



MONOGRAFÍA JAVIER DURAND

9%
Textos sospechosos



8% Similitudes
2% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
< 1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: MONOGRAFÍA JAVIER DURAND.docx
ID del documento: 7d330da68deb4577c6049dfd46134bd42b9b54b0
Tamaño del documento original: 31,54 MB

Depositante: MARIA ANTONIETA RAMIREZ
Fecha de depósito: 27/3/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 27/3/2024

Número de palabras: 11.509
Número de caracteres: 71.106

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.umch.edu.pe https://repositorio.umch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14231/3243/98.Casaverde y Chavez_Tesis... 1 fuente similar	2%		🔗 Palabras idénticas: 2% (247 palabras)
2	dspace.uib.es https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160741/Rodriguez_Gonzalez_Olga.pdf?sequenc... 1 fuente similar	2%		🔗 Palabras idénticas: 2% (183 palabras)
3	repositorio.uladech.edu.pe http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/20.500.13032/4131/1/TALLER_CARHUAPOMA_GARAY_B... 5 fuentes similares	1%		🔗 Palabras idénticas: 1% (146 palabras)
4	repositorio.uladech.edu.pe http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/20.500.13032/15978/1/TESIS_VILLACORTA_PANDURO,A... 5 fuentes similares	1%		🔗 Palabras idénticas: 1% (134 palabras)
5	core.ac.uk https://core.ac.uk/download/pdf/267888313.pdf	< 1%		🔗 Palabras idénticas: < 1% (89 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	reunir.unir.net https://reunir.unir.net/bitstream/123456789/1867/1/2013_07_08_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf	< 1%		🔗 Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
2	repositorio.uladech.edu.pe http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/20.500.13032/1331/1/APRENDIZAJE_SALIRROSAS_VILCH...	< 1%		🔗 Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)
3	1library.co CORRESPONDENCIA - MATEMÁTICA NIVEL INICIAL https://1library.co/article/correspondencia-matemática-nivel-inicial.zww65lq	< 1%		🔗 Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
4	repositorio.ucv.edu.pe https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/20.500.12692/16271/1/Vargas_GJI.pdf	< 1%		🔗 Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)
5	dspace.ups.edu.ec https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1729/12/UJS-CT002319.pdf	< 1%		🔗 Palabras idénticas: < 1% (14 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	https://orcid.org/0009-0001-1002-5063
2	https://orcid.org/0009-0009-2784-539X
3	http://eduteka.icesi.edu.co/me/ingresar.php
4	http://www.consumer.es/web/es/educacion/otras_formaciones/2010/09/19/195900.php
5	http://www.seiem.es/docs/educacion/CM1ciclocompleto.pdf

ESTRATEGIAS DEL CONTEO Y CÁLCULO MENTAL USADOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DEL PRIMER Y SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA
COUNTING AND MENTAL CALCULATION STRATEGIES USED IN THE LEARNING OF MATHEMATICS IN THE FIRST AND SECOND GRADE OF PRIMARY

Monografía para optar al Grado Académico de Bachiller en Educación

Presentado Por:

Javier Elmer Durand Castro

<https://orcid.org/0009-0001-1002-5063>

Asesora:

Dra. María Antonieta Ramírez de Ferro.

<https://orcid.org/0009-0009-2784-539X>

Lima, marzo 2024

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, quien con su amor, gracia y misericordia día a día me da la fortaleza necesaria para poder conducirme por el camino correcto a pesar de las adversidades que se presentan en mi diario caminar.

Agradezco también a mis padres y a mis hermanos, quienes me motivan a seguir adelante con sus consejos y guías, demostrando así lo importante que son para mí.

Finalmente agradezco a mi asesora, la Dra. María Antonieta de Ramírez de Ferro, por su guía y dirección para realizar la presente monografía brindándome el soporte académico necesario para culminar este trabajo de investigación.

RESUMEN

La presente investigación descriptiva tiene como objetivo dar a conocer las Estrategias del conteo y cálculo mental, así como también las técnicas de conteo y cálculo mental de uso en las escuelas europeas. Las estrategias y técnicas mencionadas están orientadas al uso y aplicación en el primer y segundo grado de Primaria para afianzar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

El trabajo surge ante la imperiosa necesidad de difundir estas estrategias y técnicas por su influencia en el aprendizaje de las competencias que promueve el CNEB, en especial la de "Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad" y también la que promueve el desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de cantidad".

Para lograr nuestro objetivo, se hace una recopilación e ilustración de las estrategias y técnicas más esenciales usadas en el primero y segundo grado de Primaria ya que se evidencia una carencia en la actual área curricular de matemática del III y IV ciclo e incluso en las Rutas de Aprendizaje (Minedu 2015) donde sólo se hace mención, en forma resumida y sucinta de algunas de ellas sin explicar ni ilustrar en qué consisten y como se desarrollan.

El marco principal de esta investigación se sustenta en los trabajos y aportes realizados por la Dra. María Antonieta Ramírez de Ferro, especialista y experta en Investigación y didáctica para la enseñanza del cálculo mental, profesora de matemática del Colegio Alexander Von Humboldt, que con sus años de experiencia en dicho centro escolar ha contribuido de manera notable a la mejora en la enseñanza de la educación en el Perú en el área de matemática.

El Proyecto contiene dos capítulos, en el primero se hace mención al conteo y cálculo en el primer grado, se describe las estrategias, técnicas e instrumentos didácticos usados para contar del cero al diez y luego del cero al veinte.

En el segundo capítulo se describe y se da a conocer las estrategias y técnicas del cálculo mental en el segundo grado basados en los principios de analogía, descomposición y compensación, para luego llegar detallar paso a paso los procesos del cálculo mental hasta 100 aplicándolos a juegos, actividades y problemas.

Finalmente se llega a la conclusión que es muy importante conocer las Estrategias del conteo y cálculo mental, así como las técnicas e instrumentos que conllevan ya que con ellos se consigue un aprendizaje significativo de las propiedades y una aplicación ágil a la resolución de problemas en los primeros años de la educación matemática.

PALABRAS CLAVE: Conteo, estrategias, cálculo mental, aprendizaje y juegos.

ABSTRACT

The objective of this descriptive research is to present the strategies of counting and mental calculation, as well as the counting and mental calculation techniques that exist in the universe of mathematics. These strategies and techniques mentioned are aimed at their use and application in the first and second grade in order to strengthen the teaching and learning of mathematics.

The work arises from the urgent need to know these strategies and techniques, due to their influence and the unidirectional relationship with the learning of the competencies. Act and think mathematically in quantity situations and mathematical competence solves quantity problems.

A compilation of the most essential strategies and techniques used at the primary level with first and second grades is made since a lack is evident in the current curricular area of mathematics III and IV Learning Routes cycle (MINEDU 2015) where only makes mention, in summary form as a synthesis without going into depth to explain what it consists of and how it develops.

The main framework of this research is based on the work and contributions made by Dr. María Antonieta Ramírez de Ferro, specialist and expert in Research and didactics for teaching mathematics, Professor of Mathematics at the Alexander Von Humboldt School, who with her vast years and experience has contributed significantly to the improvement in the teaching of education in Peru in the area of mathematics.

The Project contains two chapters, in the first chapter, mention is made of counting and calculation in the first grade, it describes the strategies, techniques and teaching instruments used to count from zero to ten, then from zero to twenty.

The second chapter describes and makes known the strategies and techniques of mental calculation in the second grade based on its principles of analogy, decomposition and compensation, detailing step by step to then reach mental calculation up to 100.

Finally, the conclusion is reached that it is very important to know the Strategies of counting and mental calculation, as well as the techniques and instruments that they carry, since with them a significant and comprehensive learning is achieved in the first years of primary education in the mathematics area.

KEYWORDS: Counting, strategies, mental calculation, learning and plays.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	3
ABSTRACT	4
TABLAS DE CONTENIDO	5
ÍNDICES DE FIGURAS	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I ESTRATEGIA DEL CONTEO Y CÁLCULO EN EL PRIMER GRADO	9
1.1 Nociones básicas sobre el conteo	9
1.2 ESTRATEGIAS DE CONTEO PARA CALCULAR	9
1.2.1 Estrategias del conteo del 0 al 10	10
1.2.2 Estrategias de conteo del 10 al 20	20
1.2.3 Estrategias de cálculo por analogía hasta el 20	23
1.3. TÉCNICAS DE CÁLCULO PASANDO LA DECENA HASTA EL 20	26
1.3.1. Definición de cálculo pasando la decena	26
1.3.2. Estrategias para pasar la decena por descomposición	26
1.3.3. Ejercicios de suma con materiales completando la decena	27
1.3.4. Ejercicios de resta con materiales completando la decena	27
CAPÍTULO II ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE CÁLCULO MENTAL EN SEGUNDO GRADO.....	28
2.1 DESCRIPCIÓN DEL CÁLCULO MENTAL	28
2.2 PRINCIPIOS DEL CÁLCULO MENTAL	28
2.3 CONSTRUCCIÓN DE LA CENTENA	30
2.3.1 Materiales didácticos a utilizar	30
2.3.2 El cuadrado cien	31
2.3.3 El tablero posicional	32

2.4 CONSTRUCCIÓN DEL SENTIDO NUMÉRICO	32
2.4.1 El sentido numérico para contar, ordenar, medir y calcular	32
2.5 CALCULAMOS MENTALMENTE HASTA 100	38
2.5.1. Cuando el operador es un dígito	38
2.5.2. Cuando el operador tiene al menos una decena neta	39
2.5.3. Cuando los cálculos requieren el principio de analogía sin decenas netas.....	40
2.5.4 Cuando los cálculos requieren la descomposición o compensación	41
CONCLUSIONES	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

INDICE DE GRÁFICOSPág.

