de la regla de cardinalidad, la constancia numérica, estrategias de conteo avanzadas y el reparto intuitivo de objetos.

El aspecto formal está compuesto por 31 ítems, repartidos en cuatro componentes:

- a. Convencionalismos de lecto-escritura de cantidades,
- b. Dominio de hechos numéricos,
- c. Cálculo formal, valorando tanto la exactitud como el procedimiento seguido, y,
- d. Conceptos básicos del sistema numérico decimal, como el valor posicional y las equivalencias entre distintos órdenes de magnitud.

1.3.2 Test Tedi-math

El Tedi-math es un test diseñado para el diagnóstico de las competencias básicas en matemáticas, y contribuye a examinar problemas específicos de discalculia. Fue creado por Van Nieuwenhoven; Gregoire and Noel en Francia en el año 2001 y se aplica en niños con edad comprendida entre 4 a 9 años. El test se fundamenta en bases neuro-cognitivas sobre el procesamiento y cálculo de los números por parte del niño a edades tempranas según lo establecido por Dehaene (ctd. en Krinzinger et al. 69). El test consiste en una prueba de lápiz y papel, y se sugiere aplicar en forma individual.

El Tedi-math está compuesto de seis subtests que incluyen los siguientes componentes relacionados con la competencia matemática: Conteo abstracto, conteo con objetos, comprensión de los números, pensamiento lógico, cálculo y estimación. A continuación, se presenta ejemplos de algunas actividades propuestas en el test, las cuales se expresan en el artículo sobre el desarrollo operatorio (Navarro et al. 255-256).



Seriación, evaluada por dos tareas. La primera consiste en colocar en orden creciente (del 1 al 9) unas tarjetas con dibujos de árboles. La segunda consiste en ordenar en orden creciente unas tarjetas con los dígitos escritos en ellas.

Clasificación, evaluada por dos tareas. En la primera, el niño recibe un conjunto de cartas en la que figuran símbolos variados. Se le anima a constituir categorías (agrupar cartas con igual número de objetos). En la segunda tarea, los símbolos son sustituidos por cruces, estas pruebas matemáticas mantienen el formato clásico propuesto por Piaget.

Conservación, evaluada con la ayuda de una tarea en la que dos filas con el mismo número de fichas son colocadas delante del niño. Después del reconocimiento por parte del niño de la identidad de las dos filas, las fichas de una de ellas se separan unas de otras de forma que una de las filas sea más larga. Se le pregunta al niño, si existen el mismo número de fichas en ambas filas.

Inclusión numérica, evaluada por una tarea en la que el niño debe colocar 6 fichas en un sobre y, una vez cerrado, determinar si podrá retirar del sobre un determinado número de ellas.

Composición aditiva, es evaluada por una tarea en la que el niño debe imaginar un pastor que reparte ovejas entre dos prados, supongamos que se presenta al niño 6 ovejas, el niño debe presentar las distintas formas de distribución de las ovejas en los prados, mediante la descomposición de las cantidades solicitadas.

1.3.3 Test de Evaluación Matemática Elemental (*Research-based Elementary Math Assessment Rema*)

El test de evaluación Rema, fundamentado en investigaciones previas por Clements, Sarama & Liu (ctd. en Hofer 11), permite obtener una valoración de las destrezas numéricas tempranas en los niños. El Rema puede utilizarse con niños de 3-8 años de edad, que se administra en forma individual con protocolo explícito, que permite codificar y anotar los procedimientos utilizados por el niño en la resolución del test.

El test mide la comprensión en temas de matemática por parte de los niños a temprana edad, en dos amplios dominios: a) numérico, que incluye: Conteo verbal,



conteo con objetos, reconocimiento de números, *subitizing* (reconocimiento inmediato de un pequeño número de objetos, sin contar), comparación de números, secuencia de números, reconocimiento de numerales, composición y descomposición de números, sumas y restas; y, b) geometría, que incluye: Identificación de figuras, composición y descomposición de figuras, comparación y congruencia, construcción de figuras y transformaciones; medición, y reconocimiento de patrones. Conceptos generales y procesos como la comprensión de la relación parte-todo, -comprensión que una colección está formada por partes, que el todo es más que cada una de sus partes y que las partes hacen el todo-, y los correspondientes procesos de composición y descomposición, clasificación y seriación que se tejen a lo largo de distintas subareas (Marx et al. 47).

1.3.4 Test de Evaluación Matemática Temprana (*Utrecht Early Numeracy Test* TEMT)

El TEMT fue desarrollado en Holanda por Van de Rijt y otros investigadores (ctd. en Navarro et al., Estimación del aprendizaje matemático 132), y posteriormente fue traducido y baremado en diferentes países. Al respecto, existe la versión en español que se estandarizó en España y se denomina Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht.

El TEMT posee altos valores de consistencia interna, confiabilidad y validez, que confirman la característica de unidimensionalidad del mismo, expresada por sus autores (ctd. en Aunio y Niemivirta 429), esta unidimensionalidad se ha verificado mediante la correlación de los resultados y valores estadísticos obtenidos, tanto en las tareas basadas en el conteo, como en las relacionales, concluyendo en los estudios que los ítems de las tareas al ser evaluados de manera conjunta contribuyen a la dimensión denominada competencia matemática temprana .

A más de poseer una alta consistencia interna las tareas del test, existe una ventaja adicional de “facilitar mediante un *screening* rápido el conocimiento matemático” (ctd. en Navarro et al., Evaluación del conocimiento matemático 604-605), lo que posibilita poseer una radiografía profunda, acerca de las capacidades y limitaciones de los niños en las destrezas relacionadas con la competencia matemática temprana.



El TEMT agrupa actividades de pensamiento relacional y actividades basadas en el conteo, que al ser evaluadas de manera conjunta contribuyen a un eficaz diagnóstico de las capacidades de los niños a temprana edad. Las destrezas relacionales corresponden a: Comparación, clasificación, correspondencia uno a uno y seriación; mientras que las destrezas numéricas basadas en el conteo consisten en: Conteo verbal, conteo estructurado, conteo resultante y conocimiento general de los números.

En la presente investigación se utilizó el test TEMT, el cual ha sido aplicado en innumerables investigaciones y validado en diferentes países entre los que se encuentran países hispanohablantes como España y Chile.

1.4 EDUCACIÓN DE LA PRIMERA INFANCIA Y DEL PRIMER AÑO DE BÁSICA EN EL ECUADOR

Con la finalidad de tener una visión general de la situación de los niños ecuatorianos antes de ingresar a Primer año de Básica, se abordará la atención a estos niños por parte del estado ecuatoriano. Luego de la misma, se presenta una descripción del contexto educativo de los niños de Primer Año de Educación Básica.

1.4.1 Atención del estado Ecuatoriano a la primera infancia

El desarrollo infantil es un proceso integral que se basa en logros progresivos e interrelacionados de diferentes factores; cognitivos, sociales, emocionales, y motores, que se inician en la gestación y se van perfeccionando con el desarrollo del niño en habilidades más complejas como: El desarrollo del habla, la escritura, el pensamiento, los afectos, la creatividad (MIES-INFA 17). En este desarrollo evolutivo influyen factores internos (biológicos), y externos al individuo (condiciones sociales, económicas, culturales; oportunidades del entorno; garantía de derechos por parte de la sociedad y del Estado).

Dentro de las políticas de la primera infancia del Plan Nacional del Buen Vivir, se pretende fortalecer el desarrollo integral de la primera infancia mediante la atención oportuna durante la gestación; así como en el desarrollo temprano hasta los 36 meses de edad; y en la Educación Inicial entre 3 y 4 años de edad; etapas que son consideradas esenciales para el desarrollo futuro de la persona (SENPLADES 119).



Para ello, el Estado ecuatoriano a través del trabajo de diferentes instituciones propende dotar de servicios y acciones que contribuyan al desarrollo de los niños de forma integral. Así, a nivel educativo se promueve una educación de calidez y calidad para los niños de 0-5 años, la cual se organiza de la siguiente forma: De 0-3 años es responsabilidad de la familia el proveer los cuidados y atención necesarios para asegurar un normal desarrollo del niño, se puntualiza que en este período el MIES (Ministerio de Inclusión Económica y Social) apoya a las familias en programas de estimulación temprana a nivel de domicilio y en lugares cercanos a la vivienda del niño. De los 3-5 años, el Estado ecuatoriano oferta el acceso educativo a los niños, mediante sus instituciones que son regentadas por el Ministerio de Educación. Este nivel de formación escolarizada constituye el primer acercamiento por parte del niño a una educación formal.

Con el fin de ofrecer una educación de calidad en este nivel, en el año 2013 se implementó el nuevo Currículo de Educación Inicial. Los contenidos, habilidades, destrezas presentes en el Currículo de Educación Inicial, se constituyen en andamios de apoyo para los años superiores. Por tanto, la mediación del aprendizaje con experiencias significativas, con ambientes cálidos que propicien el buen vivir, con actitudes de respeto de los docentes hacia los ritmos de aprendizaje y desarrollo evolutivo de los niños; con la garantía de bienestar y aplicación de los derechos de los niños por parte del Estado y de la familia, se puede ayudar a cimentar bases firmes para el desarrollo integral de los niños (Mineduc, Currículo Educación Inicial 41-49).

A más del nivel de Educación Inicial, el sistema educativo ecuatoriano está constituido por otros niveles de educación, que aseguran la continuidad de la participación en la educación formal de niños, adolescentes y jóvenes del país. El siguiente nivel (objeto de nuestro estudio) es el Primer Año de Educación General Básica (Preparatoria). En los siguientes párrafos, se presenta información sobre el Currículo del Primer Año de Educación Básica, y posteriormente información relacionada sobre la cobertura del sistema educativo ecuatoriano para este nivel.

1.4.2 Currículo del Primer Año de Básica

Las actividades propuestas en el Currículo del Primer Año de Educación Básica, guardan relación con las situaciones y problemas de la vida, y se sugiere la



utilización de métodos participativos de aprendizaje con el objeto de asegurar en los estudiantes los desempeños mencionados en el perfil de salida de la Educación Básica (MinEduc, Actualización y fortalecimiento curricular 10).

El Currículo del Primer Año “adopta como fin último facilitar el desarrollo integral del educando” (MinEduc, Actualización y fortalecimiento curricular 25), para conseguir esta aspiración, el currículo se orienta hacia dos situaciones importantes: La primera relacionada con la planificación de actividades, que se deben graduar de acuerdo al nivel evolutivo, estilos de aprendizaje, intereses, ritmos de aprendizaje de los educandos. La segunda situación, corresponde a la interrelación entre los componentes del currículo; al respecto “se plantea el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño, que se definen según la relación que tienen con los componentes de los ejes de aprendizaje y los ejes del aprendizaje” (MinEduc, Actualización y fortalecimiento curricular 25). La capacidad del docente de interrelacionar de forma adecuada estos componentes, será fundamental para asegurar el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño, las cuales se constituirán en cimientos para el dominio de aprendizajes futuros por parte del estudiante.

Dentro del texto de la Actualización y fortalecimiento curricular se especifican los contenidos del área de matemática. Los contenidos se agrupan en cinco aspectos curriculares que se desarrollan en todos los años de Educación Básica, garantizando así, la articulación progresiva con los distintos años de Educación Básica. Los aspectos curriculares son los siguientes: Relaciones y funciones, Numérico, Geometría, Medida, Estadística y Probabilidad (MinEduc, Actualización y fortalecimiento curricular 48).

En el Primer Año de Educación Básica se encuentran planificadas las siguientes actividades relacionadas con las destrezas relacionales de Piaget, así tenemos: Seriación con un atributo, clasificación, comparación, correspondencia uno a uno, y nociones de conservación.

