



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 22 de enero de 2019

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Yeison Norberto Montealegre Ramírez, con C.C. No.1075213366,

Jimmy Sabi Ticora, con C.C. No. 7712786,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado de Investigación de Maestría en Estudios Interdisciplinarios de Complejidad titulado: La heurística y las tic en la resolución de problemas a través del cálculo mental para estudiantes de grado sexto de básica secundaria.

Presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad de la Facultad de Ciencias Exactas;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

Vigilada Mineducación



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:

LA HEURÍSTICA Y LAS TIC EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DEL CÁLCULO MENTAL PARA ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE BÁSICA SECUNDARIA

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MONTEALEGRE RAMIREZ	YEISON NORBERTO
SABI TICORA	JIMMY

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MONTEALEGRE CARDENAS	MAURO

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
DELGADO RIVAS	OSWALDO
VERA CUENCA	JASMIDT

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

FACULTAD: CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

PROGRAMA O POSGRADO: MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2018

NÚMERO DE PÁGINAS: 133

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una **X**):

Diagramas X Fotografías X Grabaciones en discos ___ Ilustraciones en general ___ Grabados ___
 Láminas ___ Litografías ___ Mapas ___ Música impresa ___ Planos ___ Retratos ___ Sin ilustraciones ___
 Tablas o Cuadros X

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

- Documentos PDF
- CD con el instalador del programa Jclic e instalador del paquete de actividades de cálculo mental

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español	Inglés	Español	Inglés
1. Complejidad	Complexity	5. Matemáticas	Math
2. Interdisciplinariedad	Interdisciplinarity	6. Competencias	Competitions
3. Heurística	Heuristics	7. Estrategia	Strategy
4. Cálculo Mental	Mental Calculation	8. Resolución de problemas	Problem Resolution

RESUMEN

DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo proponer una estrategia metodológica para mejorar la comprensión y el aprendizaje del cálculo mental a través de la resolución de problemas con un enfoque interdisciplinario mediada con una herramienta Tic para estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria, cuyo caso se ha planteado el siguiente interrogante ¿Es el cálculo mental una estrategia mediada por Tic para el aprendizaje y efectividad en el uso de una herramienta tecnológica que a través de la resolución de problemas sea más efectiva y agradable a los estudiantes de grado sexto de básica secundaria? Por lo tanto, la hipótesis se basa en el papel que ejecutan los estudiantes al tratar de dar solución a los problemas de su cotidianidad, dado que desconocen técnicas, formas y herramientas que les permitan llevar a cabo con efectividad dichos problemas por lo cual Parra (1986), define al cálculo mental como un tipo de cálculo en donde no se utiliza lápiz ni papel o cualquier otro implemento adicional, solo procesos mentales. La metodología es de tipo mixta, (cualitativo –cuantitativo) conjugándose técnicas, métodos y estrategias sobre una población de 60 estudiantes a los que se aplicó el software como estrategia tecnológica para el aprendizaje cuyos resultados fueron obtenidos con el uso del software Wake los cuales muestran la utilidad alcanzada en



la resolución de situaciones, por la importancia que se logra con el trabajo colaborativo y cuyas recomendaciones apuntan al beneficio tanto de estudiantes, como de docentes y comunidad educativa en general.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The objective of this thesis is to propose a methodological strategy to improve the understanding and learning of mental calculus through the resolution of problems with an interdisciplinary approach mediated with a Tic tool for sixth grade students of secondary basic education, whose case The following question has been posed Is mental calculation a strategy mediated by Tic for learning and effectiveness in the use of a technological tool that through the resolution of problems is more effective and pleasant to students of sixth grade of secondary school ? Therefore, the hypothesis is based on the role that students perform when trying to solve their everyday problems, given that they do not know the techniques, forms and tools that allow them to carry out these problems effectively, which is why Parra (1986), defines mental calculation as a type of calculation where no pencil or paper or any other additional tool is used, only mental processes. The methodology is of mixed type, (qualitative - quantitative) combining techniques, methods and strategies on a population of 60 students to whom the software was applied as a technological strategy for learning whose results were obtained with the use of Wake software which show the utility achieved in the resolution of situations, due to the importance that is achieved with collaborative work and whose recommendations aim at the benefit of both students, teachers and the educational community in general.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: MAURO MONTEALEGRE CARDENAS

Firma:

Nombre Jurado: HERNANDO GIL

Firma:

Nombre Jurado: JHONATAN AMEZQUITA

Firma:

La Heurística en la Resolución de Problemas a Través del Cálculo Mental y las Tic Para
Estudiantes de Grado Sexto de Básica Secundaria

Yeison Norberto Montealegre Ramírez
Cod 20171160446
Jimmy Sabi Ticora
Cod 20171160452

Universidad Surcolombiana
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad
Neiva - Huila
2018

Yeison Norberto Montealegre Ramírez
Cod 20171160446
Jimmy Sabi Ticora
Cod 20171160452

Trabajo presentado como requisito para optar el título de:
Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Director de tesis:
Mauro Montealegre Cárdenas
Doctor en Matemáticas

Universidad Surcolombiana
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad
Neiva - Huila
2018

El firmado por la presente certifica que ellos han leído y han recomendado a la Facultad de Estudios Graduados para la aceptación una tesis título “**Heurística de la resolución de problemas a través del cálculo mental para estudiantes de grado sexto de básica secundaria**” por **Yeison Norberto Montealegre Ramírez** y **Jimmy Sabi Ticora** como requisito para el grado de Magister En Estudios Interdisciplinario de la Complejidad.

FIRMA DE APROBACIÓN

Jurado (1)

Jurado (2)

Jurado (3)

Neiva, _____

El presente trabajo de grado, está dedicado

Primeramente a Dios, por habernos dado la energía, optimismo y disposición para llegar a este final, por fortalecer los corazones e iluminar nuestras mentes en todo momento y que en su infinita bondad puso en el camino a personas tan maravillosas que han sido el soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A nuestras esposas e hijos por soportar largas jornadas de ausencia en miras a cumplir con el objetivo final.

Agradecimientos

v

Los autores expresan sus gratitudes:

A nuestras familias, por su comprensión, paciencia y apoyo, sin el cual no hubiésemos podido alcanzar nuestra meta.

Al Dr. Mauro Montealegre Cárdenas nuestro asesor, por su empeño y dedicación, aportes a la labor educativa en el desarrollo de nuestro proceso de investigación.

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo proponer una estrategia metodológica para mejorar la comprensión y el aprendizaje del cálculo mental a través de la resolución de problemas con un enfoque interdisciplinario mediada con una herramienta Tic para estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria, cuyo caso se ha planteado el siguiente interrogante ¿Es el cálculo mental una estrategia mediada por Tic para el aprendizaje y efectividad en el uso de una herramienta tecnológica que a través de la resolución de problemas sea más efectiva y agradable a los estudiantes de grado sexto de básica secundaria? Por lo tanto, la hipótesis se basa en el papel que ejecutan los estudiantes al tratar de dar solución a los problema de su cotidianidad, dado que desconocen técnicas, formas y herramientas que les permitan llevar a cabo con efectividad dichos problemas por lo cual Parra (1986), define al cálculo mental como un tipo de cálculo en donde no se utiliza lápiz ni papel o cualquier otro implemento adicional, solo procesos mentales. La metodología es de tipo mixta, (cualitativo –cuantitativo) conjugándose técnicas, métodos y estrategias sobre una población de 60 estudiantes a los que se aplicó el software como estrategia tecnológica para el aprendizaje cuyos resultados fueron obtenidos con el uso del software Wake los cuales muestran la utilidad alcanzada en la resolución de situaciones, por la importancia que se logra con el trabajo colaborativo y cuyas recomendaciones apuntan al beneficio tanto de estudiantes, como de docentes y comunidad educativa en general.

Palabras clave: aprendizaje, estrategia tecnológica, software, heurística, problemas.

The objective of this thesis is to propose a methodological strategy to improve the understanding and learning of mental calculus through the resolution of problems with an interdisciplinary approach mediated with a Tic tool for sixth grade students of secondary basic education, whose case The following question has been posed Is mental calculation a strategy mediated by Tic for learning and effectiveness in the use of a technological tool that through the resolution of problems is more effective and pleasant to students of sixth grade of secondary school ? Therefore, the hypothesis is based on the role that students perform when trying to solve their everyday problems, given that they do not know the techniques, forms and tools that allow them to carry out these problems effectively, which is why Parra (1986), defines mental calculation as a type of calculation where no pencil or paper or any other additional tool is used, only mental processes. The methodology is of mixed type, (qualitative -quantitative) combining techniques, methods and strategies on a population of 60 students to whom the software was applied as a technological strategy for learning whose results were obtained with the use of Wake software which show the utility achieved in the resolution of situations, due to the importance that is achieved with collaborative work and whose recommendations aim at the benefit of both students, teachers and the educational community in general.

Keywords: learning, technological strategy, software, heuristics, problems

Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Resumen	vi
El presente trabajo de tesis tiene como objetivo p	vi
1. Introducción	1
2. Planteamiento del problema de investigación	4
2.1 Descripción del problema	4
2.2 Sistematización del problema	6
3. Antecedentes y Justificación	8
3.1 Antecedentes	8
3.1.1 Investigaciones realizadas a nivel internacional	8
3.1.2 Investigaciones realizadas a nivel Nacional	10
3.1.3 Investigaciones realizadas a nivel regional	14
3.2 Justificación	15
4. Fundamentos teóricos	19
4.1 Enfoque sobre cálculo mental	24
4.1.2 Formas de Cálculo: Mental y Estimado	26
4.1.3 Pensamiento numérico, sentido numérico y cálculo mental	27
4.1.4 Aprendizaje cooperativo como estrategia pedagógica	29
4.1.5 Componentes esenciales del aprendizaje cooperativo	30
4.1.7 Enfoque sobre teoría cognitivas	32
4.1.8 Enfoques Sobre EL Cálculo Mental a través de la Resolución De Problemas ...	34
4.1.9 Enfoque sobre Las Tic	41
4.1.10 Modelo de integración las Tic al currículo	43
4.1.11 La Teoría de las Inteligencias Múltiples	44
5. OBJETIVOS	48
5.1 Objetivo general	48
5.2 Objetivos específicos	48
6. METODOLOGÍA	49
6.1 Tipo y enfoque de la investigación	49
6.2 Universo de estudio, población y muestra	49
6.2.1 Población de Estudiantes	50
6.2.1.1 Población de Docentes	50
6.2.2 Muestra	51
Contexto de la investigación	52
6.3 Estrategias metodológicas	52
6.4 Técnicas e instrumentos de investigación	53
6.4.2 Forma de análisis de instrumentos	54
6.5 Etapas de la investigación	55
Fuentes: propias	55
7. Análisis y discusión de resultados	56
7.1 Análisis de resultados	56

8. Propuesta	64	ix
8.1. Criterios de Evaluación.....	65	
8.2 Objetivos.....	66	
8.3 Selección y Secuencia de los contenidos	67	
8.4 Algunos Aspectos que son fundamentales en la Resolución en de Problemas.....	68	
8.5 Procedimientos.....	69	
8.7 Ambiente Del Programa	71	
9. Conclusiones y recomendaciones	72	
9.1 Conclusiones	72	
9.2 Recomendaciones	73	
Referencias Bibliográficas	74	
Aplicaciones de JClic	86	
Instalación de JClic Author	87	
Bingo matemático	110	
Cuadrados mágicos.....	116	
Crucigramas de cálculo mental.....	120	

Lista de tablas

x

Tabla 1.	Diferencias entre cálculo mental y cálculo escrito	24
Tabla 2.	Roles particulares en el aprendizaje cooperativa	32
Tabla 3.	Población de estudiantes	50
Tabla 4.	Población de docentes	50
Tabla 5.	Muestra de estudiantes	51
Tabla 6.	Muestra de Docentes	51

Lista de Anexos

xi

Anexo A. Carta de permiso a rector de institución	77
Anexo B. Formato de entrevista docentes y estudiantes	78
Anexo C. Actividad 1.	81
Anexo D. Actividad 2	83
Anexo E. Actividad 3.	84
Anexo F. Registro fotográfico	85
Anexo G. Software de aplicación (Pantallazos)	86
Anexo H. Excell Ware	134
Anexo I. Mapa de categorías y subcategorías	137

El mundo avanza a pasos agigantados y cada vez se hace imprescindible el compromiso social de los pedagogos en la disciplina matemática. Es así como la pedagogía produce cambios sustanciales en los sistemas sociales que logran sustituir sistemas decadentes por otros emergentes; las matemáticas también representan en este sentido un elemento esencial para producir el cambio, siendo necesario potenciar en los estudiantes una buena alfabetización matemática por medio de la conceptualización de los diferentes tipos de pensamientos matemáticos (numérico, espacial, métrico, variacional y estadístico).

De esta forma, desde el año 2003, el Ministerio de Educación Nacional propone unos nuevos elementos teóricos y metodológicos que pretenden actualizar la estructura curricular de la educación matemática en nuestro país. En los últimos años, el interés de la enseñanza se ha centrado principalmente en las competencias matemáticas, de tal manera que se logre en los estudiantes un avance para el conocimiento de nuevos objetos matemáticos con el fin de desarrollar en los alumnos un pensamiento ágil, flexible, con sentido y significado para su vida cotidiana, integrado en unidades complejas que le brinden autonomía intelectual, y sobre todo, que se logre la formación de un ciudadano con una cultura matemática que le permita mejorar su calidad de vida.

Desde el referente anteriormente descrito, el cálculo mental entra a definirse como un proceso para determinar algo con medios relacionado con las matemáticas, es uno de los ejercicios más sanos para mejorar la concentración, la agilidad mental, el mejor manejo de situaciones, el pensamiento y lecturas rápidas. De la misma forma que los músculos necesitan ser ejercitados también el cerebro lo necesita y jugar con los números es un ejercicio único y

además enormemente práctico. Algunos autores piensan que es mucho más que esto, 2
y consideran que es mejor denominarlo cálculo pensado o cálculo reflexivo. Su valor se
reconoce en los sistemas escolares de todo el mundo.

Sin duda, gracias a los continuos esfuerzos por lograr una mejor pedagogía, existe una
oportunidad incomparable para comunicar la matemática escolar. Un aspecto muy importante
del desarrollo de este tópico ha sido potencializar habilidades cognitivas en el proceso de
enseñanza - aprendizaje, que van más allá de la simple memorización y/o aplicación de reglas
y definiciones. Un ejemplo de ello es la explicación de los usos de los números en la vida
cotidiana mostrando los objetos matemáticos y conceptos de manera que los alumnos pueden
lograr por sí mismo, construir su propio concepto o imagen del objeto matemático en juego.

Sin embargo, un factor de preocupación y cuestionamiento es que aún no hay
homogeneidad en la implementación de estrategias pedagógicas en matemáticas, pues aún no
se aplican en todos los contextos requeridos como en el caso de los planes de estudio de la
básica primaria y secundaria de algunas instituciones educativas públicas o privadas de nuestro
país.

Otro factor es las dificultades de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las
matemáticas; regularmente algunos docentes de matemáticas, de primaria y secundaria, se
quejan a menudo de que los alumnos les llegan con graves deficiencias en las operaciones
elementales, lo que se traduce en frecuentes errores en la resolución de problemas y ejercicios.

El rechazo hacia las matemáticas es la consecuencia de la influencia sobre el alumno de
variables de naturaleza cognitiva y emocional puesto que se encuentran con una tendencia
absoluta de un pensamiento unidireccional, que no permite la resolución de problemas. Una
solución alternativa al problema es la innovación en nuevas estrategias didácticas que permitan

reforzar un pensamiento más analítico en las operaciones matemáticas apoyándolas en actividades lúdicas y en el trabajo en equipo.

3

A partir de la carencia de estudios previos en los procesos de producción de conocimiento, aplicación en el contexto social, económico y político sobre el desarrollo de la competencia numérica a través de estrategias de cálculo mental, se fundamentó como objetivo de la presente propuesta investigativa, relacionar e integrar conocimientos hacia innovaciones metodológicas, pedagógicas y didácticas, para el desarrollo de la competencia numérica por medio de la enseñanza y aprendizaje del cálculo mental en la resolución de problemas, con estudiantes de grado sexto del sector público y privado de educación básica secundaria en la Institución Educativa las Sósimo Suarez del municipio de Gigante – Huila y el colegio colombo ingles de la ciudad de Neiva.

El objeto matemático que se tratará en el presente trabajo de grado, corresponde al cálculo mental en números racionales. El trabajo estará enfocado inicialmente en mostrar la importancia que tiene los aprendizajes de las diferentes estrategias y técnicas del cálculo reflexivo buscar de una u otra forma, cómo hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea mucha más agradable y, ante todo, más fácil para los estudiantes.

2.1 Descripción del problema

A la hora de resolver un problema matemático no es habitual ver en los estudiantes optar por estrategias de pensamiento cuantitativo (Cálculo Mental), es decir, no realizan un proceso de reflexión, plantear posibles soluciones y realizar acciones encaminadas a aceptar o rechazar la conjetura planteada.

Según, Sowder (1989): “Lo que conocemos en la enseñanza escolar como cálculo mental no ha sido objeto de enseñanza hasta épocas recientes. No es que antes no se hiciera cálculo mental, sino que no se enseñaba como tal, no aparecía en los libros de texto, y no coincide con lo que actualmente se entiende por cálculo mental. En esta época no se hace mención al cálculo Mental a la hora de resolver un problema matemático, y en particular ha sido poco teorizado y aplicado en los programas de estudio en la escuela de básica primaria y secundaria, es mucho lo que queda por investigar en cuanto a su rol en la construcción de los conocimientos matemáticos.” (Pág 25-27)

Generalmente los profesores expresan que los errores que cometen los alumnos en matemáticas, se deben a la falta de atención y concentración, pereza en pensar, falta de lógica y descuido en hacer los ejercicios o tareas. Al preguntárseles a los docentes acerca de cuáles serían las soluciones que ellos plantean para corregir la pereza en pensar y la falta de lógica de los alumnos, la gran mayoría responde que no saben qué hacer.

Si el profesor desconoce la manera de cómo piensan y razonan sus alumnos evolutivamente, no los podrán ayudar. En la mayoría de las clases magistrales los profesores

desconocen las estructuras mentales de sus alumnos y los obligan a razonar como adultos dificultando de esta manera el aprendizaje.

5

También, en determinados casos, en la asignatura de matemáticas, algunos profesores exigen un solo procedimiento de solución en los ejercicios o problemas y algoritmos, sobre todo los que ellos resolvieron en clase. No se permite la solución del ejercicio con un proceso diferente al suyo. De esta forma, se enfatiza la repetición mecánica del problema, al no motivar al alumno para que piense en resolverlos, deduciendo y descubriendo diversas formas de solución. No favorece la comprensión sino su memorización.

Además, si se involucra en una época en la que puede hacerse fácilmente con una calculadora barata todo aquello que ha sido enseñado tradicionalmente en las escuelas de básica primaria. Se está tomando decisiones sobre lo que es esencial en la programación y lo que no lo es. Algo que una calculadora no puede reemplazar es el desarrollo de la comprensión de qué son los números. De hecho, tal comprensión resulta fundamental para un uso adecuado de la calculadora. En el pasado no hemos sido capaces de desarrollar conceptos numéricos sólidos. Esto podría deberse a que se puede aprender muchas matemáticas elementales de un modo mecánico, o bien deberse al hecho de que los profesores tienen demasiados contenidos que enseñar y no tienen tiempo para trabajar la comprensión y algunos tienen creencias inapropiadas: obstaculizan el aprendizaje de métodos generales, piensan que es una pérdida de tiempo porque la calculadora puede suplirlo, se necesita una buena memoria; y sentimiento negativos ya sea por su propia dificultad y temor al fracaso antes sus alumnos.

Por otro lado, es evidente, que hay un divorcio entre las metodologías empleadas para la enseñanza del cálculo aritmético en los niveles educativos. Los alumnos aprenden los números y las cuatro operaciones aritméticas de diversas formas, desde diferentes concepciones

y definiciones en uno y en otro nivel. Por eso el educando no comprende algunos temas pues los recibe fragmentados y sin relación entre ellos.

6

Estas inconexiones en la metodología y en algunos conceptos no permiten que el alumno desarrolle su lógica y razonamiento, porque desconoce el porqué de los diferentes procesos. Aprende un contenido de una forma y debe reaprender de otra forma en el siguiente nivel. No hay secuencia lógica y coherente de temas que se relacionan matemáticamente.

Se tiene claro que las sesiones del cálculo mental en clase no son para lucimiento de los alumnos dotados, sino se plantea discusiones, comparaciones, validaciones de los diferentes métodos ensayados por los educandos, esto es, de reflexiones sobre las justificaciones de estos métodos a la hora de resolver problemas matemáticos. Por este motivo el cálculo mental se suele llamar también el cálculo reflexivo o razonado.

Por lo anteriormente expuesto, esta es la razón por la que los objetivos programados de este proyecto subrayan la necesidad de que los alumnos desarrollen destrezas para estimar y el hábito de comparar sus respuestas con la realidad. Al poner más énfasis en el cálculo mental en números racionales podremos mejorar la aptitud numérica que se necesita para entender la aritmética, para manejar la tecnología y en general para desenvolverse mejor con los números en la vida cotidiana.

2.2 Sistematización del problema

A continuación, se formula el interrogante que puede orientar al cumplimiento de la presente investigación:

¿Qué estrategia didáctica e innovadora implementar para que en el proceso de aprendizaje del cálculo mental a través de la resolución de problemas sea más efectiva y agradable a los estudiantes de grado?

Derivado de estas preguntas que es la orientadora del proyecto de investigación surgen las siguientes Hipótesis: 7

¿Qué necesitan los estudiantes para calcular mentalmente?

¿Cuáles son los medios de representación que utilizan los estudiantes para resolver sus problemas matemáticos?

2.3 Enunciación del problema

¿Es el cálculo mental una estrategia mediada por Tic para el aprendizaje y efectividad en el uso de una herramienta tecnológica que a través de la resolución de problemas sea más efectiva y agradable a los estudiantes de grado sexto de básica secundaria?

3.1 Antecedentes

A partir de la búsqueda de la información centrada en el problema de investigación se encontraron algunos aportes investigativos relacionado con “la enseñanza y aprendizaje del cálculo mental y la resolución de problemas utilizando las TIC en estudiantes” y a continuación se hace una breve referencia de dichas investigaciones.

3.1.1 Investigaciones realizadas a nivel internacional

Según, (Gálvez et al., 2011) realizó un trabajo de investigación titulado “Estrategias cognitivas para el cálculo mental” en el centro de investigación avanzada en educación y departamento de matemáticas, facultad de ciencias, universidad de Chile,

El objetivo principal fue de obtener un diagnóstico del desempeño en el cálculo mental aditivo que tienen los alumnos de primer ciclo básico en escuelas chilenas subvencionadas por el Estado, las cuales son representativas del nivel socioeconómico promedio del país.

El enfoque metodológico utilizado en esta investigación fue de tipo cualitativo, debido a que se analizó, diagnosticó y se midió de manera estadística el desempeño de los alumnos en cálculo mental a través de una herramienta Tic, para llegar a intervenir didácticamente a mediano plazo, mejorando su desempeño y aprendizaje.

