



Apoio:



ENSINO DE MATEMÁTICA E DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: CONVERGÊNCIAS E REFLEXÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS NOS CAMPOS DA PRÁTICA E DA FORMAÇÃO DOCENTE

Ieda Maria Giongo, Marli Teresinha Quartieri, Sônia Elisa Marchi Gonzatti

(Organizadoras)

Ieda Maria Giongo
Marli Teresinha Quartieri
Sônia Elisa Marchi Gonzatti
(Organizadoras)

**Ensino de Matemática e
de Ciências da Natureza:
convergências e reflexões
teórico-metodológicas nos campos
da prática e da formação docente**

1ª edição



EDITORA
UNIVATES

Lajeado, 2022



Universidade do Vale do Taquari - Univates

Reitora: Profa. Ma. Evania Schneider

Vice-Reitora e Pró-Reitora de Ensino: Profa. Dra. Fernanda Storck Pinheiro

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: Prof. Dr. Carlos Cândido da Silva Cyrne



EDITORA
UNIVATES

Editora Univates

Coordenação: Prof. Dr. Carlos Cândido da Silva Cyrne

Editoração: Marlon Alceu Cristófoli

Avelino Talini, 171 – Bairro Universitário – Lajeado – RS, Brasil

Fone: (51) 3714-7024 / Fone: (51) 3714-7000, R.: 5984

editora@univates.br / <http://www.univates.br/editora>

E59

Ensino de matemática e de ciências da natureza: convergências e reflexões teórico-metodológicas nos campos da prática e da formação docente [recurso eletrônico] / Ieda Maria Giongo, Marli Teresinha Quartieri, Sônia Elisa Marchi Gonzatti (org.) – Lajeado : Editora Univates, 2022.

Disponível em: www.univates.br/editora-univates/publicacao/377
ISBN 978-65-86648-74-4

1. Formação de professores. 2. Ensino de matemática. 3. Ensino de ciências. I. Giongo, Ieda Maria. II. Quartieri, Marli Teresinha. III. Gonzatti, Sônia Elisa Marchi. IV. Título.

CDU: 371.3:5

Catálogo na publicação (CIP) – Biblioteca Univates
Bibliotecária Maria Helena Schneider – CRB 10/2607



As opiniões e os conceitos emitidos, bem como a exatidão, adequação e procedência das citações e referências, são de exclusiva responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a visão do Conselho Editorial da Editora Univates e da Univates.

SUMÁRIO

1 GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	7
<i>Patricia Franzoni</i> <i>Ieda Maria Giongo</i> <i>Márcia Jussara Hepp Rehfeldt</i> <i>Marli Teresinha Quartieri</i>	
2 ESCOLA BILÍNGUE E ETNOMATEMÁTICA: ENLACES NA FORMA DE VIDA SURDA.....	28
<i>Francisca Melo Agapito</i> <i>Ieda Maria Giongo</i> <i>Morgana Domênica Hattge</i>	
3 MATEMÁTICA E OS JOGOS DE LINGUAGEM DA FORMA DE VIDA ESCOLAR.....	39
<i>Fernanda Wanderer</i> <i>Fernanda Longo</i> <i>Cecília Bobsin do Canto</i>	
4 LA CALCULADORA EN EDUCACIÓN PRIMARIA, UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA MÁS ALLÁ DE LOS ALGORITMOS	51
<i>Hilbert Blanco-Álvarez</i> <i>Edinsson Fernández-Mosquera</i> <i>María Fernanda Mejía-Palomino</i>	
5 INTEGRAR PARA POTENCIALIZAR: ENSINO DE ASTRONOMIA E DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS A PARTIR DA OBSERVAÇÃO DE SOMBRAS	61
<i>Sônia Elisa Marchi Gonzatti</i> <i>João Victor Antonioli</i> <i>Paula Vitória Pellenz</i>	
6 SABERES SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA DE UM GRUPO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS.....	78
<i>Mariana Baumhardt Souza</i> <i>Marli Teresinha Quartieri</i>	
7 RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA E SUAS INTERFACES COM O ESTÁGIO CURRICULAR DOS CURSOS DE LICENCIATURA: SUBJETIVIDADES, PERCURSOS E IDENTIDADE DOCENTE.....	93
<i>Tiago Weizenmann</i>	
8 PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS ANOS INICIAIS: UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORAS.....	105
<i>Valéria Risuenho Marques</i> <i>Juliana Batista Mescouto</i> <i>Josefe Dias Leal</i>	
9 AVALIAÇÃO INTEGRADA AO ENSINO-APRENDIZAGEM A PARTIR DE TAREFAS EXPLORATÓRIO-INVESTIGATIVAS EM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	121
<i>Isabel Cristina Rodrigues de Lucena</i> <i>Juliana Mescouto</i>	
10 INTERCULTURALIDADE E ETNOMATEMÁTICA EM DISTINTOS CONTEXTOS.....	132
<i>Marcos Marques Formigosa</i> <i>Ieda Maria Giongo</i>	
11 ENSINO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA BÁSICA E O CAMPO DA ETNOMATEMÁTICA: POSSÍVEIS INTERLOCUÇÕES	147
<i>Ieda Maria Giongo</i> <i>Márcia Jussara Hepp Rehfeldt</i> <i>Marli Teresinha Quartieri</i>	

