



---

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Uso del celular en el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números  
Racionales

Estudio realizado en el Primer Grado del Ciclo de Educación Básica del Instituto  
Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio  
de Villa Nueva, Departamento de Guatemala

Julio Cesar Morales Rivera

Asesor

Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo

Guatemala, enero 2020





Universidad de San Carlos de Guatemala  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Uso del celular en el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números  
Racionales

Estudio realizado en el Primer Grado del Ciclo de Educación Básica del Instituto  
Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio  
de Villa Nueva, Departamento de Guatemala

Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de  
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de Guatemala

Julio Cesar Morales Rivera

Previo a conferírsele el grado académico de:  
Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y la Física

Guatemala, enero 2020

## **AUTORIDADES GENERALES**

MSc. Murphy Olympo Paiz Recinos	Rector Magnífico de la USAC
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Secretaria Académica de la EFPEM

## **CONSEJO DIRECTIVO**

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Secretaria Académica a. i. de la EFPEM
MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Representante de profesores
M.A. José Enrique Cortez Sic	Representante de Profesores
Licda. Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
PEM. Maynor Ernesto Elias Ordoñez	Representante de Estudiantes
MEPU. Luis Rolando Ordóñez Corado	Representante de Estudiantes

## **TRIBUNAL EXAMINADOR**

Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo	Presidente
Lic. Saúl Duarte Beza	Secretario
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Vocal



Guatemala 08 de noviembre 2019


**MS.c. Haydeé Lucrecia Crispin López**  
**Secretaria Académica a.i.**  
**EFPEM- USAC**

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del trabajo de graduación denominado **"Uso del celular en el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales"**, Estudio realizado en el Primer Grado del Ciclo de Educación Básica del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala, correspondiente al estudiante Julio Cesar Morales Rivera, carné: 9515147, DPI/CUI: 1683060930101 de la carrera Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración del trabajo precitado y en la revisión realizada al informe final, se evidencia que dicho trabajo cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos, por lo que considero **APROBADO** el trabajo y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente

"Id y enseñad a todos"



Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo  
Asesor Nombrado



Escuela de Formación de Profesores  
de Enseñanza Media  
-EFPEM-

La infrascrita Secretaria Académica a.i. de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado **"Uso del celular en el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales."** Estudio realizado en el Primer Grado del Ciclo de Educación Básica del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala, presentado por **Julio Cesar Morales Rivera**, carné No. 9515147, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

CONSIDERANDO


Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio.

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los treinta días del mes de noviembre del año dos mil diecinueve.

*"ID Y ENSEÑAD A TODOS"*

  
M.Sc. ~~Haydee Lucrecia Crispín López~~  
Secretaria Académica a.i.  
EFPEM-USAC

Ref. SAOIT110-2019  
C.c.Archivo  
HLCL/mglc

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la inteligencia y fortaleza para alcanzar una meta más en la vida.

A mi abuela y mi mamá por ser mi ejemplo de lucha y superación constante.

A mi maestra de quinto y sexto primaria por despertar en mí el amor por la matemática.

Al asesor que me brindo incondicionalmente su tiempo y conocimientos para poder realizar la investigación en los diferentes campos.

A mis compañeros y amigos de estudio, por todos esos momentos vividos, los cuales dejaron una gran enseñanza en el ámbito profesional y para la vida.

A los catedráticos por sus enseñanzas y consejos.

Que Dios los bendiga siempre.



## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios mi eterna gratitud por ayudarme a alcanzar un peldaño más en mi formación profesional.

A mis dos Marías (mi abuelita y mi mamá), que son los pilares fundamentales en todos los ámbitos de mi vida.

A la maestra de la escuela Guatemaltecos Somos, Martha Alicia Paz Flores por creer en mí, eternamente agradecido.

Al licenciado Saúl Duarte Beza, que además de enseñarme algoritmos, teoremas, demostraciones y postulados matemáticos, me brindo su amistad sincera y consejos que me han ayudado a ser mejor ser humano y profesional.