Se obtuvo como resultados un estudio de las estrategias cognitivas, empleadas por alumnos del primer ciclo de la enseñanza básica chilena al practicar actividades de cálculo mental. Que permitió evaluar el desempeño de los alumnos, incluyendo sus tiempos de

respuesta. Analizamos además la correlación entre el desempeño en las tareas propuestas (porcentaje de aciertos y tiempos de respuesta) y el rendimiento escolar promedio en matemáticas. 9

Según, (Segovia & Castro, 2009) efectuó una investigación denominada “La estimación en el cálculo y en la medida: fundamentación curricular e investigaciones desarrolladas en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada” en Granada, España, donde el objetivo de este trabajo fue hacer una revisión global de las aportaciones más relevantes de este grupo de investigación en estimación; se comienza por una reflexión teórica y curricular, se hace una revisión de la literatura de investigación y se describen algunas de las investigaciones realizadas en el seno del grupo de investigación.

En virtud de los resultados que obtuvo y en contraste de la información se concluyó: que gracias a una revisión de la estimación desde el punto de vista curricular se tiene como distintas perspectivas: estrategias de estimación en cálculo, efectos de la instrucción en la estimación en cálculo, rendimiento y estrategias de estimación en medida de cantidades discretas en diferentes niveles, rendimiento y estrategias de estimación en medida de cantidades continuas, que gracias a su experiencia como docentes, se pone de manifiesto la dificultad de incorporar la estimación al currículo de la enseñanza obligatoria. Debido a las discusiones generadas como ¿Cuál es el procedimiento más adecuado de incorporar la estimación al currículo? ¿En qué niveles de la enseñanza obligatoria es más apropiado el trabajo de estimación y cómo? ¿Cuál es la forma más adecuada de evaluar las producciones de los alumnos en estimación?

Según, (Presentad, Anderson, Pardo, Dirigid, & Nacional, 2016) llevó a cabo una investigación titulada “y qué del cálculo mental”, en Bogotá, Colombia. La problemática de este trabajo de grado fue: Profundizar en el estudio del cálculo mental, sus características, la importancia de su enseñanza, estrategias asociadas y su historicidad en el currículo de Matemáticas en Colombia en los últimos años.

En esta investigación de baso en recopilar algunos de los aportes de autores que hacen referencia al cálculo mental. Se realizó este estudio debido a que actualmente la tecnología (como las calculadoras, los computadores y los teléfonos celulares) que pueden beneficiar al profesor y a los estudiantes; sin embargo, ha hecho que algunos procesos usualmente asociados con la educación en Matemáticas pierdan su importancia, este es el caso del cálculo mental. El autor hace referencia a algunas definiciones, características y diferencias para cálculo mental, cálculo estimado y cálculo aproximado. También, a los beneficios que tienen para los estudiantes la enseñanza y práctica de cálculo mental y la relación con el currículo escolar colombiano en los últimos años y otros países.

En la metodología se hizo uso de la revisión de documentos a través del internet, haciendo uso de repositorios, bibliotecas web y otras páginas que sirven en la búsqueda de documentos electrónicos.

En contraste con el análisis y discusión de resultados en función de los objetivos propuestos, este trabajo concluyó:

- Cálculo mental debe ser enseñado en las aulas de clase debido a los beneficios que tiene para los estudiantes que permite que desarrolla funciones ejecutivas,

memoria de trabajo, pensamiento numérico y sentido numérico.

11

- El cálculo mental no es usado en las aulas de clase debido a la falta de formación disciplinar en este campo, lo que hace que los profesores eviten enseñar algo que ellos mismos no saben.
- las técnicas del cálculo mental: Quedó claro que todas están basadas en las propiedades de las operaciones, lo cual invita a que esta temática (propiedades de las operaciones) sea conectada directamente con el cálculo mental y no sea tratada únicamente desde el punto de vista teórico.

En la universidad nacional de Colombia, en la facultad de ciencias, en la ciudad de Medellín, (Augusto, Mejía, Augusto, & Mejía, 2017) realizo una tesis de maestría titulada “Propuesta metodológica para reforzar la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal mediante el uso estructurado del cálculo mental y la estimación” con el objetivo realizar una propuesta metodológica que contribuya a reforzar la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal mediante el uso estructurado de estrategias de cálculo mental y de estimación en operaciones básicas para el grado tercero de la básica primaria de la Institución Educativa Gabriel García Márquez.

La propuesta metodológica se enmarca en el método de la investigación- acción que tiene esencialmente un enfoque cualitativo, De acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo investigativo concluyeron que:

- ✓ los estudiantes no identificaban de forma explícita cuántas unidades tiene una decena o una centena, es decir, no comprendía el valor relativo de una cifra según la posición que ocupa

- ✓ Las estrategias de cálculo mental que más ayudó a los estudiantes a desarrollar su sentido numérico y la comprensión del valor posicional, fue la categoría de operaciones con múltiplos de 10, pudiendo duplicar, triplicar, sacar la mitad, sumar de diez en diez, la multiplicación con potencias de 10 se facilitó y por último el abonar terreno para comprender el redondeo.
- ✓ La resolución de problema motivó a los estudiantes a querer superar los retos, incluso varios equipos colaborativos no necesitaron instrucciones y lograron desarrollar todas las actividades; mostrando el potencial que tienen dichas situaciones en la construcción de conceptos matemáticos y la posibilidad de que los estudiantes vean el sentido de realizar una operación, un cálculo o simplemente discutir sobre la mejor forma de resolver un problema.

En el caso de otro estudio llevado a cabo en Colombia, sobre el tema específico de las estrategias para el fortalecimiento de las TICs en las instituciones educativas oficiales, en que se referencia la incorporación de estas herramientas tecnológicas al proceso educativo como factor clave no solo para el mejoramiento de la calidad educativa y para la optimización de la enseñanza aprendizaje, sino para el desarrollo individual y social en la medida que: ofrecen grandes cantidades de información a docentes y estudiantes, facilitan la búsqueda de información y el aprendizaje autónomo en el estudiante, y globalizan el aprendizaje.

A partir del problema relacionado con el fortalecimiento del uso de las TIC en las instituciones educativas oficiales colombianas, y desde un enfoque metodológico mixto, cualitativo y cuantitativo, se recopila información estadística e información procedente de una encuesta, que es analizada e interpretada, arrojando en síntesis el siguiente resultado: aunque en

el país existe un marco normativo favorable y políticas y acciones encaminadas a fortalecer el uso de las TIC en las instituciones educativas, se necesitan estrategias que permitan cohesionar y articular coherentemente todo lo que se ha planteado al respecto. Lo importante es no perder de vista: la optimización de los recursos oficiales destinados para este fin, y la optimización de lo que se ha hecho hasta el momento en este sentido. 13

Se trata de un informe en el que se advierte que se trabajó de frente a la realidad del uso de las TICs en la educación oficial en Colombia – no sobre el área específica de las Matemáticas, pero sí sobre el aprendizaje -, pues se reconoce que existe para tal efecto un marco normativo, unas políticas públicas y una serie de acciones diseñadas desarrolladas para este fin. También se reconocen las dificultades que este noble propósito enfrenta, no solo a nivel de comunidad educativa, sino de recursos y cobertura (Valencia y Camargo, 2013).

Desde el conocimiento y análisis de los procesos que subyacen al proceso lector, se posibilita el uso de estrategias basadas en las TIC, para mejorarlo. En el fondo se trata de convertir un escenario que dificulta y obstaculiza la lectura, como son las TIC, en uno facilitador y motivador de esta actividad clave en el aprendizaje y adquisición de conocimientos. Es el tema de un estudio realizado en torno a la animación a la lectura y el uso de las TIC en ese proceso, especialmente cuando se involucra una población de jóvenes.

Se parte del reconocimiento de la situación problemática de las TIC como enemigos y obstáculos para la lectura, pero al mismo tiempo la posibilidad de plantearlas como facilitadores de la misma. Como objetivo fundamental en dicho estudio se planteó realizar un análisis crítico de los procesos lectores y de la posibilidad de facilitarlos desde el uso de las TIC, por parte de los jóvenes.

aplicando la técnica del análisis documental, el procesamiento de la información permitió lograr los siguientes resultados: se pueden implementar proyectos para facilitar la lectura desde las TICs y en ellos se recomienda: integrarse y compartir con los estudiantes, quienes están más cerca del uso de estas herramientas; tener todo listo; prever el tiempo a utilizar; trabajar con cada proyecto paso a paso; aplicar la lúdica; y afianzar en los estudiantes la socialización y discusión del proyecto.

Tales proyectos están basados en: herramientas de comunicación; correspondencia escolar electrónica; dramatización situada; colegas viajeros; expediciones; y plataformas de tele formación.

En otro interesante estudio, de Mazat (2012), se recomendó implementar más y nuevos recursos TIC en el proceso enseñanza aprendizaje, para beneficio del estudiante. Y, como corolario, definir y poner en práctica políticas para la optimización del uso de las TIC y, por lo tanto, para el mejoramiento del proceso educativo.

3.1.3 Investigaciones realizadas a nivel regional

En este punto del proyecto, se localizan estudios como el de Cecilia & Orozco (2014) quien realizó un trabajo de grado denominada “software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6°” en Pitalito Huila, de la universidad católica de Manizales. El objetivo principal de esta investigación fue favorecer los procesos de enseñanza

y aprendizaje de la matemática en el grado 6° a través de software educativo en la institución educativa Laureano Gómez del municipio de san Agustín Huila.

15

Este trabajo fue realizado con un enfoque cualitativo, en el ámbito de los recursos virtuales, lo resultados de dicha investigación, se logró que la implementación de un software educativo que permitió en los estudiantes se genere ciertos conflictos y pongan a prueba sus distintas habilidades cognitivas para resolver los ejercicios propuestos. Esto genera en ellos un auto aprendizaje, haciendo que el papel del profesor sea más de guía que de interventor de su aprendizaje, formando en ellos la habilidad de descubrir su enseñanza. Por otro lado, El papel del docente al utilizar la herramienta didáctica del software educativo es el de cuestionar al estudiante, ayudándolo a descubrir que errores tiene o surgen en él, al descubrirlo los estudiantes se motivan en corregirlo.

3.2 Justificación

Se pretende que la lectura de este proyecto proporcione a los profesores, estudiantes e interesados, una visión de cómo llevar a cabo su quehacer cotidiano en el aula de matemáticas de una manera eficaz, que motive al alumno, cambie sus actitudes ante las matemáticas, facilite su comprensión y mejore, en definitiva, la educación matemática de los escolares.

Desde este referente, la matemática mental – término que engloba el cálculo mental, junto con la estimación en cálculo y el trabajo oral que se hace en el aula con las mismas– es una destreza socialmente útil. Su uso es importante en el desempeño de cualquier profesión, en especial, la formación de maestros, para que pueda ser aprendida adecuadamente y cumpla su

función como herramienta para resolver problemas cotidianos, en que se empleen números, bien sea a la hora de solicitar un préstamo, de una hipoteca, de entrar en una tienda o supermercado, de jugar a las cartas o de barajar, otro tipo de cuestiones: sin ir más lejos de elegir qué medio de transportes más seguro; es necesario que sea enseñado dentro de un contexto de resolución de problemas prácticos. En esta situación, el trabajo oral realizado en el aula favorece el desarrollo de la comprensión de conceptos, hace posible que los alumnos aprendan de sus compañeros y brinda al profesor una oportunidad para evaluar los aprendizajes. Cabe que algunos profesionales de la educación reconocen que el ambiente de la escuela actual, se trabaja intensamente con números pero sin que el cálculo mental reciba consideración. 16

Ahora bien, unas de las razones fundamentales para incluir el cálculo mental en las instituciones educativas, se presenta en primer lugar por la utilidad práctica, que a la vez contribuye a potenciar el uso de las matemáticas en la vida diaria, permitiendo trabajar en algunos tópicos que tienen utilidad social y emplear argumentos y técnicas matemáticas para controlar y mejorar la razonabilidad de los resultados de nuestros razonamientos.

En segundo lugar, la incorporación del también llamado cálculo reflexivo o pensado a los programas escolares permite mejorar la instrucción de los nuevos temas a tratar ya que es un recurso muy útil en el aprendizaje de las matemáticas. Por último, contribuye a una mejora general del pensamiento numérico, ya que el cálculo mental potencia el empleo e invención de estrategias propias y contribuye de forma destacada al proceso general de la resolución de problemas.

De Castro Hernández, 2002, p. 145), sobre la necesidad de producir cambios en la enseñanza del cálculo en unos de sus artículos advirtió lo siguiente:

“Cuando hace falta hacer cuentas para dar con la solución de un problema, se debería ser consciente de las distintas posibilidades y métodos. Cuando es oportuno obtener una respuesta aproximada, se debe hacer un cálculo aproximado. Muchos problemas se deberían resolver haciendo un cálculo mental (multiplicando por diez, quitándole la mitad). Algunos cálculos, si no son muy complejos, deberían resolverse por medio de los algoritmos normales de lápiz y papel. Para cálculos más complejos debe usarse la calculadora (suma de columnas, divisiones largas). Los cálculos aproximados pueden, y deben, usarse en combinación con procedimientos que ofrezcan respuestas exactas para anticiparse a cualquier resultado y poder juzgar su validez.” (pág. 8-9).

Estas afirmaciones, se consideran válidas porque al incorporar el Cálculo Mental a los programas escolares permitirá mejorar la instrucción de los nuevos temas a tratar y a la vez contribuye a tener una agilidad destreza mental y desarrollo de las competencias matemáticas. Son tan obvios y tan de peso todos estos argumentos que dentro de unos pocos años, veremos la inclusión del cálculo mental en el currículo escolar de algunas instituciones educativas públicas o privadas, el cual permite obtener un bachiller más preparado, más despierto, más matemático, al tiempo que se puede colaborar con el desarrollo integral del estudiante.

En consecuencia, a lo anterior se recurre a la realización de este proyecto, considerado prioritario implementar acciones que contribuya ver la importancia de la enseñanza del cálculo

mental en el aula, y a la vez permita poner en manifiesto esta carencia del currículo actual de las matemáticas escolares.

En este apartado del proyecto es importante resaltar la teoría constructivista de Ausubel (1970) el cual representa el aprendizaje significativo y que según Méndez (2016) “Es un proceso por medio del que se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un individuo que sea relevante para el material que se desea aprender”

De esta forma, el aprendizaje debe tener sentido para relacionarlos con otros datos estudiados y a la vida cotidiana del educando, a la importancia de la organización del material por parte del docente.

La misma autora, argumenta que algunos docentes les dan más importancia a los métodos, procedimientos que a la organización del material de clase. “para Ausubel el problema es más complejo, pues involucra aspectos de contenido, de programación del curso, de definiciones metodológicas, de conocimiento de una teoría de aprendizaje que oriente las acciones por seguir, de percepción de las necesidades y de las características psicosociales de los estudiantes”. (Méndez, 2016, 91)

Por lo tanto, el material que el docente utiliza en el aula de clase debe tener sentido y despertar en el educando curiosidad y en lo posible enlazarse con la estructura cognitiva estableciendo puentes de conocimiento y confianza con el educando. “La organización del material en una secuencia significativa se logra mediante el empleo organizadores previos. El alumno, puede, así, lograr una mejor organización cognitiva de los nuevos conceptos, lo que posibilita su asimilación y el poder de enfrentar, con mayor éxito, su aplicación en solución de problemas o en cualquier situación que demande una transferencia de lo aprendido”.

De esta manera, el docente debe conocer los estilos de aprendizaje y las características psicosociales de los educandos y no esperar un grupo homogéneo, ser comprensivo, dar afectividad y adaptar la enseñanza a cada niño o niña.

20

Citase a Jean Piaget como aquel psicólogo suizo que comenzó a estudiar el desarrollo humano en los años veinte del Siglo XX. Su propósito fue postular una teoría del desarrollo que ha sido muy discutida entre los psicólogos y los educadores, basado en un enfoque holístico, que postula que el niño construye el conocimiento a través de mucho canales: la lectura, la escucha, la exploración y el contacto con su medio ambiente, dentro de su teoría él define etapas para el desarrollo cognitivo de los niños establecidas de acuerdo a la edad, y mecanismos para un aprendizaje significativo.

Según Piaget, cada una de las etapas por las que se pasa durante el desarrollo evolutivo está caracterizada por determinados rasgos y capacidades. Cada etapa incluye a las anteriores y se alcanza en torno a unas determinadas edades más o menos similares para todos los sujetos normales (Becco, 1999, p.87). A grandes rasgos, las etapas que determinan el desarrollo evolutivo son las siguientes:

- Sensor motor (desde neonato hasta los 2 años) cuando el niño usa sus capacidades sensoras y motoras para explorar y ganar conocimiento de su medio ambiente.

- Pre operacional (desde los 2 a los 7 años) cuando los niños comienzan a usar símbolos. Responden a los objetos y a los eventos de acuerdo a lo que parecen que "son".

- Operaciones concretas (desde los 7 a los 11 años) cuando los niños empiezan a pensar lógicamente.
- Operaciones formales (desde los 11 años en adelante) cuando empiezan a pensar acerca del pensamiento y el pensamiento es sistemático y abstracto.

En cada etapa el niño puede adquirir un tipo de conocimiento matemático de acuerdo a la edad, a medida que el niño va creciendo conceptualmente va adquiriendo conocimientos que son prerequisites para avanzar hacia la siguiente etapa.

De acuerdo con, las etapas del desarrollo evolutivo; el grupo en el cual se va a realizar la investigación corresponde a niños que han desarrollado totalmente las etapas *sensorio-motor* y *pre-operacional* por lo tanto en su estructura cognitiva matemática ya han culminado las fases Pre conceptual y Conceptual; estos niños según Piaget se encuentran en el periodo o la etapa de Operaciones Concretas culminando la fase de operaciones concretas simples y elementales e iniciando la fase de Operaciones concretas complejas espacio temporales acá en esta etapa el niño ya debe desarrollar un pensamiento más lógico hacia la resolución de situaciones problemáticas, “En esta etapa las operaciones lógico-matemáticas y las operaciones espacio temporales permiten que el niño pueda comprender adecuadamente el tiempo y el espacio se constituyen en el pensamiento” (Becco, 1999).

Cuando el niño se enfrenta a una situación, en particular a un problema matemático, intenta asimilar dicha situación a esquemas cognitivos existentes. Es decir, intentar resolver tal problema mediante los conocimientos que ya posee y que se sitúan en esquemas conceptuales

existentes. Como resultado de la asimilación, el esquema cognitivo existente se reconstruye o expande para acomodar la situación, Piaget interpreta que todos los niños evolucionan a través de una secuencia ordenada de la interpretación que realizan los sujetos sobre el mundo es cualitativamente distinta dentro de cada período, alcanzando su nivel máximo en la adolescencia y en la etapa adulta. Así, el conocimiento del mundo que posee el niño cambia cuando lo hace la estructura cognitiva que soporta dicha información. Es decir, el conocimiento no supone un fiel reflejo de la realidad hasta que el sujeto alcance el pensamiento formal. 22

Lo anterior permite analizar la forma como el niño va comprendiendo progresivamente el mundo que le rodea del siguiente modo, mejorando su sensibilidad a las contradicciones, realizando operaciones mentales, comprendiendo las transformaciones y adquiriendo la noción de número, de ahí que este aspecto sea tan importante para el desarrollo del presente trabajo de investigación, relacionándolo directamente con el desarrollo numérico.

En lo que respecta al aprendizaje significativo, se analiza la manera como Piaget propone tres dimensiones entre las cuales se encuentra la dimensión constructivista según Piaget “Ningún conocimiento humano salvo la heredadas elementales (estructuras reflejas) no están preformado ni en la estructura del sujeto, ni viene tampoco dado por copia de la estructura que encontramos en el ambiente”. Es a partir de los reflejos que el niño ira progresivamente elaborando formas de conocimiento cada vez más complejas que favorecen la adaptación del individuo al medio ambiente esto significa que hay un orden de sucesión entre las etapas del aprendizaje y que cada forma de conocimiento complejo reposa sobre formas más simples construidas previamente.

adquieren el conocimiento lógico-matemático, el prioriza la enseñanza bajo un aprendizaje en sentido amplio. Cuando el niño adquiere una estructura de pensamiento podrá utilizarla para adquirir conocimientos específicos que tendrán un significado para él, en otras palabras “El aprendizaje en sentido amplio es sinónimo de desarrollo o construcción progresiva de los conocimientos lógicos matemáticos”.

Por lo tanto, es importante valorar la representatividad del niño en el mundo, este proceso incluye observación minuciosa de los comportamientos sociales y lingüísticos de estos ante una situación problemática y además el contacto y la entrevista directa con el niño para poder aproximarse a el esquema mental construido por el menor lograr reconocer el grado de representatividad del niño es fundamental para encaminarlo hacia un aprendizaje significativo, para ello se debe analizar al niño bajo cinco criterios propuestos por Piaget “La uniformidad de las respuestas de una misma edad media a pesar de las circunstancias personales, de sus tropiezos, de las conversaciones oídas hay allí una primera razón en favor de la originalidad de la respuesta.

Un segundo criterio se refiere si la creencia del niño evoluciona con la edad de forma continua se puede confiar en esa creencia, tercero si una creencia es formada por la mentalidad infantil, desaparecerla no será tan difícil, se podrá combinar con creencias nuevas, cuarto una creencia realmente estructurada resistirá la sugestión y quinto la creencia proliferara sobre otras creencias similares”. (Piaget, 1984, p.36)

Las bases fundamentales que permiten el desarrollo teórico del marco referencial, lo constituyen conceptos de amplia importancia e interés y que definen su relación con el cálculo mental como se muestra a continuación:

4.1.1 Diferencia entre calculo escrito y mental

Se considera que en general existen tres formas de hacer cálculos aritméticos: escritos, con métodos mentales y con algún dispositivo. Al cálculo escrito también se le conoce como cálculo de lápiz y papel y a los procedimientos se les llama algoritmos de lápiz y papel. Parra (1986) define al cálculo mental como un tipo de cálculo en donde no se utiliza lápiz ni papel o cualquier otro implemento adicional, solo procesos mentales. Agrega que muchas situaciones de la vida diaria requieren respuestas exactas, pero para otras es suficiente una respuesta aproximada que pueda estimarse mentalmente.

Según, Gómez (1988) hizo una relación de algunas diferencias entre cálculo mental y cálculo escrito.

Tabla 1. Diferencias entre cálculo mental y cálculo escrito

CALCULO ESCRITO	CALCULO MENTAL
Escribe	De Memoria
Abreviado	Rápido
Automático	Variable
Simbólico	Flexible
analítico	Activo
Confiable	Constructivo

Fuente: Gómez (1988)

Significado de las características del cálculo escrito:

25

- ✓ Escrito, se refiere a que se utiliza lápiz y papel.
- ✓ Abreviado, se refiere al hecho de ocultar pasos relacionados con las propiedades asociativa, conmutativa y distributiva de las operaciones.
- ✓ Automático, significa que no necesita ser comprendido para ser ejecutado.
- ✓ Simbólico, se refiere a que se manipulan símbolos sin referencia al mundo real.
- ✓ Analítico, este concepto hace referencia al hecho de que las cifras se manipulan separadamente.
- ✓ Confiable, debido a que siempre se utiliza el mismo algoritmo para el mismo tipo de ejercicios.