En las actividades relacionadas con el conteo se mencionan las siguientes: “Contar diariamente la cantidad de niños y niñas que asisten a la clase. Contar los días de la semana, del mes, los meses del año, entre otros”. (MinEduc, Guía para docentes 18). Además, se sugiere crear rutinas de conteo con diferentes materiales,



dentro de los que se mencionan: Objetos correspondientes a los útiles escolares, material disponible en la naturaleza; en definitiva objetos tanto estructurados, como no estructurados.

La mediación adecuada de las actividades -previamente mencionadas- por parte del docente, contribuirán en conjunto con la adquisición de uno de los objetivos principales del área de matemática del Primer Año de Educación Básica, que corresponde a la conceptualización del número por parte de los estudiantes, que ellos sean capaces de “reconocer los símbolos de los números, nombrarlos correctamente y secuenciarlos hasta el 10” (MinEduc, Actualización y fortalecimiento curricular 50). En la enseñanza de este objetivo se propone mediar el aprendizaje de los números del 0 al 10.

El Estado ecuatoriano a más de organizar el proceso de enseñanza aprendizaje, desea alcanzar mayor cobertura educativa en estos primeros años de educación obligatoria, por tal motivo, se va a mostrar las cifras de estudiantes que ingresan al Subnivel de Preparatoria (Primer Año de Básica).

1.4.3 Población de estudiantes en el Primer Año de Básica

Con la política del Estado de universalizar la Educación Básica, se ha observado en los últimos años un significativo incremento del porcentaje de estudiantes que ingresan al Subnivel de Preparatoria. El incremento de la demanda de estudiantes en este subnivel, se registra independiente del tipo de sostenimiento, según el cual existen: Fiscales, fiscomisionales, municipales y particulares.

A partir de los datos publicados por AMIE (Archivo Maestro de Instituciones Educativas), se presenta a continuación un informe de la cobertura de los estudiantes de Primer Año de Básica del período escolar 2012-2013 (inicio del período escolar), las instituciones están agrupadas por tipo de sostenimiento tanto a nivel nacional, provincial y de ciudad (ver Tabla 1).

Tabla 1

Población del Primer Año de Básica; período 2012-2013

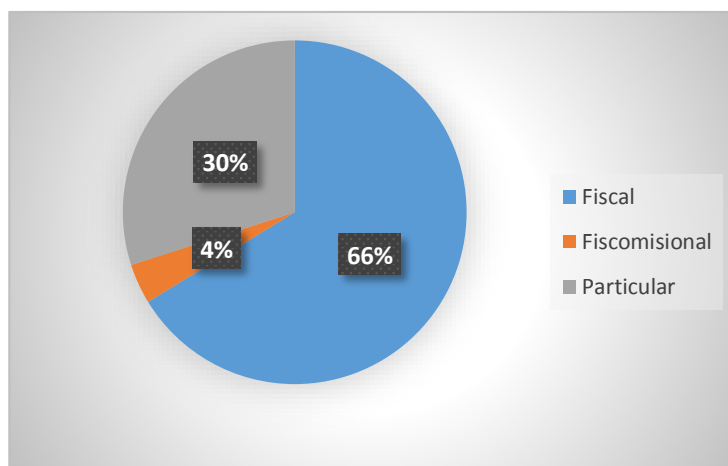
		Tipo de sostenimiento				Total
		Fiscal	Fiscomisional	Municipal	Particular	
Nivel	Nacional	229 648	13 580	3 020	78 384	324 632
	Azuay	25 130	3 433	0	10 442	39 005
	Cuenca	6 776	385	0	3 063	10 224

Fuente: AMIE

En la Tabla 1, se visualiza que un alto número de alumnos pertenecen a las instituciones por sostenimiento fiscal y particular. Para visualizar esta distribución en la ciudad de Cuenca, se presenta un gráfico que representa el porcentaje de estudiantes del Primer año de Básica del período lectivo 2012-2013.

Figura 1

Población del Primer Año de Básica de la ciudad de Cuenca



Fuente: AMIE

En la Figura 1, se observa que el número de estudiantes que asisten al Primer Año de Básica en la ciudad de Cuenca durante el período lectivo 2012-2013 -datos registrados al inicio del año escolar por AMIE- en su orden son: El número de estudiantes que asisten a instituciones fiscales corresponde a 6 776 estudiantes que representa el 66%; el número de estudiantes que asisten a instituciones particulares corresponde a 3 063 estudiantes que representa el 30%; y finalmente,



el número de estudiantes que asisten a instituciones fiscomisionales corresponde a 385 estudiantes que representa el 4%.

Según el gráfico, se determina que las instituciones particulares en el Subnivel de Preparatoria tienen aceptable preferencia por las familias. Además, esta preferencia se confirmó en las instituciones que participaron en el estudio de investigación, en donde el número de alumnos cubría los cupos disponibles en cada institución.



CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1 PERSPECTIVA METODOLÓGICA

La presente investigación corresponde a un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo correlacional, ya que caracteriza y correlaciona los niveles de las destrezas numéricas alcanzados por los niños y niñas del primero de básica de cuatro instituciones educativas de la ciudad de Cuenca. Los datos recolectados en la presente investigación fueron organizados y analizados mediante estadística descriptiva e inferencial.

Para el procesamiento y elaboración de los datos mencionados, se utilizó inicialmente una matriz de Excel para ingresar los puntajes del test alcanzados por los participantes, y posteriormente estos valores se trasladaron al programa estadístico SPSS versión 22,0 (*Statistical Package for the Social Sciences*) Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales).

2.2 SELECCIÓN DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES

La selección de las instituciones participantes se realizó de acuerdo a ciertos criterios de semejanza entre las mismas como: Financiamiento particular, jornada escolar matutina, acogen estudiantes de ambos géneros; sirven a familias de nivel económico medio-alto de la ciudad de Cuenca. Para efectos de facilitar la comprensión de los datos estadísticos (ver Capítulo III), se ha codificado a las instituciones con la identificación de números. Hay que tener presente que las cuatro instituciones que participaron en la presente investigación, son regentadas por el Ministerio de Educación, por tanto, el currículo que orienta el proceso educativo es similar en las mismas.

2.2.1 Institución 1

La unidad educativa posee veinte y seis años de vida institucional, es de tipo particular; género: Mixto; jornada matutina (jornada escolar del primero de básica: De 7h30-12h50), y oferta los niveles de Educación Inicial, Básica y Bachillerato.



La unidad educativa está localizada en la zona semi-urbana de Cuenca rodeada de amplios espacios verdes, tiene gran acogida por las familias de la ciudad de clase económica media-alta, quienes resaltan el tipo de formación personalizada y con énfasis en el desarrollo del arte en los estudiantes.

Los directivos coordinan actividades orientadas al mejoramiento continuo de los servicios educativos que ofertan. Así, que su propuesta curricular no permanece estática, se encuentra en constante cambio de acuerdo a las exigencias de la sociedad actual.

Los directivos y docentes de la unidad educativa priorizan la educación personalizada, para tal efecto se organiza el Primer Año de Educación Básica en dos paralelos, con veinte estudiantes cada uno. Esta distribución se realiza de acuerdo al nivel de desarrollo y características personales del niño como son: Necesidades específicas de aprendizaje, necesidades pedagógicas, desarrollo comportamental, intereses, entre otros.

La enseñanza matemática en la institución se orienta de acuerdo a los lineamientos del currículo ecuatoriano. El texto de apoyo para la mediación matemática es de autor extranjero, que incluye el desarrollo de las destrezas relacionales y del conteo para asegurar una comprensión reflexiva de los números y sus operaciones. Las actividades propuestas en el texto de matemática son diversas e incluyen: Experimentación, manipulación de objetos, conformación de grupos de aprendizaje cooperativo, entre otros.

Las experiencias de mediación matemática se fundamentan en la experimentación del estudiante, quien aprende a su propio ritmo. El docente observa la ejecución de las actividades del estudiante, y de acuerdo al grado de dominio en las mismas, considera la posibilidad de planificar las actividades de refuerzo personalizado para asegurar y consolidar los aprendizajes en cada uno de los estudiantes.

2.2.2 Institución 2

La unidad educativa posee diecinueve años de trayectoria, es de financiamiento particular; género: Mixto; jornada matutina (jornada escolar del



primero de básica: 7h30-12h50), y oferta los niveles de Educación Inicial, Básica y Bachillerato.

Está localizada en la zona urbana de Cuenca, tiene gran acogida por las familias de la ciudad de clase económica media-alta. El proceso enseñanza-aprendizaje -según los fundadores, se organiza como una prolongación del mundo familiar, que en una etapa específica de la vida del ser humano debe conjugar la ciencia y la tecnología, con la consolidación de los valores familiares que garanticen un futuro exitoso.

Los directivos coordinan actividades orientadas al mejoramiento continuo de los servicios educativos que ofertan. Así, se implementan lineamientos pedagógicos y metodológicos híbridos, que se apoyan en diferentes corrientes epistemológicas, que contribuyen a la formación integral del estudiante –a nivel cognitivo, procedimental y actitudinal. Además, en los últimos años se han propuesto actividades pedagógicas alineadas con la corriente cognitivista, para contribuir el desarrollo de habilidades del pensamiento en los estudiantes.

La enseñanza matemática se orienta de acuerdo a los lineamientos del currículo ecuatoriano, el texto de apoyo para la mediación matemática es de autor nacional que incluye el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño estipuladas en el texto de Actualización y fortalecimiento curricular.

El Primer Año de Educación Básica está conformado por dos paralelos, existiendo en cada paralelo veinte estudiantes. Las experiencias de mediación se planifican mediante actividades lúdicas, manipulación de objetos, participación de los niños en dramatizaciones, verbalización de las operaciones que realizan, visitas, desarrollo de experiencias significativas, actividades de conteo, entre otras.

2.2.3 Institución 3

La unidad educativa posee cincuenta años de trayectoria, es de tipo particular; género: Mixto; jornada matutina (jornada escolar del primero de básica: 7h30-12h50); y oferta los niveles de Educación Básica y Bachillerato.

Está localizada en la zona urbana de Cuenca, tiene gran acogida por las familias de la ciudad de clase económica media-alta, quienes (según los directivos)



valoran el tipo de formación integral que oferta la institución. Esta preferencia de acceso, se verifica por las cifras del número de estudiantes, que supera los 2 800.

Los directivos coordinan actividades orientadas al mejoramiento continuo de los servicios educativos que ofertan. Así, se adoptan e implementan las corrientes pedagógicas y metodológicas actuales que contribuyan a la formación integral del estudiante, por lo que, en los últimos años se ha establecido el sistema educativo por competencias.

La enseñanza matemática se orienta de acuerdo a los lineamientos del currículo ecuatoriano, el texto de apoyo para la mediación matemática es de autor nacional que incluye el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño estipuladas en el texto de Actualización y fortalecimiento curricular.

El Primer Año de Educación Básica está conformado por cinco paralelos, existiendo treinta y cinco estudiantes por aula. Las experiencias de mediación se planifican mediante actividades lúdicas, manipulación de objetos concretos, participación de los niños en dramatizaciones, verbalización de las operaciones, visitas, desarrollo de experiencias significativas, entre otras.

2.2.4 Institución 4

La unidad educativa posee doce años de trayectoria, es de tipo particular; género: Mixto; jornada matutina (jornada escolar del primero de básica: 8h00-12h50); y oferta los niveles de educación preescolar (*kindergarten*) Básica y Bachillerato.

Está localizada en la zona semi-urbana de Cuenca en contacto con la naturaleza, tiene gran acogida por las familias de la ciudad de clase económica media-alta, quienes valoran la formación personalizada que oferta la institución. La institución prioriza la pedagogía de Montessori. Entre las sugerencias metodológicas en el texto guía se tiene: Presentar actividades que permitan al niño manipular y activar la totalidad de los sentidos (bordar números, palpar números con diferentes texturas, entre otros); planificar la enseñanza de acuerdo a las experiencias previas de los niños.