4 LA CALCULADORA EN EDUCACIÓN PRIMARIA, UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA MÁS ALLÁ DE LOS ALGORITMOS¹

Hilbert Blanco-Álvarez²
Edinsson Fernández-Mosquera³
María Fernanda Mejía-Palomino⁴

Resumen: El objetivo es reflexionar sobre el uso de la calculadora en el aula de educación primaria (estudiantes entre los 9 y 11 años). La tesis es que el problema de usar la calculadora, en primaria, no está en la calculadora misma sino en las actividades que se proponen con ella. Para argumentar esta tesis presentaremos una experiencia de formación de maestros de matemáticas en Colombia, algunos referentes teóricos y una serie de actividades promotoras de competencias matemáticas. Finalmente, concluimos que es necesario invitar a los maestros al diseño de actividades para el aula, teniendo en cuenta el nivel de complejidad de la actividad, el tipo de cálculo a realizar y la resolución de problemas.

Palabras clave: Calculadoras, Competencias Matemáticas, Actividades para Calculadora, Génesis Instrumental.

1. Las calculadoras en las clases de matemáticas vistas por maestros en ejercicio de educación primaria que enseñan matemáticas en Colombia

La integración de las calculadoras elementales o de bolsillo, en las clases de matemáticas en primaria, ha sido un tema bastante discutido a nivel internacional en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Matemática (CASTIBLANCO *et al.*, 1999; CEDILLO, 2006; DEL PUERTO; MINNAARD, 2002; KUTZLER, 2000; MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, 2006; UDINA, 1989), señalando que el uso de la calculadora en el aula de primaria, generalmente, se ha visto de una forma negativa.

En el ámbito nacional, en el marco de un programa de formación de maestros en ejercicio de la Educación Básica Primaria (niños entre los 6 y 12 años) en Colombia, al preguntarle a los maestros si dejarían a los niños utilizar la calculadora en el aula, la respuesta mayoritaria fue que no. Un profesor, con más de 20 años de experiencia, se levantó airadamente y dijo:

Yo nunca dejo que mis estudiantes saquen la calculadora. Les tengo prohibido, porque sino no aprenderán a sumar, no aprenderán las tablas de multiplicar, ni a dividir por tres o más cifras (Profesor 1).

Los demás colegas coincidían con esta postura del Profesor 1. Luego les preguntamos: ¿si ustedes permitieran el uso de la calculadora en el aula, qué actividades plantearían a los estudiantes? A lo que respondieron: sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con varias cifras.

Rápidamente pudimos observar que los profesores estaban preocupados por el aprendizaje de los algoritmos de las operaciones básicas, y su postura hacia la calculadora es que ésta no permitirá afianzar dichos algoritmos en los estudiantes. La calculadora es vista como un resolutor de operaciones que no permitirá memorizar a los niños los algoritmos de las cuatro operaciones básicas, y por supuesto, las tablas de multiplicar. Además, todos coinciden en que el uso de la calculadora no es bien visto por los padres de familia, por las mismas razones que exponen los profesores.