Significado de las características del cálculo mental:

- ✓ De memoria, significa que no se puede usar lápiz ni papel o algún otro dispositivo.
- ✓ Rápido, aunque no se debe considerar como su principal finalidad, se adquiere dicha destreza si se practica continuamente.
- ✓ Variable, quiere decir que se pueden seguir diferentes caminos para un mismo problema.
- ✓ Flexible, se debe entender que se busca sustituir o alterar los datos iniciales para trabajar con otros más cómodos, o más fáciles de calcular.
- ✓ Activo, significa que quien calcula tiene la facilidad de poder elegir la estrategia que va a desarrollar.
- ✓ Constructivo, se refiere a que las respuestas se van construyendo con resultados parciales, que se resumen después para obtener la respuesta final.

Se resalta la terminología del cálculo mental como CM, el cual constituye un proceso mental o cognitivo, mediante el cual se realizan operaciones aritméticas, con el fin de dar respuesta a una situación matemática y obtener un resultado exacto a partir de datos exactos. No se puede hacer uso de elementos o ayudas externas

El CE y CA son dos tipos de cálculo muy particulares que están ligados al CM hay ocasiones en que no se dispone del tiempo, ni de los elementos para hacer un determinado cálculo (como por ejemplo hacer la cuenta de las compras en el supermercado), es en estas ocasiones cuando se involucra el CE o CA. Por eso Alsina (1996, p.114) dice que “La fama de las matemáticas como ciencia exacta no justifica prescindir de aquello que es útil en la vida diaria y que, además, hace reflexionar sobre las propiedades de los números”. Estos tipos de cálculo facilitan las operaciones y por lo tanto hacen más fácil hacer CM es de aclarar que la principal característica del CE y CA es que se trabaja con datos que no son exactos.

Verificando el diccionario virtual de la RAE, edición del tricentenario, se define aproximación como, “Resultado inexacto, pero próximo al exacto, que se obtiene en una medición o en un cálculo cuando no se puede precisar absolutamente”. Además define estimar como “Calcular o determinar el valor de algo”. Se puede observar una fuerte relación de estos conceptos con lo mencionado por Ortiz (2009) sobre el CA, quien manifiesta que este “Es una modalidad del cálculo mental que se debe tener presente puesto que, en ciertas situaciones de la vida diaria, no se dispone de lápiz y papel, ni de tiempo, y es suficiente con obtener una respuesta aproximada, no exacta”.

en función de las circunstancias de quien emite el juicio. Lo que caracteriza la estimación es que quien hace la valoración ha de tener alguna información sobre la situación, el resultado no es necesario que sea exacto y el cálculo se hace mentalmente (con lo que esto implica, es decir, números sencillos y cálculo rápido). (Alsina, 1996, P. 105).

Según, Segovia y Castro (2009) tienen en cuenta dos tipos de estimación, en cálculo y en medida. Sobre la estimación en cálculo dicen que está “referido a las operaciones aritméticas y a los juicios que pueden establecerse sobre los resultados” y estimación en medida dicen que es “referido a los juicios que pueden establecer sobre el valor de una determinada cantidad o bien que puede hacerse sobre el resultado de una medida” (p.501).

4.1.3 Pensamiento numérico, sentido numérico y cálculo mental

El pensamiento numérico y sistemas numéricos es uno de los cinco conocimientos básicos que propone el MEN (1998); está relacionado con el sentido numérico y el sentido operacional, habilidades, destrezas numéricas, las comparaciones, las estimaciones entre otros. En los Estándares curriculares y de evaluación para la Educación Matemática (NCTM, 1989, citado por MEN, 1998, p. 43) el sentido numérico, según el MEN, es “una intuición sobre los números que surge de todos los diversos significados del número”; por otro lado el pensamiento numérico “(...) se refiere a la comprensión en general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias (...)” (Mcintosh, 1992, citado por MEN, 1998, p. 43).

Para el MEN (1998) el pensamiento numérico “se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos” (p.43). En los LCM se proponen tres aspectos fundamentales los cuales ayudan a desarrollar el pensamiento numérico:

- ✓ Comprensión de los números y de la numeración.
- ✓ Comprensión del concepto de las operaciones.
- ✓ Cálculos con números y aplicaciones de los números y operaciones.

Se hace mención al CM por primera vez en los LCM en el aspecto *Comprensión del concepto de las operaciones*, en el cual se menciona cómo desde hace un tiempo atrás las propiedades de estas se han enseñado como un conjunto de reglas formales, y para que los estudiantes aprecien las propiedades es necesario que vean los números como elementos que se pueden manipular en cualquier contexto; la importancia de las propiedades de las operaciones radica en el hecho de que los estudiantes sean capaces de solucionar problemas de la vida real, y en especial, efectuar operaciones con destreza y eficacia, para esto se hace uso del CM (MEN, 1998). Los NCTM (1989, citado por MEN, 1998) mencionan que los cálculos con números y aplicaciones de los números y operaciones, tienen como finalidad la resolución de problemas:

Por lo tanto, aunque el cálculo sea importante para las matemáticas y para la vida diaria, la era de la tecnología en que vivimos nos obliga a replantear la forma en que se utiliza el cálculo hoy en día. Hoy casi todos los cálculos complejos los hacen las calculadoras y los

computadores. En muchas situaciones de la vida diaria, las respuestas se calculan mentalmente o basta con una estimación, y los algoritmos con lápiz y papel son útiles cuando el cálculo es razonablemente simple. (p. 51).

29

En los LCM (MEN, 1998) se menciona la importancia del CM en el desarrollo de pensamiento numérico debido a que tradicionalmente el trabajo que se hace en las escuelas se limita a que los estudiantes adquieran destrezas en el cálculo a través de los algoritmos formales, y no se aplican en situaciones prácticas; en muchos de los casos los estudiantes no comprenden ni los conceptos que los fundamentan ni el significado que tienen las operaciones.

Por eso el CM y el CE dan paso a que las operaciones sean más dinámicas y los estudiantes desarrollen ideas sobre relaciones numéricas. Además los LCM (MEN, 1998) dicen que el CM, CE y CA tienen una alta utilidad en la vida cotidiana, y permiten que el estudiante desarrolle técnicas de CM las cuales les permitan anticipar el resultado y de esta manera evitar posibles errores.

4.1.4 Aprendizaje cooperativo como estrategia pedagógica

De acuerdo a, los planteamientos de Eggen y Kauchak (2001), el aprendizaje cooperativo es un grupo de estrategias de enseñanza que compromete a los alumnos a trabajar en colaboración para alcanzar metas comunes, de acuerdo a esta definición se considera que el aprendizaje cooperativo se aplica con el ánimo de contribuir a la participación de los estudiantes, de darles posibilidades de asumir el liderazgo y de la misma manera puedan

interactuar y aumentar sus conocimientos con diferentes compañeros, lo que contribuirá además a desarrollar relaciones humanas que son importantes dentro y fuera del aula de clase. 30

Según estos autores, el aprendizaje cooperativo tiene tres componentes esenciales que son:

4.1.5 Componentes esenciales del aprendizaje cooperativo

Metas grupales: en las clases preparadas con la estrategia colaborativa, los estudiantes buscan el alcance de metas comunes, es decir metas de los demás, en donde los estudiantes hacen uso de las diferentes habilidades que poseen y las usan trabajando en unión para cumplir las metas de todo un equipo. Es aquí donde se valora el trabajo individual desde los resultados que se logran en grupos.

Las metas grupales “son incentivos dentro del aprendizaje cooperativo que ayudan a crear un espíritu de equipo y alientan a los estudiantes a ayudarse entre sí” (Eggen y Kauchak, 2001, p. 376).

Evitando de esta manera las dificultades como la competencia, y las frustraciones que generan en los estudiantes las clases individualistas.

Responsabilidad individual: en esta misma línea “la responsabilidad individual requiere que cada miembro del grupo de aprendizaje cooperativo demuestre su destreza en los conceptos y las habilidades que se enseñan” Eggen y Kauchak, 2001, p.377).

En este sentido el grupo de estudiantes debe comprender el contenido

31

que se está trabajando y todos deben tener las mismas condiciones para participar y demostrar la comprensión que han alcanzado.

Igualdad de oportunidades para el logro del éxito: teniendo en cuenta que en un grupo de trabajo hay diferencias entre los estudiantes, en cuanto a sus preconcepciones y habilidades, este componente significa “que todos los estudiantes, más allá de la habilidad o de los conocimientos previos, pueden esperar ser reconocidos por sus esfuerzos” (Eggen y Kauchak, 2001, p.377).

De esta manera, las estrategias de aprendizaje cooperativo logran alcanzar el éxito debido a que se centran en los desempeños individuales unidos para el alcance de una meta común, así mismo, se produce en el estudiante la motivación que requiere para continuar con su superación.

En el aprendizaje cooperativo se supera el desarrollo común de las clases tradicionales, y se parte de que el docente asume la enseñanza dirigida a todo el grupo para trabajar habilidades y temáticas, luego refuerza en cada uno de los grupos y continua el monitoreo de los mismos, con el fin de asegurar el aprendizaje individual. El papel del estudiante también cambia en esta estrategia, ya es necesario que se asuma un rol activo y que propicien su propio aprendizaje incluso asumiendo el rol de docente, desarrollando capacidades de “explicar, comprometerse, negociar, y motivar cuando se participa como miembros del grupo” Eggen y Kauchak, 2001, p.378), sin embargo otro logro que se le reconoce con esta estrategia es el desarrollo de las habilidades de interacción social.

Para el desarrollo de este tipo de aprendizaje es necesario que tanto docentes como estudiantes, asuman un papel diferente al que se venía asumiendo en la educación tradicional; se debe superar la posición del estudiante como pasivo y al docente como el responsable de todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

Tabla 2. Roles particulares en el aprendizaje cooperativa

<p style="text-align: center;">El papel del docente</p>	<p>En las actividades de aprendizaje cooperativo, los docentes a menudo usan la enseñanza dirigida a todo el grupo para presentar y explicar conceptos y habilidades básicos pero, después de esta presentación, el docente facilita el aprendizaje en grupos pequeños. Esto comienza con el agrupamiento de los alumnos, continua con la construcción de un sentido del trabajo en equipo e incluye el monitoreo para asegurar que todos los alumnos estén aprendiendo.</p>
<p style="text-align: center;">El papel del Alumno.</p>	<p>Los papeles del estudiante también cambian. El aprendizaje cooperativo requiere que los estudiantes sean activos y que se responsabilicen de su propio aprendizaje. Este objetivo se alcanza haciendo que los alumnos actúen como docentes y como estudiantes. Además, los alumnos también aprenden a explicar, comprometerse, negociar y motivar cuando participan como miembros del grupo. El crecimiento de estas habilidades de interacción social tal vez sea uno de los resultados más importantes de las actividades del aprendizaje cooperativo.</p>

Fuente: Eggen y Kauchak (2001). Adaptado por Acosta (2014)

4.1.7 Enfoque sobre teoría cognitivas

Es necesario defender la vinculación que existe entre el cálculo mental para la resolución de problemas, las relaciones cognoscitivas y las habilidades sociales. Respecto a la

socialización se atienden tres enfoques: el aspecto formativo del cálculo mental en 33
cuanto la resolución de problemas como actividad matemática, La in- tracción profesor-alumno
y alumno-alumno dentro del grupo aula, y el enfoque social de las situaciones problemáticas.
Respecto a las relaciones cognoscitivas, se descubre la cohesión de la estructura de red que
forman el lenguaje, la intuición, el razonamiento, la memoria... en el campo de la gestación de
ideas para la resolución de problemas.

La psicología cognitiva se preocupa del estudio de procesos tal como lenguaje,
percepción, memoria, razonamiento y resolución de problema. Ella concibe al sujeto como un
procesador activo de los estímulos. Es este procesamiento, y no los estímulos en forma directa,
lo que determina nuestro comportamiento.

Es por eso que, se avala lo propuesto por Vygotsky, psicólogo soviético, a la hora de
dar una estrategia seria para el presente proyecto de grado; este autor trabajo hacia mediados
de este siglo, propuso una aproximación completamente diferente frente a la relación existente
entre aprendizaje y desarrollo.

El autor plantea una relación donde ambos se influyen mutuamente. Esta concepción se
basa en el constructo teórico de Zona de Desarrollo Próximo propuesto por Vygotsky (1996).
En su teoría sobre la Zona de Desarrollo Próximo, el autor postula la existencia de dos niveles
evolutivos: un primer nivel lo denomina Nivel Evolutivo Real, es decir, el nivel de desarrollo
de las funciones mentales de un niño, que resulta de ciertos ciclos evolutivos llevados a cabo”.
Es el nivel generalmente investigado cuando se mide, mediante test, el nivel mental de los niños.

Se parte del supuesto de que únicamente aquellas actividades que ellos pueden realizar por sí solos, son indicadores de las capacidades mentales.

34

El segundo nivel evolutivo se pone de manifiesto ante un problema que el niño no puede solucionar por sí solo, pero que es capaz de resolver con ayuda de un adulto o un compañero más capaz. Por ejemplo, si el maestro inicia la solución y el niño la completa, o si resuelve el problema en colaboración con otros compañeros. Esta conducta del niño no era considerada indicativa de su desarrollo mental. Ni siquiera los educadores más prestigiosos se plantearon la posibilidad de que aquello que los niños hacen con ayuda de otro, puede ser en cierto sentido, aún más significativo de su desarrollo mental que lo que pueden hacer por sí solos.

4.1.8 Enfoques Sobre EL Cálculo Mental a través de la Resolución De Problemas

En esta propuesta vamos a hablar del pensamiento numérico como un concepto más general que sentido numérico, el cual incluye no sólo éste, sino el sentido operacional, las habilidades y destrezas numéricas, las comparaciones, las estimaciones, los órdenes de magnitud, etcétera.

En los Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática (NCTM, 1989), sentido numérico es “una intuición sobre los números que surge de todos los diversos significados del número”. Los autores de estos estándares afirman que los niños con sentido numérico comprenden los números y sus múltiples relaciones, reconocen las magnitudes

relativas de los números y el efecto de las operaciones entre ellos, y han desarrollado puntos de referencia para cantidades y medidas.

35

En este sentido Macintosh (1992) amplía este concepto y afirma que “el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”. Así se refleja una inclinación y una habilidad para usar números y métodos cuantitativos como medios para comunicar, procesar e interpretar información, y se crea la expectativa de que los números son útiles y de que las matemáticas tienen una cierta regularidad.

Aunque los niños aprenden y manejan adecuadamente las operaciones aritméticas, cuando se enfrentan a problemas no se sienten seguros en la forma de aplicarlas; prueba de ello es que muchos estudiantes inmediatamente después de que se les pregunta un problema contestan ¿se suma o se resta? y si no ven un rostro de aprobación del maestro, entonces, cambian de parecer y gritan ¿se multiplica o se divide? Respuestas como la anterior demuestran que, aunque sí hay un dominio de la aritmética, no se sabe aplicar correctamente ni se ha desarrollado toda la riqueza implícita en ella.

De igual modo, en las escuelas se trabaja más con cal- los escritos que con cálculos mentales y mucho menos con cálculos estimados, a pesar de que diariamente se aplican en varias situaciones donde no se cuenta, en ese momento con lápiz y papel ni con una calculadora.

en la capacidad para resolver problemas y mejora la comprensión de las relaciones numéricas, lo cual favorece que los alumnos sean capaces de anticipar una situación y reflexionarla. Asimismo, el trabajo con cálculo estimativo y aproximado permite que el alumno se dé cuenta de que las matemáticas no son un conocimiento cerrado y totalmente construido. Por ejemplo, señaló algunos casos en donde se utilizan cálculos estimados:

Cuando un valor no se conoce y puede ser forzado a estimarse, como en el caso de predicciones o en economía. En valores que son diferentes cada vez que se miden como en el caso de la temperatura, Cuando se tiene que trabajar con números irracionales. Bien cuando una estimación lleva a otra estimación, como, por ejemplo, estimar la cantidad de gente que se necesita para una construcción y, a partir de este dato, se calcula el tiempo de terminación de la obra.

El cálculo mental y la estimación dan una gran oportunidad a los alumnos para hacer más dinámicas las operaciones y para desarrollar ideas sobre relaciones numéricas. Conviene estimularlos para que exploren e inventen estrategias alternativas para el cálculo mental.

La estimación es una actividad matemática muy poderosa para usar tanto en la resolución de problemas como en la comprobación de lo razonable de los resultados. Incluye tomar decisiones sobre si la respuesta del cálculo es razonable o no, si un número dado es mayor o menor que la respuesta exacta, si la respuesta es mayor o menor que un número dado como referencia y si una estimación está en el correcto orden de magnitud.

afirman que mientras la estimación es un ejercicio mental, la aproximación usualmente requiere de alguna herramienta. Alba Thompson llama a la estimación “una adivinanza educada visualmente, que generalmente se hace en el contexto del número de objetos de una colección, del resultado de un cálculo numérico o de la medida de un objeto”.

Además, de la utilidad que en la vida cotidiana tiene la realización de cálculos mentales, exactos o aproximados, su necesidad se ve reforzada con la aparición de la calculadora. Un manejo inteligente de ésta exige el desarrollo de técnicas de cálculo mental, que anticipen el resultado esperado para controlar posibles errores de manejo. El uso frecuente de calculadoras, de cálculo mental y de estimaciones ayuda a que el niño desarrolle un punto de vista más realista sobre las operaciones y sea más flexible en la selección de métodos de cálculo.

Esta visión exige que se creen situaciones problemáticas en las que los alumnos puedan explorar problemas, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos.

Miguel de Guzmán (1993) plantea que “la enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces.

Se trata de considerar como lo más importante:

- ✓ Que el alumno manipule los objetos matemáticos;
- ✓ Que active su propia capacidad mental;

- 38
- ✓ Que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo conscientemente; que, de ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental;
 - ✓ Que adquiera confianza en sí mismo;
 - ✓ Que se divierta con su propia actividad mental;
 - ✓ Que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana;
 - ✓ Que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia”.

Por otro lado, según el documento Sanders de NCTM 10 (1989) está señalando la necesidad de que se produzcan cambios en la enseñanza del cálculo quiere una enseñanza integradora del cálculo, que no separe el mental del escrito y la calculadora o del ordenador, además hace referencia que los problemas; se deberían resolver haciendo un cálculo mental. Es decir, aplicando cálculos aproximados pueden, y deben, usarse en combinación con procedimientos que ofrezcan respuestas exactas para anticiparse a cualquier resultado y poder juzgar su validez. (pp. 8-9)

Sin embargo, creemos que la utilización generalizada de la calculadora ha misma- unido esa exigencia de forma evidente. Pero su uso no concede menor importancia a la capacidad de realizar cálculos mentales y estimar resultados en situaciones en que no se dispone de ella o, en caso de tenerla, para evitar posibles errores en su uso (por ejemplo, para apreciar si el resultado obtenido es consecuente con la operación efectuada). Afirma (Chamoso Sánchez, j. m.; Hernández en- cinas, l.; López Fernández, r. y Rodríguez Sánchez, m, 2002)

” Que hoy en día, algunos países europeos se ha dado paso a una forma de en- semana que ha permitido una mayor participación del estudiante, para desarrollar habilidades matemáticas por medio de programas computarizados, es decir de una manera interactiva, lo cual se ha dejado atrás la sistemática y aburrida resoli- con de páginas y páginas de operaciones matemáticas. Lo cual este recurso actúa como instrumentos para la mejora la capacidad de cálculo. Sin embargo, en el medio encontramos gran cantidad de materiales de todo tipo ha facilitado su in- corporación a la enseñanza de forma efectiva. Pero, ni todas las escuelas ni todas las personas interesadas no pueden acceder a estos materiales -que se venden en tiendas especializadas-, por diversas razones, como pueden ser su desconocimiento, la dificultad de conocer el modo correcto de su utilización, su elevado costo o la dificultad de distinguir los más adecuados para el objetivo que se pretende. Simultáneamente, cada vez es más fácil acceder a un ordenador.

Por ello, las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación se han convertido en uno de los recursos que se utiliza de forma creciente en los procesos de enseñanza y, en particular, a los propios de la educación en matemáticas, permiten la integración de diversos soportes (audio, video, gráficos, etc.) que facilitan la multi representación y simulación, y favorecen la codificación y organización del conocimiento. Ello permite una manipulación y una adaptación similar a la forma en que actúa cualquier ciudadano en su vida usual, lo que conlleva un aprendizaje más significa- cativo. (véase Chamos, Hernández, López y Rodríguez, 2002).”

interesante tener en cuenta algunos puntos de sus propuestas a la hora de diagnosticar nuestra enseñanza-aprendizaje del cálculo mental en los estudiantes de grado sexto para así lograr nuestro objetivo.

En tal sentido se afirma en los primeros cursos de primaria se debe implementar la enseñanza de las estrategias de cálculo mental de modo integrado con las del cálculo escrito. Esta idea va especialmente dirigida contra la práctica escolar de ejercitar el cálculo mental después del cálculo escrito. Se considera que una característica clave que un profesor debe tener para poner en práctica este enfoque, es estar dispuesto a aprender de sus alumnos. Además, se piensa que las habilidades en cálculo mental no están relacionadas claramente con la inteligencia y a la vez, no afectan negativa- mente al avance total de las Matemáticas.

Precisamente, se quiere hacer énfasis en el hecho que el aprendizaje del cálculo mental es un proceso activo y que un alumno de primaria entra en actividad cuando se enfrenta a un problema; sabemos también que para poder construir el conocimiento de este tipo necesita la interacción con las personas y los objetos.

Ahora bien, se parte de situaciones significativas, de problemas de la vida diaria, convenientemente de forma oral, implica un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo; y asimismo mezclan actividades mentales y conductuales, en ella se envuelve factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional. De esta manera, el alumno podrá comprender o intuir las herramientas,

estrategias adecuadas para pensar, relacionar los datos, buscar soluciones, 41
verbalizar lo que se piensa, analizar lo que se hizo sepa o no que se debe de hacer operaciones matemáticas para resolverlos sepa o no operar con precisión. Deberá aprender a resolver operaciones mentalmente, pero siempre partiendo de un con texto matemático real.

De igual forma, se da por un cambio, en la enseñanza - aprendizaje de este tipo de cálculo sea divertido, que tenga un carácter lúdico y se convierta en un instrumento válido para resolver muchas situaciones. Es por eso que se defienden las posturas de que el juego y los materiales didáctico especialmente programas computarizados; tiene una misión doble, por una parte, sirven para trabajar las operaciones aplicando las estrategias que consideren los alumnos más oportunos; por otra parte, el juego puede motivar la relación y discusión entre sus componentes, al mismo tiempo por que resta dureza a un trabajo que implica bastante esfuerzo de concentración, memorización, etc. En cuanto al material didáctico, persigue los mismos objetivos que los juegos, y es otra alternativa para el aprendizaje del Cálculo mental.