La enseñanza matemática se orienta de acuerdo a los lineamientos del currículo ecuatoriano y lineamientos de un currículo extranjero, el texto de apoyo



para la mediación matemática se sustenta en la pedagogía de Montessori; el libro comprende actividades que activan los sentidos de los niños, con la pretensión de conseguir experiencias significativas de aprendizaje.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños se organiza en grupos de edades, desde los tres años hasta los seis años, los cuáles se distribuyen en cada uno de los grupos de aprendizaje. La enseñanza se organiza en dos jornadas: La primera jornada consiste en el desarrollo de actividades pedagógicas en el aula; mientras que la segunda jornada, consiste en actividades al aire libre, donde los niños de forma autónoma participan en diversos juegos.

Los temas del área lógico matemática incluyen determinados conceptos, nociones matemáticas, y el dominio de las destrezas relacionales y destrezas del conteo. En las nociones se tiene: Tiempo, espacio, tamaño, cantidad, forma, peso, textura, entre otros. En las destrezas relacionales se consideran: La comparación, seriación, clasificación; en las destrezas del conteo se incluyen: Conteo verbal, conteo con objetos, conteo abreviado.

2.3 PARTICIPANTES

Los participantes fueron 100 niños del Primer Año de Básica de cuatro instituciones educativas de la ciudad de Cuenca (54 hombres, 46 mujeres), existiendo la participación de 25 niños por institución educativa. La muestra de niños fue elegida al azar (del total de niños que asisten a Primer Año de Básica en cada institución) en presencia de los directivos y las maestras de aula. La edad media de los participantes fue de 5 años, 11 meses (DT=3,9 meses).

2.3.1 Muestra en función de edad y género

En la Tabla 2 (generada por grupos de edad con una amplitud de rango de 6 meses), se presenta el desglose de los estudiantes por muestra total, en función de edad y género. Se puede apreciar que existió una mayor concentración de alumnos en el grupo 2 (5 años, 7 meses a 6 años), equivalente a un 42% del total de la muestra. Si se analiza la muestra en relación al género, se observa que la mayoría de participantes del género femenino se concentró en el grupo 3 (6 años, 1 mes a 6 años, 6 meses) que representa un 47,8%; mientras que el género masculino se concentró en el grupo 2, que representa un 48,1%.

Tabla 2
Muestra total por grupos de edad y género

		Género					
		Femenino		Masculino		Total	
		Frecuencia	% del N de la columna	Frecuencia	% del N de la columna	Frecuencia	% del N de la columna
Grupos de edad	1) De 5 años, 1 mes a 5 años, 6 meses	8	17,4%	11	20,4%	19	19,0%
	2) De 5 años, 7 meses a 6 años	16	34,8%	26	48,1%	42	42,0%
	3) De 6 años, 1 mes a 6 años, 6 meses	22	47,8%	17	31,5%	39	39,0%
	TOTAL	46		54		100	

Fuente: Registro de participantes

2.3.2 Media de edad de los participantes por Institución

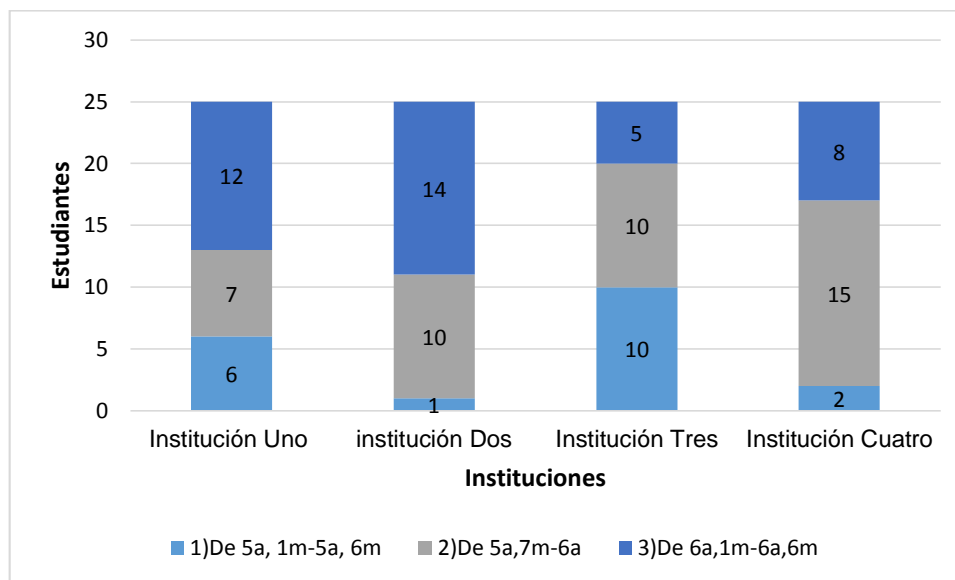
La media de edad de la muestra por instituciones educativas fue la siguiente: Institución 3 (5 años, 8 meses); institución 1 e institución 4 (5 años, 11 meses); institución 2 (6 años). Según los valores mostrados, se constató que la institución 3 tenía la media de edad inferior en relación con las demás instituciones. Estos valores son referenciales para determinar la influencia de la edad en relación al rendimiento matemático, que se va a presentar en las páginas posteriores, en la información relacionada con el análisis estadístico.

En la Figura 2, se visualiza el número de participantes por grupos de edad de acuerdo a la institución educativa, en la institución educativa 2 existe mayor concentración de estudiantes en los grupos de mayor edad (2 y 3, respectivamente); mientras que en la institución educativa 3, ocurre un proceso inverso, localizándose mayor concentración de estudiantes en los dos grupos de edad inferior. En la institución 1, se observa que el número de estudiantes se distribuye de manera más

balanceada en los diferentes grupos, finalmente en la institución 4, se observa una mayor frecuencia de la muestra de estudiantes en el grupo 2 (de 5 años, 7 meses a 6 años).

Figura 2

Muestra por grupos de edad e institución educativa



Fuente: Registro de participantes

En definitiva, se determinó que la institución 2 tenía los estudiantes de mayor edad; mientras que la institución 3 poseía la edad promedio inferior de los niños en el presente estudio. Hay que puntualizar, que cuando se realizó el presente estudio la normativa del Ministerio de Educación para receptor matrículas del Primer Año de Básica en el régimen escolar Sierra, consistía en permitir a los estudiantes que cumplían la edad de 5 años hasta el 31 de marzo del siguiente año, una vez iniciado el año escolar en el mes de septiembre, lo que equivale a decir que los niños ingresaban con edad de 4 años, 5 meses (53 meses); actualmente la disposición del Ministerio, mediante la reforma del artículo 153 del Reglamento de la LOEI, es receptor estudiantes que cumplen los 5 años hasta el dos de enero del próximo año del inicio escolar, lo que significa que la edad mínima de ingreso al Primer Año de Básica es de 4 años, 8 meses (56 meses).

2.4 INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Con el fin de evaluar las destrezas numéricas de los participantes, se utilizó el Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT) versión A. Como se mencionó



anteriormente, el test evalúa la adquisición de las destrezas relacionales (lógicas piagetianas) y las del conteo (Gelman y Gallistel). Las cuatro primeras actividades del test, corresponden a las destrezas relacionales: Comparación clasificación, correspondencia uno a uno y seriación; las cuatro siguientes actividades, corresponden a las destrezas del conteo: Conteo verbal, conteo estructurado, conteo resultante y conocimiento general de los números. Cada habilidad incluye cinco ítems, que son valorados con un punto la respuesta correcta; y con cero la incorrecta, contabilizando el test un puntaje total de 40 puntos. En la resolución del test por parte del niño, se requiere que responda a nivel verbal, realice trazo de líneas, señale la opción correspondiente, manipule cubos, entre otras actividades.

Los componentes de la prueba TEMT se detallan en el manual (Navarro et al., Manual 15-16), y se describen a continuación (ver ejemplos de los ítems del test en Anexos).

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. Esta destreza evalúa el principio de correspondencia uno a uno (también denominado correspondencia término a término). El niño debe ser capaz de establecer esta correspondencia entre diferentes objetos que son presentados simultáneamente.

Seriación. Es 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: Ordena 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 esta destreza se evalúa la secuencia numérica oral hasta el 20. La secuencia puede ser expresada



contando hacia adelante, hacia atrás y relacionándola con el aspecto cardinal y ordinal del número.

Conteo estructurado. Este aspecto se refiere a contar conjuntos 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 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 la situación de la vida diaria que son presentadas en forma de dibujo.

El test no se vincula a ningún método o programa de instrucción matemática. El test se encuentra diseñado para aplicar a niños que se encuentran comprendidos entre los 4-7 años, que corresponden con el Segundo Nivel de Inicial, y con el Primer y Segundo Año de Educación Básica del sistema educativo ecuatoriano.

El test dispone de tres versiones (A, B, C), cada versión se encuentra compuesto por cuarenta actividades, que a su vez se subdividen equitativamente, en tareas de carácter relacional y en tareas basadas en el conteo. Cada categoría agrupa cinco subítems.

Dentro del tipo de actividades propuestas en la versión A (versión utilizada en el presente estudio), se tiene veinte y ocho relacionadas con gráficos y doce actividades de carácter verbal. Todas las tareas son presentadas oralmente. Los niños responden en algunas tareas señalando en los dibujos; en las tareas de conteo y de numeración los niños manipulan los cubos para expresar sus respuestas. Para resolver tres tareas del test el niño requiere usar el lápiz (ítems: 13, 14 y 19) para relacionar los objetos presentados.

Entre los materiales disponibles para la aplicación del test, se detallan los siguientes: Manual, láminas para las formas A, B y C, 20 cubos, láminas sueltas



para determinados ítems y diez hojas de datos. Además, se sugiere prever el material necesario para las actividades de lápiz y papel.

El test es de aplicación individual y puede ser resuelto por el niño en un lapso de tiempo comprendido entre 20-30 minutos aproximadamente. Se sugiere que el lugar de aplicación sea un lugar cómodo, libre de ruidos; en definitiva que exista las condiciones óptimas que aseguren el normal rendimiento de la prueba por parte del estudiante a ser evaluado.

Para iniciar el test se sugiere como norma fundamental, establecer el *rapport* (clima adecuado de confianza para el niño) con el objeto de reducir posibles variables que afecten el rendimiento del estudiante. Las consignas deben ser expresadas de forma clara y comprensible para el niño, detallando, que no se debe repetir la misma. No existe límite de tiempo establecido para el niño en la resolución del test.

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., Manual 48).

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).

Es importante identificar el nivel de competencia matemática del niño dentro de su grupo de edad, porque nos permite tener una visión del nivel de conocimiento



desarrollado en relación con sus pares. Así, en el manual se menciona a manera de ejemplo, que los niños que obtienen un nivel A, han alcanzado una puntuación similar al 25% del grupo de niños de rendimiento superior; mientras que los niños que se encuentran en la escala D y E han sido superados en un 75 al 90% respectivamente de su grupo normativo (Navarro et al., Manual 48).

Con estos resultados los docentes y personas responsables del cuidado y desarrollo de los niños, pueden tener una visión global del desempeño de los niños, tanto a nivel superior como inferior de la media del rendimiento del grupo escolar o de edad, y de acuerdo a los resultados, promover programas oportunos de refuerzo escolar en las destrezas detectadas con rendimiento inferior.

2.5 PROCEDIMIENTO

El test fue administrado por cuatro evaluadores entrenados en la aplicación del mismo. Previo a la aplicación del test se realizaron pruebas piloto con una muestra de nueve niños con la finalidad de perfeccionar la aplicación. Las consignas de los ítems fueron comprendidas por los niños, lo que representó no realizar giros lingüísticos de los términos existentes en las actividades propuestas del test, coincidiendo con lo expuesto en el estudio de validación realizado en Chile (Cerdeira et al. 241).