1 Este capítulo sigue las normas de APA.

2 Doctor en Educación. Universidad de Nariño, Colombia. Director-Fundador de la Red Internacional de Etnomatemática. hilbla@udenar.edu.co

3 Estudiante de Doctorado en Educación Matemática. Universidad del Valle, Colombia. Universidad de Nariño, Colombia. edinfern@udenar.edu.co

4 Estudiante de Doctorado en Educación Matemática. Universidad del Valle, Colombia. Institución Educativa Normal Superior Farallones de Cali, Colombia. maria.fernanda.mejia@correounivalle.edu.co

Desde esta mirada, se piensa que la calculadora es sólo para realizar algoritmos, ya sea para corroborar los resultados de las operaciones realizadas a lápiz y papel o cálculo mental o para resolver operaciones que pueden ser difíciles por estos métodos. Al respecto, desde hace más de dos décadas, ya se venía advirtiendo esta problemática en las aulas de matemáticas, en Colombia:

Por desgracia, en la mayoría de colegios y escuelas de nuestro país se ignora este hecho y se sigue enseñando a los niños la mecánica de las cuatro operaciones resueltas sobre papel y lápiz según los algoritmos clásicos. Muchos profesores aún centran la enseñanza elemental en multitud de ejercicios de cálculo mecánico. (CASTIBLANCO *et al.*, 1999, p. 40)

Por ejemplo, Del Puerto y Minnaard (2002) considera que las calculadoras elementales se deben usar como un recurso que apoya la comprensión de las técnicas tradicionales (como las de lápiz y papel) que nos permiten realizar todas las operaciones con mayor facilidad y velocidad. En relación a lo anterior, Kutzler (2000) presenta una analogía entre del uso de la calculadora y los desplazamientos que una persona realiza en su vida cotidiana, que se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Maneras de calcular vs Movimiento.

Movimiento	Método para realizar un algoritmo
Caminar	Cálculo mental
Ir en bicicleta	Cálculo de papel y lápiz
Conducir carro	Cálculo con calculadora
Usar silla de ruedas	Cálculo con calculadora, que permite compensar una debilidad

Por lo general, usted decide caminar cuando los desplazamientos son cortos, en este sentido hay operaciones que son adecuadas a realizar por cálculo mental porque son simples, por ende, las operaciones más complejas o que tomen más tiempo se podrían realizar en lápiz y papel o calculadora. Sin embargo, algunos deciden usar la calculadora para operaciones como 7 por 9, de la misma manera que alguien decide ir en carro a un lugar a 250 metros de su casa, en ambos casos existe un uso inadecuado de la tecnología. En este caso, la calculadora inhibiría el desarrollo del cálculo mental, así como el uso del carro inhibiría el uso de la musculatura. Por lo cual, Kutzler (2000) menciona que, para evitar estos usos inadecuados de los artefactos, se debe generar consciencia de la importancia del ejercicio físico para la salud, así como el ejercicio intelectual para desarrollo de las competencias matemáticas.

En relación con lo anterior, el uso de la calculadora también requiere del reconocimiento de un valor estimado de las operaciones, en ocasiones los resultados de la calculadora no son los correctos, dado que al teclear a veces omitimos dígitos en las cifras o se oprimen teclas que no corresponden a las operaciones, generándose que el resultado no sea el correcto. Darse cuenta del error, conlleva a que el usuario de la calculadora tenga en mente un valor estimado o interprete el resultado en relación al contexto.

Ampliando el panorama de las posibilidades de cálculo aritmético de Kutzler (2000), Gómez (2008) menciona que el cálculo que se realiza en la mente puede ser exacto, estimado o aproximado. El cálculo exacto se conoce como cálculo mental, el cálculo estimado es aquel en donde se recurre al redondeo de las cifras (valores acabados en cero) y el cálculo aproximado corresponde a los datos que se obtienen por medición, que puede tener un margen de error en relación con el instrumento de medida. Respecto a las formas de cálculo aritmético, además de los mencionados, resalta otros con la ayuda de materiales o recursos didácticos como el ábaco.