Figura 1	Cesta de peras	10
Figura 2	Cesta de naranjas	10
Figura 3	Policubos link	11
Figura 4	Añadiendo objetos	12
Figura 5	Quitando objetos	12
Figura 6	Conjunto de frutas	12
Figura 7	Prueba de igualdad	13
Figura 8	Primera prueba de conservación de Piaget	13
Figura 9	Correspondencia entre conjunto y símbolos numéricos	14
Figura 10	Correspondencia entre conjuntos, representación icónica y símbolos	14
Figura 11	Casino de números hasta el 10	16

Figura 12
Juego con cubos link
16

Figura 13
Regletas de Cuisenaire
17

Figura 14
Trenes del 8 con regletas
18

Figura 15
Descomposición del 6 en tablas
18

Figura 16
Descomposición del 9 en cajas
19

Figura 17
Descomposición del 10 en cajas
19

Figura 18
Collar de descomposición de la decena y unidades
20

Figura 19
Collares de 2 decenas de cuentas
21

Figura 20
Tarjetas numéricas hasta 20
21

Figura 21
Atados de palitos con la decena y unidades
22

Figura 22
Analogía aplicando la propiedad contraria
23

Figura 23
Analogía aplicando la operación siempre o de constancia de la adición
24

Figura 24
Analogía aplicando la familia de operaciones
24

Figura 25
Rompecabezas hasta el 20 por analogía.
24

Figura 26
Juego con pauta de colores por analogía
25

Figura 27
Problemas por analogía hasta 20
25

Figura 28
Dos ejercicios para descomponer $+ 7$ y $- 8$
26

Figura 29
Dos ejercicios para hallar el complemento aditivo y sustractivo
26

Figura 30
Estrategia para resolver una adición pasando la decena
27

Figura 31
Estrategia para resolver una sustracción pasando por el 10
27

Figura 32
El ábaco chino
30

Figura 33

El cuadrado cien
31

Figura 34
El cuadrado cien después de completado el trabajo
31

Figura 35
Representación gráfica de 3 decenas y 5 unidades.
32

Figura 36
Cubitos link para entrenar el conteo
33

Figura 37
Conteo en cajas de huevos
33

Figura 38
Conteo en cajas de botellas
33

Figura 39
Conteo de aves usando la decena
34

Figura 40
Orden en los vagones de un trencito
34

Figura 41
Cuadros de aves
35

Figura 42
Cuadrado 100
35

Figura 43
Comparando lápices de diversa longitud
36

Figura 44
Medidas con el cuerpo
36

Figura 45
Comparando en base a regletas.
36

Figura 46
Medimos con la regla nuestros lápices de colores
37

Figura 47
Rompecabezas de cálculos por analogía cuando el operador es un dígito.
38

Figura 48
Dominó por un dígito pasando la decena
39

Figura 49
Reloj de cálculo con decenas netas.
39

Figura 50
Tablas de operadores donde falta la salida
40

Figura 51
Rompecabezas con cálculos sin decenas netas por analogía.
40

Figura 52
Cálculos de adición pasando la decena aplicando la descomposición
41

Figura 53
Cálculos de adición pasando la decena aplicando la compensación
42

Figura 54
Cálculos de sustracción pasando la decena
42

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de Investigación se desarrollarán tanto las Estrategias del conteo para calcular en el primer grado como las técnicas de cálculo mental en el segundo grado usadas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Es un tema poco estudiado y profundizado a nivel de investigación y me parece interesante desarrollarlo.

Actualmente el Ministerio de la Educación del Perú, el Minedu, plantea en el área curricular de matemática en el III ciclo de las Rutas de Aprendizaje (Minedu 2015) dos tipos de estrategias metodológicas que son: Estrategias de conteo para calcular y Estrategias de cálculo mental propiamente dicho, que son en realidad técnicas que se emplean en sólo algunas de nuestras instituciones educativas para el logro de las competencias "Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad" y "Resuelve problemas de cantidad".

Debido a la coyuntura de la pandemia que viene azotando al mundo entero, en nuestro País se ha visto mermado el aprendizaje en todas las áreas y el aprendizaje de las matemáticas no ha sido ajeno a esta situación y por tanto no se ha evidenciado el avance y logro esperado en el desarrollo del Programa Curricular de Educación Primaria.

Si bien al inicio del estado de emergencia se implementaron rápidamente diferentes modalidades de educación a distancia, una gran parte de los escolares no ha contado con las herramientas necesarias para simular en sus hogares el entorno de aprendizaje requerido.

Según el informe de Julio del 2021 del Instituto Peruano de Economía (IPE), además de sus conocidos efectos sobre la economía, la pandemia trajo consigo la interrupción de los procesos de aprendizaje de miles de estudiantes, debido a la suspensión de clases presenciales por más de un año.

Por lo expuesto, hemos tomado como la premisa del presente trabajo esta frase: "Las estrategias del conteo y cálculo Mental influyen en el aprendizaje de las matemáticas"

Para investigar el tema nos preguntamos "¿Cómo las estrategias del conteo y cálculo mental se relacionan con la enseñanza-aprendizaje de la matemática en los alumnos de 1er y 2do grado del nivel Primario?"

Para responder estas interrogantes se plantea en esta investigación, describir las Estrategias del conteo y las técnicas del cálculo mental para establecer cómo éstas influyen en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Por eso el trabajo se centra en explicar las diversas estrategias y técnicas didácticas usados en el ciclo III, es decir en 1er y 2do grado. Para 1° grado se desarrollan tanto las estrategias de cálculo del 0 al 10 como las que se usan del 0 al 20 incluyendo en cada de ellas algunos ejemplos ilustrativos. Para el 2° grado, las técnicas del cálculo mental de 0 a 100 se fundamentan en los principios de analogía, descomposición y compensación.

Finalmente, concluimos que el cálculo mental hasta 100 facilita la resolución de problemas simples y con ello genera un impacto significativo en los niveles esperados en las competencias señaladas puesto que su uso con la aplicación de las propiedades agiliza la mente para que más adelante se facilite la resolución de problemas complejos, lo cual constituye un gran apoyo en el aprendizaje de las matemáticas del IV Ciclo.

El estudio mencionado líneas arriba es relevante en la sociedad educativa de los estudiantes y aún en el ámbito pedagógico de los maestros en Primaria, ya que como guías y mentores tenemos la misión de brindar una enseñanza - aprendizaje de calidad, rica en estrategias y técnicas que agilicen la mente y facilitan el trabajo de resolución de problemas, aspectos esenciales desde un enfoque por competencias según lo planteado por el Minedu.

CAPÍTULO I

ESTRATEGIA DEL CONTEO Y CÁLCULO EN EL PRIMER GRADO

1.1 NOCIONES BÁSICAS SOBRE EL CONTEO

Cuando hablamos del conteo tenemos que citar a la Real Academia Española, que nos señala que



dspace.uib.es

https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160741/Rodriguez_Gonzalez_Olga.pdf?sequence=1

"contar" significa: "numerar o computar las cosas considerándolas como unidades homogéneas".

El conteo empieza desde edad muy temprana, en la infancia durante la etapa pre- escolar y antes de iniciar la primaria. Al respecto citaremos a Castro y Ramírez que hablan del conteo como



dspace.uib.es

https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160741/Rodriguez_Gonzalez_Olga.pdf?sequence=1

"conocimiento estratégico vertebrador de los aprendizajes numéricos en la primera infancia" (Castro y Ramírez, 2017, p. 96).

Incluso afirman que su desarrollo comienza desde el hogar cuando los niños estimulados por sus padres resuelven problemas cotidianos de conteo.

Pero su perfeccionamiento continúa durante toda la vida pues todos nosotros, aunque adultos, los usamos a diario en nuestras actividades cotidianas donde a menudo necesitamos contar mentalmente productos envasados y calcular mentalmente ahorrando tiempo en los procesos de compra y venta. Sin embargo, su desarrollo orgánico en la escuela es algo que supone una construcción escalonada de pasos que se siguen en diversas etapas y que trataremos de ilustrar.

1.2 ESTRATEGIAS DE CONTEO PARA CALCULAR.

Las estrategias de conteo parten del concepto de "contar" o de "cuantificar" que se entiende como la determinación de la cantidad, es decir, de expresar la cantidad de unidades, que en primer lugar está expresada por un número cardinal, según lo afirman los autores revisados, que dan algunas características de este proceso.

Así, según Gelman el proceso de contar sería una especie de herramienta para reelaborar mentalmente



dialnet.unirioja.es

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/66084.pdf#:~:text=El proceso de contar sería una herramienta para, Richard y Briars, 1982; Siegler y Shrager, 1984.>

la numerosidad de los conjuntos (Gelman y Gallistel, 1978; Cooper, 1984) y una estrategia representativa utilizada en la solución de problemas aritméticos simples. (Fuson, 1982; Fuson, Richard y Briars, 1982; Siegler y Shrager, 1984).

Debemos tener en cuenta que el uso de dicha estrategia genera un impacto positivo y significativo en los alumnos puesto que a ellos les va a tocar enfrentar múltiples situaciones en las que pueden reconocer la utilidad de contar y la necesidad de ser precisos, esto significa, no saltarse ningún elemento o no contar a una unidad dos veces, por ejemplo.

Las estrategias didácticas que vamos a presentar



dspace.uib.es

https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160741/Rodriguez_Gonzalez_Olga.pdf?sequence=1

tienen el propósito de "promover el desarrollo constructivista y significativo de contenidos, mejorando la calidad educativa" (Flores, 2013, p. 43).

En nuestro caso, se trata además de variadas herramientas basadas en propiedades, que ayudan a los niños a comprender de forma significativa y más reflexiva los contenidos matemáticos. Y esto se logra mejor como veremos, si lo hacemos en forma lúdica. Analicemos estas estrategias.

1.2.1 ESTRATEGIAS DEL CONTEO DEL 0 AL 10

· Primera estrategia

:

Construcción de conjuntos añadiendo y quitando un objeto cada vez.

· Segunda estrategia

:
Reconocimiento de la correspondencia uno a uno entre dos conjuntos.

· Tercera estrategia

:
Clasificación de conjuntos numéricos y su seriación.

· Cuarta estrategia

:
Estrategia de la descomposición con regletas, cuadros y cajitas.