Una vez realizado la reflexión respectiva sobre la aplicación del test, y con la planificación de los recursos necesarios, se aplicó el test correspondiente a los niños, quienes fueron elegidos de forma aleatoria. Los test fueron aplicados a los niños en las instituciones respectivas durante su jornada escolar, tras el correspondiente consentimiento de representantes, directivos y responsables escolares, existiendo el constante apoyo de los docentes e integrantes de las instituciones educativas.

Para la aplicación del test, se tenía presente por parte de los evaluadores, las sugerencias que viene en el manual correspondiente; que se realice en un ambiente confortable, libre de ruidos e interrupciones, con adecuada iluminación, y sobre todo se propenda alcanzar un medio de confianza (establecimiento de *rapport*) entre el evaluador y el niño, de manera que los resultados del test que alcanza el niño, no se modifiquen por ningún tipo de circunstancias, ya sean externas e internas al sujeto evaluado.



CAPITULO III

RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación se despliegan en el siguiente orden. Inicialmente, se presenta los valores concernientes a la concordancia interna y criterios de validez y fiabilidad del test. Después, se continúa con el análisis del desempeño alcanzado por los niños en el test (Pregunta de investigación 1), el mismo se realiza distribuyendo al total de la muestra por grupos de edad -con rangos de 6 meses, tal como lo recomiendan Navarro y colegas (Manual 42) existiendo tres grupos de edad, que para efecto de análisis se denominan: Grupos 1; 2 y 3 respectivamente. Posteriormente, se presenta el estudio comparativo entre los integrantes de la muestra, tanto a nivel de género, edad, y de instituciones participantes. (Preguntas de investigación 2, 3 y 4 en el orden mencionado).

3.1 CONCORDANCIA ENTRE EVALUADORES Y FIABILIDAD DEL TEST

3.1.1 Cálculo coeficiente Kappa

Para asegurar que exista concordancia entre los evaluadores en la calificación de los test aplicados, se realizó de forma aleatoria la selección de diez hojas de registro de la evaluación aplicada (hojas de registro del test TEMT), para posteriormente proceder a evaluar de forma individual las mismas y llenar los puntajes correspondientes en una tabla matriz. Luego se calculó el coeficiente kappa entre evaluadores, cuyos resultados se presentan en la Tabla 3. Puede revisarse que los valores del coeficiente Kappa, oscilan entre los rangos de 0,947-0,982; lo que significó una concordancia casi perfecta entre los evaluadores (Cerdeña y Villarroel 57).

Tabla 3
Valores del coeficiente Kappa entre evaluadores

Medida de acuerdo	Valor Kappa
Evaluador 1- Evaluador 2	0,959
Evaluador 1- Evaluador 3	0,982
Evaluador 1- Evaluador 4	0,977
Evaluador 2- Evaluador 3	0,953
Evaluador 2- Evaluador 4	0,947
Evaluador 3- Evaluador 4	0,982

Fuente: Tabla matriz de evaluación

3.1.2 Análisis de fiabilidad y validez del test

Una vez calculado el valor de concordancia interna (Kappa) entre los evaluadores, se procedió a colocar los puntajes en las hojas de registro de los test aplicados, luego se ingresó los resultados en una matriz de Excel, para posteriormente realizar los cálculos de fiabilidad y validez del test mediante el cálculo del alfa de Cronbach. El alfa de Cronbach es un índice que se utiliza para medir la magnitud de correlación entre los ítems de una prueba, este índice representa el grado de semejanza que los ítems miden con relación a determinado concepto o constructo. El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0,70; valores inferiores a 0,70 significan que la consistencia interna de la escala es baja (Celina y Campo 577).

El puntaje del alfa de Cronbach a nivel total del test fue de $r= 0,755$; con lo cual se puede decir que los ítems del test, contribuyen de manera conjunta a evaluar las destrezas relacionadas con el constructo denominado competencia matemática temprana.

Una vez presentados los cálculos de concordancia interna y fiabilidad, se procede a mostrar los resultados del desempeño de los niños, respondiendo a cada pregunta de investigación.



3.2 DESEMPEÑO Y ESTUDIO COMPARATIVO

3.2.1 Resultados pregunta de Investigación 1: ¿Cuál es el grado de desarrollo de las destrezas numéricas de los niños del Primer Año de Básica?

Los niños alcanzaron un desempeño del 71,9% de aciertos en las actividades de las destrezas evaluadas. En los resultados del desempeño se observó la superioridad de los puntajes alcanzados en las destrezas relacionales en comparación con las destrezas del conteo. En los resultados de las destrezas a nivel de grupos de edad, se observó el desempeño superior del grupo 3, en relación con los demás grupos, existiendo mayor puntaje en siete de las ocho destrezas evaluadas, con una excepción de este predominio del grupo 3 que alcanzó un puntaje inferior en comparación con el grupo 2 (grupo intermedio de edad) en la destreza de conteo estructurado.

En la Tabla 4, se observa las medias por muestra total ($\bar{x}=28,76$); por niveles o escalas: Subtest relacional ($\bar{x}=16,34$); y en el subtest del conteo ($\bar{x}=12,42$). En los grupos existió un rendimiento heterogéneo, aquello se demostró en los valores de la desviación típica (DT; 4,32; 4,68; 5,25 respectivamente en cada grupo).



Tabla 4
Desempeño en el test

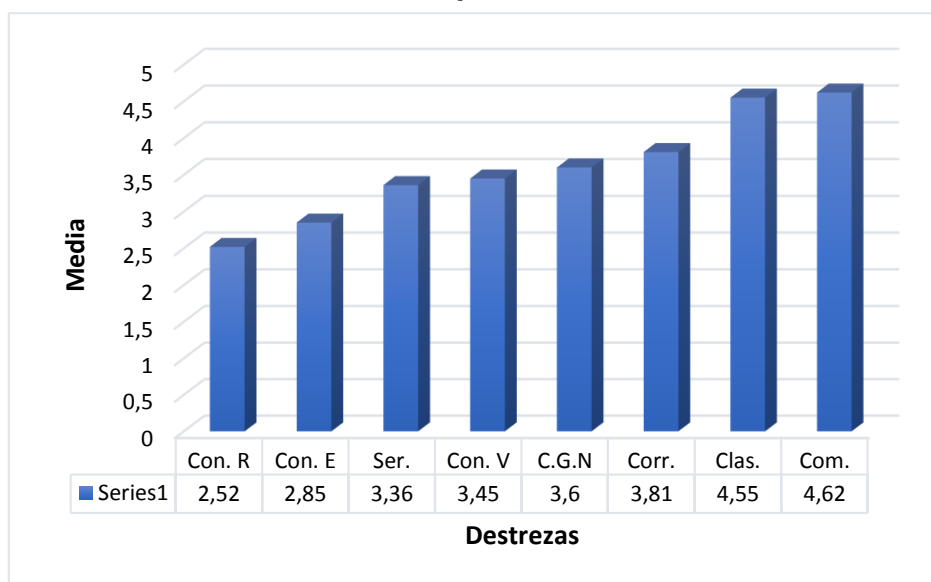
Destrezas, niveles	Com.	Clas.	Corr.	Ser.	Con. V.	Con. E.	Con. R.	C.G.N.	Sub. Rel.	Sub. Con.	Total puntaje del test		
	Medias (\bar{x})											(D.T.)	
Grupos de edad	1) De 5 años, 1 mes a 5 años, 6 meses	4,63	4,21	3,53	3,21	3,47	2,74	2,53	3,58	15,58	12,32	27,89	4,32
	2) De 5 años, 7 meses a 6 años	4,60	4,57	3,74	3,33	3,31	3,07	2,43	3,45	16,24	12,26	28,50	4,68
	3) De 6 años, 1 mes a 6 años, 6 meses	4,64	4,69	4,03	3,46	3,59	2,67	2,62	3,77	16,82	12,64	29,46	5,25
TOTAL	4,62	4,55	3,81	3,36	3,45	2,85	2,52	3,60	16,34	12,42	28,76	4,84	

Com.: Comparación; Clas.: Clasificación; Corr.: Correspondencia; Ser.: Seriación; Con. V.: Conteo verbal; Con. E.: Conteo estructurado; Con. R.: Conteo resultante; C.G.N.: Conocimiento general de números; Sub. Rel.: Subtest Relacional; Sub. Con.: Subtest Conteo. (Puntaje máximo por destreza = 5 puntos).

Fuente: Resultados de los test aplicados

En el rendimiento de los estudiantes por muestra total (ver Figura 3), se observa; las dos destrezas con reducido rendimiento, correspondieron a: conteo resultante ($\bar{x}= 2,52$) y conteo estructurado ($\bar{x}= 3,36$); mientras que las dos destrezas con alto rendimiento correspondieron a: Comparación ($\bar{x}= 4,62$) y clasificación ($\bar{x}= 4,55$); las demás destrezas se encontraban con rendimientos en el rango de ($\bar{x}= 3,36-3,81$).

Figura 3
Rendimiento por muestra total



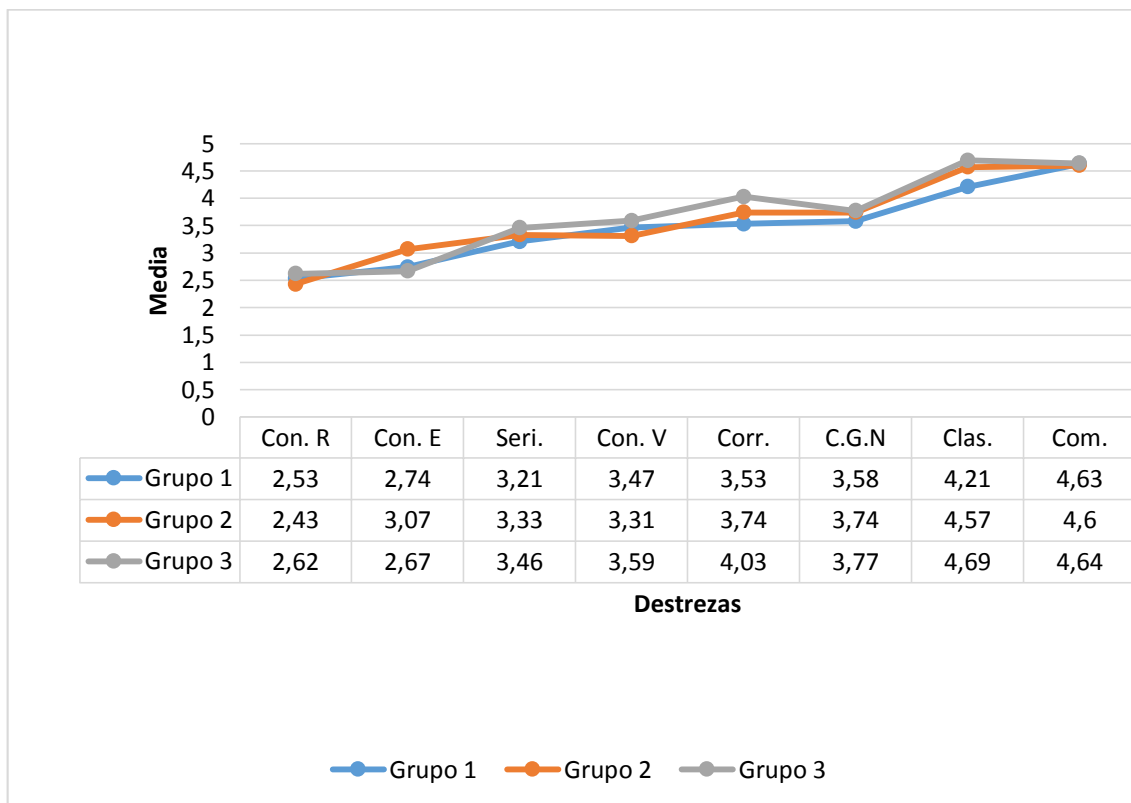
Fuente: Resultados de los test aplicados

A continuación se presenta, el desempeño por grupos de edad. En la Figura 4, se visualiza que el grupo 3 que es el de mayor edad (niños de 6 años, 1 mes a 6 años, 6 meses) superó a los demás grupos en la mayoría de destrezas; excepto en el conteo estructurado que fue superado por el grupo 2.