Por otra parte, Mejía-Palomino (2011) considera que el usuario de las calculadoras requiere conocer las técnicas de lápiz y papel para comprender los resultados de la calculadora, dado que el uso de calculadora no es un tecleo sin sentido. De allí que se puedan plantear actividades

matemáticas que complementen el uso de las técnicas de lápiz y papel y las técnicas de las calculadoras, en donde se fortalecen ambas técnicas. Por ejemplo, los estudiantes de primaria pueden hallar las reglas de cálculo aritmético de lápiz y papel por generalización, a partir del análisis de los resultados obtenidos en calculadora de diferentes casos particulares; es decir, pueden determinar lo común y obtener la regla. Además, conocer la sintaxis de la escritura en papel, los prepara para el reconocimiento de la sintaxis de la calculadora, aunque también es importante reconocer sus diferencias.

Otro aspecto para resaltar es que las actividades con calculadora para la educación primaria podrían centrarse en otros procesos como la comunicación, resolución de problemas, razonamiento o modelación, no siendo el centro la ejecución y uso de algoritmos. Por ejemplo, en Udina (1989) se puede observar el uso de la calculadora aritmética en la resolución del problema clásico de modelar matemáticamente el volumen de una caja sin tapa, cuando se recorta y se dobla una hoja rectangular, sin usar las técnicas avanzadas del cálculo matemático. Los cálculos que arroja la calculadora del volumen se organizan en una tabla, junto con las áreas superficiales y las magnitudes de la variable independiente. El análisis de estos datos permite resolver el problema.

2. La calculadora, mucho más que un artefacto

Desde la postura de Trouche (2005), la calculadora como artefacto, puede convertirse en un instrumento, en la medida que el estudiante construye conocimiento matemático a partir de su actividad. Este proceso denominado *génesis instrumental*, considera dos momentos: la *instrumentalización* y la *instrumentación*.

El proceso de *instrumentalización* está dirigido hacia el artefacto como: selección, agrupación, descubrimiento, producción e institución de funciones, usos desviados, atribución de propiedades, personalización, transformaciones del artefacto, de su estructura, de su funcionamiento. El proceso de *instrumentación* está relacionado con el sujeto, en donde se da la emergencia y la evolución de los esquemas de utilización: su constitución, su evolución por acomodación, coordinación, y asimilación recíproca, la asimilación de artefactos nuevos a los esquemas ya constituidos (RABARDEL, 2011).

En relación con lo anterior, la *instrumentalización* se centra en el uso del artefacto, en este momento el sujeto aprende o reconoce sus utilidades y puede crear nuevos usos. En el caso de la calculadora, es importante reconocer la sintaxis de entrada, que en ocasiones es diferente a la de lápiz y papel.

Cuando se produce la *instrumentación*, el sujeto ha construido o evolucionado *esquemas de utilización*. Un esquema se considera como una organización invariante de la conducta humana para una clase de situaciones dadas (VERGNAUD, 1990). En este momento, la calculadora puede usarse eficientemente en el desarrollo de las tareas propuestas para construir conocimiento matemático, porque se ha construido el instrumento que es la combinación del *artefacto* y los *esquemas de utilización*, en otras palabras se ha desarrollado tanto los aspectos técnicos y conceptuales matemáticos involucrados en el desarrollo de las *tareas* con el uso del artefacto (CEDILLO, 2006).

A veces, los profesores tienden a desplazar la enseñanza de las matemáticas por el reconocimiento y uso del artefacto, porque creen que el estudiante debe ser un experto en el uso antes de construir su propio conocimiento matemático. Los procesos de *instrumentalización* e *instrumentación* se pueden ir generando simultáneamente, al comienzo cuando alguien aprende a manejar un artefacto puede requerir mayor esfuerzo, posteriormente, cuando ha logrado entender algunos de sus usos, puede centrarse en el aprendizaje de conocimientos matemáticos. Por tanto, las tareas o actividades matemáticas que se proponen van llevando al estudiante a desarrollar tanto la *instrumentalización* e *instrumentación*, de allí que el nivel del uso de las herramientas de los artefactos va en relación con su complejidad, se inicia desde lo más simple.