1.2.1.1 Primera Estrategia: Técnica de Construcción añadiendo o quitando un objeto

Con esta técnica el niño aprende a contar añadiendo un elemento a la vez después de haber comenzado con un objeto al inicio representando a la unidad. En cada movimiento se añade un objeto y la clave es iniciarlo con la canasta vacía, luego llamamos 1 al primero, 2 al segundo, tres al tercero y 4 al cuarto y así sucesivamente hasta llegar al 5. Luego lo hacemos hasta 10.

Figura 1: Cesta de peras

Fuente: Ferro A. Construcción de los primeros cardinales (Pág. 7)

Luego hacemos el proceso inverso, es decir se disminuye uno cada vez primero a partir de 5 elementos, el niño quita el quinto y dice 4, quita uno más y dice 3 hasta que quita el último y dice cero. Luego lo hacemos a partir de 10.

Figura 2: Cesta de naranjas

Fuente: Ferro A. Construcción de los primeros cardinales (Pág. 7)

El niño puede repetir el proceso descendente gráficamente, usando esta vez una hoja con 10 cuadraditos. Si tacha uno, expresa que le quedan 9, posteriormente vuelve a tachar uno y obtiene 8 y así sucesivamente hasta llegar a la unidad e incluso tacha la última unidad y el niño se hace la idea del cero, como un conjunto vacío donde no queda absolutamente nada.

Para representar este proceso con material didáctico en forma ascendente o descendente podemos usar poli cubos link de colores o, podríamos usar los ladrillos del Lego, las gemas de colores, las piedritas o las semillas. Cuando usamos poli cubos link podemos hacer este proceso en 5 filas primero y luego en 10 filas. En el primer caso, el niño observará la serie del 1 al 5 y luego del 5 al 1, tal y como se ilustra en esta fotografía.

Figura 3: Poli cubos link

Fuente: Elaboración con el material del Colegio Peruano Alemán A. von Humboldt

Terminado este trabajo procedemos a armar la serie del 1 al 10 y luego la serie del 10 al 1, procediendo siempre de arriba hacia abajo. Es importante que los niños acompañen la construcción ascendente con las palabras: tenemos 1 y 1 más son 2, tenemos 2 y 1 más son 3, etc...y posteriormente lo hagan con uno menos en la serie descendente.

Según Lezama

5

dspace.uib.es

https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160741/Rodriguez_Gonzalez_Olga.pdf?sequence=1

la idea de usar material concreto en el aula es "trasladar" algunos conceptos abstractos de

6

repositorio.uladech.edu.pe

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/20.500.13032/1331/1/APRENDIZAJE_SALIRROSAS_VILCHEZ_ROSA_MARIBEL.pdf

la matemática

al proceso sensorial de la manipulación del material, de tal modo que, a partir de su impacto sobre los sentidos, los conceptos sean construidos y relacionados con el mundo real. (Lezama y Tamayo, 2012, p. 28)

Por lo tanto, "los materiales didácticos, constituyen el soporte insustituible para el verdadero aprendizaje de esta ciencia". (Oscco et al., 2019, p.15) y por eso, todos los especialistas están de acuerdo en que usados correctamente los materiales contribuirán a desarrollar el pensamiento lógico matemático y a mejorar la comprensión de los pequeños en el aula. Es importante que, como buenos maestros de 1° y 2° grado, organicemos un rincón de materiales y juegos matemáticos.

Otra idea para construir añadiendo y quitando es usar material gráfico y pedirle al niño que complemente las unidades que faltan dibujando objetos similares para obtener el número que se le pide. O también que tarje con una raya las unidades que sobran.

5

Figura 4: Añadiendo objetos

Fuente: Adaptación basada en Ferro A. Construcción de los primeros cardinales (Pág. 9)

En el primero le piden 5 arbolitos, pero el niño sólo tiene 4 y debe pintar uno más.

3
3

Figura 5: Quitando objetos

Fuente: Adaptación basada en Ferro A. Construcción de los primero cardinales (Pág. 9)

En el segundo le piden 3 arbolitos, pero el niño tiene 4 y debe tachar uno.

1.2.1.2 Segunda Estrategia: Reconocer la correspondencia uno a uno

Ante todo, vamos a definir este significado. Un niño sabe establecer correspondencias uno a uno cuando alcanza a visualizar relaciones de igualdad, entre un número de objetos y otro. Estas relaciones, en sí abstractas tienen el carácter de poder visualizarse,



es decir cuando se le presenta al pequeño un grupo de objetos el niño elige uno que represente el mismo número y lo busca a través de comparaciones hasta encontrar ciertas igualdades. Aquí incluso puede usar una de estas dos expresiones:

- Hay tantas peras como plátanos o Hay 3 peras como también 3 plátanos.
- Hay tantas manzanas como tomates o Hay 6 manzanas como también 6 tomates.

Fuente: Keller Pfaff (2010)
Das Mathebuch 1 (Pág. 13)

Por lo general, a edad más temprana puede establecer la correspondencia de igualdad antes de conocer los números simplemente estableciendo correspondencias uno a uno. Piaget, por ejemplo, ponía 8 bolitas azules y luego le decía al niño “coloca tantas bolitas rojas como azules veas”.

Y no necesariamente el niño sabía los números hasta el 8. O en la vida diaria, podemos pedirle a un niño que traiga sillas para todos sus 5 amigos y él mismo y él puede traer 6 sillas. aunque no sepa contar hasta 6, simplemente porque puede poner cada uno de los 6 niños en correspondencia uno a uno con cada una de las 6 sillas.

Igualdad
Figura 7: Prueba de la igualdad
Fuente: Dibujo en Word

Si el niño logra colocar las bolitas rojas, ya tiene el concepto de igualdad, sin embargo, hay niños que colocan la segunda fila en diagonal y obtienen lugar para 9 o 10 fichas. Ahora podemos aplicar la primera prueba de conservación de Piaget que consiste en colocar una fila de 8 bolitas azules separadas y 8 bolitas rojas sin espacio entre ellas. En este caso preguntamos al niño ¿dónde ves más bolitas en las rojas o en las azules?Conservación

Figura 8: Primera prueba de conservación de Piaget
Fuente: Dibujo en Word

Si el niño logra reconocer que el número de las bolitas rojas y azules tienen la misma cantidad, ya hay indicios que posee el concepto de conservación. Sin embargo, para estar seguros de que el niño es conservador, podemos aplicar la 3ª prueba de conservación mediante una pregunta que lo haga dudar de su respuesta con una contra sugerencia. Y al final, la 4ª prueba donde colocamos la segunda fila de cuentas rojas exactamente debajo de las azules y después de retirar las azules, le preguntamos si ambos grupos son iguales.

Un paso más avanzado es el de la correspondencia entre el conjunto y el numeral sin necesidad de mostrar inicialmente los dos conjuntos. El procedimiento es el siguiente: se presentan conjuntos de diversos objetos y se le pide al niño pintar tantos cuadrados como objetos de cada clase hay sobre la mesa.2

3
4
6
1
0
5

Figura 9: Correspondencia entre conjunto y símbolos numéricos
Fuente: Keller Pfaff (2010) Das Mathebuch 1 (Pág. 22)

El tipo de correspondencia que se presenta aquí es la de conjunto, su representación icónica y símbolo numérico. El mismo proceso se logra usando marcas de conteo o palotes, colocando el elemento del conjunto, las marcas de conteo y el numeral. (Ferro, A. Mate 1) Figura 10: Correspondencia entre conjuntos, representación icónica y símbolos Fuente: Ferro, A: Matemática 1 (Pág 63)

Esta correspondencia se logra como una relación visual u óptica pero el número aún no se conserva por correspondencia lógica," pues no hay en ella,



1library.co | CORRESPONDENCIA - MATEMÁTICA NIVEL INICIAL

<https://1library.co/articulo/correspondencia-matemática-nivel-inicial.zwww65lq>

una operación racional, sino una



core.ac.uk

<https://core.ac.uk/download/pdf/267888313.pdf>

simple intuición; pero sometida a la primacía de la percepción". Piaget (1972).

1.2.1.3 Tercera Estrategia: Clasificación de conjuntos numéricos y su seriación

Para entender esta estrategia y avanzar en el concepto de número como clase y como serie, vamos a definir unos conceptos previos de clasificación como reunión de objetos de similares características.

Clasificar significa, como lo dice su nombre, separar los objetos en clases a partir de una observación atenta y un saber discriminar los objetos semejantes y no semejantes. Para la clasificación es necesario seguir un criterio predeterminado mientras que la simple agrupación se hace en forma libre y espontánea.

Según Ed Labinowics



core.ac.uk

<https://core.ac.uk/download/pdf/267888313.pdf>

(1987), "Clasificar es agrupar objetos según sus semejanzas, actividad en la que los niños pequeños se ven involucrados de



repositorio.ucv.edu.pe

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/20.500.12692/16271/1/Vargas_GJJ.pdf

manera natural"

En efecto, en los primeros años de su vida escolar ya los niños pueden comparar los bloques lógicos al manipularlos para jugar y armar figuras y pueden distinguir sus colores, tamaños y formas pero también si algunos son incentivados por su padres, ya pueden clasificar en casa utensilios del menaje familiar, tazas, platos, vasos, cubiertos y de esta manera natural van aprendiendo a clasificar.

Por tanto, con ese concepto previo, podemos pedir al niño que clasifique una colección de objetos según cierta característica y apreciamos fácilmente cómo tiende a separarlos y a formar los grupos correctamente. Esto es posible porque la clasificación es una capacidad natural que concierne a la inteligencia humana, y que permite ordenar y organizar de manera natural las cosas del mundo que nos rodea.

Según Piaget (1975) la clasificación se inicia con la clasificación no figural o intuitiva en el periodo



core.ac.uk

<https://core.ac.uk/download/pdf/267888313.pdf>

preoperacional (2 – 7 años), pasa por el periodo de operaciones concretas (7 – 11 años) y culmina en el periodo de operaciones formales (11 – 15 años), pero posteriormente es utilizada en las diferentes

acciones de la vida diaria, cada vez que la ocasión lo requiera.