Adicionalmente, en el gráfico se puede evidenciar que cada uno de los grupos presentó un rendimiento progresivo así, en los tres grupos las destrezas con más bajo puntaje, correspondieron a las destrezas de conteo resultante y conteo estructurado; mientras que las destrezas con más alto puntaje, consistieron a las de comparación y clasificación.

Figura 4

Medias de rendimiento en las destrezas por grupos de edad



Fuente: Resultados de los test aplicados

3.2.2 Resultados pregunta de Investigación 2: ¿Existen diferencias en el desarrollo numérico que puedan ser atribuidas al género de los estudiantes?

En el presente caso para todas las destrezas y el puntaje total del test, se observó que el valor del estudio paramétrico fue ($P > 0,05$); razón por la cual estadísticamente permitió aceptar la hipótesis nula de la prueba de diferencia de medias, sobre la homogeneidad de las muestras agrupadas por la variable género.

Para abordar esta pregunta, se aplicó la prueba T para muestras independientes, con el fin de comprobar, evidencia estadística que permita identificar la existencia de diferencias entre los valores obtenidos para cada una las destrezas y el total del test aplicado, teniendo en cuenta si pertenece al género masculino o femenino, de esta forma las hipótesis formuladas fueron:



$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ (medias iguales)}$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \text{ (medias diferentes)}$$

Los resultados obtenidos de la prueba de Levene (Tabla 5, aplicada para determinar si podemos asumir o no igualdad de varianzas), para todos los casos, excepto para la habilidad de comparación fue ($P > 0,05$), lo que demostró varianzas iguales. Después de asumir las varianzas iguales, y varianza distinta únicamente para la destreza de comparación, se procedió a observar el estadístico t con su nivel de significación bilateral ($P > 0,05$), lo que permitió contrastar las hipótesis planteadas y determinar la homogeneidad de las muestras.

Tabla 5
Prueba T para muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilatera l)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Comparación	Se han asumido varianzas iguales	13,221	,000	1,758	98	,082	,22061	,12552	-,02847	,46969
	No se han asumido varianzas iguales			1,827	88,273	,071	,22061	,12077	-,01939	,46061
Clasificación	Se han asumido varianzas iguales	,059	,809	-,363	98	,718	-,05233	,14429	-,33867	,23400
	No se han asumido varianzas iguales			-,362	95,237	,718	-,05233	,14439	-,33897	,23430

Fuente: Resultados de los test aplicados.



3.2.3 Resultados pregunta de Investigación 3: ¿Existen diferencias significativas en este desarrollo que se deba a la edad de los estudiantes?

La diferencia de rendimiento entre los grupos por edad fue significativa, existiendo un mayor rendimiento del grupo de más edad. En el estudio comparativo, se realizó un análisis de varianza (ANOVA), con la finalidad de verificar diferencias de medias significativas entre las destrezas evaluadas en relación con la edad de los participantes. El análisis post-hoc ANOVA, mediante el estadístico de diferencia de medias significativa (DMS), permitió identificar que grupos presentan diferencias, de acuerdo a las medias de desempeño de las destrezas evaluadas, y en los niveles del test. Así, se manifestó dos diferencias en el estudio comparativo: Una de ellas en la destreza de clasificación reveló una diferencia positiva a favor del grupo 3 respecto al grupo 1 ($P < 0,05$), existiendo resultado similar de la diferencia positiva a favor del grupo 3 en relación al grupo 1 en el subtest relacional ($P < 0,05$).

3.2.4 Resultados pregunta de Investigación 4: ¿Existen diferencias significativas en el desempeño numérico entre las instituciones participantes?

Los resultados de esta pregunta manifestaron un mayor número de diferencias significativas en las destrezas y niveles del test, existiendo un rendimiento superior de la institución 2, en relación con las demás instituciones. Para encontrar diferencias significativas de las medias por institución educativa, se aplicó un ANOVA, posterior a ello se aplicó la prueba post hoc ANOVA (DMS). Las hipótesis de contraste fueron:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k \text{ (medias iguales)}$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \dots \neq \mu_k \text{ (medias diferentes)}$$

A continuación, se presenta la tabla resumen sobre las diferencias de medias significativas entre instituciones. En la tabla se visualiza de forma global los resultados obtenidos en el estudio paramétrico.

Tabla 6

Resumen de la diferencia de medias entre Instituciones Educativas

	Instituciones					
	1 (*)		2 (*)		4 (*)	
Destrezas	Conteo verbal	III	IV	III	IV	
	C.G.N	III	IV	III		
	Comparación			III		
	Clasificación			I	III	IV
	Correspondencia			III		III
	Seriación					I
	S. Relacional			I	III	I
	S. Conteo	III	IV			
	Test total	III		III		

(*) La diferencia de medias es positiva al nivel ($P < 0,05$)

Fuente: Resultados de los test aplicados

Según la Tabla 6, existió diferencia positiva, entre la institución 1 con respecto a la institución 3, en las siguientes destrezas y niveles del test: Conteo verbal, conocimiento general de los números, subtest del conteo y en el test total. En el estudio comparativo entre la institución 1 con la institución 4, en las siguientes destrezas y niveles del test: Conteo verbal, conocimiento general de los números y subtest del conteo.

En el estudio comparativo entre la institución 2 con respecto a las demás, se tiene el siguiente informe; existió diferencia positiva con respecto a la institución 1 en la destreza de clasificación y en las destrezas del subtest relacional; en lo referente con la institución 3, existió diferencia positiva en las siguientes destrezas y niveles del test; conteo verbal, conocimiento general de los números, comparación, clasificación, correspondencia uno a uno, destrezas del subtest relacional y en el test total; en relación con la institución 4, existió diferencia positiva en las destrezas de conteo verbal y clasificación.



Finalmente, en el estudio comparativo de la institución 4 en relación con las otras instituciones, se tiene el siguiente informe; existió diferencia positiva con la institución 1 en las siguientes destrezas y niveles del test; seriación y destrezas del subtest relacional, y con la institución 3 en la destreza de correspondencia uno a uno.

En definitiva, según los datos estadísticos mostrados, se determina que la institución 2 fue la que demostró mejor rendimiento entre las instituciones participantes en el presente estudio, aquello se demuestra en las diferencias positivas que posee en relación con las demás instituciones. Adicional, se establece que la institución 1 supera a dos instituciones, como son las instituciones 3 y 4 respectivamente; la institución 4 supera en ciertas destrezas a la institución 1 e institución 3. La institución 3 posee diferencias negativas en relación con las demás instituciones.



CAPITULO IV

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el presente estudio, se evaluó el grado de desempeño de las destrezas numéricas de los niños de cuatro escuelas particulares de la ciudad de Cuenca. Existe un desempeño superior de la muestra en la escala relacional en comparación con la escala del conteo. Otro de los hallazgos, es la superioridad del grupo de mayor edad en la adquisición de las destrezas; existiendo una excepción de esta superioridad en una de las destrezas evaluadas.

A nivel general de la muestra, se evidencia que existe mejor desempeño en las destrezas relacionales en comparación con las destrezas del conteo. Adicional, se determina que el desempeño de la muestra a nivel del test se encuentra en un nivel B -según los creadores del test- el cual caracteriza a los estudiantes en un nivel Bueno, comparable con el 51 a 75% de las puntuaciones ligeramente por encima de la media obtenida por los niños de su grupo normativo (Navarro et al., Manual 48).

Con relación al género, los resultados demuestran que no existen diferencias significativas entre niños y niñas en el desempeño matemático, lo cual concuerda con estudios previos (Aunio et al., *Children's early numeracy* 214; Aunio y Niemivirta 432).

Otro de los hallazgos en la presente investigación, es la influencia de la edad de los niños y su relación con el rendimiento en el test. Según los resultados se determina que el rendimiento de los estudiantes en el dominio de las destrezas del test, se consigue de forma progresiva de acuerdo a la edad. Así, se tiene que el grupo de mayor edad obtiene superior desempeño en las destrezas del test en comparación con los grupos de edad inferior; existiendo una excepción de la superioridad expresada, por el grupo intermedio de edad en la destreza de conteo estructurado, este resultado no concuerda con investigaciones previas; diferentes hallazgos mediante la aplicación del test TEMT, confirmaron la superioridad de la edad en la adquisición de las destrezas matemáticas (Aunio et al., *Young children's number sense* 496; Ee, Wong y Aunio 325). Más aún, Fuson en sus estudios



determinó que la edad es un factor de influencia en el desarrollo de las destrezas relacionadas con la competencia matemática (ctd. en Nunez y Bryant 42).

En lo relacionado con el desempeño de las medias del test a nivel de las instituciones educativas, el estudio correlacional demuestra la superioridad de una de las instituciones. Hay que especificar que la mencionada institución, posee la media de edad superior entre las instituciones participantes. Según lo expresado, se infiere que el bajo rendimiento de la institución 3, se justifica por la media de edad inferior de sus estudiantes, de esta forma se vuelve a confirmar la influencia de la edad en la adquisición de las destrezas numéricas, a excepción del caso previamente mencionado.

Otro de los aspectos, que probablemente genera diferencia en el desempeño de las destrezas numéricas entre las instituciones educativas, podría ser el número de estudiantes por aula. La institución con más alto rendimiento cuenta con grupos de veinte estudiantes por aula, con lo cual puede ofrecer una formación personalizada. Mientras, que la institución con inferior rendimiento, posee el mayor número de niños por aula entre las instituciones participantes; lo que llevaría a hipotetizar que los niños se encuentran en inferioridad de oportunidades de recibir una formación personalizada, aspecto que podría haber influido en el bajo desempeño de las destrezas evaluadas.

Los resultados demuestran, supremacía de las destrezas relacionales sobre las destrezas del conteo. Esta hegemonía, se observa en todos los grupos de edad y a nivel de muestra total. Con los resultados, se podría derivar que los niños que rinden a temprana edad el test TEMT, probablemente responderán con mayor precisión las actividades planteadas en la escala relacional; no así, con las destrezas del conteo, lo cual concuerda con estudios previos realizados en España y Chile (Aragón et al., Estudio de la influencia de la inteligencia 10; Cerda et al. 247).

Por la hegemonía de los resultados a favor de las destrezas relacionales, se sugiere a los docentes buscar estrategias para alcanzar mejor rendimiento de los niños en las destrezas del conteo, al respecto se indica los estudios de Clements y Sarama, quienes descubrieron la eficacia de la aplicación de un programa de entrenamiento basado en las destrezas del conteo, ya que obtuvieron mejoras significativas en las destrezas del conteo y en las destrezas relacionales; en



contraste, la aplicación de un programa de entrenamiento basado en destrezas relacionales, generó cambios significativos, únicamente en las destrezas ejercitadas (ctd. en Cerda et al. 238).

Para finalizar, se sugiere realizar estudios de investigación que coadyuven a la comprensión de las destrezas relacionadas con la adquisición de la competencia matemática. Uno de ellos podría ser, realizar un estudio del desempeño numérico, cuya muestra incluya instituciones diferentes, de acuerdo al tipo de sostenimiento. Otro de los estudios podría ser, una investigación de tipo longitudinal para comprobar la influencia de la escolarización en la adquisición de las destrezas numéricas a temprana edad.