Por otra parte, la *calculadora* y las *actividades* que se proponen con ella, se constituyen en *recursos pedagógicos*. Para Maschietto y Trouche (2010) un *recurso pedagógico* es un término que indica una diversidad de cosas: desde un problema matemático, hasta un libro de texto, pasando por un software, una hoja de trabajo del estudiante, hasta una discusión académica con un colega. En este

sentido, estos mismos autores consideran un *recurso pedagógico* como un *artefacto*, que se convierte, a lo largo de un proceso complejo de apropiación, en un *instrumento* para un profesor cuando éste lo utiliza. Este proceso denominado *génesis documental* (MASCHIETTO; TROUCHE, 2010), que es una *génesis instrumental* centrada en el docente cuando diseña actividades para sus estudiantes, en donde el recurso es el artefacto y el instrumento es el documento.

A partir de estas ideas, Pabón, Arce, Vega y Garzón (2011), proponen una reflexión interdisciplinaria sobre el desarrollo de recursos para el docente y se reconoce que una vez éstos estén dentro de una comunidad de práctica, se debe dar tiempo a los profesores, para que logren un clima de confianza que permita la adhesión de otros actores.

3. Actividades para el uso de la calculadora en la Educación Primaria

Las actividades fueron diseñadas al interior del Laboratorio de Matemáticas del Área de Educación Matemática del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle, Cali, Colombia. El equipo de profesores fue dirigido y gestado por el profesor Jorge H. Arce Chaves (2004) y que luego continuó desarrollando sus colegas: Octavio A. Pabón Ramírez (Q.E.P.D.), Diego Garzón Castro y Edinsson Fernández Mosquera. Para más detalles del uso de estos recursos pedagógicos dentro del Laboratorio de Matemáticas, recomendamos revisar los documentos de Arce, Vega y Garzón (2011) y Garzón, Pabón y Vega (2013). Los principales diseñadores de las actividades de la mesa de Mesa de Nuevas Tecnologías de dicho Laboratorio fueron los Profesores Pabón, Garzón y Fernández.

Estos últimos investigadores tomaron como principio básico, para el diseño de actividades con calculadora, investigaciones previas en educación matemática. Por ejemplo, realizaron adaptaciones de las actividades matemáticas de Udina (1989) y de Álvarez (1995). El propósito que se buscaba era que las actividades pudiesen evolucionar o constituirse en todo un reto para los estudiantes o cualquier usuario del laboratorio, en las cuales las personas se encontraran con actividades atractivas, no convencionales y verdaderos problemas matemáticos.

La experiencia donde se probó estas actividades fue en el marco del Laboratorio de Matemáticas de la Institución Educativa Normal Superior Farallones de Cali para formar futuros docentes de primaria y también se llevó a cabo experimentaciones con los estudiantes, futuros profesores de matemáticas del Programa de Formación en Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Valle, en Cali, en el Laboratorio de Matemáticas del Área de Educación Matemática de la misma Universidad.

Las expectativas siempre fueron que cualquier usuario de la mesa de nuevas tecnologías, al tomar una ficha de trabajo, se le proporcionaría el material necesario para que pudiese sentarse en la mesa y pensar con la calculadora y resolver el problema matemático planteado por sus propios medios.

A grandes rasgos, el Laboratorio de Matemáticas (ARCE, 2004) de la Universidad del Valle, se configura en unidades académicas denominadas mesas, en las cuales se disponen de diversos recursos pedagógicos para que los usuarios enfrenten los retos y problemas. Tal y como lo afirmó Pabón, Arce, Vega y Garzón (2011), los participantes deben asumir y familiarizarse con las fichas (actividades matemáticas) y con las calculadoras como recursos pedagógicos, que hacen parte de la mesa de Nuevas Tecnologías del Laboratorio de Matemáticas.