En la clasificación no figural o intuitiva el niño al principio



core.ac.uk

<https://core.ac.uk/download/pdf/267888313.pdf>

agrupa objetos tomando en cuenta un solo criterio, que puede ser de color,

forma, tamaño de los objetos, grosor, número de elementos, etc. formando grupos aislados unos de otros.

Peró aún no puede clasificarlos por dos criterios, por ejemplo, por ser dos figuras geométricas que sean cuadradas y azules a la vez. Cuando logre clasificar por dos caracteres podemos iniciar la clasificación a partir de tarjetas de figuras de diferentes colores y diferentes números para formar un nuevo conjunto por ejemplo de figuras azules y que a la vez tengan 5 unidades y de figuras de otro color y que no tengan 5 elementos.

En esta tercera estrategia vamos a presentar al niño varios objetos de diferentes números de unidades que a la vez estén en serie. Para esto le presentamos diversas tarjetas para clasificarlos en columnas según su número. Se trata de reunir todos los objetos que tienen la característica de ser de clase 4, 2, 5, 6, 1, 3 y 7. Formados las clases de objetos de cada número luego le pedimos que los ordene teniendo en cuenta el criterio de colocar en cada columna "uno más" y lo hace teniendo en cuenta el proceso del conteo ya asimilado colocando, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del siguiente modo.

Figura 11: Casino de números hasta el 10

Le preguntamos ¿Dónde está la clase 4? Mira la 4ª columna vertical y nos dirá que debajo del 4 porque hay 4 bolitas, 4 caramelos y 4 fresas. Por tanto, está usando la clasificación. Luego le pedimos: ¿Dónde está la serie de caramelos del 1 al 7? Mira la 3ª fila horizontal y señala la serie de caramelos ordenados del 1 al 7.

Después de esta estrategia los niños pueden representar con sus cubos cualquier número cardinal hasta el 10. Por ejemplo, les podemos pedir que clasifique sus cubos por grupos de 3 usando cuatro diferentes colores en cada grupo y así sucesivamente los demás números con alguna otra particularidad. Figura 12: Juego de cubos link
Fuente: Fotografía de la ludoteca del Colegio Peruano Alemán A. von Humboldt

1.2.1.4 Cuarta Estrategia: Descomposición numérica con regletas, cuadros y cajitas.

Para esta estrategia en primer lugar, se puede hacer uso de las llamadas regletas, que

 **dspace.uib.es**
https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160741/Rodriguez_Gonzalez_Olga.pdf?sequence=1

“son un material estructurado que puede ser usado para que el alumnado aprenda conceptos matemáticos como la composición y descomposición de los números y también para la iniciación de las actividades de cálculo con materiales manipulativos” (Castelló et al., 2015, p. 117).

Las regletas permiten trabajar los conceptos de mayor que, menor que y tanto como, de tal modo que el alumno puede visualizar estas relaciones aún antes de aprender los símbolos correspondientes. Así les podemos pedir que compare 7 y 10 y nos diga cual es la diferencia entre ellos. O también que complete debajo de la regleta de 3 y 4, otras regletas que den la misma cantidad que ellas.

Las regletas de Cuisenaire son un conjunto de barras, cada una de las cuales representa un valor diferente desde el número uno hasta el 10 que dependerá tanto del color como del tamaño que tenga cada regleta que miden desde 1 a 10 cm. Los colores varían y son distintos desde el 1 hasta el 10:

Blanco es 1	Verde oscuro es 6
Rojo es 2	Negro es 7
Verde claro es 3	Marrón es 8
Rosado es 4	Azul es 9
Amarillo es 5	Naranja es 10

Figura 13: Regletas de Cuisenaire

Fuente: Fotografía del material

¿Cómo podemos descomponer los números con las regletas? Si, por ejemplo, descomponemos el 8 con regletas tenemos que: Figura 14: Trenes del 8

Fuente: Fotografía del material

8 es 3 y 3 y 2
8 es 4 (rosada) y 4
8 es 5 y 3
8 es 2 y 2 y 2 y 2
8 es 6 y 2
8 es 7 y 1

En el siguiente paso podemos pedir a los niños que representen con regletas las siguientes adiciones:

$5 = 4 + 1 = 3 + 2 = 2 + 2 + 1$
 $6 = 4 + 2 = 3 + 3 = 2 + 4 = 1 + 5$
 $7 = 4 + 3 = 5 + 2 = 6 + 1$
 $8 = 4 + 4 = 5 + 3 = 6 + 2 = 7 + 1$
 $9 = 4 + 5 = 6 + 3 = 7 + 2 = 8 + 1$

Las regletas diseñadas en 1952 por Georges Cuisenaire son un excelente material para trabajar la descomposición de los números y su uso en los primeros grados puede llevar al niño a una interesante experiencia lúdica de aprendizaje.

Pero la descomposición también puede desarrollarse con tablas como éstas: Figura 15: Descomposición del 6 en tablas

Fuente: Ferro A. Vistas del PPT del curso Didáctica de la matemática 1

Finalmente, la descomposición también puede practicarse con cajitas que nos permiten pasar a las operaciones de adición: Figura 16: Descomposición del 9 en cajas compartimientos.

Fuente: Wefermann (2011) Denken und Rechnen (Pág 31)

Figura 17: Descomposición del 10 en cajas de dos secciones
Fuente: Weftermann (2011) Denken und Rechnen (Pág 32)

En conclusión, la descomposición es una estrategia que prepara a los niños para la adición en general. Pero también lo incentiva para entender la sustracción, pues por el proceso inverso se puede practicar la sustracción.

De este modo, si 5 es 2 y 3, entonces si a 5 le quito 3 tengo 2 y por lo tanto 5 menos 3 son 2 y eso se escribe $5 - 3 = 2$
Y del mismo modo, si 5 es 3 y 2, entonces si a 5 le quito 2 tengo 3 y por lo tanto 5 menos 2 son 3 y eso se escribe $5 - 2 = 3$

Sin embargo, muchos docentes no pasan de la descomposición con materiales a la adición y sustracción, sino que van de frente a las operaciones simbólicas y eso suele causar muchos problemas en el aprendizaje. La descomposición previa es de gran ayuda para el cálculo hasta el 10.

1.2.2 ESTRATEGIAS DE CONTEO DEL 10 AL 20

1.2.2.1 Construcción de los números por conteo del 10 al 20

Cuando los niños de primer grado son capaces de contar, enlazar, descomponer, seriar, clasificar, sumar, restar, relacionar números hasta 10, tal vez pueden también generalizar propiedades, obtener el doble y la mitad y resolver problemas con los números cardinales del 0 al 10 y aún con los ordinales. Surge entonces la interrogante ¿y ahora como hacemos para que hagan lo mismo hasta el 20? En este intento, nace un nuevo concepto el de la decena, y es necesario explicar cómo se construye una decena y como se usa el tablero posicional. Ahora con un mayor panorama y una mejor base pues ya saben contar hasta el 10 nos toca ingresar en el campo de los números del 0 al 20.

1.2.2.2 Presentación de la decena y unidades

Como mencionamos aquí nace el concepto de decena, y podemos presentarlos con la adición de unidades para así formar añadiendo uno más a los números del 10 al 20.

Un punto de partida interesante es partir del juego de los mismos niños formando rondas de 10 niños y luego añadiendo uno más fuera de la ronda para formar 11 como $10+1$, luego 12 como $10+2$ y así sucesivamente hasta formar 2 rondas de 10 e internalizar 20 como $10 + 10$.

Pero aparte de los juegos que se nos puede ocurrir con sus propios movimientos como por ejemplo el de los batallones de 10 y la escolta, debemos pensar en la utilización de material concreto.

1.2.2.3 Instrumentos usados para la construcción de los números del 11 al 20

1.2.2.3.1 Collares y Cuentas.

Este material nos permite la agrupación de 10 unidades de bolitas para formar una decena agrupados en un collar, y existen unidades sueltas fuera del collar para añadir a la decena y formar números del 11 al 20.

Figura 18: Collar de descomposición de la decena y unidades

Fuente: Trabajo en Word

1.2.2.3.2 Cadenas de cuentas

Este material es muy usado para contar en agrupaciones ya que viene en unidades de 20 con bolitas de diferentes colores por lo general de color azul y rojo. Para contar podemos hacerlo agrupando 10 con ayuda de los colores y a partir de ello, añadir una bolita consecutivamente para formar los números subsiguientes.

Figura 19: Collares de 2 decenas de cuentas

Fuente: Fotografía del material del Colegio Peruano Alemán A. von Humboldt

1.2.2.3.3 Carteles de Apareamiento

Los carteles de apareamiento son técnicas muy didácticas en donde el niño va a usar dos conceptos vistos anteriormente el de relación y correspondencia, y lo va a plasmar uniendo con flechas la cantidad (el conjunto de objetos) con el símbolo gráfico del número llamado "numeral"

Los carteles de apareamiento del 11 al 20 pueden identificarse enlazando 10 elementos con un plumón y luego contar los demás para enumerar con rapidez y sin confusión.

Figura 20: Tarjetas numéricas hasta 20

Fuente: Trabajo en Word

1.2.2.3.4 Atado de Palitos para trabajar los cálculos en base a la decena

Este material es similar a los collares y cuentas pues nos permite la agrupación de 10 unidades con ataduras de ligas u otro material para unir una decena y existen palitos sueltos con los que vamos a añadir a la decena las unidades correspondientes a los números del 11 al 20 para luego ubicar la decena y las unidades en el tablero de valor posicional.