BIBLIOGRAFÍA

- Aragón, Estíbaliz et al. «Estudio de la influencia de la inteligencia y el género en la evaluación matemática temprana.» *European Journal of Education and Psychology* 6.1 (2013): 5-18. Redalyc. Web. 11 Marz. 2014.
- . «Jugando con números 2: El software complementario a la instrucción matemática temprana.» *Revista Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad* 2.2 (2013): 1-12. Web. 05 Jul. 2014.
- Aunio, Pirjo et al. «Children's early numeracy in England, Finland and People's Republic of China.» *International Journal of Early Years Education* 16.3 (2008): 203-221. Web. 08 Feb. 2014.
- . «Young children's number sense in China and Finland.» *Scandinavian Journal of Educational Research* 50.5 (2006): 483-502. Web. 08 Feb. 2014.
- Aunio, Pirjo y Markku Niemivirta. «Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy.» *Elsevier* 20 (2010): 427- 435. Web. 16 Ago. 2013.
- Beirute, Leda et al. «La construcción de mapas conceptuales en edad preescolar.» *Instituto Educativo Moderno*. San José, Costa Rica: s.e, 2006. s.p. Web. 08 Jul. 2014.
- Blanco, Margarita y Vicente Bermejo. «El Efecto Mateo en niños con dificultades específicas de aprendizaje de las matemáticas.» *Escritos de Psicología - Psychological Writings* 3.1 (2009): 30-36. Redalyc. Web. 04 Sep. 2013.
- Celina, Heidi y Adalberto Campo. «Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach.» *Revista Colombiana de Psiquiatría* 34.4 (2005): 572-580. Redalyc. Web. 03 Jun. 2014.
- Cerda, Gamal et al. «Adaptación de la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht en Chile.» *Estudios Pedagógicos* 38.1 (2012): 235-253. Redalyc. Web. 04 Feb. 2014.
- Cerda, Jaime y Luis Villarroel. «Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de kappa.» *Revista Chilena de Pediatría* 79.1 (2008): 54-58. Web. 12 Jul. 2014.



- Chu, Felicia, Kristy Geary y David vanMarle. «Quantitative deficits of preschool children at risk for mathematical learning disability.» *Frontiers in Psychology* 4.195 (2013): 1-10. Web. 06 Nov. 2014.
- Clements, Douglas y Julie Sarama. «Effects of a Preschool Mathematics Curriculum: Summative Research on the Building Blocks Project.» *Journal for Research in Mathematics Education* 38.2 (2007): 136-163. Web. 08 Ago. 2013.
- Cohen, Victoria. *Tracking the early number skills performance of 5- to 7-year-old students: A Longitudinal Study*. s.l: University of Exeter, 2010. Web.
- Ee, Jessie, Khoon Yoong Wong y Pirjo Aunio. «Numeracy of young children in Singapore, Beijing & Helsinki.» *Early Childhood Education Journal* 33.5 (2006): 325-332. Proquest. Web. 12 Jun. 2014.
- Gil, María y Consuelo Vicent. «Análisis comparativo de la eficacia de un programa lúdico-narrativo para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil.» *Psicothema* 21.1 (2009): 70-75. Web. 14 Nov. 2013.
- Ginsburg, Herbert et al. «Mathematics education for young children: What It is and How to promote It. Social Policy.» *Society for Research in Child Development* 22.1 (2008): 3-24. Web. 09 Jul. 2014.
- Hofer, Kerry et al. *Results of the Early Math Project Scale - Up Cross - Site Results*. Nashville, TN: Vanderbilt University, Peabody Research Institute, 2013. Working Paper. Web. 17 Jul. 2014.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). *Ser Estudiante 2013. Primeros resultados nacionales*. Quito: s.e, 2014. Web.
- Kilday, Carolyn y Mable Kinzie. «An analysis of instruments that measure the quality of mathematics teaching in early childhood.» *Early Childhood Educational Journal* 36 (2009): 365-372. Web. 04 Feb. 2014.
- Krinzinger, Helga et al. «Gender differences in the development of numerical skills in four European Countries.» *International Journal of Gender, Science and Technology* 4.1 (2012): 62-77. Web. 26 Abr. 2014.
- Lago, María et al. «¿Hay algo más que contar sobre las habilidades numéricas de los bebés y los niños?» *Edma 0-6* 1 (2012): 38-53. Web. 13 Dic. 2013.



- Marx, Ronald et al. *First things first external evaluation*. Phoenix, Arizona: Arizona Kindergarten Readiness Study, 2011. Web. 04 Jul. 2014.
- MIES-INFA. *Tejiendo el Buen Vivir*. Quito: Tallpa, 2011. Impreso.
- Ministerio de Educación del Ecuador. *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 1º año*. Quito: Don Bosco, 2010 . Impreso.
- . *Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE)*. 2013. Web. 09 Ene. 2014.
- . *Currículo Educación Inicial 2014*. Quito: s.e, 2014 . Web.
- . *Guía para docentes. Primer año*. s.l: s.e, s.f . Impreso.
- National Research Council. *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington, DC: Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, 2009. Web. 23 Jul. 2014.
- Navarro, José et al. «Desarrollo operatorio y conocimiento aritmético: Vigencia de la teoría piagetiana.» *Psicodidáctica* 16.2 (2011): 251-266. Redalyc. Web. 19 Nov. 2014.
- . «Estimación del aprendizaje matemático mediante la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht.» *European Journal of Education and Psychology* 2 (2009): 131-143. Redalyc. Web. 13 Ene. 2013.
- . «Evaluación del conocimiento matemático temprano en una muestra de 3º de Educación Infantil.» *Revista de Educación* 352 (2010): 601-615. Web. 22 Jul. 2014.
- . *Manual del Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT): Adaptación Española*. Madrid: Editorial EOS, 2011. Impreso.
- Nunez, Terezinha y Peter Bryant. *Las matemáticas y su aplicación: La perspectiva del niño*. Buenos Aires: Siglo XXI, 2003. Google E-book. Web. 28 Abr. 2014.
- Núñez del Río, Cristina et al. «Inicio de una investigación de diseño sobre el desarrollo de competencias numéricas con niños de 4 años.» *Investigación en Educación Matemática* 14 (2010): 463 - 474. Web. 26 Abr. 2014.



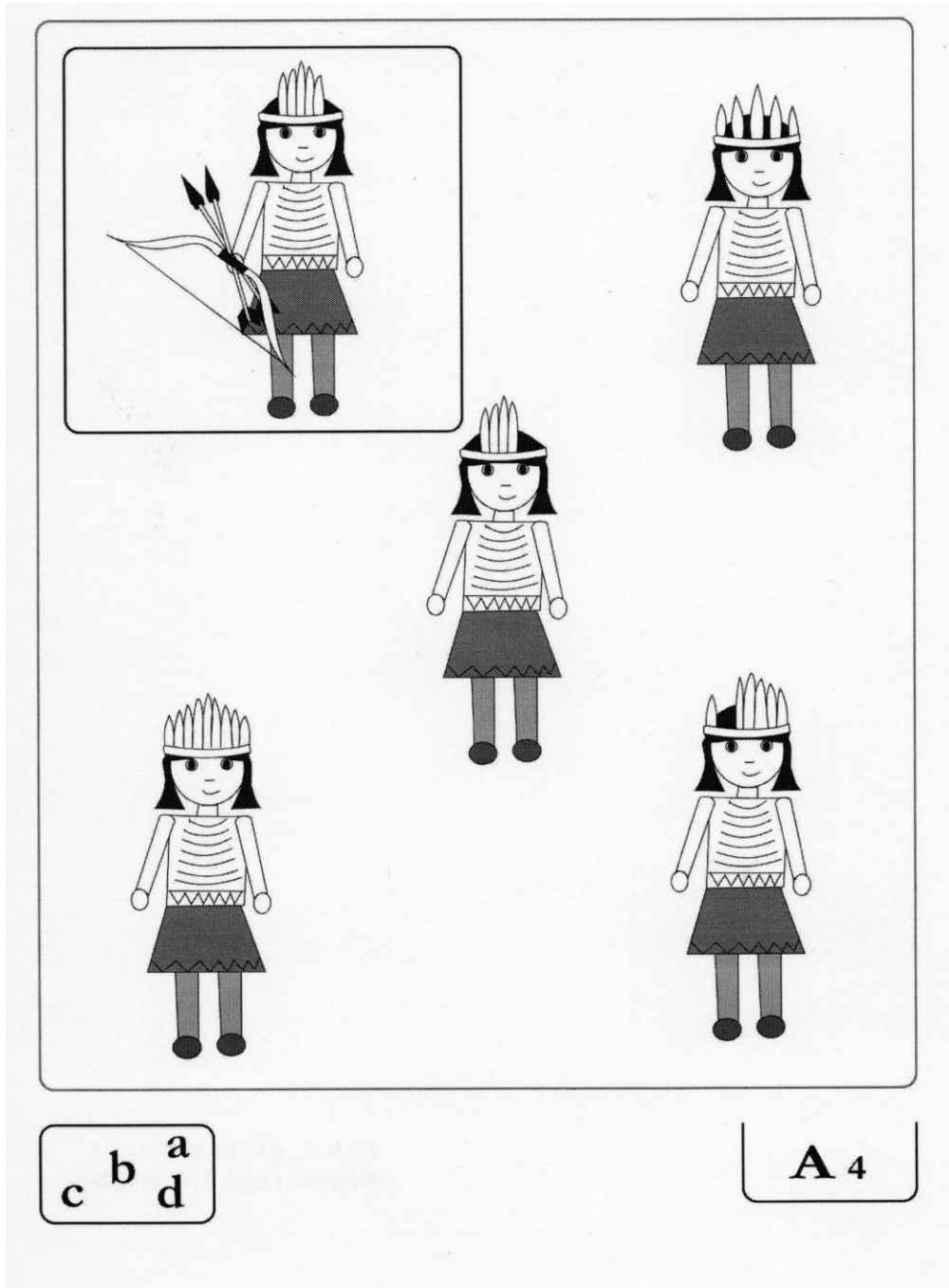
- Obando, Gilberto y Norma Vásquez. «Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica.» *Asocolme: Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (2008): s.p. Web. 27 Dic. 2013.
- Oyarzún, Carlos. «Evaluación de las habilidades numéricas en niños de 4 a 7 años: Una propuesta desde la perspectiva del modelo de integración de habilidades.» *Pensamiento Educativo* 33 (2003): 86-104. Web. 08 Sep. 2013.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). *Plan Nacional del Buen Vivir: 2013-2017*. Quito: s.e, 2013. Web. 02 Jul. 2014.
- Stock, Pieter et al. «Detecting children with arithmetic disabilities from kindergarten: Evidence from a 3-year longitudinal study on the role of preparatory arithmetic abilities.» *Journal of Learning Disabilities* 43.3 (2010): 250-268. Web. 09 Jul. 2015.
- Toll, Sylke. *A journey towards mathematics. Effects of remedial education on early numeracy*. s.l: Utrecht University, 2013. Web.
- UNESCO. *Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Santiago: Salesianos, 2008. Web.