Las fichas están distribuidas en las mesas del Laboratorio de Matemáticas, tienen un diseño sencillo y práctico que permite su organización y manipulación tanto física como digitalmente. Cada ficha ha sido estudiada, previamente, por un grupo de profesores expertos y asesores del Laboratorio.


En esta última sección, nuestro objetivo es plantearles a los maestros que enseñan matemáticas en primaria, ejemplos de actividades organizadas en fichas, que propenden por el desarrollo de diferentes procesos matemáticos, más allá de fomentar procesos algorítmicos o procedimentales básicos de la aritmética.

Desde nuestro punto de vista, el problema no es si los niños usan o no la calculadora en el aula. El problema radica en el tipo de actividad que propone el maestro. Por ejemplo, una actividad a la que no le encontramos sentido es: utiliza la calculadora para calcular la división de 3456930 por 7394. La mayor exigencia cognitiva que tiene esta actividad es reconocer los números, el símbolo división y el símbolo igual en el teclado de la calculadora. Es una actividad de reconocimiento del uso de la calculadora que no amplía los conocimientos matemáticos que ya poseen los estudiantes.

En lo que sigue, se presentan cinco fichas de la Mesa de Nuevas Tecnologías, con actividades propuestas para resolver con el uso de la calculadora aritmética, seguido del objetivo de la actividad, el grado de escolaridad, el tipo de pensamiento matemático movilizado en la actividad planteada y las competencias matemáticas a la luz de los Estándares básicos de competencias en matemáticas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006).

Una recomendación para el desarrollo de las actividades es que todos los estudiantes trabajen con el mismo tipo de calculadora, ya que las calculadoras de celular, de internet, científicas o algebraicas no tienen el mismo funcionamiento que las calculadoras elementales. Así que se recomienda realizar las actividades previamente con el tipo de calculadora seleccionada, antes de proponerlas a los estudiantes y poder realizar los ajustes que correspondan.

3.1. Las teclas prohibidas

LAS TECLAS PROHIBIDAS	
Aritmética	
<p>Pon en la pantalla de tú calculadora el número 312. Parece fácil, pero para hacerlo puedes utilizar cualquier tecla, excepto las teclas correspondientes a los números 1, 2 y 3.</p>	

Objetivo: Jugar con las operaciones aritméticas básicas y adquirir estrategias de estimación

Unas preguntas que resultan interesantes explorar con los niños son: a) ¿cuál es la peor estrategia de solución? ¿Cuál es la mejor estrategia?

Objetivo: Usar diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

Grado de escolaridad: De cuarto a quinto grado de primaria (niños entre los 9 y 11 años)

Tipo de Pensamiento matemático movilizado: Pensamiento Numérico.

Competencias matemáticas:

- Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.

3.2. La tecla del 4

LA TECLA DEL 4	
Aritmética	
<p>La tecla del 4:</p> <p>Obtenga todas las cifras del 1 al 9 utilizando solo: La tecla del 4, las teclas de operación y las teclas de memorias.</p>	

Objetivo: Jugar con las operaciones teniendo en cuenta la jerarquía de las mismas.


Grado de escolaridad: De cuarto a quinto grado de primaria (niños entre los 9 y 11 años)

Tipo de Pensamiento matemático movilizado: Pensamiento Numérico.

Competencias matemáticas:

- Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.

3.3. Busca las cifras que faltan

BUSCA LAS CIFRAS QUE LE FALTAN A LOS NÚMEROS	
Aritmética	
<p>Con la ayuda de la calculadora busca las cifras que le hacen falta a los números para realizar las operaciones.</p> <ul style="list-style-type: none">• $4\square5 + 85\square = 1\square13$• $34\square * \square6 = 8970$• $425 + 23 * \square = 5\square6$	

Objetivo: Hacer uso racional y poner en práctica el sistema decimal.

Grado de escolaridad: De cuarto a quinto grado de primaria (niños entre los 9 y 11 años)

Tipo de Pensamiento matemático movilizado: Pensamiento Numérico y Pensamiento Variacional.

Competencias matemáticas:

- Reconozco y genero equivalencias entre expresiones numéricas y describo cómo cambian los símbolos aunque el valor siga igual.
- Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones

3.4. ¿la tecla igual no solo significa igual?