Figura 21: Atados de palitos con la decena y unidades

Fuente: Trabajo en Word

Este material puede servirnos para practicar la descomposición y luego la adición en base al 10. Así podemos afirmar para desarrollar la adición:

13 es 10 y 3, es decir $13 = 10 + 3$ y por tanto $10 + 3 = 13$

16 es 10 y 6, es decir $16 = 10 + 6$ y por tanto $10 + 6 = 16$

Y también puede servirnos para entender la sustracción como inversa de la adición, tal y como lo debemos hacerlo previamente del 0 al 10 ($4 + 2 = 6$ entonces $6 - 2 = 4$):

Si $10 + 3 = 13$ entonces $13 - 3 = 10$ y cambiando los términos $13 - 10 = 3$

Si $10 + 6 = 16$ entonces $16 - 6 = 10$ y cambiando los términos $16 - 10 = 6$

Por último, podemos plantear problemas orales como éstos:

a) Tenía 10 lápices en mi cartuchera y aumenté 3 ¿cuántos tengo?

b) Tenía 13 plumones y regalé 3, ¿cuántos me quedaron?

c) Tenía 10 cuentos en mi estante y mi papá me compró algunos y ahora tengo 13 ¿cuántos me compró mi papá?

1.2.3 ESTRATEGIAS DE CÁLCULO POR ANALOGÍA HASTA EL 20

1.2.3.1 ¿Qué es un cálculo por analogía?

El cálculo por analogía es aquel, que para llegar a la solución se resuelve por el método de comparación llamado también principio de analogía con una situación anterior, ya sea ésta con la decena, con la centena o con el millar.

A. Con la decena hasta 20

Si $2 + 5 = 7$

Si $8 - 3 = 5$

entonces $12 + 5 = 17$

entonces $18 - 3 = 15$

B. Con la decena hasta 100

Si $2 + 5 = 7$

Si $8 - 3 = 5$

entonces $20 + 5 = 25$

entonces $80 - 3 = 77$

C. Con la centena hasta 1000

Si $20 + 50 = 70$ Si $80 - 30 = 50$
entonces $200 + 500 = 700$ entonces $800 - 300 = 500$

1.2.3.2 Ejercicios, juegos y problemas con cálculos por analogía

A. Ejercicios aplicando "la propiedad contraria" o de la reversibilidad

En este ejercicio vamos a aplicar el principio de analogía utilizando la propiedad contraria, es decir si usamos la suma entonces lo contrario será usar la resta.

entonces
entonces

Figura 22: Analogía aplicando la propiedad contraria

Fuente: Ferro. A. Construcción de los primeros cardinales (Pág 17)

B. Actividades por analogía usando la "operación siempre" o constancia de la adición.

En este ejercicio nos piden completar con números los círculos amarillos de tal manera que la suma horizontal de cada fila siempre sea igual a la cifra que se visualiza en el techo de la casita en este caso

Figura 23: Analogía resuelta aplicando "la operación siempre"

Fuente: Ferro. A. Construcción de los primeros cardinales (Pág 17)

C. Actividades por analogía usando la Familia de operaciones

Consiste en analizar cada caja de la primera fila y unirla con la caja de la segunda fila que represente la operación contraria. Luego indicar las 4 operaciones vinculadas

13 + 4
4 + 12
12 + 4
4 + 13
17 - 13
16 - 4
16 - 12
17 - 4
17

Figura 24: Analogía aplicando la familia de operaciones

Fuente: Ferro. A. Construcción de los primeros cardinales (Pág 17)

I. Rompecabezas de adición y sustracción por analogía

D. Juegos de rompecabezas usando cálculos por analogía hasta 20.

Se recortan las piezas, se entrecruzan y se colocan sobre el tablero de cálculo.

Figura 25: Rompecabezas hasta el 20 por analogía.

Fuente: Ferro. A. Construcción de los primeros cardinales (Pág 18)

E. Juegos de pintar según una pauta de color usando cálculos por analogía.

En el siguiente ejemplo repasamos los cálculos por analogía, siguiendo la pauta de colores indicada. Figura 26: Juego con pauta de colores por analogía
Fuente: Ferro. A. (2002) Nico juega con las matemáticas 2 (Pág. 7)

F. Problemas usando cálculos por analogía

Se presentan problemas que pueden solucionarse por analogía, es decir haciendo comparaciones con los cálculos de la primera decena.

a) María preparó pasteles. Después de invitar 12 le quedaron 4. ¿Cuántos pasteles preparó?

b) Lucía tenía 18 globos. Se le reventaron algunos y le quedaron 13. ¿Cuántos globos se le reventaron?

Figura 27: Problemas por analogía hasta 20

Fuente: Elaboración propia

1.3 TÉCNICAS DE CÁLCULO PASANDO LA DECENA HASTA EL 20

1.3.1 DEFINICIÓN DE CÁLCULO PASANDO LA DECENA

En un cálculo de suma pasando la decena hasta el 20 al menos uno de los dos sumandos es 6, 7, 8 o 9 y junto con el otro sumando pasan el 10. Si a estos cálculos les aplicamos la operación contraria obtenemos el cálculo pasando la decena por sustracción. Ejemplos:

$$\cdot 5 + 9 = 14 \quad \text{entonces} \quad 14 - 9 = 5$$

$$\cdot 7 + 8 = 15 \quad \text{entonces} \quad 15 - 8 = 7$$

1.3.2 ESTRATEGIAS PARA PASAR LA DECENA POR DESCOMPOSICIÓN

Los requisitos para sumar y restar por descomposición y completando la decena son dos:

a) Saber descomponer un operador que indica sumar o restar en dos operadores.

En el siguiente ejercicio con máquinas, se pide al niño que descomponga los operadores +7 y -8

Figura 28: Dos ejercicios para descomponer +7 y -8

Fuente: Ferro. A. Construcción de los primeros cardinales (Pág 22)

b) Saber completar el complemento aditivo o sustractivo hasta el 10. En este ejercicio para completar el complemento aditivo cuya suma sea 10 se pide hallar el 6 y en el segundo caso se pide hallar el complemento sustractivo que es el 4.

Figura 29: Dos ejercicios para hallar el complemento aditivo y sustractivo.

Fuente: Ferro. A. Construcción de los primeros cardinales (Pág 22)

1.3.3 EJERCICIOS DE SUMA CON MATERIALES COMPLETANDO LA DECENA

Para enseñar a sumar completando la decena hemos preparado una cuadrícula con 20 cuadritos dispuestas en 2 líneas. La cuadrícula nos permite calcular utilizando círculos de dos colores para representar los datos de los problemas dados

Mariana tiene 7 gemas moradas y se compra 8 verdes para hacerse un collar. ¿Cuántas gemas tendrá en total?

Colocamos en la cuadrícula 7 gemas moradas o fichas de un color y luego completamos las 8 con fichas de otro color poniendo 3 en la primera fila y para que sean 8, 5 en la segunda fila. Así comprobamos que el collar de Mariana tiene 10 gemas en la primera y 5 en la segunda lo que nos da 15. De este modo el niño puede observar que el collar de Mariana tiene 15 gemas.

Figura 30: Estrategia para resolver una adición pasando la decena.
Fuente: Ferro. A. Construcción de los primeros cardinales (Pág 22)

1.3.4 EJERCICIOS DE RESTA CON MATERIALES COMPLETANDO LA DECENA

Con la misma cuadrícula, pero utilizando gemas de un solo color podemos plantear problemas de sustracción.

Mariana tenía S/ 15 y se compró un broche para su collar que le costó S/ 7. ¿Cuánto dinero le quedó?

Colocamos 15 gemas o piedritas de un solo color y quitamos las de la segunda fila que en este caso son 5 y luego 2 más para que sean 7 y podemos hallar que nos quedan 8. De este modo el niño responderá que a Mariana le quedan 8 soles.

Figura 31: Estrategia para resolver una sustracción pasando por el 10.

Fuente: Ferro. A. Construcción de los primeros cardinales (Pág 23)

CAPÍTULO II

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE CÁLCULO MENTAL EN SEGUNDO GRADO

Las estrategias del cálculo mental permiten desarrollar la agilidad mental y el uso de las propiedades matemáticas. Asimismo, el dominio de las estrategias básicas del cálculo mental desarrolla el sentido numérico y facilitan los procesos de estimación. A través de ésta, se facilita en el futuro el cálculo de números mayores y de este modo se convierte en una poderosa herramienta matemática para resolver situaciones de la vida diaria.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL CÁLCULO MENTAL

El Cálculo mental es una forma de calcular sólo con la mente “el

 **15** reunir.unir.net
https://reunir.unir.net/bitstream/123456789/1867/1/2013_07_08_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf

cálculo mental consiste en

 **16** repositorio.umch.edu.pe
[https://repositorio.umch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14231/3243/98.Casaverde y Chavez_Tesis_Maestria_2020.pdf?sequence=1](https://repositorio.umch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14231/3243/98.Casaverde%20y%20Chavez_Tesis_Maestria_2020.pdf?sequence=1)

realizar cálculos matemáticos utilizando solo el cerebro sin ayuda de otros instrumentos como calculadoras o

 **17** reunir.unir.net
https://reunir.unir.net/bitstream/123456789/1867/1/2013_07_08_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf

incluso lápiz y

papel” (Jiménez 2012: 39).