4.1.9 Enfoque sobre Las Tic

En la actualidad los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan al desafío de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para proveer a sus estudiantes con las herramientas y conocimientos necesarios que se requieren en el siglo XXI. Se vive en tiempos de grandes transformaciones tecnológicas que modifican de manera profunda las relaciones humanas. El acceso y generación de conocimiento pasan a ser los motores del desarrollo. Las nuevas formas de conectividad están en el corazón de procesos de cambio en las esferas

económicas, políticas y culturales que han dado lugar a lo que se denomina “globalización” (UNESCO, 2013, pág. 14).

42

Las escuelas se enfrentan a la necesidad de innovar en los métodos pedagógicos si desean convocar y ser inspiradoras para las nuevas generaciones de jóvenes. Según, Gómez y Macedo (2010) plantean que la incorporación de las Tic en la educación tiene como función ser un medio de comunicación, canal de comunicación e intercambio de conocimiento y experiencias, siendo estos instrumentos para procesar la información y para la gestión administrativa, fuente de recursos, medio lúdico y desarrollo cognitivo.

Lo anterior conlleva a, una nueva forma de elaborar una unidad didáctica y, por ende, de evaluar debido a que las formas de enseñanza y aprendizaje cambian, el profesor ya no es el gestor del conocimiento, sino que un guía que permite orientar al estudiante frente su aprendizaje: En este aspecto, educando es el “protagonista de la clase”, debido a que es él quien debe ser autónomo y trabajar en colaboración con sus pares. (Pág. 35)

Por tal razón, las Tic adquieren importancia en la formación docente y no sólo en la formación inicial, sino durante toda la vida profesional, debido a que cada vez más las Tic juegan un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes, de esta forma, el uso de Internet cada vez adquiere más adeptos, lo que implica que la información es buscada y encontrada más rápido que dentro de la escuela.

tic, tal como aprender a usar las tecnologías, actualizar los equipos y programas, sobre todo, implica ocupar un tiempo fuera del lugar de trabajo, el cual muchos docentes no pretenden acceder.

Cabe destacar, que el uso e implementación de las TICs en el currículo, permite el desarrollo de nuevas formas de enseñar y aprender, debido a que los docentes pueden adquirir mayor y mejor conocimiento dentro de su área permitiendo la innovación, así como también el intercambio de ideas y experiencias con otros establecimientos, mejora la comunicación con los estudiantes.

Así mismo, no basta con tener un buen hardware en el aula para trabajar satisfactoriamente, sino que cada vez se hace más necesario disponer de contenidos digitales (software) de cada materia, que el profesor pueda utilizar y manejar de acuerdo con sus necesidades. Y por supuesto, para dar cohesión a todo lo anterior, la figura del profesor se convierte en el factor determinante como dinamizador, orientador y asesor de todo el proceso de enseñanza – aprendizaje.

4.1.10 Modelo de integración las Tic al currículo

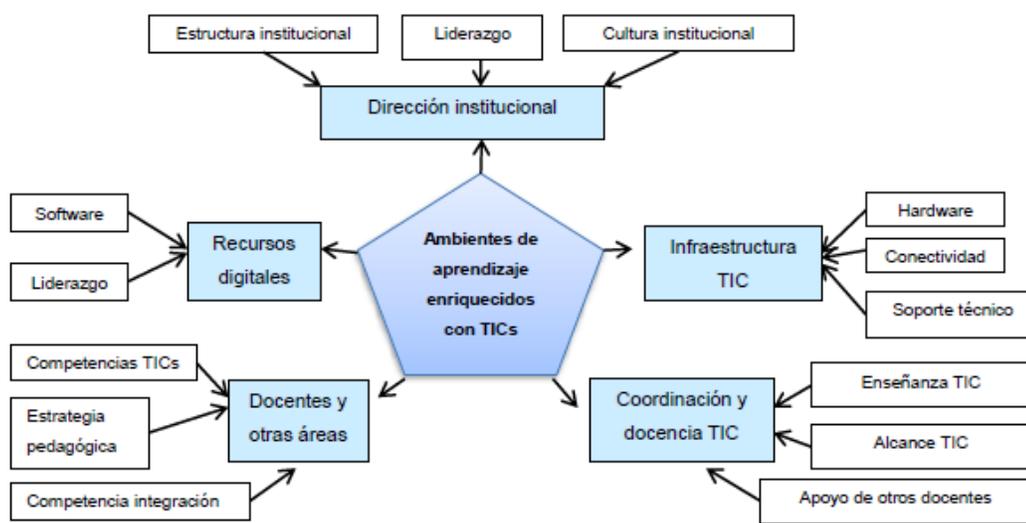
La aplicación de las tecnologías en el ámbito educativo Implica tener presente distintas disciplinas y modelos que aporten un marco psicopedagógico de calidad. Estas disciplinas y modelos teóricos son: las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), las teorías

de la comunicación, el constructivismo, los entornos versátiles de aprendizaje y los estilos de aprendizaje.

El modelo de integración de las Tic al currículo, consta de cinco ejes fundamentales que debe atender a cualquier institución educativa, que quiere lograr transformaciones significativas en la enseñanza de las Tic y en la integración de estas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

A continuación se presentan los cinco ejes fundamentales de la integración de las Tic en el currículo.

Figura 1. Ejes fundamentales de la integración de las Tic en el currículo



Fuente: (García Loáisiga, 2013)

4.1.11 La Teoría de las Inteligencias Múltiples

Para entender la importancia del ABP dentro de la educación del futuro, en primer lugar, es necesario comprender el cambio de paradigma cognitivo que supuso la teoría de las Inteligencias Múltiples (de aquí en adelante, IM) formulada por Howard Gardner a mediados de los años 80 del pasado siglo.

La teoría nace en contraposición al “modelo uniforme”, modelo de prestigio desde principios del siglo XX. En este modelo se valora la inteligencia como una entidad única y cuantificable con los famosos tests de cociente intelectual. Con una sencilla prueba se podía clasificar a todo el mundo, pudiendo así prever su rendimiento académico y, en cierta manera, su futuro. Dicho modelo venía justificado por la presencia de una escuela tradicional basada en esta premisa. 45

Esta escuela cuenta con un currículum básico y pocos elementos a elección del alumnado y únicamente ayuda a promocionar a quien cuenta con habilidades de lectura crítica, cálculo y capacidades mentales. Además, junto con los diferentes tests de aptitud, dicho modelo propicia que los mejores puedan ir a las mejores universidades y prosperar así en la vida. Se convierte así en un sistema meritocrático que ha sido abrazado por la mayoría de escuelas de Occidente, ya que a primera vista parece el modelo más idóneo (Gardner, 1993, pp.25-26).

Según, Gardner (1993) propone una visión alternativa a la situación de homogeneidad imperante que, aun a día de hoy, se sigue utilizando. Según el autor se trata de: Una visión que se basa en un enfoque de la mente radicalmente distinto y que conduce a una visión muy diferente de la escuela. (...) Una visión pluralista de la mente, que reconoce muchas facetas distintas de la cognición, que tiene en cuenta que las personas tienen diferentes potenciales cognitivos y que contrasta diversos estilos cognitivos. (Gardner, 1993, pp.26-27)

La teoría de las Inteligencias Múltiples identifica, después de recopilar grandes cantidades de datos, siete tipos de inteligencia diferentes (Gardner, 1993, pp.40-49):

- a) Inteligencia lingüística: capacidad de comprender y producir lenguaje de forma oral (y/o lenguaje de signos) o escrita y capacidad de comunicar o aprender idiomas. Está especialmente presente en poetas y lingüistas.
- b) Inteligencia lógico-matemática: capacidad para aplicar la observación y deducción, manejando diferentes variables, resolviendo problemas y formulando hipótesis; especialmente presente en científicos e investigadores.
- c) Inteligencia musical: capacidad para percibir, diferenciar y producir diferentes elementos musicales. Se encuentra especialmente presente en músicos o cantantes.
- d) Inteligencia cinético-corporal: capacidad para resolver problemas o elaborar productos utilizando el cuerpo, especialmente presente en deportistas, mecánicos o artesanos.
- e) Inteligencia espacial: capacidad para formarse un modelo mental de un mundo espacial y para maniobrar y operar usando este modelo, especialmente presente en marinos, cirujanos o pintores.
- f) Inteligencia interpersonal: capacidad para entender a otras personas y sus motivaciones, especialmente presente en políticos, vendedores o profesores.
- g) Inteligencia intrapersonal: capacidad de formarse un modelo ajustado y verídico de uno mismo. Esta inteligencia es complicada de identificar o cuantificar, pero se ve reflejada en productos relacionados con todas las anteriores.

Estas diferentes facetas, o inteligencias, se definen como “las habilidades 47

necesarias para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada” (Gardner, 1993, p.37). Aunque dichos elementos son independientes, no significa que se utilicen de forma aislada, ya que para la resolución de la mayoría de problemas cotidianos se ponen en práctica varias de estas inteligencias. Cualquier rol humano necesita de la combinación de diferentes aptitudes para poder prosperar.

Se toma como referencia que, para ser un buen violinista es necesario poseer inteligencia musical para diferenciar los tonos, junto con destreza cinético-corporal para no equivocarse al tocar, y aptitudes intrapersonales para llegar al público o escoger un representante (Gardner, 1993, p.51).

Las inteligencias deben ser universales (presentes en diferentes contextos sociales y culturales), poseer una operación nuclear identificable (reacción hacia estímulos externos o internos concretos), y susceptible a codificación en un sistema simbólico (posibilidad de ser plasmada en un medio externo) (Gardner, 1993, pp.38-39).

5.1 Objetivo general

Proponer una estrategia metodológica para mejorar la comprensión y el aprendizaje del cálculo mental a través de la resolución de problemas con un enfoque interdisciplinario mediada con una herramienta Tic para estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria.

5.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar dificultades de aprendizaje de los estudiantes de grado sexto en el aula de clase de las instituciones focalizadas frente a la enseñanza del cálculo mental y la RDP con un enfoque interdisciplinar.
- ✓ Diseñar una secuencia didáctica utilizando las Tic para la comprensión y el aprendizaje de estrategias de cálculo mental a través de la RDP con un enfoque interdisciplinario a partir del sistema de numeración decimal y las cuatro operaciones básicas.
- ✓ Aplicar la secuencia didáctica utilizando las Tic en los estudiantes de grado sexto de las instituciones focalizada para afianzar la comprensión y aprendizaje del cálculo mental a través de la RDP con un enfoque interdisciplinario.
- ✓ Evaluar los resultados de la aplicación de la secuencia didáctica mediados por Tic para la comprensión y el aprendizaje del cálculo mental a través de la RDP con un enfoque interdisciplinario de los estudiantes de grado sexto de las instituciones focalizadas para el estudio.

6.1 Tipo y enfoque de la investigación

Se opta por un tipo de investigación mixto, que según Hernández, Fernández y Baptista (2012) representan la integración sistemática de los métodos cualitativo y cuantitativo en un solo estudio para obtener una fotografía más completa del fenómeno y señalar que estos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cualitativas y cuantitativas conservan estructuras originales (p. 534); por lo tanto para el tipo de investigación dado para este estudio, se permite diagnosticar, comprender, describir las estrategias más usuales, errores y dificultades de los estudiantes a la hora de utilizar el cálculo mental y a la vez lograr una mayor comprensión del caso.

Esta investigación se enmarca dentro del tipo de estudio exploratorio secuencial, la cual que va a ser realizada en un ambiente natural, donde el docente y estudiante son elementos vitales del proceso investigativo. Otro aspecto importante en esta metodología es la observación y diálogo personal que se tendrá con un grupo de docentes y estudiantes.

6.2 Universo de estudio, población y muestra

El universo de estudio o población, según Bernal (2010, p.160) ésta se define como el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación. O como el conjunto de todas las unidades de muestreo; por lo tanto, la investigación se desarrolló en dos establecimientos educativos, uno del sector privado de la ciudad de Neiva y el otro del sector público del municipio de Gigante del departamento del Huila; con el fin de comparar los avances que tiene

en sus aprendizajes con la implementación de la estrategia metodológica propuesta para esta investigación, la cual está haciendo uso de tecnología mediada Tic.

50

De esta forma, cada institución aporta a la población 30 estudiantes, que en su conjunto representan 60 estudiantes, es decir el 100% de la población, con acompañamiento de dos docentes en la disciplina de la matemática.

6.2.1 Población de Estudiantes

De manera general, la población estudiantil fue de 124 estudiantes de grado sexto (6°) grado de los establecimientos educativos de estudio, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Población de Estudiantes		
1	Estudiantes de grado sexto Colegio colombo ingles del Huila	94
2	Estudiantes de grado sexto Institución Educativa Zósimo Suarez	30
Total		124

Tabla 3. Población de Estudiantes

6.2.1.1 Población de Docentes

Población de Docentes		
1	Docentes de Matemáticas Colegio colombo ingles del Huila	4
2	Estudiantes de grado sexto Institución Educativa Zósimo Suarez	2
Total		6

Tabla 4. Población de Docentes

Muestra de Estudiantes			
ítem	Identificación	Número de Estudiantes	Proporción
1	Estudiantes de grado sexto Colegio Colombo Ingles del Huila	30	76%
2	Estudiantes de grado sexto Institución Educativa Zósimo Suarez	30	24%
Total		60	100%

Tabla 5: Selección de la muestra de estudiantes

Muestra de Docentes			
Ítem	Identificación	Criterio	Numero
1	Docentes de matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que oriente clases em grado sexto. ▪ Tenga más de 5 años de experiencia ▪ Participen activamente en capacitaciones sobre el uso y manejo de recursos Tics 	3
2	Docentes de Matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que oriente no oriente clases en grado sexto. ▪ Tenga más de 5 años de experiencia ▪ Participen activamente en capacitaciones sobre el uso y manejo de recursos Tics 	3
Total			6

Tabla 6: Selección de la muestra de docentes

El contexto general de la investigación, lo conforman los escenarios académicos de las dos instituciones educativas sobre las cuales se describe el contexto de la investigación tal como se muestra en el cuadro 3 que a continuación se establece:

<p style="text-align: center;">COLEGIO COLOMBO INGLES DEL HUILA</p> 	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA SOSIMO SUAREZ</p> 
<p>Se encuentra situado en la ciudad de Neiva- Huila.</p> <p>Sector no oficial, de calendario A, ubicado en zona urbana de la ciudad de jornada completa, de género mixto, carácter académico. Ofrece los niveles de grado de preescolar, primaria, secundaria y media. Cuenta con un sistema de gestión de calidad EFQM para la mejora continua, sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.</p> <p>Además, en colegio se cuenta con un laboratorio de física, química y biología, y PC para uso de los estudiantes y docentes y la participación en una “aula virtual” en la clase de informática.</p>	<p>Se encuentra ubicado en el municipio de Gigante - Huila. Sector oficial, de calendario A, ubicado en zona urbana, ofrece dos las jornadas mañana los niveles de primaria y en la jornada tarde secundaria y media, de género mixto, carácter académico. Ofrece los niveles de grado de preescolar, primaria, secundaria y media</p> <p>Además, en colegio cuenta con una sala de informática dotada por PC y tabletas para uso de los estudiantes y docentes</p>

6.3 Estrategias metodológicas

La estrategia metodológica utilizada en este estudio se relaciona primeramente con el cálculo mental, que según, Jiménez (2017, p.1) está orientada hacia la realización de cálculos matemáticos utilizando solo el cerebro sin ayudas de otros instrumentos como calculadoras o incluso lápiz y papel.

De igual forma, se hace uso de las tecnologías medidas por Tic desarrolladas a través de un software en el que diversas operaciones cautivan y centran la atención de los niños y niñas con actividades que clarifican las estrategias de pensamiento para los alumnos y que se sitúan en el campo numérico, los cuales sirven para esquemas mayores y formativos.

Las técnicas de investigación son formas de analizar atentamente un fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Entre las diferentes técnicas se encuentran las siguientes:

6.4.1 Técnicas de investigación

Un instrumento de recolección de datos se refiere a cualquier tipo de recurso que utiliza el investigador; para allegarse de información y datos relacionados con el tema de estudio. Por medio de estos instrumentos, el investigador obtiene información sintetizada que podrá utilizar e interpretar en armonía con el marco teórico. Los datos recolectados están íntimamente relacionados con las variables de estudio y con los objetivos planteados. (Fariñas, Gómez, Ramos y Rivero, 2010).

En el caso de esta investigación se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos, relacionados en la tabla 7:

Técnicas e instrumentos de recolección de datos			
Técnica	Objetivo	Instrumento	Participante
Observación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar cuáles son las actitudes de los estudiantes en su contexto escolar al enfrentarse a la resolución de problemas a través del cálculo mental. 	Guía de observación	60 estudiantes y 2 docentes de matemáticas
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuáles son las estrategias más usuales, errores y dificultades de los estudiantes a la hora de utilizar el cálculo mental 		
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ayudar a identificar las representaciones mentales que poseen los niños sobre los procedimientos para la resolución de problemas matemáticos, para que nos permita indagar más sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje del cálculo mental en los estudiantes de grado cuarto de primaria. 	Guía de entrevista	10 estudiantes de y 6 docentes
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que tipos de problemas a los estudiantes les parecen interesantes trabajar en el aula 		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preguntar al estudiante ¿le gustaría que se utilizara el computador como una 		

	herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje del cálculo mental en su escuela y hogar?		
Pruebas de caracterización	<ul style="list-style-type: none"> recolectar información de manera directa e indirecta de los métodos, tipos de cálculos, problemas. 	Test	60 estudiantes

Tabla 7: Técnicas e instrumentos de recolección de datos docentes

Medio de verificación

- Fotografías
- Test
- Entrevistas escaneadas

Para el procesamiento de la información se utilizó



- Para la tabulación estadística de los datos encontrados en las encuestas.
- Herramientas de visualización y algoritmos para análisis de datos y modelado predictivo, unidos a una interfaz gráfica de usuario para acceder fácilmente a sus funcionalidades.



Softwares utilizados en estrategias



- JClic es un entorno para la creación, realización y evaluación de actividades educativas multimedia, desarrollado en el lenguaje de programación Java. Es una aplicación de software libre basada en estándares abiertos que funciona en diversos entornos operativos: GNU/Linux, Mac OS X, Windows y Solaris

Tabla 8: Medios de verificación y softwares utilizados

6.4.2 Forma de análisis de instrumentos

Una vez aplicadas las entrevistas y las observaciones se procede a organizar los datos por cada participante en forma independiente para realizar el proceso de codificación que

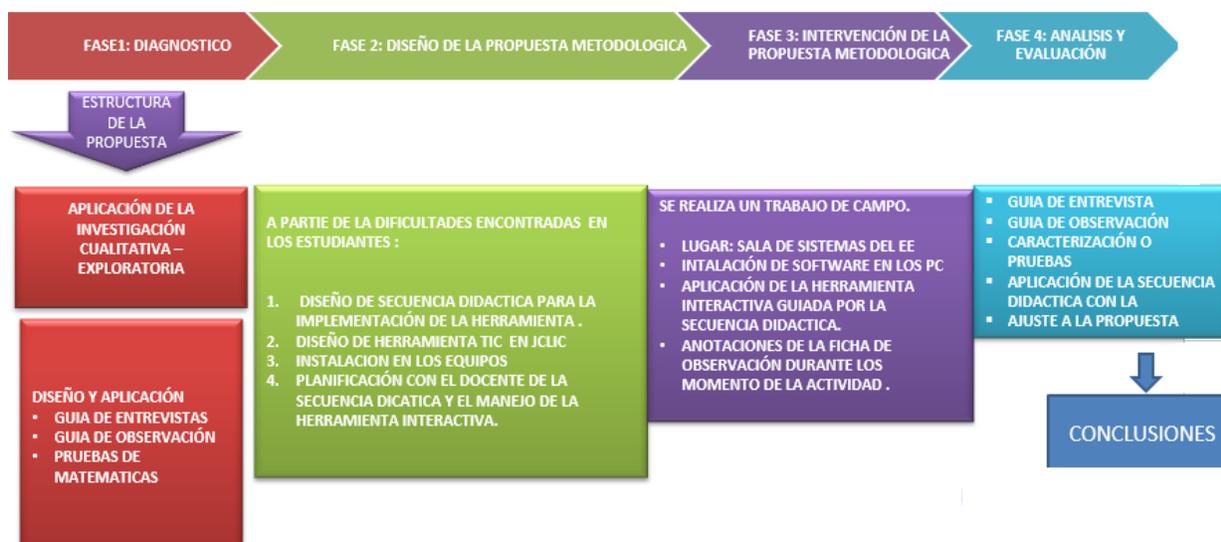
permita una lectura detallada de cada una de las respuestas de docentes y estudiantes, de tal manera que los aspectos importantes pudieran ser identificados descritos y comparados.

Seguidamente, se procede a la identificación de las categorías se procedió a establecer relaciones entre ellas, contrastar con referentes teóricos y estudios previos y finalmente poder dar respuesta a la pregunta de investigación planteada inicialmente.

A lo largo de este documento se utiliza las abreviaturas:



6.5 Etapas de la investigación



7.1 Análisis de resultados

Gracias a la colaboración de los Directivos, profesores y estudiantes de los respectivos planteles educativos, se permitió cumplir con el objetivo de diagnosticar y recolectar información a través de las actividades y entrevistas propuestas; acerca de las estrategias, discusiones y actividades del salón de clases del estudiante de grado sexto cuando está pensando y practicando el cálculo mental.

Por lo tanto, antes de aplicar las prueba diagnóstica se aplicó una entrevista previa con cada docente del grado sexto de las dos instituciones, los cuales coincidieron al al indicar que no hay ningún método especial para la enseñanza del cálculo mental; y no lo aplicaban porque no estaba contemplado en el plan de estudio, a un docente se le noto el interés de poner en práctica este tipo tema porque considera que es un valor agregado para el estudiante a la hora de resolver situaciones y sobre todo interdisciplinar de la vida diaria, cuando no tiene a la mano lápiz y papel o una calculadora.

7.1.1 Entrevista a docentes

Y cuando se les preguntó: ¿Cómo enseñar el cálculo mental? contestaron lo siguiente:

Uno de ellos comentó que primero hay que determinar los contenidos para así poderlos secuenciarlos y dependiendo de eso se empezará a dictar las clases a sus estudiantes sobre calculo mental; además nos comentó su preocupación, que la gran mayoría de los estudiantes, tiene un bajo desempeño a la hora de realizar cálculos escritos, de las cuatro

operaciones debido al problema de las reagrupaciones o llevadas y nos pidió una colaboración. Pero no se dio cuenta que unas de las alternativas de solución ante este problema podrían ser el cálculo mental. El otro docente, comentó que era necesario aplicar una serie de talleres referente al tema, donde contenga problemas de la vida diaria y ejercicios de las cuatro operaciones para que el estudiante los resuelva mentalmente. 57

Teniendo en cuenta las respuestas anteriores, quisimos ponerlas en práctica, con el fin de sacar conclusiones:

- Respecto a la primera, tomamos algunos contenidos de manera secuencial (que es el cálculo mental, estimativo, aproximado) y expositiva. Inicialmente al plantear el tema observamos que los niños no tienen motivación alguna respecto al tema, para ellos era como un nuevo tema que hay que escribir definiciones, llenar el cuaderno de matemáticas y espera que el profesor diga la tarea; durante el transcurso de la clase eran pocos los niños que participa ante una pregunta. Con lo anterior, quedamos convencidos que la enseñanza del cálculo mental no debe ser de una manera magistral y aburrida, sino que se busque que el estudiante sea protagonista de su aprendizaje, y también contar con medios y recursos que posibiliten este tipo de enseñanza.
- A diferencia de la segunda respuesta, que también la pusimos en práctica, la compartimos en cierto sentido, porque tiene un acercamiento a la enseñanza del cálculo mental.