Al asesor, Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo. Por sus consejos y conocimiento compartido.

A los pilotos de bus y transporte pesado, a los vendedores de mercado, a los campesinos y obreros en general, que con su sudor diario generan los recursos económicos para el funcionamiento de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con lo cual me permitieron hacerme un profesional íntegro y capaz de enfrentar los retos de la vida.

## RESUMEN

Actualmente, la tecnología ha abarcado grandes áreas del desarrollo humano, y la educación no ha sido la excepción, esta investigación pretende contribuir en el mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos en el área de Matemática de Primer Grado del Ciclo de Educación Básica, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala, utilizando el celular como herramienta didáctica, ya que más del 90% de los alumnos tienen uno. En la investigación se utilizó el método deductivo, con la técnica de observación, así como la comparación entre las pruebas de los estudiantes que utilizan el celular y los que no lo utilizan para el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales. No se utilizó una muestra sino el total de la población que la constituyen cuarenta y dos alumnos, de los cuales un 19% mejoró su aprendizaje.

El aporte que genera la investigación aparte del conocimiento científico es ver la realidad del contexto para generar propuestas de cambio. En este caso, se beneficia a la comunidad educativa con una propuesta de “El uso de Photomath”, que ayudará el rendimiento académico de los alumnos.

Una de las ventajas del uso de Photomath es que no solo proporciona las respuestas de los ejercicios propuestos, sino también muestra a través de pasos claros e instrucciones detalladas como se llega a las mismas. Incluso puede elegir entre varios métodos de explicación para algunos problemas.

## ABSTRACT

Currently, the technology has currently covered large areas of human development, and education is no exception, this research aims to contribute to improving the academic performance of students in the area of Mathematics First Grade Cycle Basic Education Institute National Night Mixed Licda. Maria de Jesus Godinez of Lima, the Municipality of Villa Nueva, Guatemala Department, using the cell phone as a teaching tool, since over 90% of students have one. Deductive method, with the observation technique was used in the investigation and comparison between tests of students using the cell and not using it for learning Arithmetic Operations with rational numbers. A sample was not used, but the total population that are forty-two students, of which 19% improved their learning.

The contribution generated by research apart from scientific knowledge is to see the reality of the context to generate proposals for change. In this case, it benefits the educational community with a proposed "Using Photomath" which will help the academic performance of students.

One of the advantages of using Photomath is that not only provides the answers to the exercises, but also shows through clear steps and detailed instructions as you get to them. You can even choose from several methods of explanation for some problems.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
PLAN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Antecedentes .....	3
1.2 Planteamiento y definición del problema.....	9
1.3 OBJETIVOS .....	14
1.4 Justificación.....	15
1.5 Hipótesis .....	17
1.6 Variables .....	18
1.7 Tipo de investigación.....	20
1.8 Metodología .....	20
1.9 Población y muestra.....	22
CAPÍTULO II.....	23
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	23
2.1 Informática Educativa.....	23
2.2 Software Educativo .....	23
2.3 Tecnología Educativa.....	24
2.4 Definición de Tecnología Educativa .....	25
2.5 Evolución de la Tecnología Educativa.....	25
2.6 Bases de la Tecnología .....	27
2.7 Las TACs .....	27
2.8 Las TICs Y las TACs .....	28
2.9 Celular y Educación .....	29
2.10 Smartphone o Teléfono Inteligente .....	29
2.11 Aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.....	30
2.12 Aprendizaje Conceptual .....	31
2.13 Aprendizaje Operatorio .....	31
2.14 Aprendizaje Simbólico.....	31
CAPÍTULO III.....	32
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	32
3.1 Uso de celular .....	32

3.2 Aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales .....	35
3.3 Aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales utilizando el celular.....	39
CAPÍTULO IV .....	49
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	49
4.1 Uso de celular .....	49
4.2 Aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales utilizando el celular.....	53
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES .....	58
REFERENCIAS .....	59
Anexo 1: Propuesta para el Estudio .....	67
Anexo 2: Instrumentos utilizados en la investigación .....	82