También se define como “el cálculo de cabeza o de memoria” sin ayuda externa y con datos exactos”. (Ortiz 2009: 96)

Desde nuestra perspectiva, defendemos la necesidad de enseñar a los estudiantes las diversas estrategias de cálculo para que ellos las asimilen y sean capaces de seleccionar la más conveniente al resolver la ejecución de un problema o al menos de estimar su resultado con agilidad. ¿Se logra este objetivo actualmente? “Una de las ventajas de usar el cálculo mental es que da seguridad al alumno, pues le ayuda a desarrollar habilidades intelectuales, tales como la atención y la concentración, sin embargo, lamentablemente en la práctica esto no es así, ya que la enseñanza del cálculo se da de una manera tradicional realizando la práctica algorítmica por repetición” (Vásquez 1994:49)

2.2 PRINCIPIOS DEL CÁLCULO MENTAL

Ramírez de Ferro (2007) sostiene que

 **18** repositorio.umch.edu.pe
[https://repositorio.umch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14231/3243/98.Casaverde y Chavez_Tesis_Maestria_2020.pdf?sequence=1](https://repositorio.umch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14231/3243/98.Casaverde%20y%20Chavez_Tesis_Maestria_2020.pdf?sequence=1)

no hay reglas fijas en el cálculo mental sino estrategias y se suelen utilizar con ellas cierto principios básicos y propiedades matemáticas (p.52). Esta actividad mental le confiere a quien lo practica capacidades de análisis y toma de decisiones con rapidez evitando así la memorización mecánica. Estas estrategias se basan en los siguientes principios básicos:

a. El principio de analogía: Consiste en generalizar una estrategia para otros ejercicios o situaciones similares, es decir los comparamos con una situación anteriormente trabajada. Esto quiere decir, si un estudiante puede captar un cálculo como $6 + 3 = 9$, entonces será capaz de deducir por analogía que $60 + 30 = 90$ o que $600 + 300 = 900$. Y si el doble de 2 es 4, entonces el doble de 20 es 40 y el doble de 200 será 400.

b. El principio de descomposición: Consiste en descomponer los términos de un cálculo de modo que se realicen dos operaciones más simples en lugar de una compleja. Por ejemplo, si para un estudiante es complicado sumar $43 + 26$, puede descomponerlo efectuándolo mentalmente de diversas maneras:

$$43 + 26 = 43 + (20 + 6) = (43 + 20) + 6 = 63 + 6 = 69 \text{ o también}$$

$$43 + 26 = 40 + 20 + 6 + 3 = 60 + 9 = 69$$

c. El principio de compensación: En el caso de la adición, se resuelven los cálculos aumentando un número al operador y luego restándole el mismo número. Por ejemplo, si estamos sumando $36 + 9$ lo convertimos en $36 + 10 - 1$ y así facilitamos el cálculo porque $46 - 1 = 45$. El niño debe comprender que sumar 9 equivale a sumar 10 y restar 1.

En el caso de la sustracción aumentamos un número al sustraendo para restar 10 en vez del número dado y luego, le aumentamos el mismo número. Así por ejemplo, $36 - 8$ equivale a $36 - 10 + 2$ y así facilitamos el cálculo porque $26 + 2 = 28$. El niño debe comprender que restar 8 equivale a restar 10 y aumentar 2.

Sumar 9 equivale a sumar 10 y quitar 1.

Restar 9 equivale a restar 10 y aumentar 1.

2.3 CONSTRUCCIÓN DE LA CENTENA

2.3.1 MATERIALES DIDÁCTICOS A UTILIZAR

Los materiales didácticos son los recursos con los que cuenta el maestro para elevar la calidad educativa, ayudando a mejorar la enseñanza que brinda a sus alumnos y buscando

con la manipulación individual el desarrollo del aprendizaje autónomo de los niños.

Presentaremos tres de los diversos que existen en el mercado:

1. El ábaco chino
2. El cuadrado cien
3. El tablero de valor posicional

2.3.1.1 El Ábaco chino: Aunque en el ámbito escolar se usa uno sencillo para escribir los números teniendo en cuenta su valor de posición, el ábaco que tradicionalmente han usado los chinos puede considerarse la primera máquina de cálculo con la cual se podía no solo sumar y restar sino también multiplicar y dividir.

Flores afirma del clásico ábaco chino lo siguiente: "Se



repositorio.uladech.edu.pe

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/20.500.13032/4131/1/TALLER_CARHUAPOMA_GARAY_BRANDY.pdf

compone de una serie de hileras formadas por una serie de cuentas insertadas en una varilla por la que pueden deslizarse libremente, representando de esa manera un número del 0 al 9" (Flores).

"La primera hilera de la derecha corresponde a las unidades, la segunda a las decenas, la tercera a las centenas y así sucesivamente. Cada una de estas hileras se halla dividida en dos mitades" (Flores) La inferior tiene diez cuentas y cada vez que se completa a diez en una hilera, esto se canjea por uno del siguiente orden.

La versión en nuestras escuelas básicamente se usa para practicar la escritura de números hasta 999 999. Para el 2° grado nos bastará usar las tres primeras columnas.

Figura 32: El ábaco chino

Fuente: Ludoteca del Colegio Peruano Alemán Alexander Von Humboldt

2.3.2 EL CUADRADO CIEN

El cuadrado cien representa a la centena y es un cuadrado que tiene en cada fila una decena desde el 10 hasta el 100. El trabajo del alumno consiste en ubicar el lugar de cada número cuando sólo tiene la primera decena del 1 al 10 y la primera columna del 1 al 91.

Figura 33: El cuadrado cien

Fuente: Recreación de la página 28 del libro Matemática 2 de Antonieta de Ferro

Figura 34: El cuadrado cien después de completado el trabajo

Fuente: Recreación de la página 28 del libro Matemática 2 de Antonieta de Ferro

2.3.3 EL TABLERO POSICIONAL

El tablero posicional indica el valor que adquiere cada dígito o cifra de un número que depende de la posición que ocupe en el mismo. Usando este material, el rotafolio espiral o el rotafolio giratorio podemos lograr fácilmente el aprendizaje del valor posicional.

a) Número y dígito:



matemovil.com | Valor posicional | Matemóvil

<https://matemovil.com/valor-posicional/>

Los números están formados por dígitos. Por ejemplo, el número 37 está formado por dos dígitos: el dígito 3 y el dígito 7.

b) Valor posicional: El valor posicional es el valor que adquiere un dígito dependiendo de la posición que ocupe en el número.

Aquí representamos el 35. Figura 35: Representación gráfica de 3 decenas y 5 unidades.

Fuente: Elaboración en Word

El valor posicional del dígito 5 es de 5 unidades y el valor posicional del dígito 3 es de 3 decenas.

2.4 LA CONSTRUCCIÓN DEL SENTIDO NUMÉRICO

2.4.1 EL SENTIDO NUMÉRICO PARA CONTAR, ORDENAR, MEDIR Y CALCULAR

El Sentido numérico ha sido estudiado para profundizar el uso del número en la Primaria y especialmente, nos interesan las estrategias de aprendizaje que pueden usarse en 1° y 2° grado. Comprende cuatros aspectos del uso del número:

- A. El número que cuenta
- B. El número que ordena
- C. El número que mide
- D. El número que opera u operador

A. El número que cuenta:

El niño necesita conocer el cardinal o "número que cuenta" que permita al niño contar discriminando los elementos del conjunto indicado. Puede tratarse de determinar el número de personas que hay en un salón, el número de aves en una ilustración o el número de cubos o paquetes en una construcción donde no necesariamente se observan éstos directamente. Es



repositorio.uladech.edu.pe

<http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/20.500.13032/15978/1/TESIS%20VILLACORTA%20PANDURO%2c%20ABIGAIL%20MAYUMI.pdf>

importante que este aprendizaje



repositorio.uladech.edu.pe

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/20.500.13032/4131/1/TALLER_CARHUAPOMA_GARAY_BRANDY.pdf

se sustente en la realidad y que, quién aprenda, lo haga

conociendo "la utilidad" que representa la aplicación matemática. (Flores, 2016).

Algunas estrategias para contar son:

I. El uso de cubitos de construcción llamados cubitos Link. Al observarlos podemos contar cada piso o cada columna y sumar el total o usar la multiplicación y restar.

Figura 36: Cubitos Link para entrenar el conteo

Fuente: Recreación de Keller- Pfaff- Mate 2 - Pág:39

II. El conteo de objetos envasados. Se cuenta los objetos según la cantidad estimada por envase, para así determinar el total.

Figura 38: Cajas de botellas

Fuente: (Keller- Pfaff- Pág:19)

Figura 37: Cajita de Huevos

Fuente: (Keller- Pfaff- Pág:19)

III. El conteo agrupando decenas. Se cuenta por medio de la agrupación de objetos en conjuntos de una decena para así estimar la cantidad total solicitada.

Figura 39: Conteo de aves usando la decena

Fuente: Masami Isoda- Matemáticas para la educación normal- Vol1, Tomo II - México

B. El número que ordena:

Es el número que permite al niño identificar un lugar en una serie ordenada de elementos que van del 1°, 2°, 3°... al 100° elemento. El número ordinal permite a los niños localizar los objetos tanto en el espacio como en el tiempo. Por ejemplo, se puede ubicar el ordinal en una sola fila como también el ordinal respecto a varias. Es decir, en una clase de niños, puedo ubicar el tercer niño de la primera fila o el tercer niño de la quinta fila.

Veamos tres estrategias para ordenar:

I. Establecer orden en las filas: Se puede ordenar horizontalmente en una o varias filas.

En este ejemplo, buscamos a Nico que va en la segunda ventana del quinto vagón.

Figura 40: Orden en los vagones de un trencito

Fuente: Ilustraciones del internet

II. Ordenar las etapas de una historia. En este caso, se narra una historia y coloca las tarjetas en el orden del relato: primera, segunda, tercera y cuarta tarjeta.

Figura 41: Ordenar las fases de un relato

Fuente: Tarjetas de cuentos infantiles

III. Localizar un objeto en el "Cuadrado 100". En esta estrategia, los niños aprenden a ubicar un objeto considerado su lugar en cada fila. Por ejemplo:

a) ¿Qué juguete encuentras en el quinto lugar de la tercera fila?

b) ¿En qué lugar encuentras al pollito?

Figura 42: Cuadrado 100

Fuente: (Keller- Pfaff. Pág 29)

C. El número que mide:

Según Freudenthal (1983) las partes y el todo se comparan numéricamente según medidas que pueden variar y solo tendrá sentido cuantificar las veces que una parte cabe en un todo si las partes se consideran como equivalentes; para ello se puede usar el criterio de número de elementos y el valor de la medida de cierta magnitud.