ANEXOS

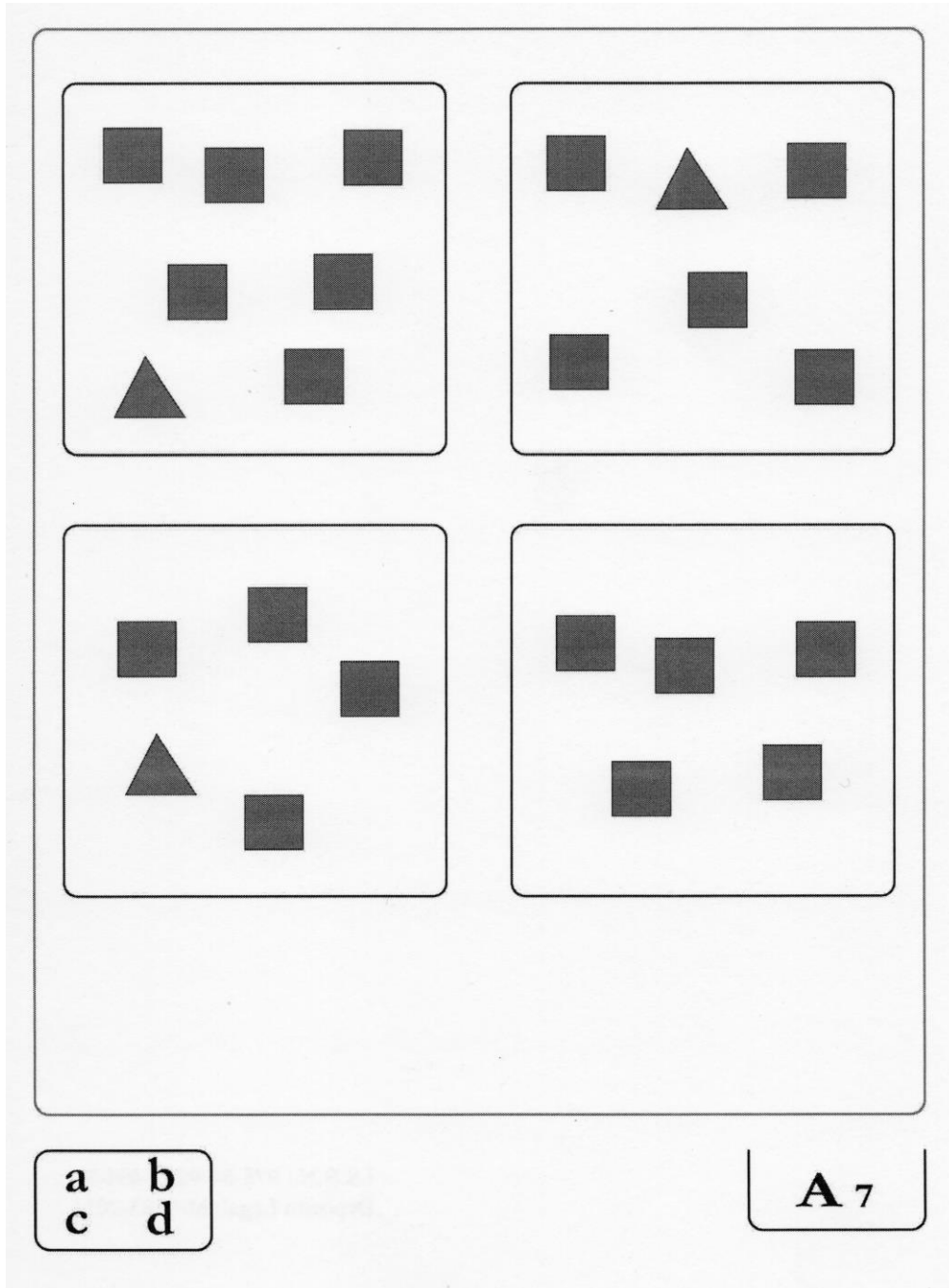
**EJEMPLOS DE ÍTEMS DEL TEST DE EVALUACIÓN MATEMÁTICA TEMPRANA
(TEMT)**

Ítem A4 (comparación): Aquí ves unos indios. Señala el indio que tiene menos 'plumas que este indio que tiene un arco y sus flechas.



The illustration shows five indigenous figures within a large rectangular frame. The figure in the top-left corner is enclosed in a smaller rectangular box and is holding a bow and arrow. Each figure wears a headdress with a different number of feathers: the top-left figure has 5 feathers, the top-right figure has 4 feathers, the middle figure has 3 feathers, the bottom-left figure has 2 feathers, and the bottom-right figure has 1 feather. Below the frame, there are two boxes. The left box contains the letters 'c', 'b', 'a', and 'd' arranged in a 2x2 grid. The right box contains the text 'A4'.

Ítem A7 (clasificación): Mira estos cuadros. Señala el cuadro que tiene cinco cuadrados pero no tiene ningún triángulo.

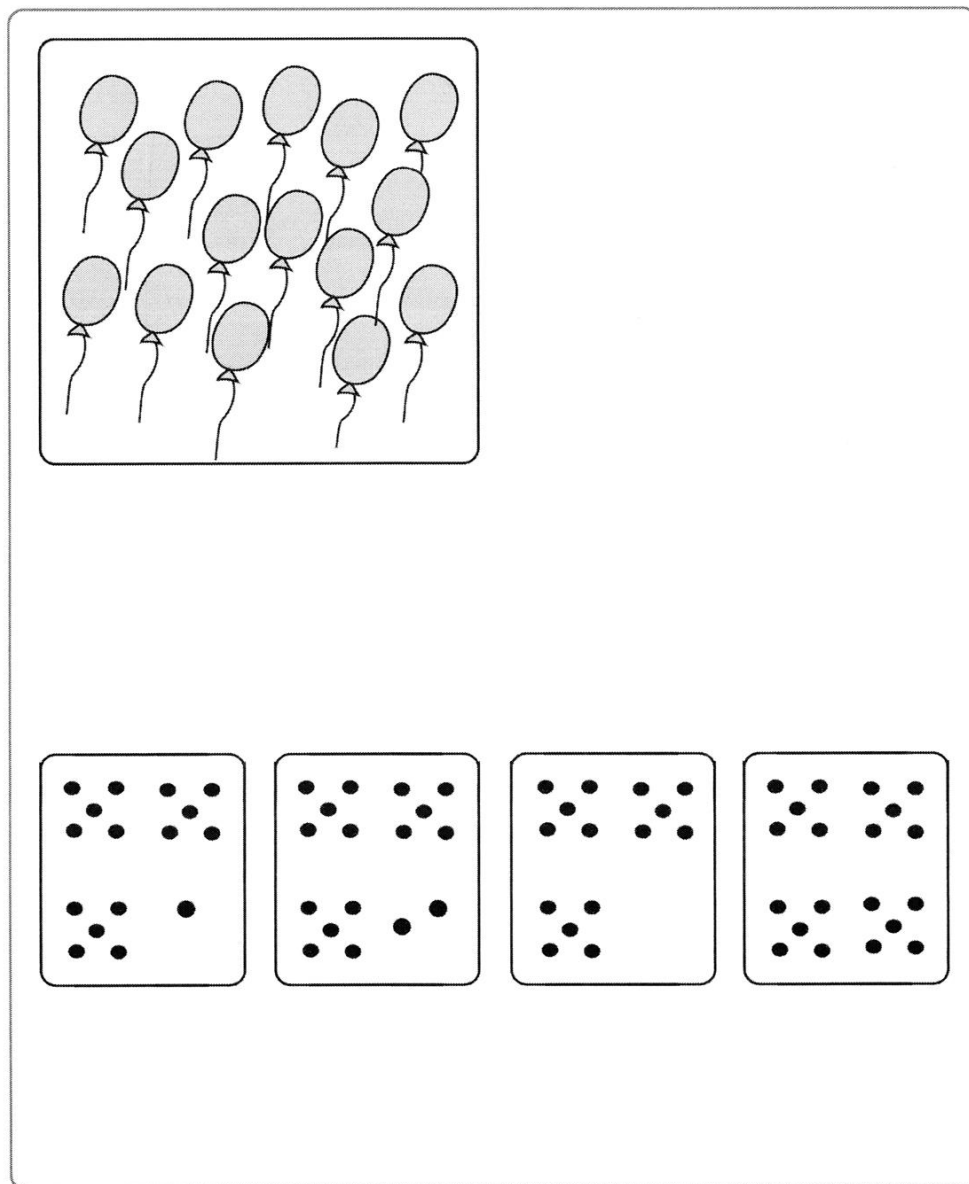


The task consists of four boxes arranged in a 2x2 grid, each containing a set of shapes. The shapes are squares and triangles.

- Box (top-left): 6 squares and 1 triangle.
- Box (top-right): 5 squares and 1 triangle.
- Box (bottom-left): 5 squares and 1 triangle.
- Box (bottom-right): 6 squares and 0 triangles.

Below the boxes, there are two labels: 'a b' and 'c d' in a rounded rectangle on the left, and 'A 7' in a rounded rectangle on the right.

Ítem A15 (correspondencia): Aquí ves 15 globos. Señala el cuadrado donde hay (*que tiene*) tantos puntos como globos.

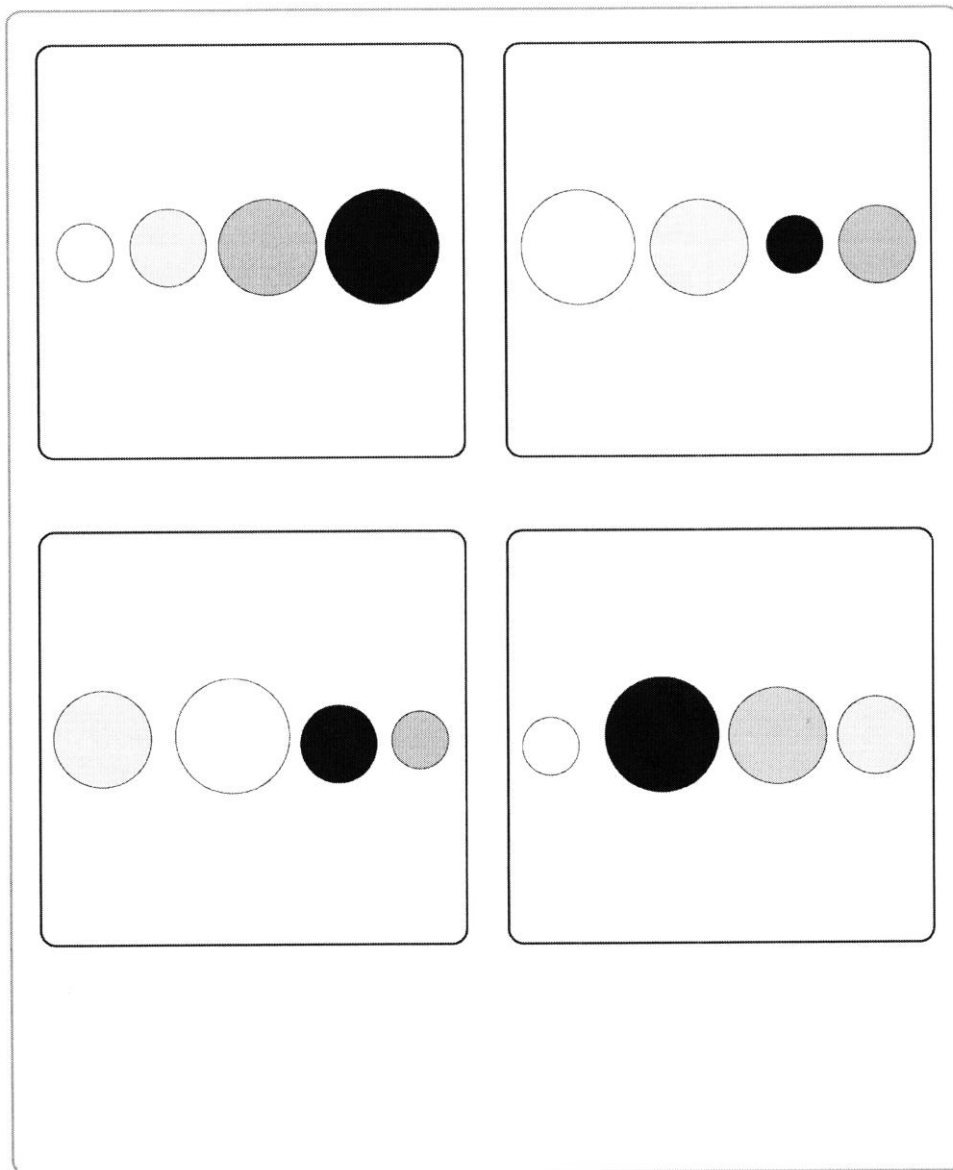


The large frame contains a grid of 15 balloons in the top-left corner. Below the balloons are four boxes, each containing a different arrangement of dots. The first box has 15 dots, the second has 12 dots, the third has 10 dots, and the fourth has 18 dots.