## **ÍNDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica No. 1 Uso del celular.....	32
Gráfica No. 2 Uso que le da al celular.....	33
Gráfica No. 3 Celular en el aprendizaje de las Matemáticas.....	34
Gráfica No. 4 Media aritmética de los resultados de la evaluación.....	44
Gráfica No. 5 Desviación estándar de las evaluaciones aplicada a los alumnos...45	
Gráfica No. 6 Mejoramiento en el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales con el uso del celular.....	46
Gráfica No. 7 Aplicaciones creadas en el área de Matemáticas para mejorar el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.....	47
Gráfica No. 8 Uso necesario de por lo menos una aplicación de Matemáticas para el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.....	48

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla No. 1 Variables.....	18
Tabla No. 2 Frecuencias de Jerarquía.....	32
Tabla No. 3 Frecuencias de Jerarquía.....	33

Tabla No. 4 Frecuencias de Jerarquía.....	34
Tabla No. 5 Resultados de la evaluación.....	35
Tabla No. 6 Desviación con respecto a la media.....	36
Tabla No. 7 Desviación típica o estándar.....	37
Tabla No. 8 Resultados de la evaluación.....	39
Tabla No. 9 Desviación respecto a la media.....	40
Tabla No. 10 Desviación típica o estándar.....	42
Tabla No. 11 Medias aritméticas.....	44
Tabla No. 12 Desviación estándar de calificaciones.....	45
Tabla No. 13 Frecuencias y Jerarquía.....	46
Tabla No. 14 Frecuencias y Jerarquía.....	47
Tabla No. 15 Frecuencias y Jerarquía.....	48

## INTRODUCCIÓN

En la etapa escolar el objetivo de todo docente es lograr un alto rendimiento en sus alumnos, que alcancen los objetivos marcados por éste o por el sistema escolar, de acuerdo con los estándares del MINEDUC y más ahora con la implementación del CNB.

Lo que se pretende con la presente investigación es analizar la relación del uso del celular con el aprendizaje en los alumnos de primero básico, ya que es en este grado donde se realiza la transición y una nueva forma de aprendizaje por parte de estos. Por ello es importante conocer la influencia del uso del celular en el aprendizaje de uno de los componentes de las matemáticas como lo son los conjuntos numéricos, de los cuales se desarrollará el conjunto de los números racionales y la aplicación de las operaciones básicas de la aritmética.

El avance de la tecnología es tal que en Guatemala según informe de la Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT) el número de celulares a principios del año 2018 era de aproximadamente 19 millones, lo que indica que Guatemala es un país con más teléfonos celulares que personas.

La utilización del celular como una herramienta didáctica para facilitar el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales, el cual es el tema propuesto en esta investigación de carácter descriptivo, en la cual también se propone el uso del software libre Photomath como una forma de mantener el enlace entre el aprendizaje de los Números Racionales y las TICs y como consecuencia se logre un mejor aprendizaje por parte de los alumnos de primero básico. De tal manera el objetivo es que el aprendizaje se lleve a la práctica, que el alumno interactúe, que sea capaz de estar al día en cuanto a la tecnología, ya que en estos momentos estamos en la Cuarta Revolución Industrial, lo que

significa que se debe tener una relación muy estrecha entre el conocimiento teórico, práctico y digital.

La organización de la estructura de la investigación de carácter descriptivo está conformada por cuatro capítulos cuya síntesis es la siguiente:

Capítulo I: Hace referencia a los antecedentes del problema, el planteamiento del problema, las causas, el objetivo general y la justificación del problema en la cual se exponen las razones que motivaron la realización de la misma, las variables, tipo de investigación, metodología.

Capítulo II: Se encuentra la base teórica, pedagógica, se presenta la definición de términos básicos, tecnología educativa, software educativo, es decir un análisis descriptivo.

Capítulo III: Presenta la metodología empleada, los resultados de la investigación, es decir la estadística, gráficas, procesamiento de los datos.