¿LA TECLA IGUAL NO SOLO SIGNIFICA IGUAL?									
Aritmética									
Tabla 1:									
Realiza la siguiente actividad con tu calculadora, siguiendo las instrucciones y luego anota en cada tabla el resultado obtenido	Tecla que oprimo	3	+	5	=	=	=	=	=
	Veó en la pantalla	3	3	5	.	.	.	.	.
Tabla 2:									
Oprime la secuencia: 11 + 2 = = = = ..., Observa los cambios que se van produciendo en la pantalla y regístralas en la (tabla 2)	Tabla de oprimo	1	1	+	=	=	=	=	=
	Veó en la pantalla	.	.	.	.	.	.	.	.
Comenta los resultados y responde las siguientes preguntas: si continuas oprimiendo la tecla = ¿aparecerá en algún momento el número 100 en la pantalla? ¿Por qué? ¿Qué características tienen los números que aparecen en esta secuencia?									

Objetivo: Reconocer las propiedades de los números y sus operaciones y búsqueda de patrones.


Grado de escolaridad: De cuarto a quinto grado de primaria (niños entre los 9 y 11 años)

Tipo de Pensamiento matemático movilizado: Pensamiento Numérico y Pensamiento Variacional.

Competencias matemáticas:

- Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos.
- Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros).

3.5. ¿Podrías dividir usando la calculadora pero sin utilizar la tecla de división?

¿PODRÍAS DIVIDIR USANDO LA CALCULADORA PERO SIN UTILIZAR LA TECLA DE DIVISIÓN?	
Otras Formas de Dividir	
<p>Usa la calculadora y divide 300 entre 19 usando solamente la tecla + (suma) para efectuar la división</p>	
<p>RECUERDA QUE....</p> <p>En toda división se cumple que $D = d \times C + r$</p> <p>Donde D es el dividendo d es el divisor C es el Cociente y r es el residuo</p>	

Objetivo: Analizar el algoritmo de la operación división entre dos números a partir de sumas.

Grado de escolaridad: De primero a tercer grado de primaria (niños entre los 7 y 9 años)

Tipo de Pensamiento matemático movilizado: Pensamiento Numérico y Pensamiento Variacional.

Competencias matemáticas:

- Identifico regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo (calculadoras, ábacos, bloques multibase, etc.).
- Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros)

4. Reflexiones finales

Para concluir queremos extender una invitación a profesores en ejercicio de la educación básica primaria, a diseñar y ejecutar actividades con calculadora. Tal y como recomienda Kutzler (2000), dependiendo del nivel de complejidad de la actividad, así mismo se debe de escoger el tipo de cálculo, por lo cual, las actividades para realizar en el ambiente de lápiz y papel no son las mismas a realizar con calculadora.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que, al introducir un nuevo artefacto al proceso de enseñanza, el profesor debe reconocer que se da un proceso de *génesis instrumental*. De allí que, en el proceso de instrumentalización, se centre en el uso del artefacto, para luego propiciar la construcción o evolución de esquemas de utilización. En el proceso de instrumentación, el estudiante al desarrollar las actividades construye su propio conocimiento matemático. De esta manera, se

asume que el uso de la calculadora no es una cuestión de teclear sin sentido, pues existen unos conocimientos matemáticos requeridos para interpretar sus respuestas y para entender su sintaxis de entrada.

De acuerdo con la postura de Gómez (2008), es importante generar experiencias matemáticas que desarrollen los diferentes tipos de cálculo y siguiendo a Mejía-Palomino (2011) se pueden crear actividades que conjuguen diferentes artefactos, en este caso, el uso de la calculadora puede conllevar al mejoramiento de las técnicas de lápiz y papel y calculadora, porque se puede generar su complementariedad en desarrollo de las actividades.