a b c d

A 15

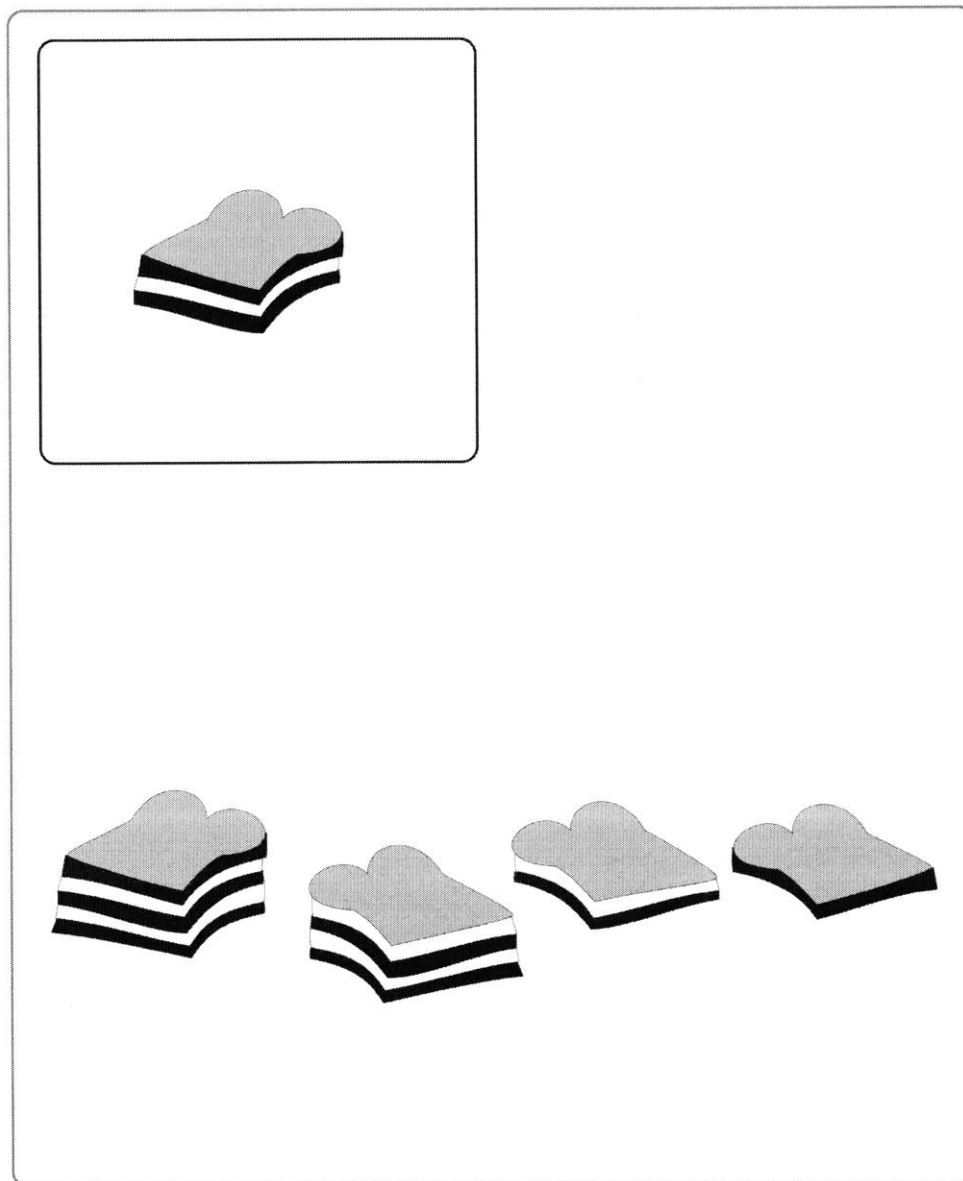
Ítem A18 (seriación): Aquí ves unos cuadrados con bolas. Señala el cuadrado donde las bolas están ordenadas desde la pequeña y clara hasta la grande y oscura.



a b
c d

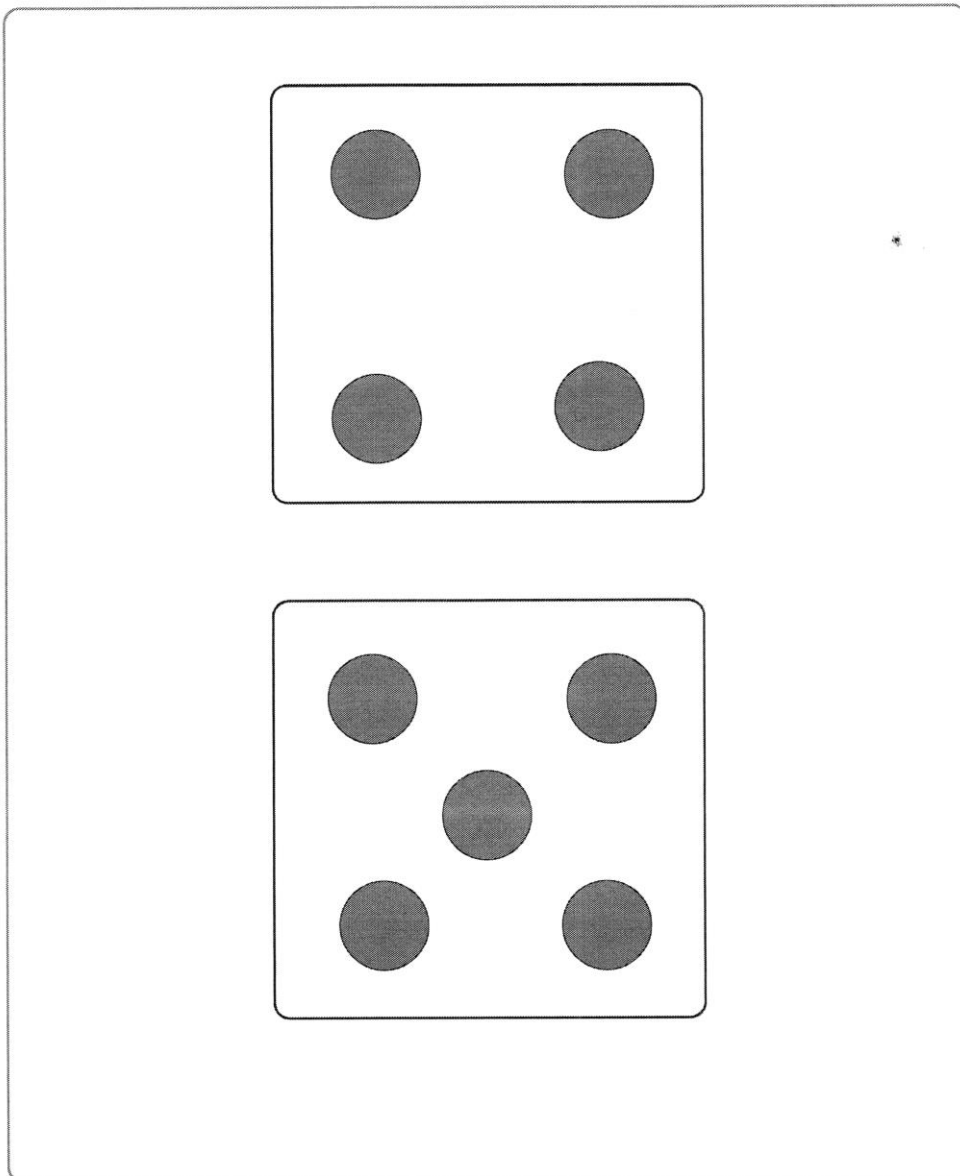
A 18

Ítem A20 (seriación): Aquí ves rebanadas de pan (*sándwiches*) en una fila donde hay montoncitos que tienen muchas rebanadas de pan y otros que tienen menos rebanadas. Este montoncito de rebanadas de pan puede colocarse en algún lugar de la fila. Señala en qué lugar de la fila hay que colocar este montoncito de rebanadas de pan.

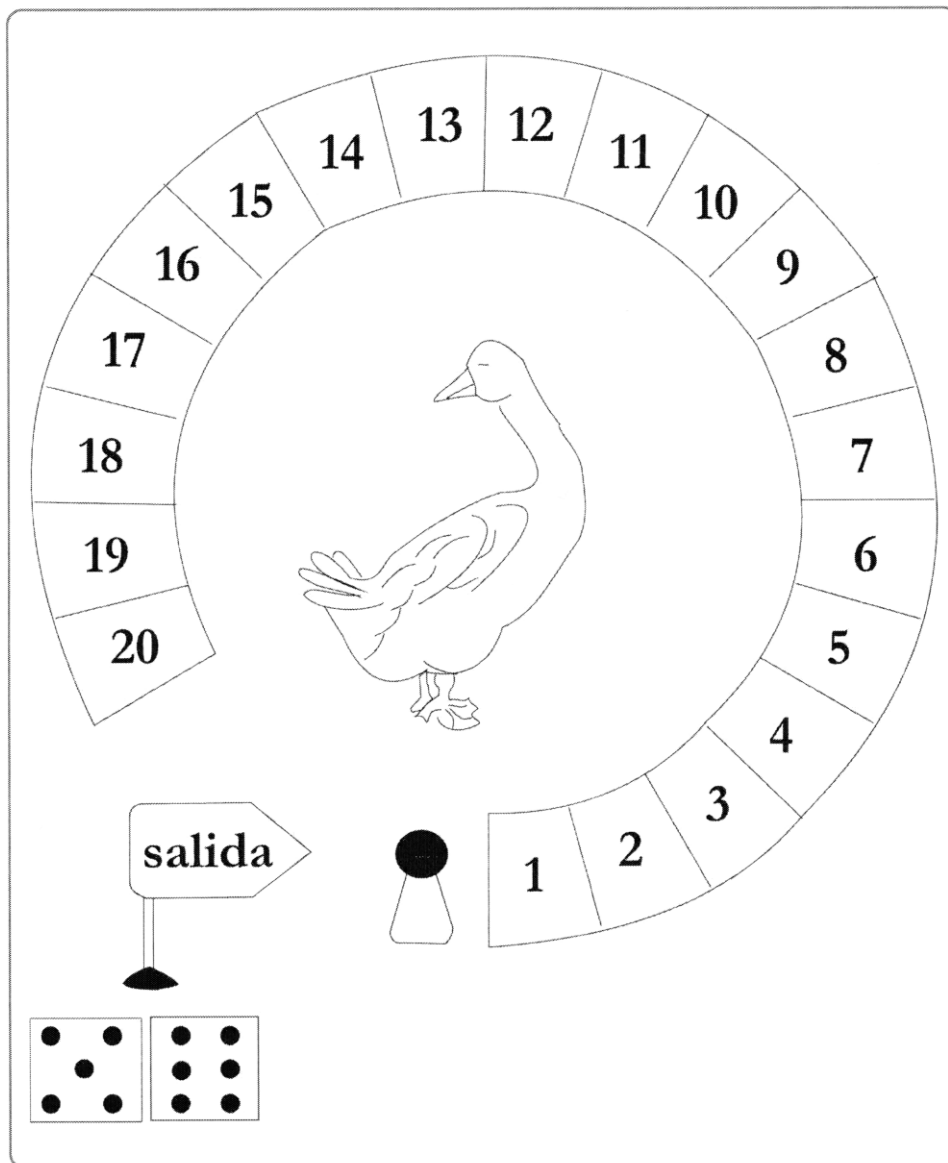


A 20

Ítem A29 (conteo estructurado): Te voy a mostrar un dibujo y tienes que fijarte bien en él durante un breve período de tiempo. Posteriormente, el evaluador cuenta 21, 22, entonces tapa el dibujo. ¿Cuántos puntos hay en el dibujo?

**A 29**

Ítem A40 (conocimiento general de los números): Este es el juego de la oca. Esto es un dado. Tú has lanzado 2 dados. Mira cuántos puntos tienes y señala dónde deberías parar tu ficha.



A 40