Capítulo IV: Contiene el análisis e interpretación de los resultados de la investigación, lo que es de utilidad para las conclusiones, recomendaciones y la propuesta, que será de gran utilidad para lograr un aprendizaje significativo de las Operaciones Básicas de la Aritmética con Números Racionales.

Como resultado de la investigación se probó que el uso del celular sí contribuye con el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales con lo cual se obtiene un mejor rendimiento académico en los alumnos ya que se aprovecha el conocimiento sobre su celular con lo que se desenvuelven coherentemente en su contexto, se mantienen a la vanguardia de la tecnología y mejoran en forma general su aprendizaje en todas las asignaturas.



## **CAPÍTULO I**

### **PLAN DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 Antecedentes**

La preocupación actual de los docentes por lograr que los alumnos tengan un mejor aprendizaje de las matemáticas ha dado como resultado diferentes estudios e investigaciones en los distintos tipos de tecnología y software para la enseñanza de las matemáticas. Entre los cuales se consultaron los siguientes:

Boc, (2013), en su tesis denominada: “La aplicación del software en la enseñanza de la matemática y su influencia en el rendimiento académico”. Tesis realizada para optar al título de Licenciado en la Enseñanza de la Física y la Matemática, en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la investigación es de tipo descriptiva y se utilizó el método deductivo, con la técnica de observación y encuesta a los docentes y alumnos del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias” del quinto bachillerato en ciencias y letras. La investigación propone el uso de software en la enseñanza de la matemática para mejorar el rendimiento académico de los alumnos del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias” del quinto bachillerato en ciencias y letras, los resultados que se obtuvieron con el uso del software con dichos alumnos son de un 7% más alto con respecto a los que reciben el curso de forma tradicional.

Cueva y Mallqui, (2014), en su tesis denominada “Uso del software educativo PIPO en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del quinto grado de primaria de la I.E “Juvenal Soto Causso” de Rahuapampa”. Tesis para optar el grado académico de magíster en educación con mención en gestión e innovación educativa; de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú, la investigación de tiene enfoque cualitativo aplicada a 22 alumnos de 5° grado primaria, la cual tiene

como objetivo cómo influye el software PIPO en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del quinto grado de primaria. El diseño de investigación es preexperimental. Los instrumentos aplicados fueron la prueba de evaluación pretest del aprendizaje de matemática y la prueba pos-test a través del uso software educativo PIPO. Los resultados de su estudio demostraron que el uso del software PIPO influyó un 16% en el mejoramiento del aprendizaje de la matemática con respecto a años anteriores. Lo que le permitió llegar a la siguiente conclusión El uso del programa tutorial PIPO ayuda a los estudiantes a desarrollar las capacidades del área de matemática de una manera interactiva y personalizada. Además, al docente le servirá como una herramienta didáctica.

Meneses y Artunduaga, (2014), en su tesis denominada: “Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6º”, de la Universidad Católica de Manizales, Colombia. Tesis para optar al cargo de maestra, tiene enfoque cualitativo: El siguiente proyecto es una alternativa de solución a una dificultad encontrada en la Institución Educativa Laureano Gómez en el grado sexto C, municipio de San Agustín en el departamento del Huila, y es, la apatía de los estudiantes hacia el área de matemáticas. La investigación cualitativa se enfoca en comprender y explicar las razones de este comportamiento. Con este estudio se concluye que la implementación de herramientas didácticas motiva el aprendizaje de los alumnos mejorando el ambiente del aula, haciendo de los temas de aprendizaje más dinámico haciéndolo más atractivo y por lo tanto generando un mayor interés en los alumnos al hacer de ellos los verdaderos protagonistas de su propio aprendizaje.