7.1.2 Pruebas diagnósticas

Por otro lado, en la aplicación de las actividades que se llevaron a cabo previamente; para determinar el objetivo, vale la pena comentar que no es fácil plantear conjuntos de

ejercicios de cálculo mental que resulten interesantes para los alumnos y útiles para generar estrategias de cálculo; lo cual es clave a la hora de hacer una buena propuesta para la enseñanza del mismo. 58

En un primer momento, al aplicar las pruebas a los estudiantes de cada institución, se les dio un tiempo necesario para que piensen tranquilos, fue necesario permitirles equivocaciones; se les prestó atención y colaboración a las diferentes dificultades o inquietudes que presentaron.

De igual forma, se determinó que al menos de la mitad de los estudiantes descubrieron las relaciones entre los ejercicios que se les propusieron, y visualizaron algunas estrategias de cálculo, y el resto realizaron los ejercicios a través de los algoritmos tradicionales.

Se observó, que es necesario crear interacciones entre los alumnos para que se les permita sacar provecho de sus equivocaciones, es decir, se retroalimente. Al inicio de cada actividad de cálculo mental, es recomendable indicar el turno en que los niños deberán participar; ellos se podrán ir preparando para responder. No hay que olvidar lo efectivo que resulta graficar y exaltar las buenas respuestas de los alumnos, especialmente, las de aquellos que tienen dificultad, y lo valioso que es hacerles tomar conciencia de lo mucho que se puede aprender a partir de los errores. Al revisar cada una de las pruebas ya realizadas se comprobó que los estudiantes que utilizaron el cálculo mental fue en los ejercicios que tienen problemas de contexto real, y no se tuvo en cuenta cuando eran cálculos fuera de contexto, lo cual

optaron por métodos tradicionales. El hecho de que muchos estudiantes fueron 59 capaces de dar estimaciones, aproximaciones razonables en contexto, mientras que, los que fallaban en estimar cálculos parecidos fuera de contexto, muestra que no estaban simplemente traduciendo el problema verbal en forma de cálculo.

Según lo anterior, con las entrevistas a docentes y estudiantes se llega a la conclusión, que resolviendo problemas reales aprenden cálculo mental. También, partiendo de situaciones significativas, el alumno podrá comprender o intuir el procedimiento a seguir, y sea capaz o no de hacer operaciones matemáticas para resolverlos con precisión. También, es claro que los ejercicios y problemas tienen que ser interdisciplinar, es decir, que tenga un carácter lúdico, con animaciones, caricaturas, juegos matemáticos o materiales computarizados etc. y que busquen la necesidad de resolver cuestiones sociales, comerciales, arquitectónicas, entre otros.

Se subraya el hecho que, en los alumnos que aplicaron algoritmos tradicionales como el caso del método de columnas para la multiplicación y la división o la división de restas parciales, encontramos cierta controversia sobre las ventajas e inconvenientes de explicar uno u otro. Que, con el paso del tiempo de la experimentación y deducciones sucesivas, se ha llegado a determinar, que hoy en día, está llamado a recoger por completo los métodos tradicionales. Ningún de estos no tendría utilidad en la actualidad. ¿Cuáles han sido las razones para ello?

La práctica repetida de estos algoritmos no mejora ni aporta conceptualmente nada a la capacidad matemática de los estudiantes. Los algoritmos tradicionales de las cuatro

operaciones deben desaparecer por completo de la práctica escolar y de los programas de matemáticas.

60

Entonces, se ha de reflexionar el papel que como docentes se debe asumir, con otros algoritmos destinados a desarrollar el cálculo mental en nuestras alumnas y alumnos. De esta forma, en la escuela no se debe trabajar divisiones, con más de 4 y 5 cifras en el dividendo y no más de 2 cifras en el divisor. Por lo tanto, se necesita hacer operaciones con números mayores, por lo que se procederá directamente con la calculadora, teniendo en cuenta la estimación.

Los más hábiles en cálculo mental se le observo que suelen utilizar procedimientos distintos de los aprendidos para el cálculo escrito, y ponen en juego sus concepciones sobre los números, la numeración decimal y las propiedades de las operaciones. Aquí se han recogido algunos procedimientos de cálculo mental, simples y fáciles de aprender. Estos procedimientos deben recordar que su dominio presupone no su aplicación mecánica, sino completamente consciente y, además, un entrenamiento más o menos prolongado. Pero una vez aprendidos los procedimientos que se recomiendan, pueden hacerse cálculos mentales rápidos con la misma seguridad que se escribieran.

Al realiza algunas entrevistas a estudiantes que tienen habilidades de cálculo mental, el caso de la escuela pública, se evidenció que algunos que sobrepasaban la edad de escolaridad entre 10 a 12 años, se caracterizaron por pertenecer a familia de escasos recursos, y algunos tienen que contribuir al ingreso familiar, por lo tanto, estos alumnos trabajan por

las mañanas en comercios ambulantes. Lo anterior, propicio que los estudiantes 61
estuvieran en contacto con el manejo del dinero desde pequeños, dicha situación les
proporcionó un buen desempeño a la hora de realizar los talleres que tienen situaciones de la
vida diaria, observándose que tenía estrategia de cálculo mental y estimativo ante una
respuesta lo cual interesa ampliamente los desempeños, entonces, se puede decir que tiene
un desarrollo de habilidades de cálculo mental en un contexto real.

Algunos de los entrevistados sugirieron que dichos talleres se hicieran con respuestas
de opción múltiple, porque era la forma en que estaban acostumbrados a contestar exámenes.
Sin embargo, en sus respuestas orales fueron capaces de ofrecer interpretaciones interesantes
de sus respuestas numéricas y muchos alumnos discutieron los problemas y propusieron
soluciones alternas antes de plasmar sus respuestas en el papel.

A los entrevistados se le preguntó, ¿Sí le gustaría que la enseñanza y el aprendizaje
del cálculo mental fuera a través de un programa computarizado?, en sus comentarios
acertaron su interés de esta aplicación. - Un profesor argumento que habría una mayor
participación del estudiante y, además, cada vez es más fácil acceder a un computador. Por
ello, hay que aprovechar este recurso en los procesos de enseñanza.

Respecto a lo anterior, un estudiante comentaba, que le gustaría que la clase de
matemáticas los llevara a la sala de informática del colegio, porque nunca el profesor los
llevaba, y que sería muy divertido porque se puede jugar con sus compañeros y hacer las
tareas o hacer operaciones con el computador.

Según las reflexiones anteriores, se verifica, la importancia de involucrar este recurso en nuestra propuesta, debido a la integración de diversos soportes (audio, video, animaciones etc.) que facilitan la representación y simulación, favoreciendo la organización del conocimiento, es decir, conlleva un aprendizaje más significativo y a la vez mejorar la actitud de los alumnos hacia las matemáticas con el uso de estas herramientas interactivas, de forma atractivas e innovadoras.

Vale la pena decir que quedamos satisfechos con la experiencia, al observar y analizar cada uno de los test aplicados en los estudiantes de grado sexto de las dos instituciones educativas. Por lo anterior hemos acordado las siguientes consideraciones:

- ✓ Los errores más habituales que comenten los estudiantes cuando resuelven las cuatro operaciones son debidas a que no recuerdan las tablas; lo cual nos indica la necesidad de insistir en el aprendizaje de la tabla de multiplicar como uno de los pilares para la resolución de estos algoritmos y por tanto del cálculo mental. Se comprobó que para este tipo de cálculo se requieren ciertas habilidades, tales como: conteos, relocalaciones, compensaciones, descomposiciones, manejo de tablas, entre otros que sirven para poder alterar los datos y de esta forma trabajar más cómodamente con otros más fáciles de calcular.
- ✓ Resaltar el interés de aplicar la enseñanza del cálculo mental a través de la resolución de problemas orales, ya que fuera del colegio los cálculos nunca se realizan simplemente por el gusto de hacerlos. Siempre se hacen en el contexto de resolver problemas prácticos o de llevar a cabo tareas prácticas. A diferencia que, en el mundo escolar, cuando los alumnos

calculan sin otro propósito que dar una respuesta considerada correcta por el profesor, a menudo adquieren una forma mecánica de comportamiento y no hay cálculo mental.

63

Queda el convencimiento de la necesidad de involucrar ayudas didácticas e interactivas como el computador para enseñar este tipo de cálculo ya que es un factor de motivación y diversión en todos los casos y puede intuir en el desarrollo de determinadas capacidades, como la versatilidad e independencia de procedimientos, la reflexión para decidir y elegir, la autocracia, la conanza en el cálculo aritmético, el interés y la capacidad de concentración. Y por último que las habilidades en cálculo mental no están relacionadas claramente con la inteligencia y el sexo.

MENTAL MATH 6 TH
“Jugando, aprendo con el cálculo mental”

Con base al diagnóstico obtenido del trabajo de campo y algunos enfoques teóricos mencionado anteriormente, y con el fin de favorecer la enseñanza y aprendizaje del cálculo mental a través de la resolución de problemas en los estudiantes de grado sexto de primaria, se ha propuesto diseñar un material didáctico que genere un espacio interactivo por medio de un software computarizado; en vista que el desarrollo tecnológico avanza rápidamente y los niños se ven anunciados por estos.

Por tal razón, se quiere que la clase de matemáticas cuente con este tipo de ayuda; por lo que se cree que la respuesta a la problemática de este proyecto de grado es de relacionar la enseñar y el aprendizaje del cálculo mental a través del computador, donde los contenido de este programa le permitirá al estudiante desarrollar habilidades de razonamiento, conteos, relocalaciones, compensaciones, descomposiciones, manejo de tabla, estrategia de cálculo, conjeturas, además, genera en el aula la atención y la concentración; en vez de una gran cantidad de conceptos sin sentido.

Además, esta herramienta se convierte en un apoyo al docente como prueba de diagnóstico al evaluar el proceso de aprendizaje y maduración de los alumnos frente al cálculo mental. Por esta razón, hay un convencimiento por parte de los autores y que se basa en la atención al estudiante por aprender este tipo de tema, al aprovechar este recurso didáctico, lo cual es un paquete de actividades hecho en un programa llamado JCLIC, que

permite mostrar animaciones, colores, audio, video, y a manera de juego, los contenidos y ejercicios relacionados con el cálculo mental.

65

Por tal razón, se genera un ambiente de esparcimiento, entretenimiento, motivación y sobre todo que resulta de gran significado a los estudiantes; por lo tanto, la noción de número se va alcanzando poco a poco, y los algoritmos de las operaciones, en función del desarrollo cognitivo e interactivo. Por otro lado, el trabajo oral realizado con el computador y sus compañeros juega un importante papel en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Todo esto podría elevar las posibilidades de desarrollar las habilidades que se mencionaban anteriormente y a la vez el éxito en las matemáticas. En este espacio interactivo, tanto los Profesores como alumnos podrán aprender de las estrategias y métodos que otros miembros de la clase hayan desarrollado y explicado al responder a las preguntas del programa. Precisamente esta explicación del método empleado constituye una experiencia muy valiosa para los alumnos, aun cuando estos no la encuentren fácil en un principio. Un planteamiento o una respuesta erróneas pueden resultar, ante esto, el rol del profesor es de acompañamiento y de adoptar las debidas precauciones, ser muy esclarecedor cuando interviene en clase.

8.1. Criterios de Evaluación

El programa está diseñado para aplicar a toda la clase, de forma interactiva y bajo la guía del profesor. Lógicamente puede ser aplicado de forma individual pero en la aplicación

colectiva puede tener una versión más lúdica y puntualmente más competitiva, por lo que puede ser un factor añadido en la mejora de la atención dirigida.

66

Las fases propuestas son consecutivas y ordenadas en complejidad creciente, por lo que la aplicación debe seguir ineludiblemente esa secuencia, no pasando a la siguiente hasta no dominar con seguridad la anterior. Inicialmente el trabajo fuerte es para hacerlo de forma verbal, aunque no se rechaza que como apoyo se planteen ejercicios escritos, pero necesariamente complementando a los verbales.

Es así como debiera trabajarse todos los dados durante unos minutos y tomándolo siempre como un juego y poniendo a la clase en cierta tensión activa mediante la variable tiempo con la que habrá que jugar para activar la concentración de los alumnos.

Gracias a este aprendizaje a través de este medio favorecen en el estudiante de sexto, un proceso de construcción y abstracción de relaciones gradualmente congeladas a partir de la actividad que el haga. Así pues, en un principio el trabajo será de naturaleza esencialmente intuitiva, a través de actividades extraídas del ámbito vivencial del alumno. De manera gradual, se irá pasando de lo estrictamente manipulativo, práctico y concreto hasta lo esencialmente simbólico, abstracto y formal.

8.2 Objetivos

- ✓ Desarrollar la capacidad de pensamiento y de reflexión lógica y adquirir unos instrumentos para explorar la realidad, representarla, explicarla, redescubrirla y actuar en y sobre ella.

- ✓ Elaborar y utilizar estrategias personales de estimación, cálculo mental y orientación espacial para la resolución de problemas sencillos, modificándolas si fuera necesario.
- ✓ Apreciar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de actitudes como la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.
- ✓ Idéntica en la vida cotidiana situaciones y problemas susceptibles de ser analizados con la ayuda de códigos y sistemas de numeración, utilizando las propiedades y características de estos para lograr una mejor comprensión y resolución de dichos problemas.
- ✓ Desarrollar estrategias personales de cálculo mental de (+/-/x/÷) y utilizarlas en la resolución de problemas.
- ✓ Idéntica situaciones problemáticas en su medio habitual para cuya resolución sea precisa la utilización de la suma, resta, multiplicación y división de números naturales; y resolverlos utilizando los algoritmos correspondientes, realizando calculo mental estimación previa del resultado.
- ✓ Realizar cálculos numéricos con números naturales sencillos mediante diferentes procedimientos (algoritmos, uso de la calculadora y cálculo mental) utilizando la composición y descomposición aditiva de números.

8.3 Selección y Secuencia de los contenidos

Con base a los estándares de educación se va a tomar tres aspectos que deben estar presentes en las actividades propuestas del programa para la enseñanza y aprendizaje del cálculo mental a través de la resolución de problemas:

- Planteamiento y resolución de problemas 68
- Razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración)
- Comunicación matemática. Consolidación de la manera de pensar (coherente, clara, precisa).

Contenido

- ✓ Cálculo Mental
- ✓ mi) Calculo Estimativo
- ✓ mi) Cálculo Aproximado
- ✓ vi) Cálculo Exacto
- ✓ v) Estrategias y procedimientos de Calculo Mental
- ✓ vi) Resolución de problemas
- ✓ vio) Juegos de Calculo mental

8.4 Algunos Aspectos que son fundamentales en la Resolución en de Problemas.

Los problemas matemáticos que se proponen apuntan a que el alumno utilice el cálculo mental, descartando el uso de apoyos escritos y hasta de la calculadora para constatar conjeturas y soluciones. La idea es que "jugando" descubran y usen propiedades de nuestro sistema de numeración y de las operaciones básicas.

Comprender el texto del problema (sea oral o escrito), imaginarse la situación y relatarla. Es fundamental "hacerse con el problema" para poderlo resolver. A veces se pueden analizar problemas, situaciones sin resolverlas únicamente para ver si hay dificultades de comprensión.

- 69
- ✓ **Estimación y verificación.** Al verificar la estimación que se ha hecho ayuda a tener un dato que en las siguientes situaciones nos ayudan a hacer estimaciones más aproximadas.
 - ✓ **Estimación de resultados o del procedimiento a seguir** (sin necesidad de resolverlo) en un problema determinado. Intentar aproximarse al resultado antes de operar y verificar la estimación realizada.
 - ✓ **Cálculo mental:** _únicamente mencionaremos la importancia de poseer múltiples estrategias de cálculo, lo cual supone un dominio del sistema de numeración. Las herramientas de cálculo a la hora de operar redundan positivamente en una reciente resolución de problemas.

8.5 Procedimientos

- ✓ Cálculo mental: composición y descomposición de números
- ✓ Resolución de problemas de las cuatro operaciones
- ✓ Utilización de estrategias para la resolución de problemas
- ✓ Estimación de resultados y en situaciones cotidianas siguiendo estrategias personales
- ✓ Exploración y revisión de resultados usando la calculadora.

Se pretende ejercitar los mecanismos y estrategias aprendidos, por tanto, los enunciados son sencillos y la dificultad de las operaciones a resolver y las cantidades a manejar deben sintonizar con lo trabajado en la semana. Los problemas y ejercicios son en base de las cuatro operaciones, se presentan con distintos tipos de enunciados teniendo en cuenta también el nivel de la clase (combinación, cambio y comparación).

El maestro puede leerlos en voz alta dos veces, los ejercicios o problemas planteados, dejar un tiempo para que lo entiendan y lo resuelvan mentalmente, donde cada pregunta tiene una serie de opciones que el estudiante debe indicar cual es la adecuada o; siendo siempre interesante que se comente en la clase como se ha llegado a la solución. También pueden representarse, si es necesario.

Rol Del Profesor

- ✓ Plantee un conjunto de ejercicios relacionados o una situación con variaciones de los datos numéricos, variaciones graduadas de acuerdo a su complejidad,
- ✓ De tiempo a los alumnos para que piensen los ejercicios y luego respondan, a fin de permitir que vayan elaborando procedimientos de cálculo, que luego utilizaran con mayor rapidez.
- ✓ Solicite a los alumnos que compartan con sus compañeros los procedimientos que usan para llegar a los resultados
- ✓ Analice con los alumnos los procedimientos utilizados
- ✓ Para encauzar los a que adopten aquellos que les resulten más prácticos. Esto no significa necesariamente que todos los niños llegaran a utilizar los mismos procedimientos; cada niño adoptara claramente los que resulten más fáciles
- ✓ de comprender y de aplicar

Rol Del Estudiante

- ✓ Interés por conocer la utilidad de los números naturales en la vida cotidiana.

- ✓ Confianza en las propias capacidades para abordar el aprendizaje de los nuevos conjuntos numéricos.
- ✓ Perseverancia en la búsqueda de soluciones a un problema.

8.7 Ambiente Del Programa

Este paquete de actividades fue hecho en el programa CLIC 3.0 (registrado por Francesc Busquets, 1999. E-mail: fbusquets@pie.xtec.es) que es una aplicación para el desarrollo de actividades educativas multimedia en entorno de Windows, que permite la realización de rompecabezas, asociaciones, sopa de letras, crucigramas y actividades de texto. De las actividades realizadas hemos seleccionado este paquete dirigido al alumnado de grado cuarto de primaria, que trabaja fundamentalmente la adquisición del concepto del número, operaciones matemáticas.

9.1 Conclusiones

- ✓ Se evidenció que el estudiante no tiene diferentes vías para calcular y operar con los números de forma mental.
- ✓ De igual forma, carecen de habilidades de concentración y atención.
- ✓ Falta de comprensión del sentido de número.
- ✓ Dificultades para comprender y resolver problemas.
- ✓ No resuelven problemas orales de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones utilizando el cálculo mental.
- ✓ Uno de los mayores aciertos del diseño de la propuesta fue el de preparar a los estudiantes en el aprendizaje de estrategias de cálculo mental, muchos de ellos descubrieron que tenían facilidad para hacer operaciones sin necesidad de escribir en el papel, incluso logrando abandonar el conteo con rayitas o con los dedos de la mano.
- ✓ Es necesario aceptar que el trabajo cooperativo de esta propuesta en el aula de clase es un recurso didáctico para promover el aprendizaje del cálculo mental, porque muestran más autonomía y con capacidad más amplia de escoger los caminos para obtener una solución ante el problema de tipo interdisciplinario vivencial que se presente de manera oral.
- ✓ Esta propuesta permite adquirir la competencia básica de matemática en los estudiantes.
- ✓ En la actividad vivencial se logró que el estudiante comprenda que hay diferentes modos de trabajar con los números y que tan sólo tienen que escoger el más apropiado para cada cálculo.
- ✓ Se evidenció en los estudiantes desarrollar su autonomía personal buscando y aplicando

técnicas y estrategias que faciliten la resolución de operaciones y problemas.

73

- ✓ Esta propuesta contribuye a aprender a resolver RDP de tipos interdisciplinaria lo que repercute en una mejor interacción con el mundo físico en que el que se desenvuelve.

9.2 Recomendaciones

- ✓ Aplicar esta herramienta en los hogares y escuelas para adquirir destreza y habilidades de cálculo mental: aproximado y estimado. Además, permite a la vez comprender y aprender las nociones del sistema de numeración decimal y las operaciones matemáticas.
- ✓ Aprender y practicar cálculo mental con esta propuesta ayuda al estudiante para que ponga en juego diversas estrategias a la hora de resolver los problemas.
- ✓ En la aplicación de la propuesta el docente debe programar las actividades cooperativas correctamente, pero además debe informar, dirigir, orientar, mediar, animar... durante todo el proceso de aprendizaje, dependiendo de las diferentes necesidades de cada grupo.
- ✓ En la evaluación del trabajo en grupo, se han de calificar tanto el trabajo individual como el resultado final del equipo, y para ello es apropiado la utilización de una rubrica para evidenciar lo observado.
- ✓ Promover capacitaciones para los docentes en el manejo del tic para aumentar la base de datos de herramientas interactivas para la enseñanza y aprendizaje del cálculo mental.
- ✓ Realizar una actualización del diseño curricular del EE teniendo en cuenta los referentes nacionales (EBDC LCM) y de apoyo (DBA, matrices de referencias y mallas) para incluir la enseñanza de cálculo mental en todos los niveles.
- ✓ Incluir en los planes de aula esta secuencia didáctica para aprender estrategias de cálculo mental a través de RDP mediada por Tic descrito como propuesta.

- Augusto, V., Mejía, L., Augusto, V., & Mejía, L. (2017). Propuesta metodológica para reforzar la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal mediante el uso estructurado del cálculo mental y la estimación . Propuesta metodológica para reforzar la comprensión del valor posicional del siste.
- Becco, G (1999). *“teorías sobre el aprendizaje” Conceptos centrales perspectivas Vigostkianas*. San Martín Buenos Aires. 1999.
- De Castro Hernández, C. (n.d.). La Matemática Mental Como Destreza Socialmente Útil.
En, M., Grado, E. L., Cecilia, M., & Osorio, M. (2014). Software Educativo Para Enseñanza
Aprendizaje De Mat Grad 6, 1–92
- Gálvez, G., Cosmelli, D., Cubillos, L., Leger, P., Mena, A., Tanter, É., ... Soto-Andrade, J. (2011). Estrategias cognitivas para el cálculo mental. *Revista Latinoamericana de Investigacion En Matematica Educativa*, 14(1), 9–40. <https://doi.org/Acesso em 2/novembro/2014>
- Mathematics, N. C. of T. of. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Retrieved from https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=National+Council+of+Teachers+of+Mathematics+%281989%29.+&btnG=
- Méndez, S (2016). *Aprendizaje y Cognición*. Editorial: Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. Pág 91
- Presentad, T. D. E. G., Anderson, P. O. R., Pardo, G., Dirigid, A., & Nacional, G. (2016). ¿ Y QUÉ DEL CÁLCULO MENTAL ?, 1–70.
- Segovia, I., & Castro, E. (2009). La estimación en el cálculo y en la medida: Fundamentación curricular e investigaciones desarrolladas en el departamento de didáctica de la matemática de la universidad de granada. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(1), 499–536.
- Fariñas, A., Gómez, M., Ramos, Y., & Rivero, Y. (2010). *Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos*. Recuperado el 20 de Abril de 2016, de Tipos e investigación-Espacio informativo propuesto por el rol de medios UDO - 2010: <https://bloquemetodologicodelainvestigacionudo2010.wordpress.com/tecnicas-e-instrumentos-de-recoleccion-de-datos/>
- UNESCO. (2013). Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile: © UNESCO.