I. El proceso de medir se inicia con la comparación para determinar cuántas veces una cierta unidad entra en una cantidad dada. Afirma Freudenthal que este aspecto del número está ligado a la proporcionalidad. Figura 43: Comparando lápices de diversa longitud

Fuente: Dibujo en Word

II. Es también importante la medición utilizando medidas corporales como el paso y la cuarta. Es recomendable medir los objetos de la clase con el pie, el paso, el codo, la brazada, etc... Figura 44: Medidas con el cuerpo Fuente: Ferro, A. (2012) Matemática 2. P. 90

II. En el proceso inicial podemos considerar como unidades base los clips, palitos de fósforos o de helados y las regletas. En este caso con las regletas de números en morado completamos con lápiz rojo las restantes. Figura 45: Comparando en base a regletas.

Fuente: Recreación de un diseño de procedencia finlandesa.

III. Finalmente presentamos las unidades base aceptadas por convención universal como son el centímetro y el metro, el kilogramo y el litro.

Figura 46: Medimos con la regla nuestros lápices de colores

Fuente: Ilustraciones de Mi mate 2 pág. 26

D. El número como operador, base del cálculo mental.



cybertesis.unmsm.edu.pe

https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/20.500.12672/11175/1/Ramirez_dm.pdf

El operador o número que opera es el número que expresa una orden de cálculo. Así, el 2 como número que cuenta es diferente a decir "+2", "-2", "x2" o "el doble" y ":2" o "la mitad". Tal diferencia se da porque el operador es el número en la función de tener asignada una operación de cálculo.

(Ramírez de Ferro, 2006)

La noción de operador nos permite abordar la adición y sustracción por descomposición de operadores en el cálculo mental. Por ejemplo, podemos sumar $68 + 7$ descomponiendo el operador $+7$ en dos operadores $+2$ y $+5$ o por compensación.

$$68 + 7 = 68 + 2 + 5 = 70 + 5 = 75$$

$$69 + 9 = 69 + 10 - 1 = 79 - 1 = 78$$

¿Cómo trabajar el número que opera u operador en el primer y segundo grado?

Hablar del número como operador nos lleva a preguntarnos cómo vamos a trabajar las operaciones hasta 100 en el segundo grado pues en el primero, les enseñamos a calcular y resolver problemas de 0 a 20.

Ahora en el segundo grado debemos decidir si usamos el método de calcular mentalmente hasta 100 o la técnica operativa de calcular en columna utilizando el algoritmo de la adición y sustracción.

Lo que sí conviene en ambos casos es usar paralelamente al cálculo, material concreto estructurado como los cubitos Link y las regletas o material no estructurado como cuentas o semillas y desde luego descartar el uso de la calculadora.

2.5 CALCULAMOS MENTALMENTE HASTA 100

Dice Ramírez de Ferro en su lectura "Calculamos mentalmente hasta 100" que es necesario esperar que el alumno domine

 **docs.google.com** | Principios del Cálculo Mental - Google Slides
<https://docs.google.com/presentation/d/1EDYinErWM4Xr4qMdjDeBLE-Oc9lCS2ahY0jwleBloo/htmlpresent>

los cálculos hasta 20 utilizando las propiedades en forma lúdica y al mismo tiempo resolviendo problemas, para iniciar la construcción de la centena y efectuar los cálculos básicos en dicho campo.

 **repositorio.uladech.edu.pe**
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/20.500.13032/4131/1/TALLER_CARHUAPOMA_GARAY_BRANDY.pdf

Cockcroft, (1985, 26) afirmaba que "la necesidad de saber realizar cálculos aritméticos de diferentes clases aparece entre las exigencias matemáticas de casi todos los tipos de empleo. Estos cálculos se hacen a veces mentalmente, a veces con papel y lápiz y otras con calculadora".

Desde luego la calculadora no es la mejor opción y habría que descartarla en el segundo grado.

Según el método alemán el cálculo mental hasta 100 tiene las siguientes 4 etapas:

2.5.1 Cuando el operador es un dígito.

2.5.2 Cuando el operador tiene al menos una decena neta.

2.5.3 Cuando los cálculos requieren el principio de analogía sin decenas netas.

2.5.4 Cuando los cálculos requieren la descomposición o compensación.

2.5.1 Cuando el operador es un dígito

Aquí tenemos dos casos: que el dígito se resuelva por analogía o que se resuelva pasando la decena.

2.5.1.1. Cuando el operador es un dígito por analogía.

Para ilustrar esta fase presentamos un rompecabezas que tiene 16 cálculos en los cuales el operador es un dígito que se opera por analogía. Utilizamos 8 cálculos de adición como 8 cálculos de sustracción. Ejemplo: $32 + 7 = 39$ (Es analogía porque $2 + 7 = 9$)

Figura 47: Rompecabezas de cálculos por analogía cuando el operador es un dígito.

Fuente: Adaptación de "Cálculos hasta 100" de La construcción de la centena y el millar" de A. Ferro.

2.5.1.2 Cuando el operador es un dígito pasando por la decena.

Para ilustrar esta etapa presentamos un juego de dominó de 28 piezas empleando 14 de adición y 14 de sustracción. Ejemplo: $38 + 7 = 45$ Pasamos mentalmente por la decena así:

$38 + 2 + 5 = 45$ o $67 - 8 = 59$ así: $67 - 7 - 1 = 59$

Figura 48: Dominó por un dígito pasando la decena

Fuente: Adaptación de "Cálculos hasta 100" de La construcción de la centena y el millar" de A. Ferro.

2.5.2 Cuando el operador tiene al menos una decena neta.

2.5.2.1. Cuando los cálculos tienen sólo decenas netas.

Las decenas netas son las que terminan en cero y se resuelven por analogía.

Ejemplos:

$40 + 50 = 90$ $90 - 50 = 40$

Diseñamos un reloj de cálculo con ejercicios de adición y sustracción entre decenas netas. Trazamos el reloj de cálculo para 8 operaciones, pegamos atrás la columna de las respuestas. El círculo del reloj de cálculo gira hacia la derecha.

Figura 49: Reloj de cálculo con decenas netas.

Fuente: Fotografía de la ludoteca del Colegio Peruano Alemán Alexander von Humboldt

2.5.2.2 Cuando los cálculos tienen sólo una decena neta.

En este caso los cálculos también se resuelven por analogía. Ejemplos:

$$28 + 20 = 48 \quad 35 + 30 = 65$$

$$48 - 20 = 28 \quad 75 - 40 = 35$$

+50
-20
82
15

Figura 50: Tablas de operadores donde falta la salida
Fuente: Adaptación de Matemática 2 de A. Ferro (Pág. 70)

2.5.3 Cuando los cálculos requieren el principio de analogía sin decenas netas.

Ahora utilicemos cálculos con dos cifras que no tienen decenas netas y que también se resuelvan por analogía. Observa los ejemplos y la analogía.

$$32 + 45 = 32 + 40 + 5 = 77 \quad 48 - 24 = 48 - 20 - 4 = 24$$

también:

$$32 + 45 = 30 + 40 + 2 + 5 = 77 \quad 48 - 24 = 40 - 20 + 8 - 4 = 24$$

Ilustramos este caso con el rompecabezas de 20 piezas, 5 de largo y 4 de ancho. incluimos 10 cálculos de adición y 10 de sustracción. Figura 51: Rompecabezas con cálculos sin decenas netas por analogía.

Fuente: Adaptación de "Cálculos hasta 100" de La construcción de la centena y el millar" de A. Ferro.

2.5.4 Cuando los cálculos requieren la descomposición o compensación.

En este último caso se trata de cálculos pasando la decena o lo que nosotros llamamos cálculos "llevando" en la adición o "prestando" en la sustracción.

Aquí tenemos dos casos:

2.5.4.1 Cuando se trata de cálculos pasando la decena de adición.

En este caso los cálculos


docs.google.com | Principios del Cálculo Mental - Google Slides
<https://docs.google.com/presentation/d/1EDYilnErWM4Xr4qMdjDeBLe-Oc9lcS2ahYOjwleBloo/htmlpresent>

deben pasar la decena para aplicar descomposición y la técnica de completar a la decena próxima.

Observa el proceso por escrito en cada caso. Posteriormente este proceso debe ser efectuado mentalmente y con rapidez hasta lograr agilidad mental.

· $35 + 28 = 35 + 20 + 8 = 55 + 5 + 3 = 63$ (Aplicando la descomposición)

· $35 + 28 = 35 + 30 - 2 = 65 - 2 = 63$ (Aplicando la compensación)

· $37 + 57 = 37 + 50 + 7 = 87 + 3 + 4 = 94$ (Aplicando la descomposición)

$37 + 57 = 37 + 60 - 3 = 97 - 3 = 94$ (Aplicando la compensación)

Figura 52: Cálculos de adición pasando la decena

Fuente: Ferro A. Nico juega con la matemática 2 (Pág. 79)

2.5.4.2 Cuando se trata de cálculos pasando la decena de sustracción.

En este caso el operador


docs.google.com | Principios del Cálculo Mental - Google Slides
<https://docs.google.com/presentation/d/1EDYilnErWM4Xr4qMdjDeBLe-Oc9lcS2ahYOjwleBloo/htmlpresent>

debe descomponerse en la decena neta y su complemento y luego aplicar la sustracción pasando por la decena

anterior. Justificamos el proceso por escrito, que luego debe ser mental en cada caso:

· $42 - 25 = 42 - 20 - 5 = 22 - 2 - 3 = 17$ (Aplicando la descomposición)

· $76 - 37 = 76 - 40 + 3 = 36 + 3 = 39$ (Aplicando la compensación)

Presentamos un juego para pintar sombreando las áreas de respuesta según la pauta hasta encontrar los animalitos escondidos. Empleamos 10 cálculos de adición, la mayoría de los cuales es conveniente resolver por compensación y en el otro, 10 de sustracción.64

72
51
94
73
77
93

95
74
65

Figura 53: Cálculos de adición pasando la decena

Fuente: Ferro A. Nico juega con la matemática 2 (Pág. 81)

65
57
47
63
53
28
75
29
56
46

Figura 54: Cálculos de sustracción pasando la decena

Fuente: Ferro A. Nico juega con la matemática 2 (Pág. 85)