Parrado, (2015), en su tesis denominada: “Aplicación móvil de aprendizaje de ecuaciones en el área de matemáticas mediante reconocimiento óptico de caracteres OCR”. Tesis para optar al título de licenciatura en informática de la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. En la presente tesis se utilizará el método científico sin embargo también se utilizará el método analógico o comparativo para el seguimiento de los usuarios. Al final del estudio se pudo dar

respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cómo se puede mejorar el proceso de aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales por medio de un software que permita extender las capacidades de comprensión en resolución de ecuaciones? De la siguiente manera: que sin el uso de la aplicación el porcentaje de aprobación del curso era de un 41%, y con el uso de la aplicación el porcentaje ascendió al 81%, por lo que se puede decir que el uso de la tecnología genera un mayor interés en el aprendizaje de las ecuaciones.

Nietro, (2016), en su tesis denominada: “Influencia del software educativo Graphmática en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del tercer grado de educación secundaria”. Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con Mención en Educación Matemática, de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú: la investigación es cuantitativa, ya que su intención es buscar la mayor exactitud de mediciones e indicadores en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de tercer grado de educación secundaria. La población y muestra estuvo conformada por 40 estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N. 7208 del distrito de San Juan de Miraflores, con un grupo de control (50%) y otro grupo experimental (50%) mediante un diseño cuasi experimental en la que se aplicó el pre test y pos-test formados por 20 preguntas cerradas, validadas por juicio de expertos y con un coeficiente de confiabilidad KR20 de 0,91. Se concluyó que el uso del software educativo Graphmática influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes, ya que los resultados obtenidos después de aplicada la propuesta fueron superiores en el grupo experimental que en el grupo de control.

Ilbay, (2016), en su tesis denominada: “Innovación de un software educativo interactivo como refuerzo didáctico para el interaprendizaje de la asignatura de matemáticas aplicada a la educación en la unidad educativa León Febres Cordero Parroquia San Juan Cantón Pueblo Viejo Provincia los Ríos”. Tesis previo al título de licenciada en ciencias de la educación mención educación básica, de la

Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador; la investigación tiene enfoque cualitativo con lo que se pretende llegar a descubrir todas las ventajas y desventajas que se pueden dar en el uso del Software Educativo utilizadas por los docentes en esta institución educativa, mismo que servirá como elemento base para la realización de sugerencias y recomendaciones al final del presente trabajo de graduación. Una de las conclusiones a las que se llegó: Poner en práctica las técnicas adecuadas para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en las diferentes asignaturas, dictadas en el salón de clases por el docente. Lo que los conduce a la siguiente recomendación: Fomentar el diseño de estrategias metodológicas innovadoras en todas las asignaturas especialmente en el área de Matemáticas.

Agual, (2017), en su tesis denominada: Incidencia del software libre PhotoMath en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de ecuaciones e inecuaciones de primer grado en los estudiantes del noveno año de E.G.B. de la Fundación Educativa Cristiana “FEBE” en el año lectivo 2016 – 2017, tesis realizada para optar por el Grado de Licenciatura en Ciencias de la Educación, mención Matemática y Física, de la Universidad Central de Ecuador “la investigación es descriptiva con enfoque cuantitativo y cualitativo: El motivo por el cual realizo mi investigación es el interés por investigar la influencia del software “PhotoMath” en el proceso de enseñanza – aprendizaje y los aspectos novedosos con los cuales puede realizarse la enseñanza de ecuaciones e inecuaciones de primer grado. Como conclusión, se puede decir que el Software Libre PhotoMath tiene incidencia positiva en la enseñanza de Ecuaciones e Inecuaciones de Primer Grado en el Noveno Año de Educación General Básica, datos verificados con los resultados obtenidos con los estudiantes del Grupo Experimental mejorando su Rendimiento Académico con un porcentaje de 7.28 % de aprobación con respecto al grupo control.