- Gómez Gallardo, L. M., & Macedo Buleje, J. C. (Enero - Julio de 2010). 75
Importancia de las TICs en la educación básica regular. *Tecnología de la información, Investigación Educativa*, Vol 14(25, 209-224).
- Parra c. y saiz (1992) los ni~nos, los maestros y los n_umeros. Secretaria de educaci_on de buenos aires
- Gómez Alfonso (1988) numeraci_on y calculo, s__ntesis Espa~na.
- Alsina, C. (1996). Enseñar matemáticas. Barcelona: Graó.
- Ortiz Vallejo, M., & Ortega, T. (2005). Cálculo mental. España: Universidad de Valladolid.
- Segovia, I., & Castro, E. (2009). La estimación en el cálculo y en la medida: fundamentación curricular e investigaciones desarrolladas en el Departamento de Didáctica de la matemática de la Universidad de Granada. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, p. 499-536.
- MEN. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá D.C.
- MEN. (2015). Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá D.C.
- Eggen, Paul & Kauchak, Donald (2001). Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Fondo de Cultura Económica. Carretera Picacho – Ajusco. México D.F.
- Vygotski, L. S., Cole, M., & Luria, A. R. (1996). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores (p. 66). Barcelona: Crítica. Pag 130
- MCINTOSH, A.; REYS, B. J. y REYS, R. E., A Proposed Framework for Examining Basic Number Sense. For the Learning of Mathematics 12, 3 (November 1992), FLM Publishing Association, White Rock, British Columbia, Canadá, 1992.
- National Council of Teachers of Mathematics. Commission on Standards for School Mathematics. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston. Va.: The Council, 1989
- Miguel de Guzmán, Enseñanza de las ciencias y de las matemáticas, Editorial Popular, Madrid, 1993, pág. 111

Neiva, 1 de octubre de 2018

Rector
ORLANDO ARIAS RUJANA
Ciudad

Asunto: Autorización para realizar caracterización de matemáticas a estudiantes.

Comedidamente solicito a usted la autorización, para realizar una caracterización de matemáticas en el aula de clase y la aplicación de una herramienta tic en la sala de sistemas para el aprendizaje del cálculo mental, a los estudiantes de grado sexto del colegio, para efectos de mi proyecto de tesis de grado de maestría denominado “**LA HEURÍSTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DEL CÁLCULO MENTAL Y LAS TIC PARA ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE BÁSICA SECUNDARIA**” a validar dentro del programa de la facultad de Ciencias Exactas de la **UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**, cuyos resultados van a ser utilizados para esta investigación durante el tiempo que dure la misma. **Cumpliendo los criterios de ética y probidad con la población de estudio.**

Agradezco de antemano su valiosa colaboración
Atentamente,

JIMY SABI TICORA
Profesor de matemáticas

GUIA DE ENTREVISTA PARA ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO

FECHA: _____ SEXO _____ EDAD _____ ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO _____

ITEMS	E-CIE-CCIH	E-IESS
<p>PREGUNTA 1</p> <p>¿Sabe usted que es el cálculo mental?</p>		
<p>PREGUNTA 2</p> <p>¿Conoce algunas estrategias de cálculo mental?</p>		
<p>PREGUNTA 3</p> <p>¿Aplica diferentes estrategias para resolver un ejercicio y llegar a la misma respuesta?</p>		
<p>PREGUNTA 4</p> <p>¿Qué tipo de cálculo cree usted que aplica para resolver problemas del área de matemáticas o de otra asignatura?</p>		
<p>PREGUNTA 5</p> <p>¿Recibe indicaciones precisas para facilitar la resolución de ejercicios y problemas de todo tipo?</p>		
<p>PREGUNTA 6</p> <p>¿Considera necesario implementar diferentes estrategias de cálculo mental en la resolución de problemas en la vida diaria?</p>		
<p>PREGUNTA 6</p> <p>¿Cree que es importante el uso de herramientas tecnológicas para mejorar su desempeño cognitivo?</p>		

**GUIA DE ENTREVISTA PARA DOCENTES DE
MATEMÁTICAS**

FECHA: _____ SEXO _____ PROFESIÓN _____

ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO _____

ITEMS	D1	D2
<p align="center">PREGUNTA 1</p> <p>¿Promueve usted los algoritmos tradicionales para la resolución de problemas en sus clases?</p>		
<p align="center">PREGUNTA 2</p> <p>¿Sabe usted si lo lineamiento curriculares en matemáticas favorecen la enseñanza del cálculo mental?</p>		
<p align="center">PREGUNTA 3</p> <p>¿Cree usted que con la enseñanza del cálculo mental se desarrolla la habilidad y la competencia numérica en los estudiantes?</p>		
<p align="center">PREGUNTA 4</p> <p>¿El colegio donde usted labora, tiene contemplado en el diseño curricular de matemáticas la enseñanza del cálculo mental?</p>		
<p align="center">PREGUNTA 5</p> <p>¿Usted les recomendaría a los estudiantes implementar estrategias de cálculo mental para resolver problemas de la vida diaria?</p>		

<p>PREGUNTA 6</p> <p>¿Conoce algunas estrategias de cálculo mental y las aplica con sus estudiantes?</p>		
<p>PREGUNTA 6</p> <p>¿Usted como docente implementaría las tics como estrategias de enseñanza del cálculo mental?</p>		

ACTIVIDAD 1. RECOMPENSA AL BUEN COMPORTAMIENTO

NOMBRE: _____ GRADO: _____

Tus padres deciden inscribirte a la escuela de futbol los campeones del deporte, donde jugaras un partido semanal y entrenaras dos veces por semana. Cada entrenamiento tiene la misma estructura: calentamiento, trucos o malabares con el balón, control del balón, practica de una técnica (pases, tiro al arco, cobro...), nuevas tácticas de juego, un partido corto y estiramientos. Los entrenamientos son siempre a la misma hora. ¿A qué hora tienes que llegar al campo de futbol? Sabiendo que:

- El entrenamiento termina siempre a las 7:00 p.m.
- La sección de calentamiento son 25 minutos.
- Los trucos o malabares duran 600 segundos.
- Es necesario prever un cuarto de hora para practicar el control del balón.
- Todos los jugadores tienen que practicar una técnica durante 20 minutos.
- El entrenador necesita 15 minutos para enseñarles unas nuevas tácticas de juego.
- El partido corto dura 1/2 hora.
- Es importante estirar durante 5 minutos como mínimo.

Escribe tu razonamiento.



¿Tengo que llegar al campo de futbol a las: _____

Además, Tu tío Jeison decide regalarte los implementos deportivos necesarios, necesitaras unos guayos, unas canilleras, unas medias y un balón. ¿Qué almacén ofrece la mejor alternativa para comprar los implementos deportivos a un menor costo? Y ¿cuánto se estarían ahorrando?

SPORTS PLUS 	
Guayos	\$49,95
Balón de fútbol	\$24,95
Canilleras	\$11,95
Medias de fútbol 	\$8,95

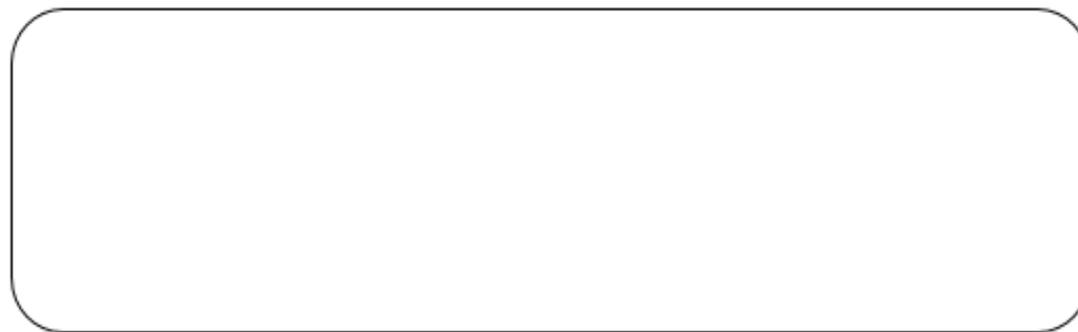
XTREME SPORTS 	
Guayos (medias de fútbol gratis por la compra de los guayos)	\$54,95
Balón de fútbol	\$27,49
Canilleras 	\$12,49

Compraré mis implementos deportivos en el almacén: _____

Ahorramos: _____

Si tu tío te dice que solo cuenta con \$92 para regalarte los implementos y que puedes escoger de los dos almacenes lo que necesites. En donde comprarían cada uno de los implementos y por qué. Justifica tu elección con la ayuda de argumentos matemáticos rigurosos.

Escribe tu razonamiento.



Tu respuesta:

ACTIVIDAD 2. PON EN PRACTICA TUS CONOCIMIENTOS

NOMBRE: _____ GRADO: _____

Dos pinturas rectangulares de un gran artista están en la colección de un museo de arte contemporáneo. Una es cuadrada y la otra no lo es y cada una tiene un perímetro de 24 dm. Para proteger las dos obras mientras las transportan, el curador del museo tiene que envolverlas en empaques plásticos de burbujas individuales que las protejan. El curador necesita saber las dimensiones de las obras para lograr su objetivo. Sabe que las dimensiones de ambas pinturas, medidas en decímetros, son números enteros (esto es, sin parte decimal). Encuentra las dimensiones de cada pintura teniendo en cuenta que el área de la pintura rectangular es muy similar al área de la pintura cuadrada.



Escribe tu razonamiento.

Escribe tu razonamiento.



INFORMACION QUE SE ENTREGARA AL CURADOR DEL MUSEO		
	PINTURA CUADRADA	PINTURA RECTANGULAR
Longitud (cm)		
Ancho (cm)		
Área (cm ²)		
Total material a utilizar		



Nombre del estudiante: _____

LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

Un grupo de estudiantes de tercer grado se encuentra investigando sobre los diferentes medios de transporte que son utilizados por los niños y los adultos para desplazarse a la escuela. Te invitamos a ser parte de este grupo de estudiantes y realizar las tareas que se proponen a continuación:

Tarea 1:

En un bus escolar hay 17 niñas y 15 niños, ¿cuántos niños y niñas hay en total en el bus escolar?

Escribe la forma como lo resolvería:

Respuesta: _____

Tarea 2:

A la escuela llegan un total de 38 estudiantes en moto, de estos 14 estudiantes son de tercer grado, ¿cuántos estudiantes de otros grados llegan en moto?

Escribe la forma como lo resolvería:

Respuesta: _____

Tarea 3:

En un bus escolar se suben en la primera parada 16 estudiantes y en la segunda parada se suben 13 estudiantes, ¿cuántos estudiantes van en el bus en ese momento?

Escribe la forma como lo resolvería:

Respuesta: _____

Tarea 4:

En un bus escolar viajan 21 profesores, antes de llegar a la escuela se bajan 9 profesores, ¿cuántos profesores quedan en el bus?

Escribe la forma como lo resolvería:

Respuesta: _____



Este programa es creado en software de autor llamado jclíc

JClíc es un entorno para la creación de actividades educativas multimedia, desarrollado en Java¹. Lo conforman un conjunto de aplicaciones informáticas que sirven para realizar diversos tipos de actividades educativas: rompecabezas, asociaciones, ejercicios de texto, palabras cruzadas, crucigramas, sopas de letras, entre otras.

JClíc es una aplicación de software libre que funciona en diversos sistemas operativos: Linux, Mac OS X, Windows y Solaris.

Aplicaciones de JClíc

JClíc Player: ésta aplicación contiene:

- **Applet:** permite crear actividades como "applet"² para agregar a una página web y acceder a ellas a través de un navegador (Mozilla Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, entre otros).
- **Aplicación JClíc:** es un programa que una vez instalado en el computador, permite realizar las actividades sin que sea necesario estar conectado al sitio oficial de JClíc.



JClíc Author: es una herramienta autor que permite crear, editar y publicar actividades en la web de una manera intuitiva.



JClic Reports: este módulo permite recopilar los datos de una actividad (tiempo empleado en cada actividad, número de intentos y aciertos, entre otros) y presentarlos después en informes estadísticos de diversos tipos. JClicReports se basa en un esquema cliente - servidor. El servidor puede ser cualquier ordenador de una red. Los clientes pueden ser de dos tipos: las aplicaciones JClic (applet y player) que envían al servidor las puntuaciones obtenidas por los usuarios al realizar las actividades, y los navegadores web (Mozilla Firefox, Opera, Internet Explorer, Google Chrome, entre otros) desde los que se puede consultar los resultados y administrar la base de datos.

Tabla 1. Aplicaciones JClic

Instalación de JClic Author

Para garantizar el funcionamiento de la aplicación, se debe instalar la máquina virtual de Java en el computador. Este plug-in se necesita para la ejecución de las aplicaciones hechas en Java. Si no lo tiene, siga los siguientes pasos para instalarlo:

Nota: además de la máquina virtual, conviene tener instalados dos elementos más: el software **WebStart** que facilita la descarga, instalación y actualización de las aplicaciones, y una extensión multimedia llamada Java Media Framework que permite visualizar los videos y otros contenidos multimediales de las aplicaciones. Para ello, descargue y ejecute el archivo **customJMFinstal.exe (2.061 Kb)** que aparece en el siguiente enlace <http://clic.xtec.cat/es/jclic/instjava.htm#windows>.

1. Descargue el instalador de Java para Windows en el siguiente enlace http://www.java.com/es/download/windows_ie.jsp. Haga clic en la opción Aceptar e iniciar la descarga gratuita, ver Figura 1.

Descargar Java para Windows

Recomendado Version 7 Update 5 (tamaño del archivo: 853 KB)

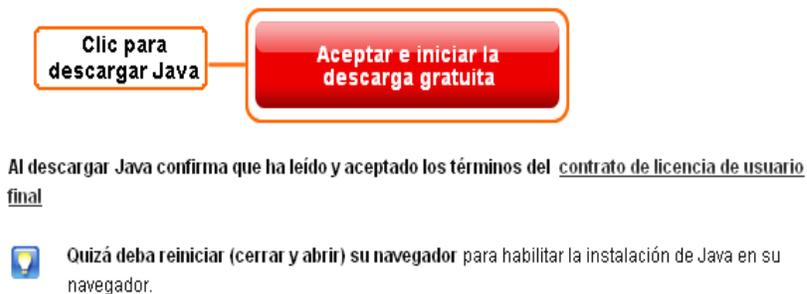


Figura 1. Descargar Plug-in.

2. Haga clic en **Guardar archivo** para confirmar la descarga del archivo.

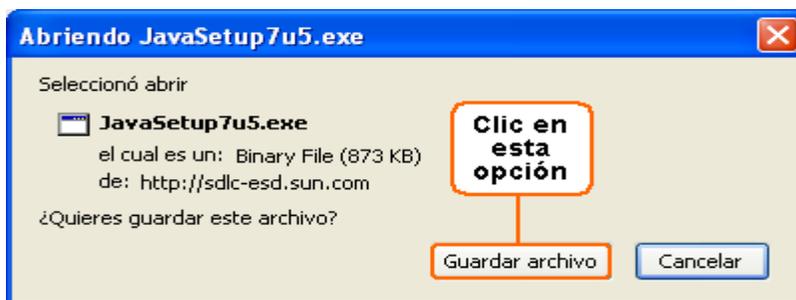
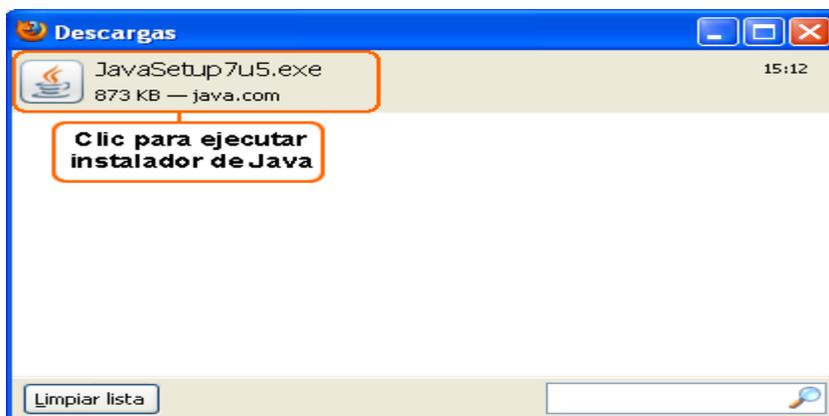


Figura 2. Guardar Instalador del Plug-in.

3. Una vez descargado, haga clic en el nombre del archivo para ejecutar el instalador.



Luego, encontrará el primer paso de la instalación de la máquina virtual de Java. Haga clic en el botón **Instalar** y espere a que termine la instalación.



Figura 4. Instalar máquina virtual de Java.

Una vez terminada la instalación de la máquina virtual de Java en su computador, descargue la aplicación **JClickAuthor** desde la página oficial. Para ello, ingrese al siguiente enlace <http://click.xtec.cat/es/jclick/download.htm>

Para descargar la aplicación que le permitirá desarrollar sus propias actividades, haga clic sobre **JClickAuthor**.

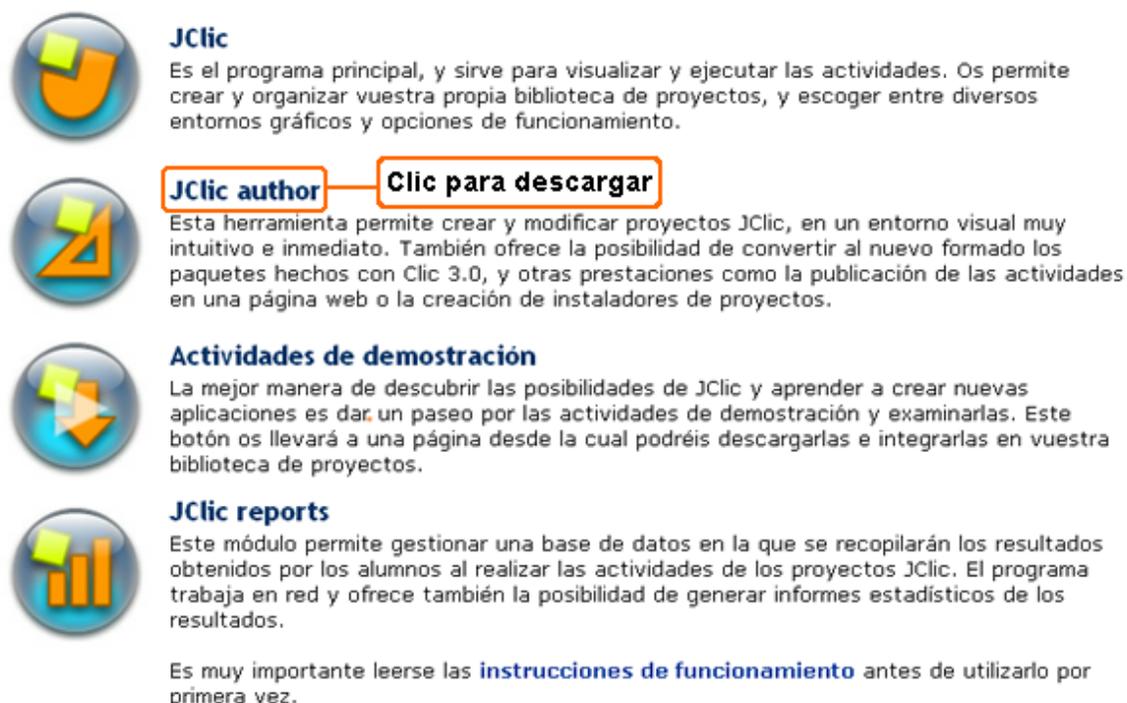


Figura 5. Página de descargas JCLic.

A continuación, clic en **Aceptar** para confirmar que desea ejecutar el instalador de JCLic Author.

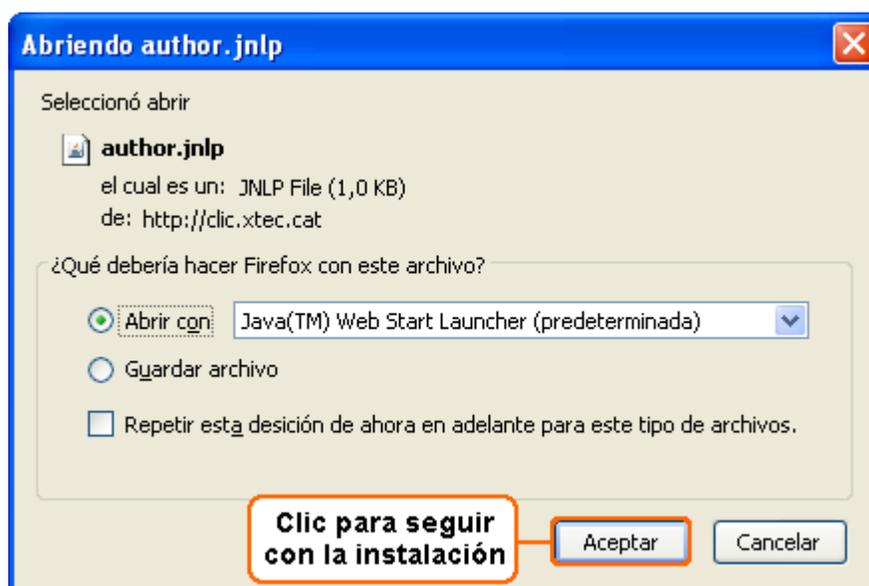


Figura 6. Ejecutar el instalador.

Luego, seleccione el cuadro de chequeo **Acepto los riesgos y deseo ejecutar esta aplicación**, ver Figura 7, y haga clic en el botón **Ejecutar**.

Después, debe elegir el directorio o carpeta donde desea instalar la aplicación. Por último, haga clic en la opción **Aceptar**.

91

Nota: al ejecutar la aplicación no se corre ningún riesgo, ya que el procedimiento es realizado por el usuario y el software se descarga desde la página oficial de la herramienta.