CONCLUSIONES

Luego de haber culminado la recopilación de estrategias en el campo del 0 al 20 respecto al conteo y cálculo y las estrategias en el campo del 0 al 100 respecto al cálculo mental, puedo afirmar:

1. Que esta recopilación de estrategias del conteo y cálculo mental se relacionan estrechamente con las propiedades matemáticas y por ello con el aprendizaje general de las matemáticas.
2. Que estas estrategias son apropiadas para los niños de 1er y 2do grado del nivel Primario puesto que tienen un carácter lúdico que permite a los pequeños asimilar el cálculo mental que de otro modo sería tedioso.
3. Que su aplicación sistemática a tempranas edades consolida los conocimientos de cálculo adquiridos que forman espontánea en el contexto del hogar y perfecciona las prácticas del conteo e ideas numéricas ya adquiridas.
4. Que el conteo y el cálculo que los niños realizan en su mente es constante y dinámico cada día de modo que genera agilidad mental.
5. Que aplicando las propiedades se les proporciona un aprendizaje nuevo, realmente matemático por el cual los niños aprenden a pensar y razonar, haciéndose preguntas sobre las propiedades y estrategias que sería más conveniente aplicar en cada caso.
6. El aprendizaje de las estrategias del cálculo mental es una base importante para la resolución de problemas del mundo real y facilita la ejecución de la estimación en el tercero y cuarto grado, la cual es muy importante para evitar gruesos errores en la aplicación de la técnica operativa.
7. El modelo de cálculo presentado, así como las técnicas de construcción de correspondencia, clasificación, y descomposición ayudan al niño a ordenar secuencialmente sus ideas paso a paso.
8. Asimismo, los tres principios de cálculo mental desarrollados hasta 100, ayudan a la construcción progresiva del cálculo mental hasta el millar y permiten realizar operaciones aritméticas con mucha agilidad en el 3° y 4° grado, con mayor rapidez y sin ayuda de materiales externos.
9. El conteo y cálculo mental es fundamental y esencial en el aprendizaje de las matemáticas ya que se requiere en el día a día en las actividades de la vida cotidiana, y con su uso formaremos estudiantes con pensamiento crítico y se logrará un aprendizaje significativo.
10. Como último punto se recomienda seguir realizando investigaciones sobre el conteo y cálculo mental en pro del beneficio de toda la comunidad educativa, ya que es un tema poco estudiado y no hay bibliografía para el 1° y 2° grado en nuestro medio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Giménez, J (2004) Matemática Recreativa, Laboratorio Educativo. Barcelona: Grao.
- Ortega y Ortiz (2002)



28

reunir.unir.net

https://reunir.unir.net/bitstream/123456789/1867/1/2013_07_08_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf

Diseño de una intervención para la enseñanza- aprendizaje del cálculo mental en el aula.

UNIFE. Lima.

- Vázquez, J.(1994) Una investigación de las estrategias de cálculo mental utilizados por niños estudiantes de primaria y secundaria. Tesis inédita de maestría en ciencias, especialidad en matemática educativa. México, D. F.
- Muñoz, C (2012) Los materiales en el aprendizaje de la matemática. Universidad de la Rioja. EDUTEKA. tomado de <http://eduteka.icesi.edu.co/me/ingresar.php>
- Ortiz, M. (2007) El cálculo mental. La necesidad del Cálculo mental en la enseñanza. Curso de cálculo mental y aproximado. Universidad de Valladolid, 2-12.
- Vásquez, M. (2010) Beneficios del cálculo mental. Obtenido de Eroski. Tomado de http://www.consumer.es/web/es/educacion/otras_formaciones/2010/09/19/195900.php



29

repositorio.umch.edu.pe

https://repositorio.umch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14231/3243/98.Casaverde_y_Chavez_Tesis_Maestria_2020.pdf?sequence=1

Ortiz, M. y Ortega, T. (2009). Cálculo mental, Primer ciclo de educación primaria.

Badajoz. España: @becedario. Recuperado de

<http://www.seiem.es/docs/educacion/CM1ciclocompleto.pdf>

- Ramírez de Ferro, M. (2007). Estrategias didácticas para una enseñanza de la Matemática centra en la resolución de problemas: El caso de los estudiantes de Didáctica de las matemáticas III (Tesis de doctorado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos), Lima, Perú.

· De Castro, C. y Ramírez,



30

dspace.uib.es

https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160741/Rodriguez_Gonzalez_Olga.pdf?sequence=1

M. (2017). El aprendizaje del conteo y el recitado de la secuencia de palabras número: Articulando las matemáticas importantes con las imprescindibles. España: Edit. Épsilon - Revista de Educación Matemática

· Coello M. (1991). El proceso de contar: una perspectiva cognitiva. Aprendizaje - España: Universidad Complutense.



31

dspace.uib.es

https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160741/Rodriguez_Gonzalez_Olga.pdf?sequence=1

El ábaco. (s. f.). Aprendiendo matemáticas. Tomado de <https://aprendiendomatematicas.com/el-abaco-i/>

· Flores, A. M. (2013). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Perspectivas docentes*, 43-58.

· Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. New York, Estados Unidos: Klumer Academic Publishers.

32

core.ac.uk

<https://core.ac.uk/download/pdf/267888313.pdf>

Boule, F. (1995). *Manipular, Organizar, Representar: Iniciación a las Matemáticas*. España: Edit. Narcea.

· MINEDU (2015). *Rutas de aprendizaje* – Perú: Ministerio de Educación del Perú

· Lezama, J. y Tamayo, C (2012).

33

dspace.uib.es

https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160741/Rodriguez_Gonzalez_Olga.pdf?sequence=1

La aplicación de los juegos didácticos basados en el enfoque significativo mejora el logro de aprendizaje en el área de matemática.

Perú: Revistas - Universidad Católica los Ángeles de Chimbote

· Rodríguez, O. (2022). *El conteo en Educación Primaria* – España: Universidad de las Islas Baleares

· Ferro, A. () *Didáctica de la Matemática 1 (2007), Construcción de los primeros cardinales* – Perú: Edit. Distribuidora Selecta.

· Ferro, A. () *Didáctica de la Matemática 2 (2008), Construcción de la centena* – Perú: Edit. Distribuidora Selecta.

· Pfaff, K. (2010) *Das Mathebuch 1* – Alemania: Edit. Mildenberger

· Ferro, A. (2024) *Matemática 1* – Perú: Edit. Distribuidora Selecta.

· Ferro, A. (2024) *Matemática 2* – Perú: Edit. Distribuidora Selecta.

· Bautista, J. (2012)

34

1library.co | Discusión de resultados - "ACTIVIDADES DE SERIACIÓN Y CLASIFICACIÓN EN LAS NOCIONES MATEMÁTICAS"

<https://1library.co/article/discusion-resultados-actividades-seriacion-clasificacion-nociones-matematicas.zwv3ow1q>

El desarrollo de la noción de número en los niños

– Perú: Universidad Nacional de Trujillo

· Wefermann (2011) *Denken und Rechnen* – Alemania: Edit. Westermann Schulbuch

· Ferro, A. (2007) *Nico juega con las matemáticas 1* – Perú: Edit. Informática Brasa Ediciones.

· Ferro, A. (2002) *Nico juega con las matemáticas 2* – Perú: Edit. Informática Brasa Ediciones.

· Masami, I. (2012) - *Matemáticas para la educación normal - Vol1, Tomo II* – México: Edit. Pearson Educación

2

image2.jpeg

image92.jpeg

image93.jpeg

image94.png

image95.png

image96.png

image97.png

image98.png

image99.png

image100.jpeg

image101.jpeg

image3.jpeg

image102.png

image103.png

image104.tmp

image105.png

image106.png
image107.png
image108.tmp
image109.png
image110.tmp
image111.png
image4.jpeg
image112.tmp
image113.png
image114.tmp
image115.png
image116.png
image117.png
image118.tmp
image119.png
image120.tmp
image121.png
image5.jpeg
image122.jpeg
image123.png
image124.png
image125.png
image126.png
image127.png
image128.png
image129.png
image130.png
image131.png
image6.jpeg
image132.png
image133.jpeg
image134.png
image135.png
image136.png
image137.png
image138.png
image139.png
image140.png
image141.png
image7.jpeg
image142.png
image143.png
image144.png

image145.png

image146.png

image147.png

image148.png

image149.png

image150.png

image151.png

image8.jpeg

image152.png

image153.png

image154.png

image155.png

image156.png

image157.png

image158.png

image159.png

image160.png

image161.png

image9.jpeg

image162.png

image163.png

image164.png

image165.png

image10.jpeg

image11.jpeg

image12.jpeg

image13.jpeg

image14.jpeg

image15.jpeg

image16.jpeg

image17.jpeg

image18.jpeg

image19.jpeg

image20.jpeg

image21.jpeg

image22.jpeg

image23.jpeg

image24.jpeg

image25.jpeg

image26.tmp

image27.png

image28.jpeg

image29.jpeg

image30.jpeg

image31.jpeg

image32.jpeg

image33.jpeg

image34.jpeg

image35.jpeg

image36.jpeg

image37.jpeg

image38.jpeg

image39.jpeg

image40.jpeg

image41.jpeg

image42.tmp

image43.png

image44.tmp

image45.png

image46.tmp

image47.png

image48.tmp

image49.png

image50.png

image51.png

image52.tmp

image53.png

image54.tmp

image55.png

image56.png

image57.png

image58.tmp

image59.png

image60.png

image61.png

image62.tmp

image63.png

image64.tmp

image65.tmp

image66.png

image67.png

image68.png

image69.png

image70.tmp

image71.png

image1.jpeg

image72.tmp
image73.png
image74.tmp
image75.png
image76.png
image77.png
image78.jpeg
image79.tmp
image80.png
image81.tmp
image82.png
image83.png
image84.tmp
image85.jpeg
image86.png
image87.jpeg
image88.png
image89.png
image90.jpeg
image91.jpeg