Toaso, (2017), en su tesis denominada: “Diseño de un software educativo para el aprendizaje de matemática en progresiones aritméticas de las y los estudiantes

de tercer año de bachillerato del colegio Patrimonio de la Humanidad de la ciudad de Quito, Proyecto tecnológico, previo la obtención del Grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Informática Aplicada a la Educación, de la Universidad Central de Ecuador, Quito, Ecuador, la investigación es de descriptiva, se aplicó la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario y se utilizaron los métodos cualitativo – cuantitativo, La población de trabajo fue 120 estudiantes de Tercer Año de Bachillerato del colegio “Patrimonio de la Humanidad” de la ciudad de Quito, a quienes en su totalidad se aplicó el cuestionario y a 3 profesores del área. En la investigación realizada se identificó que los docentes de matemática se limitan al uso de tiza y pizarra en su mayoría a pesar de los resultados que arroja la investigación señala que tanto docentes como estudiantes poseen PC y utilizan internet en sus hogares. Por lo tanto, se recomienda que es indispensable que los docentes de matemáticas manejen un software educativo que facilite la asimilación de las Progresiones Aritméticas y otros recursos tecnológicos a su alcance para reforzar el tema y no se limiten al método tradicional.

Cumbicos y Mena, (2017), en su tesis denominada “Incidencia de las Tics en el aprendizaje de la asignatura de aplicaciones informáticas de los estudiantes de bachillerato técnico de la unidad educativa fiscal “Cinco de Junio” sección nocturna, del cantón Quito provincia de Pichincha. Tesis previa a la obtención del título de licenciados en ciencias de la educación mención: informática educativa: Universidad de Guayaquil, Quito, Perú: la investigación es cualitativa y cuantitativa, se utilizó el método deductivo, la técnica de la observación y la entrevista, la problemática de la institución es la falta de interés que tienen los estudiantes en aprender, por lo que se propone cambiar las metodología de la enseñanza, pasar de clases monótonas y tradicionalistas, a estar enriquecidas con un sinfín de elementos multimedia. La población la conforman 132 estudiantes del tercer año de bachillerato técnico. Mediante el estudio realizado se llegó a la conclusión de que es necesario el uso de la tecnología y utilizar de manera adecuada los recursos tecnológicos ya que de esta manera se lograra

que los estudiantes presten mayor atención en clase y de esta manera los estudiantes aprenden nuevas maneras de adquirir el aprendizaje y empiezan a familiarizarse con el aprendizaje colaborativo, siendo esta una cualidad apetecida dentro del mercado laboral.

León y Ponce, (2017), en su tesis denominada: “Influencia de las Tics de software libre en la calidad del desempeño escolar en el área de matemáticas dirigida a los estudiantes del noveno grado de educación general básica de la unidad educativa “Dr. Carlos Monteverde Romero”. Tesis previo a la obtención del título de licenciados en ciencias de la educación mención: informática, de la Universidad de Guayaquil, Quito, Perú, es una investigación bibliográfica y método cuantitativo fundamentado en la estadística: Mediante la investigación se comprueba en los estudiantes de Noveno Grado de Educación General Básica, el déficit del desempeño escolar en el área de matemáticas por lo que es preciso desarrollar un proyecto que brinde las necesidades de asociar las nuevas tecnologías de información y comunicación mejorando la metodología didáctica y de aprendizaje para la comunidad educativa. Es prácticamente necesario implementar las TIC de software libre en el área de matemáticas en esta nueva era de las tecnologías ya que ofrecen las facilidades del aprendizaje con el implemento de las herramientas tecnológicas.

Franco, (2018), en su tesis denominada: “Impacto del software libre educativo, en la resolución de problemas con fracciones”, en el área de matemática de los estudiantes de octavo año de educación general básica. Tesis previo a la obtención del título de licenciado en ciencias de la educación mención: informática educativa, de la Universidad de Guayaquil, Quito, Ecuador, la investigación tiene enfoque cuantitativa – cualitativa: El siguiente proyecto es una alternativa de solución a una dificultad encontrada en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica del Colegio Nacional Nocturno “Seis de Diciembre” del cantón Quito, de la provincia de Pichincha, en el año lectivo 2017-2018, y es, la falta del desarrollo de destrezas en la resolución de problemas con fracciones,

específicamente en el área de matemática. Con base a esta problemática pedagógica, se plantea una estrategia metodológica, a través del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (Tics), mediante un software libre educativo libre, de la distribución de Linux OpenSuSe con escritorio KDE-EDU, en la implementación del software Kbruch, para la resolución de problemas lógicos – matemáticos de fracciones; haciendo que la disertación de la asignatura de matemática sea más amena.