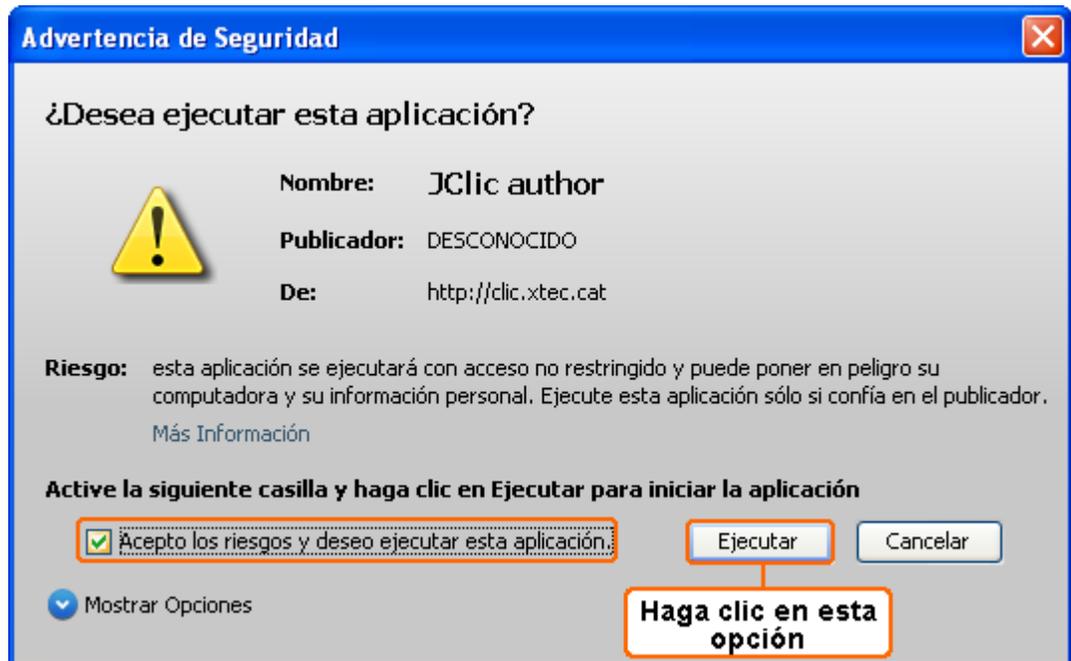


Figura 7. Ejecutar instalación JClic.

Una vez terminada la instalación, el programa se abrirá automáticamente. De este modo, podrá observar la interfaz de JClic Author.

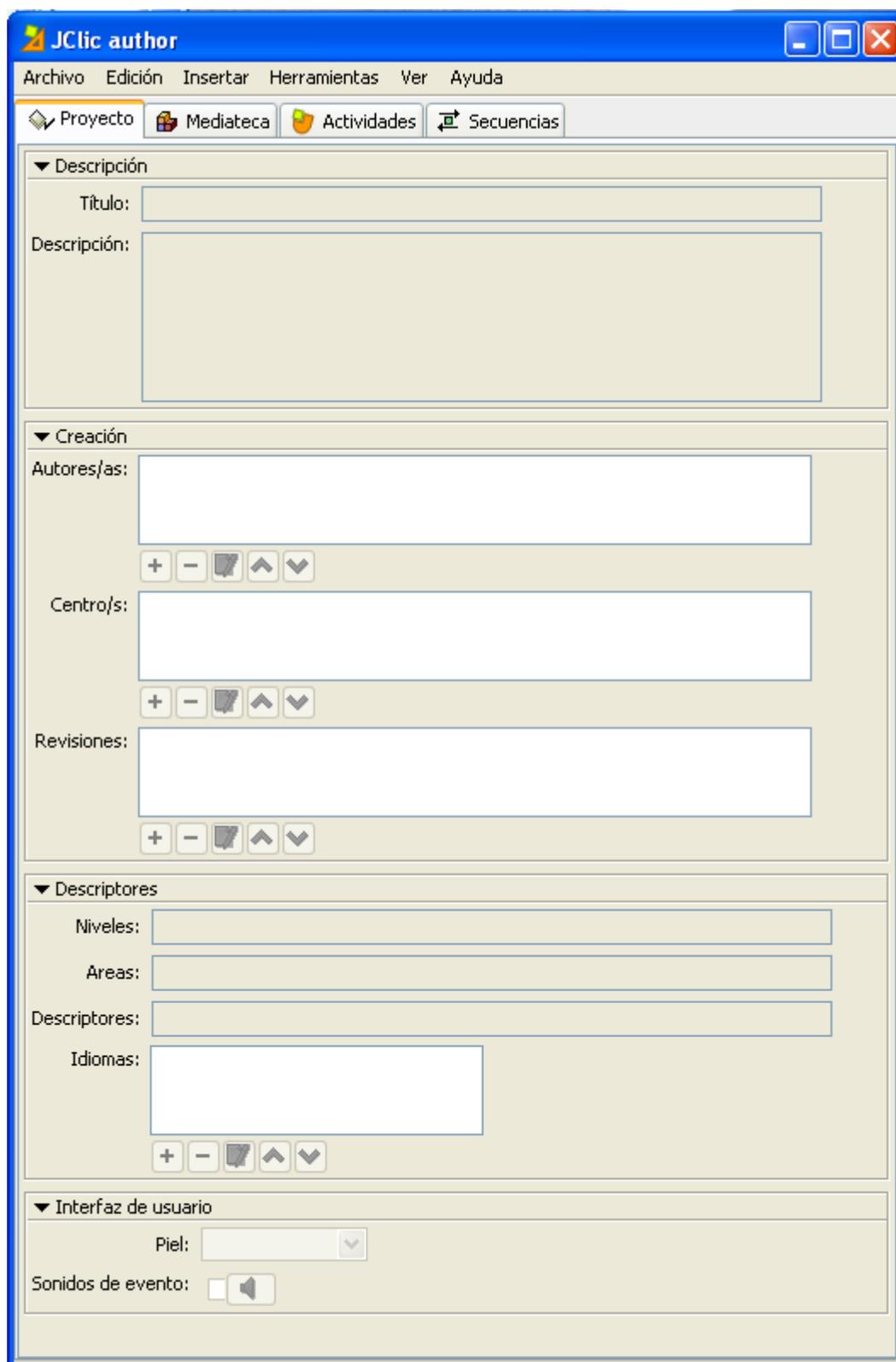
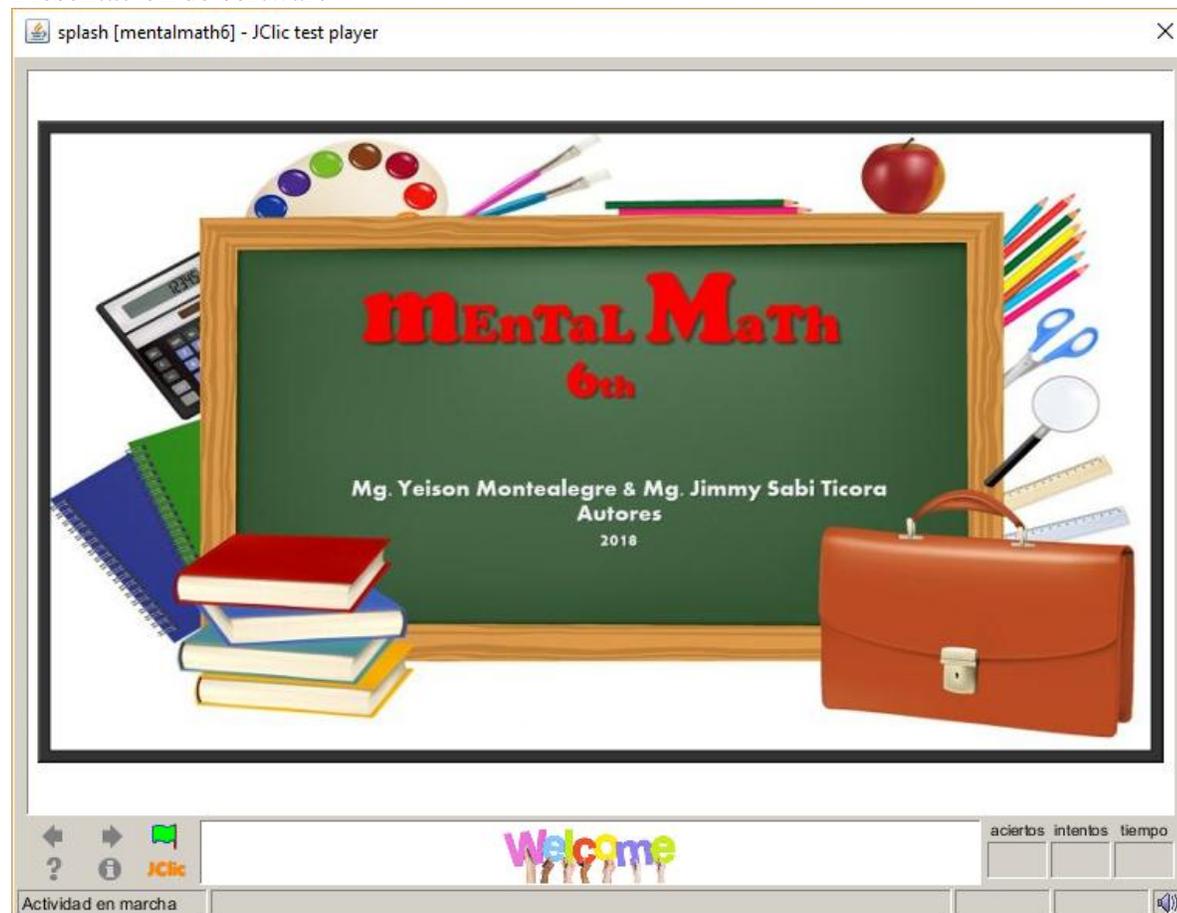


Figura 8. Interfaz JCLic Author.

Ambientacion del programa

Presentacion de software



Menú principal

Menu [mentalmath6] - JClick test player

VaMoS ApReNdEr
mEnTaL MaTh 6th

Estrategias de Cálculo Mental

Crucinúmero

Reto Mental Nivel Básico

Juegos Mentales

Reto Mental Nivel Avanzado

Bingo Matemático

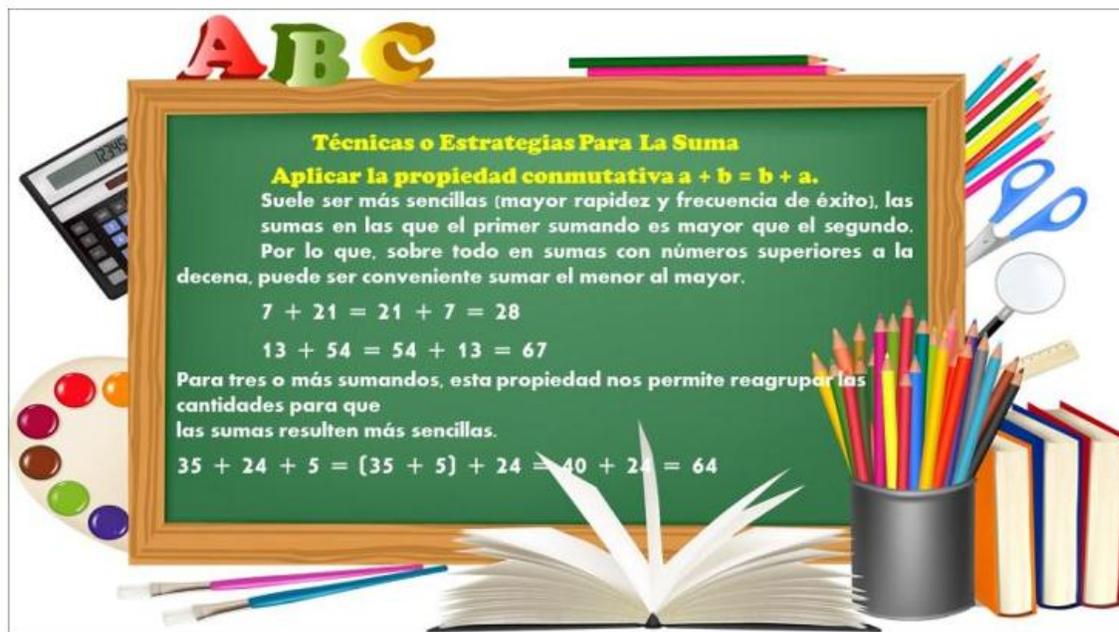
← → JClick

Elige una opción para aprender cálculo mental

aciertos intentos tiempo

Actividad en marcha

Menu de estrategias de calculo mental



Técnicas o Estrategias Para La Suma

Aplicar la propiedad conmutativa $a + b = b + a$.
Suele ser más sencillas (mayor rapidez y frecuencia de éxito), las sumas en las que el primer sumando es mayor que el segundo. Por lo que, sobre todo en sumas con números superiores a la decena, puede ser conveniente sumar el menor al mayor.

$7 + 21 = 21 + 7 = 28$

$13 + 54 = 54 + 13 = 67$

Para tres o más sumandos, esta propiedad nos permite reagrupar las cantidades para que las sumas resulten más sencillas.

$35 + 24 + 5 = (35 + 5) + 24 = 40 + 24 = 64$



Lee y Aprende las diferentes estrategias del Cálculo Mental

aciertos intentos tiempo

0

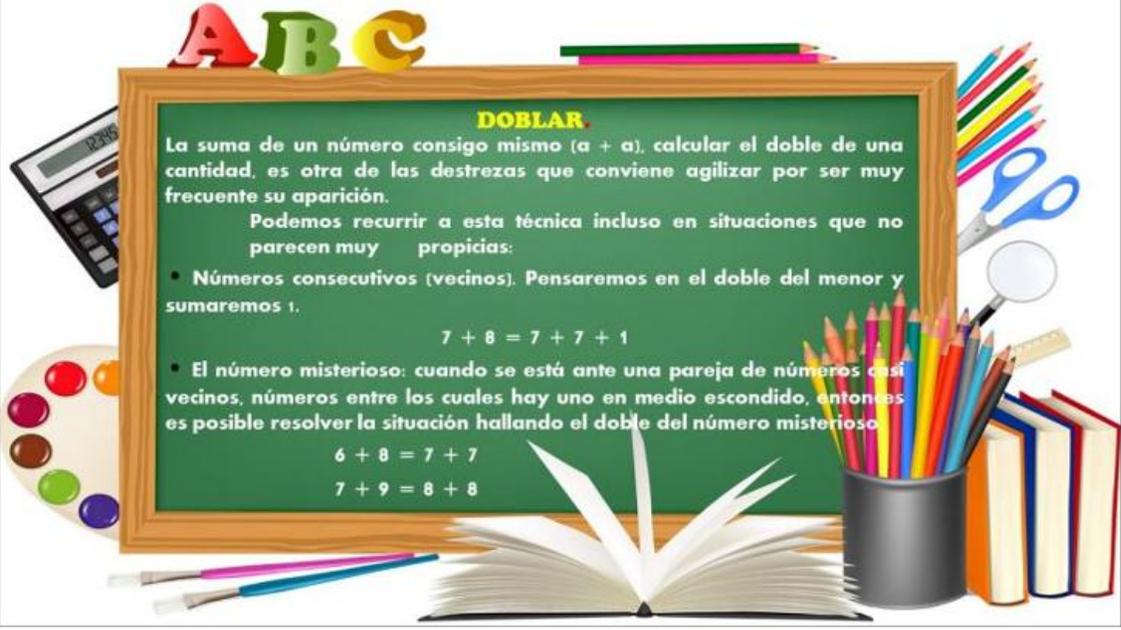
0

30

Actividad en marcha



Estrategia_2 [mentalmath6] - JClic test player



DOBLAR.

La suma de un número consigo mismo ($a + a$), calcular el doble de una cantidad, es otra de las destrezas que conviene agilizar por ser muy frecuente su aparición.

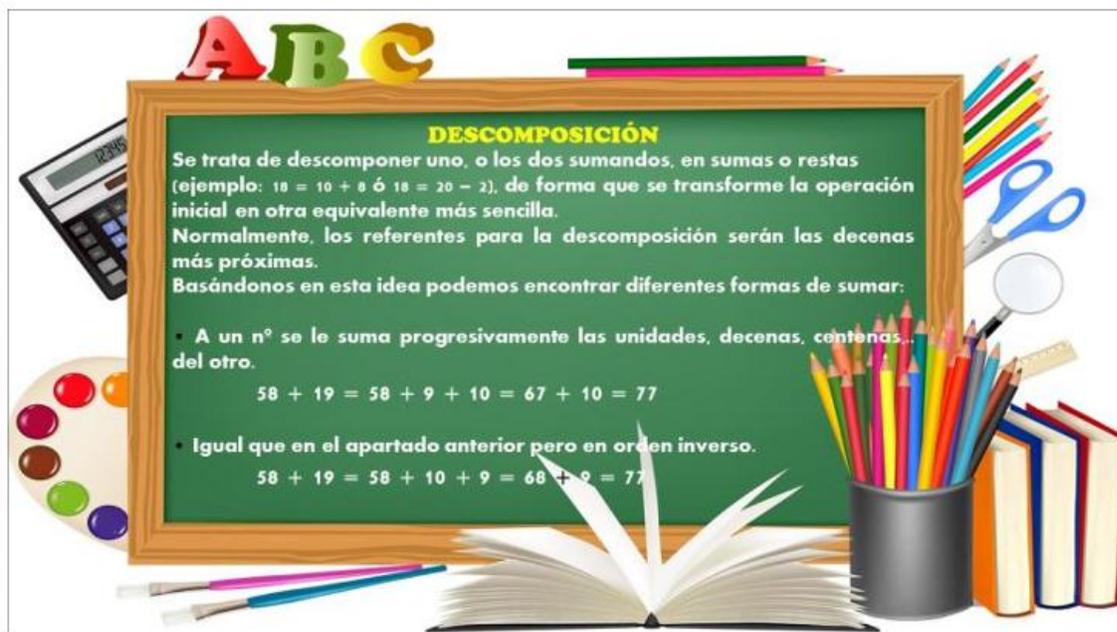
Podemos recurrir a esta técnica incluso en situaciones que no parecen muy propicias:

- Números consecutivos (vecinos). Pensaremos en el doble del menor y sumaremos 1.
$$7 + 8 = 7 + 7 + 1$$
- El número misterioso: cuando se está ante una pareja de números casi vecinos, números entre los cuales hay uno en medio escondido, entonces es posible resolver la situación hallando el doble del número misterioso.
$$6 + 8 = 7 + 7$$
$$7 + 9 = 8 + 8$$

Lee y Aprende las diferentes estrategias del Cálculo Mental

aciertos	intentos	tiempo
0	0	5

Actividad en marcha



DESCOMPOSICIÓN

Se trata de descomponer uno, o los dos sumandos, en sumas o restas (ejemplo: $18 = 10 + 8$ ó $18 = 20 - 2$), de forma que se transforme la operación inicial en otra equivalente más sencilla. Normalmente, los referentes para la descomposición serán las decenas más próximas. Basándonos en esta idea podemos encontrar diferentes formas de sumar:

- A un n° se le suma progresivamente las unidades, decenas, centenas... del otro.
$$58 + 19 = 58 + 9 + 10 = 67 + 10 = 77$$
- Igual que en el apartado anterior pero en orden inverso.
$$58 + 19 = 58 + 10 + 9 = 68 + 9 = 77$$



Lee y Aprende las diferentes estrategias del Cálculo Mental

aciertos intentos tiempo

0

0

5

Actividad en marcha



Estrategia_5 [mentalmath6] - JClic test player



TÉCNICAS O ESTRATEGIAS PARA LA RESTA

La resta es inseparable de la suma, pero cuidado, con esta operación no podemos utilizar la propiedad conmutativa. Veamos distintas ideas para la resta:

DESCOMPOSICIÓN

Aplicando la misma idea de descomponer un número que en las sumas podemos aplicar estas técnicas a la hora de restar:

- Restar del minuendo las unidades, decenas, centenas... del sustraendo, en este orden o en el inverso.

$$96 - 42 = 96 - 2 - 40 = 94 - 40 = 54$$
$$96 - 42 = 96 - 40 - 2 = 56 - 2 = 54$$

Lee y Aprende las diferentes estrategias del Cálculo Mental

aciertos	intentos	tiempo
0	0	4

Actividad en marcha

Estrategia_10 [mentalmath6] - JClíc test player

REDUCCIÓN A LA SUMA
 En distintas situaciones, conviene no olvidar que una multiplicación es una suma de factores iguales.
 $215 \cdot 2 = 215 + 215 = 430$

FACTORIZACIÓN
 Consistente en descomponer uno o ambos factores en otros más simples, no necesariamente primos. Su fundamento estructural es la propiedad asociativa de la multiplicación pero ocasionalmente, se acude a la propiedad conmutativa.
 $18 \cdot 15 = 2 \cdot 9 \cdot 5 \cdot 3 = 10 \cdot 27 = 270$

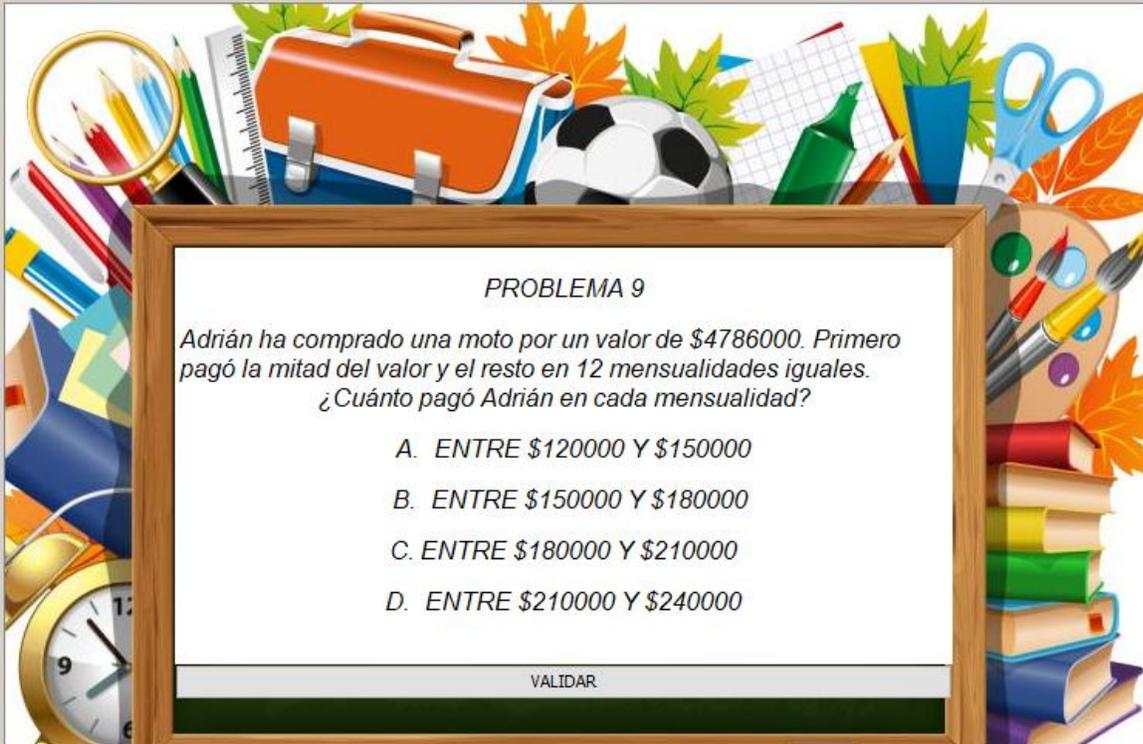
Lee y Aprende las diferentes estrategias del Cálculo Mental

aciertos	intentos	tiempo
0	0	6

Actividad en marcha

Reto mental nivel básico

Problema1.9 [mentalmath6] - JClic test player



PROBLEMA 9

Adrián ha comprado una moto por un valor de \$4786000. Primero pagó la mitad del valor y el resto en 12 mensualidades iguales.
¿Cuánto pagó Adrián en cada mensualidad?