Finalmente, las fichas del Laboratorio de Matemáticas de la mesa de Nuevas Tecnologías suministran un modelo para diseñar actividades matemáticas, que se va enriqueciendo con los resultados de experimentación. Una de las características de las actividades es que son sencillas, son preguntas claras que se amplían con gráficos o tablas y que de alguna manera se han validado a través de discusiones didácticas entre un grupo de profesores de matemáticas en ejercicio o en formación. De allí que sea necesario la organización de comunidades de profesores, en donde se generen espacios para compartir experiencias y validar sus propios diseños.

Referências

ÁLVAREZ-ÁLVAREZ, Á. **Uso de la calculadora en el aula**. Madrid: España: Narcea Ediciones, 1995.

ARCE, J. **El Laboratorio de Matemáticas en la Escuela Normal Superior Farallones de Cali**. Cali: Instituto de educación y Pedagogía. Universidad del Valle, 2004.

CASTIBLANCO, A. C.; CAMARGO, L.; VILLARRAGA, M.; OBANDO, G. **Nuevas tecnologías y currículo de Matemáticas: apoyo a los lineamientos curriculares**. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 1999.

CEDILLO, T. La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. Los sistemas algebraicos computarizados. **Revista mexicana de investigación educativa RMIE**, v. 11, n. 28, p. 129–153, 2006.

DEL PUERTO, S.; MINNAARD, C. La calculadora como recurso didáctico. *In*: BARCELÓ, C. (org.). **Homenatge al professor Lluís Santaló i Sors**. Girona: Universidad de Girona, 2002. p. 166–175.

GARZÓN, D.; PABÓN, O.; VEGA, M. Recursos pedagógicos y gestión didáctica del profesor de matemáticas. 2013. **I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe, I CEMACYC. 6 al 8 de noviembre de 2013**. [...]. Santo Domingo, República Dominicana: Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe REDUMATE, 2013. p. 1–12.

GÓMEZ, B. El cálculo flexible. 2008. **Memorias XVIII Encuentro de Geometría y VI encuentro de Aritmética** [...]. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional, 2008. p. 1–9.

KUTZLER, B. The Algebraic Calculator as a Pedagogical Tool for Teaching Mathematics. **International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education**, v. 7, n. 1, p. 5–23, 2000.

MASCHIETTO, M.; TROUCHE, L. Mathematics learning and tools from theoretical, historical and practical points of view: The productive notion of mathematics laboratories. **ZDM - International Journal on Mathematics Education**, v. 42, n. 1, p. 33–47, 2010.

MEJÍA-PALOMINO, M. F. **La factorización de polinomios de una variable real en un ambiente de lápiz/papel (L/P) y álgebra computacional**. 2011. Trabajo de grado de Maestría, no publicado. Insitituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle, 2011.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. **Estándares básicos de competencias en matemáticas**. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia, 2006.

PABÓN, O.; ARCE, J.; VEGA, M.; GARZÓN, D. El Laboratorio de Matemáticas: una estrategia de producción y uso de recursos pedagógicos en la clase de matemáticas. 2011. **Memorias de XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática, XIII CIAEM 2011, 26 al 30 de Junio de 2011** [...]. Recife, Brasil: Comité Interamericano de Educación Matemática, 2011.

PABÓN, O.; GÓMEZ, D.; FERNÁNDEZ-MOSQUERA, E. El laboratorio de matemáticas. 2008. **Memorias XVIII Encuentro de Geometría y VI encuentro de Aritmética** [...]. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional, 2008. p. 189–201.

RABARDEL, P. **Los hombres y las Tecnologías. Visión cognitiva de los instrumentos contemporáneos.** trad. Martín Acosta. Bucaramanga, Colombia: Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander, 2011.

TROUCHE, L. An Instrumental Approach to Mathematics Learning in Symbolic Calculator Environments. *In*: GUIN, D.; RUTHVEN, K.; TROUCHE, L. (orgs.). **The Didactical Challenge of Symbolic Calculators: Turning a Computational Device into a Mathematical Instrument.** Boston: Springer, 2005. p. 137–162.

UDINA, F. **Aritmética y Calculadoras.** Madrid: Síntesis, 1989.

VERGNAUD, G. La Teoría de los Campos Conceptuales. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 10, n. 2, 3, p. 133–170, 1990.