Mite, (2018), en su tesis denominada: “El software educativo en el aprendizaje de matemática. Software didáctico”. Tesis previo a la obtención del título de licenciado en ciencias de la educación mención: informática de la Universidad de Guayaquil, Quito Ecuador, es una investigación de campo y se utiliza métodos de investigación empírica: Con este proyecto de software didáctico, se busca orientar para que las clases de matemáticas sean más didácticas, y despierte así el interés del alumno, para que las clases sean impartidas de manera práctica, que sirvan como herramienta mediadora en el proceso enseñanza – aprendizaje utilizados por maestros y alumnos, que contribuyan a la participación activa tanto individual como colectiva sobre el objeto de conocimiento. Los medios no solamente son utilizados por los maestros, sino que deben generar una verdadera utilidad a los alumnos en el desarrollo de la interacción y habilidades específicas, en este caso de las matemáticas.

## **1.2 Planteamiento y definición del problema**

El tipo de enseñanza de matemática recibida por la mayoría de los docentes que la imparten fue de tipo memorístico, de repetición constante, de resolver cientos de ejercicios, mecanizada la mayoría de las veces, rara vez se utilizaba el razonamiento lógico, la aplicación de los algoritmos, por tal motivo se llegó a sentir un rechazo absoluto por aprender matemáticas por parte de los alumnos, a hacerlo por obligación no por satisfacción.

De acuerdo con los informes del MINEDUC por medio de la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (Digeduca) en sus informes sobre los

resultados obtenidos por los alumnos en las evaluaciones que realiza en el área de matemáticas no son satisfactorios.

Se pueden considerar distintos factores que influyen que los alumnos no logren alcanzar el aprendizaje requerido de matemáticas de acuerdo con los estándares establecidos por el MINEDUC, como pueden ser:

- No se aplican estrategias de aprendizaje innovadoras que generen el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales (fracciones), se sigue con la forma tradicional, mecanizada, ya que el docente se siente cómodo con su rutina de trabajo.
- Desconocimiento de nuevas estrategias de enseñanza de Operaciones Aritméticas con Números Racionales, por la falta de actualización.
- Carencia de recursos didácticos para propiciar el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.
- Los docentes aplican estrategias de enseñanza temporal, solo para cumplir con los requerimientos del MINEDUC, no para desarrollar un aprendizaje significativo de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.

La idea de que el aprendizaje sólo depende de la inteligencia del alumno ha pasado a la historia. En la actualidad se defiende que factores como la atención, la motivación, la familia, la escuela, la tecnología, etc. son indispensables en el aprendizaje.

Todo docente debe reconocer que el aprendizaje no solamente depende de la metodología didáctica del mismo, ya que muchas veces sucede que el alumno



con una inteligencia media o media-alta fracasa en la escuela y su compañero de aula con una inteligencia media-baja logra tener éxito.

Parte del origen del problema se detecta en el aprendizaje de las Operaciones Aritméticas con Números Racionales en los alumnos de primero básico, ya que es uno de los temas que más frustración genera en los mismos. Ya que la falta de motivación genera el desinterés, es decir, esté no participa, no se involucra y como consecuencia no hay aprendizaje. Como este grado es el punto de partida para el aprendizaje de temas puntuales como lo son las Operaciones Aritméticas con Números Racionales, es indispensable generar en los alumnos la motivación necesaria para facilitar dicho aprendizaje.