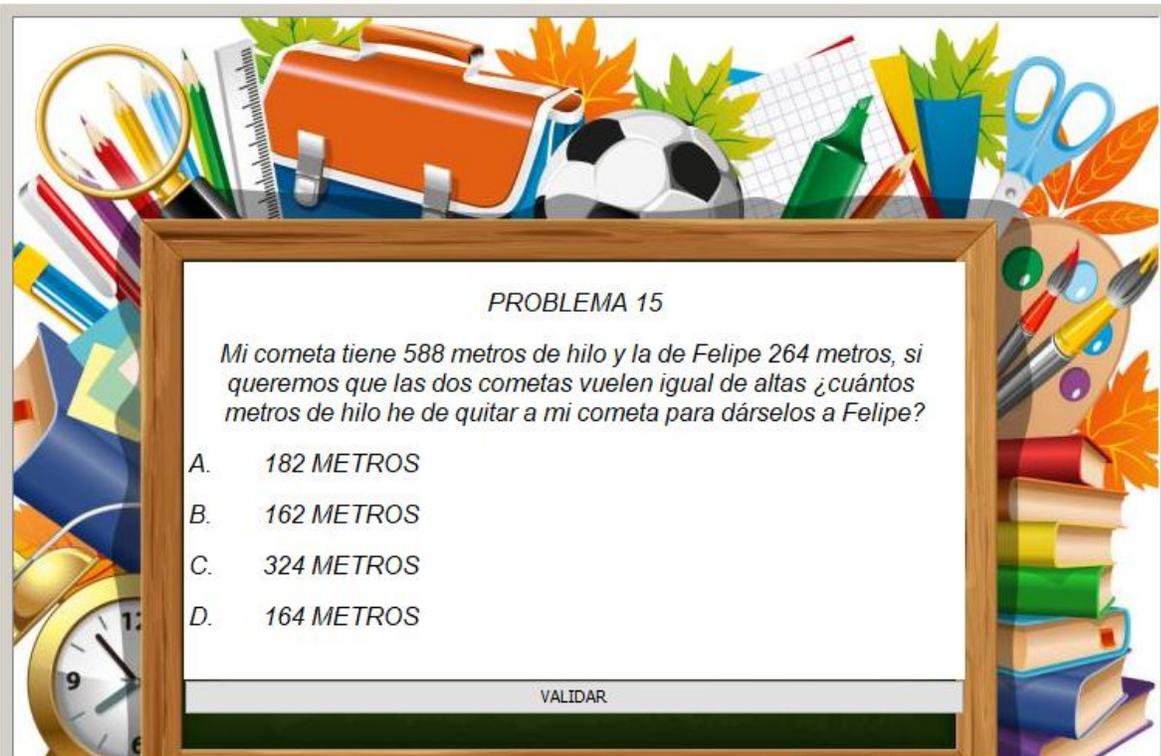
A. ENTRE \$120000 Y \$150000
B. ENTRE \$150000 Y \$180000
C. ENTRE \$180000 Y \$210000
D. ENTRE \$210000 Y \$240000

VALIDAR

Lee el enunciado y marca la respuesta correcta.

aciertos	intentos	tiempo
0	0	8

Actividad en marcha



PROBLEMA 15

Mi cometa tiene 588 metros de hilo y la de Felipe 264 metros, si queremos que las dos cometas vuelen igual de altas ¿cuántos metros de hilo he de quitar a mi cometa para dárselos a Felipe?

A. 182 METROS
B. 162 METROS
C. 324 METROS
D. 164 METROS

VALIDAR



Lee el enunciado y marca la respuesta correcta.

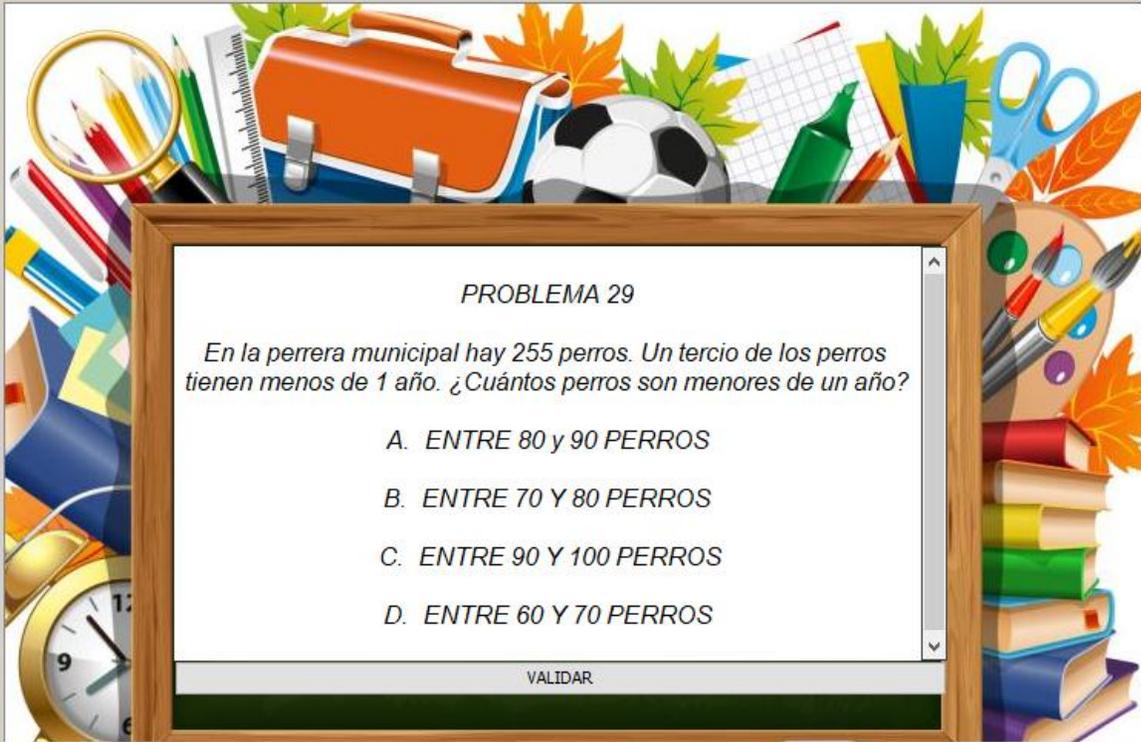
aciertos intentos tiempo

0 0 6

Actividad en marcha



Problema2.9 [mentalmath6] - JClic test player



PROBLEMA 29

En la perrera municipal hay 255 perros. Un tercio de los perros tienen menos de 1 año. ¿Cuántos perros son menores de un año?

A. ENTRE 80 y 90 PERROS
B. ENTRE 70 Y 80 PERROS
C. ENTRE 90 Y 100 PERROS
D. ENTRE 60 Y 70 PERROS

VALIDAR

Lee el enunciado y marca la respuesta correcta.

aciertos	intentos	tiempo
0	0	7

Actividad en marcha

Reto mental nivel avanzado

multip.ass [retoavanzado2] - JClic test player

Para prepararle la mamadera a su bebé Marcela ocupa los $\frac{3}{4}$ de capacidad de la mamadera, que es de $\frac{1}{5}$ de litro. ¿Qué Fracción de litro de leche prepara Marcela?	$\frac{3}{20}$
Javier quiere ser concertista, él permanece despierto $\frac{3}{4}$ partes del día y dedica $\frac{2}{9}$ del tiempo que está despierto a practicar piano. ¿Qué Fracción del día toca piano Javier?	$\frac{1}{3}$
Ricardo pasa $\frac{1}{3}$ del día en el colegio, de esa parte, $\frac{7}{8}$ están en la sala de clases, y el resto están en recreo. ¿Qué Fracción del día pasa Ricardo en la sala de clases?	$\frac{2}{5}$
Daniela demora $\frac{3}{5}$ de hora en llegar al colegio. De este tiempo, $\frac{1}{4}$ camina y $\frac{3}{4}$ anda en bus. ¿Qué Fracción de hora camina Daniela desde su casa al colegio?	$\frac{1}{6}$
Un panadero ocupa $\frac{3}{10}$ de un saco de harina al día. Si los $\frac{3}{4}$ de harina la usa para preparar pan. ¿Qué Fracción del saco de harina utiliza el panadero para hacer pan diariamente?	$\frac{3}{20}$

ASOCIA EL PROBLEMA CON LA RESPUESTA CORRECTA

aciertos	intentos	tiempo
0	0	6

Actividad en marcha

or1.ass [retoavanzado2] - JClic test player

María y Elena comparten un paquete de galletas durante el recreo. Si María come $\frac{3}{6}$ del paquete y Elena $\frac{1}{4}$, ¿quién come más?	Sofía
Un curso debe resolver una guía de ejercicios durante la clase de matemática. El grupo de Ana alcanza a resolver $\frac{1}{3}$ de la guía, mientras que el grupo de Marta resuelve $\frac{1}{2}$ de ésta. ¿Que grupo resolvió más ejercicios?	Javier
Miguel y Roberto deben leer un libro para castellano. Miguel ha leído $\frac{5}{8}$ del texto y Roberto $\frac{1}{2}$. ¿A quién le faltan menos páginas por leer?	Miguel
Un día de verano. Sofía y Gabriela llegaron a su casa con mucho calor. Cada una preparó un litro de jugo de su sabor preferido, manzana y piña respectivamente. Sofía bebió $\frac{4}{7}$ de su jarro y Gabriela $\frac{2}{3}$ del suyo. ¿De que jugo sobró más?	María
El profesor de deportes debe medir la resistencia de cada alumno. La prueba consiste en trotar 15 minutos sin detenerse. El alumno que pare antes de tiempo debe retirarse y obtendrá una nota de acuerdo al tiempo que corrió. Si Patricio corrió $\frac{7}{9}$ del tiempo y Javier $\frac{5}{6}$, ¿quién tiene mejor resistencia.	Ana

ASOCIA EL PROBLEMA CON LA RESPUESTA CORRECTA

aciertos	intentos	tiempo
0	0	9

Actividad en marcha

propia.ass [retoavanzado2] - JClíc test player

Se organiza una carrera de motocicletas hacia el norte. La distancia entre Santiago y los Vilos equivale a $\frac{1}{3}$ del camino, la distancia de los Vilos a La Serena equivale a $\frac{5}{12}$ del recorrido, y la distancia entre La Serena y Copiapó es la mitad del recorrido. ¿Los motociclistas alcanzarán a llegar a Copiapó?

No alcanzan a llegar.

Si ocupan $\frac{1}{4}$ del recorrido.

Si ocupan $\frac{16}{12}$ del recorrido.

ASOCIA EL PROBLEMA CON LA RESPUESTA CORRECTA

aciertos	intentos	tiempo
0	0	21

Actividad en marcha

Contrataron a una empresa para pavimentar un camino. Si después de 3 días de trabajo les falta por pavimentar $\frac{4}{7}$ del camino. Si luego pavimentan $\frac{3}{7}$ del camino. ¿Cuánto les falta por pavimentar

Una familia en el sur compró $\frac{3}{4}$ de tonelada de leña. Si durante el primer mes gastaron $\frac{2}{4}$ de tonelada, ¿cuánto les queda?



ESCRIBE LA RESPUESTA CORRECTA

aciertos intentos tiempo

0

0

4

Actividad en marcha



59a.ass [retoavanzado2] - JClic test player

Marta compró un corte de género para confeccionar un juego de sábanas. En la sábana de abajo ocupó $\frac{3}{10}$ del corte, en la de arriba $\frac{2}{5}$ y en las fundas $\frac{1}{10}$. ¿Qué fracción del corte de género utilizó?	$\frac{2}{3}$
¿Cuánto tiempo gastó José en subir y bajar un cerro, si tardó $\frac{3}{4}$ de hora subirlo y $\frac{1}{2}$ hora en bajarlo?	$1 \frac{1}{4}$
Luisa compró $\frac{1}{5}$ Kg. de chocolate amargo y $\frac{7}{15}$ kg. de chocolate dulce. ¿Cuánto compró en total?	$\frac{4}{5}$

ASOCIA EL PROBLEMA PLANTEADO CON LA RESPUESTA CORRECTA.

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 7

Actividad en marcha

MUCHA ATENCIÓN

La familia Martínez observa en el periódico la siguiente noticia: "Según un estudio de la Organización Mundial de la Salud, en 2020 habrá en el mundo más de 2.300 millones de personas con sobrepeso. En Colombia ya se prendieron las alarmas pues esta 'epidemia del siglo XXI', ha llegado más rápido de lo que se pensaba". Al respecto, uno de los miembros de la familia comenta que tener una alimentación balanceada es el punto de partida para prevenir esta enfermedad, por lo tanto brindarle al cuerpo todos los requerimientos diarios de los nutrientes (proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales) mantiene y conserva la buena salud.

**BIENVENIDOS****AL MUNDO DE LOS NÚMEROS INMERSOS EN LOS EMPAQUES.**

aciertos intentos tiempo



JClic

Actividad en marcha



Etiqueta 3 [RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS] - JClic test player

Información nutricional Porción 130g. (5 unidades)

	Cantidad por porción	% VD (*)	Cantidad en 100 g.
Valor energético	304 kcal.=1270 kJ.	15%	233 kcal.=977 kJ.
Carbohidratos	22 g.	7%	17 g.
Proteínas	17 g.	23%	13 g.
Grasas totales	16 g.	30%	13 g.
Grasas saturadas	2,4 g.	11%	1,9 g.
Fibra alimentaria	4,7 g.	19%	3,7 g.
Sodio	1602 mg.	67%	1232 mg.

(*) Valores diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Observa y lee detalladamente la etiqueta y comprende que significa cada información.

Este icono ofrece información sobre el contenido energético de una ración del producto. En el ejemplo, cada ración del producto contiene 226 calorías (o kcal) de energía.

Cada ración contiene

Calorías
226
11%

Azúcar
17,4g
19%

Grasas
2,8g
4%

Grasas Saturadas
1,4g
7%

Sal
0,3g
5%

de su cantidad diaria orientativa

Este es el porcentaje de la cantidad energética diaria (calorías) contenida en una ración del producto. En el ejemplo, cada ración del producto cubre el 11% de la cantidad energética diaria (2.000 kcal): $226/2000 = 11\%$

←
→
🏠

Con las tres observaciones hechas prepárate para la siguiente actividad.

aciertos intentos tiempo

Actividad en marcha 🔊

Bingo matemático

bingomat.ass [Bingo matemático] - JClíc

Archivo Actividad Herramientas Ayuda



BINGO MATEMÁTICO

BINGO MATEMÁTICO

24 32 3

74 50

Autor: Toni Miguel Mollà
toniclic@eremas.net

CP CRIST DE LA PAU
SANT JOAN D'ALACANT

Traducción al castellano: Moncho Marín

← → 🚩

? ⓘ JClíc

aciertos intentos tiempo

Actividad en marcha

Bingo matemático



Toni Miquel Mollà
 CP Crist de la Pau Sant Joan d'Alacant (Alacantí)

En el bingo matemático hay 90 "cartones" con problemas de:

- fracciones
- decimales
- tiempo
- longitud
- peso
- capacidad

En total, 15 para cada tema. Cada "cartón" es una actividad con 9 preguntas. Los cartones se pueden resolver de uno en uno o en series de 5 cartones del mismo tema.

triabing.ass [Bingo matemático] - JClic

Archivo Actividad Herramientas Ayuda



Señala abajo el tipo de bingo al que quieres jugar ¡ADELANTE!

BINGO
DECIMALES

BINGO
FRACCIONES

BINGO
TIEMPO

BINGO
LONGITUD

BINGO
PESO

BINGO
CAPACIDAD

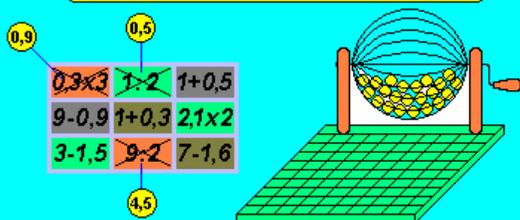
← →  aciertos intentos tiempo

Actividad en marcha 

bindec.ass [Bingo matemático] - JClíc

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

Bingo de números decimales

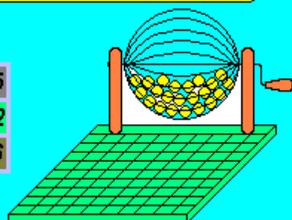


0,9

0,3x3	1x2	1+0,5
9-0,9	1+0,3	2,1x2
3-1,5	9x2	7-1,6

0,5

4,5



Para rellenar el cartón tendrás que escribir el número que corresponde a cada casilla.

Autor: Toni Miguel Bolla *C.P. Crist de la Pau*
 toniclic@eresmas.net **Sant Joan d'Alacant**

← → 🚩

? ⓘ JClíc

Actividad en marcha

aciertos intentos tiempo

🔊

tricarde.ass [Bingo matemático] - JClic

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
Serie1	Serie2	Serie3	TODOS	←

← → 🚩 ? ⓘ JClic

¡ELIGE CARTÓN!

aciertos intentos tiempo

Actividad en marcha

bindec01.ass [Bingo matemático] - JClic

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

¿QUÉ NÚMEROS DECIMALES CORRESPONDEN?

aciertos intentos tiempo
0 0 6

Actividad en marcha

Cuadros Mágicos

Piensa, calcula y señala.

6	2	
3		

→

6	7	2
1	5	9
8	3	4

Todas las columnas, líneas y diagonales han de sumar igual.
(Debes señalar el número que corresponde a cada casilla.)

Autor: Toni Miguel Mollá, toni@alc.semicom.es
C. P. CREST DE LA FAU (SANT JOAN D'ALACANT)

Traducción: Rafael Rodríguez Martín, rrodri4@platea.pntic.mec.es
C.P. Alejandro Rubio, Guadalix de la Sierra (Madrid)

000
000
000

Cuadrados mágicos

Quadrats Màgics

Pensa, calcula i assenyala!

6		2	→15
			→15
	3		→15
↓15	↓15	↓15	↓15

→

6	7	2	→15
1	5	9	→15
8	3	4	→15
↓15	↓15	↓15	↓15

Totes les columnes, línies i diagonals han de sumar igual.
(Hauràs d'assenyalar el nombre que correspon a cada casella.)

Autor: Toni Miquel Mollà toni@alc.servicem.es
C. P. CRIST DE LA PAU (SANT JOAN D'ALACANT)

Toni Miquel Mollà

CP Crist de la Pau Sant Joan d'Alacant (Alacantí)

En este paquete de actividades hay que completar las parrillas de números para que se obtenga el mismo valor en la suma de las casillas que forman cada una de las filas, columnas y diagonales.

Se plantean cuatro tipos de cuadrados que suman 15, 18, 21 y 24. Todos los cuadrados tienen 9 casillas.

triarqua.ass [mentalmath6] - JClic

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

ESCOGE EL CUADRADO

aciertos intentos tiempo

Actividad en marcha

qua1501.ass [mentalmath6] - JClic

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

SEÑALA EL NÚMERO QUE CORRESPONDE A CADA CASILLA

2		
6		8

15 15 15 15

1	2	3
4	5	6
7	8	9

aciertos intentos tiempo

0 0 4

Actividad en marcha

qua2401.ass [mentalmath6] - JClic

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

SEÑALA EL NÚMERO QUE CORRESPONDE A CADA CASILLA

4	5	6
7	8	9
10	11	12

aciertos intentos tiempo
0 0 3

Actividad en marcha

Crucigramas Numéricos

10 crucigramas para practicar

CÁLCULO MENTAL

	A	B	C	D	E	F
1	1	4	0		2	5
2	2	0		1	6	0
3		3	6			
4	7			9	8	5
5	9	7	4		3	0
6	8	0		2	0	0

Autor: Toni Miquel Mollà
C.P. Crist de la Pau (Sant Joan d'Alacant) toni@alc.servicom.es

Traducción:
Rafael Rodríguez Martín rrodri4@platea.pntic.mec.es
C.P. Alejandro Rubio Guadalix de la Sierra (Madrid)

HORIZONTALS		A	B	C	D	E	F
1: Dies de gener. / Dies de febrer.							
2: Meitat de 6. / Meitat de 100. / Mig i mig.							
3: Falten 20 per a 100. / Dies de 3 setmanes.							
4: 5 dotzenes. / 2 mitges dotzenes.							
5: Meitat de 80. / 5 voltes 5.							
6: Hores de 2 dies. / 2.000 menys 2.000							
VERTICALS		A	B	C	D	E	F
A: 3 voltes 11. / Meitat de 128.							
B: Cors que tens. / Doble de 400.							
C: Meitat de 100. / Dos parelles.							
D: Hores del dia. / Meitat de 2. / Doble de 4.							
E: Meitat de 16. / Doble de 111.							
F: Falta 1 per a la dotzena. / Doble de 25.							

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Toni Miquel Mollà
 CP Crist de la Pau Sant Joan d'Alacant (Alacantí)

Diez actividades de crucigramas montadas como asociaciones, en las que las definiciones son enunciados de operaciones de cálculo mental que deben resolverse llevando al tablero de juego las cifras que se presentan en la parte inferior de la ventana.

enumer01.ass [mentalmath6] - JClic

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

HORIZONTALES

1: Dos docenas. / 3 x 6
 2: Mitad de 10. / 40 - 4 / 100 - 98
 3: Mitad de 20. / Doble de 25
 4: Doble de 11. / 2 docenas y media
 5: Mitad de 120. / 3 x 4
 6: 100 - 10 / Mitad de 16

VERTICALES

A: 5 x 5 / 13 x 2
 B: 2 x 2 / 90 + 30
 C: 11 + 19 / 100 - 91
 D: 4 x 4 / 77 - 74 / 9 - 9
 E: 25 - 17 / 495 + 6
 F: 36 - 16 / 7 x 4

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
6						

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

RESUELVE ESTE CRUCIGRAMA NUMÉRICO

? i JClic
aciertos: intentos: tiempo:

Actividad en marcha 🔊

enumer10.ass [mentalmath6] - JClic

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

HORIZONTALES

1: Mitad de 32. / Mitad de 150.
 2: 2 parejas. / Días de Abril. / Ojos que tienes.
 3: Pesetas de 15 duros. / 4 docenas.
 4: Días de Junio. Días de 2 semanas.
 5: Años de medio siglo. / 3 docenas y media.
 6: 3 veces 15. / Dedos de la mano.

VERTICALES

A: Falta 1 para la quincena. / 7 veces 5.
 B: Meses de medio año. / Doble de 350.
 C: Pesetas de 7 duros. / La mitad de 8.
 D: Mitad de 140. / As. / Mitad de 10.
 E: Pesetas de un duro. / Mitad de 888.
 F: Días de 4 semanas. / 5 veces 5.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
6						

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

RESUELVE ESTE CRUCIGRAMA NUMÉRICO

Actividad en marcha

aciertos	intentos	tiempo
0	0	