Por tal motivo con la introducción de los teléfonos inteligentes (Smartphone) en la sociedad, es importante buscar toda la ayuda disponible para la motivación y como consecuencia mejorar el aprendizaje de las Operaciones Aritméticas con Números Racionales en los alumnos de primero básico. Ya que cada Smartphone es como una computadora portátil y en estos días la mayoría de los alumnos cuenta con uno, es más fácil tener acceso a algunas apps y juegos que ayuden a facilitar el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales. Y de una vez se aprovecha para que los celulares dejen de ser un distractor en el aula. Aprovechando el incremento del uso de los Smartphone en los alumnos y que en estos momentos hay una gran variedad a bajo costo, además cada día se desarrolla una gran cantidad de apps en áreas específicas como las matemáticas, como docentes se debe de tener claro que la tecnología bien utilizada puede generar los resultados deseados por los alumnos, padres de familia, docentes y MINEDUC.

Enseñar con un celular puede ser un factor de motivación que puede contribuir a facilitar el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales por parte de los alumnos, ya que se puede utilizar de diferentes maneras:

- a. Los alumnos aprenden directamente de su celular, trabajando solos un tiempo determinado en casa, puede ser como autoaprendizaje.
- b. Los alumnos aprenden directamente de su celular con la supervisión de sus padres.
- c. Los alumnos aprenden individualmente con la supervisión del docente.
- d. Los alumnos aprenden en parejas o pequeños grupos con la supervisión del docente.

Una de las ventajas de enseñar con celular es aprovechar los conocimientos que tienen los alumnos del uso del mismo, redes sociales, videojuegos y además ser capaces de reconocer que en numerosas ocasiones los alumnos van a saber más que los docentes, por lo que podría causar en algunos momentos ciertas inseguridades al momento de su aplicación, pero no se debe de perder de vista que el verdadero interés es el pedagógico, es decir, desarrollar su pensamiento, reflexionar sobre el contenido de interés, las decisiones tomadas y compartirlas con sus compañeros, analizar el aprendizaje generado y la forma de transmitirlo y no de sus habilidades en el uso del celular.

Por lo anteriormente mencionado se plantea el siguiente problema de investigación:

El uso del celular, influye en el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales en los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala.

A partir del problema planteado se derivan las siguientes interrogantes:

- a. ¿Qué relación tiene la utilización del celular para el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales en los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala?
- b. ¿Qué estrategias de aprendizaje utilizan para el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala?
- c. ¿Qué nivel de conocimiento tienen los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala del uso de su celular para el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales?
- d. ¿Qué nivel de conocimiento tienen los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala del uso de apps de matemáticas para el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales?

En esta investigación se utiliza el celular como recurso didáctico para el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.

### 1.3 OBJETIVOS

#### a. Objetivo general.

Contribuir a mejorar el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales, mediante el uso del celular, en los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica Licda. María de Jesús Godínez de Lima del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

#### b. Objetivos Específicos:

- a) Determinar el uso del celular por los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala.
- b) Determinar el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales con el uso del celular en los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala.
- c) Presentar una propuesta de estrategia para facilitar el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.

#### 1.4 Justificación

En declaraciones a los medios de comunicación el Viceministro de Diseño y Verificación de la Calidad Educativa, José Moreno, presentó los resultados de las evaluaciones de los graduados de bachillerato del 2018:

Vasquez, (2 de febrero de 2018). **Bajo rendimiento de graduandos en pruebas de lectura y matemática.** En matemáticas en 2018, el 9.60% de los estudiantes sobrepasaron el logro mínimo, un incremento de 0.59 puntos porcentuales en comparación con el 2017 que fue de 9.01% y un crecimiento mínimo en 11 años de 4.17%. Es decir que el 90.4% de estudiantes no lograron un nivel satisfactorio o excelente en el desempeño nacional en matemática en 2017. el Periódico. (párr1).

De acuerdo con las estadísticas mencionadas anteriormente, el nivel de aprendizaje de la matemática a nivel nacional es deficiente, y un tema que contribuye con dichas estadísticas es el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales. La enseñanza de las matemáticas es un proceso que implica la interacción y cambios que se producen de acuerdo al desarrollo de la tecnología. Por tal motivo, la realidad que se refleja a través de la educación, no se debe estancar sino producir mecanismos que permitan avances que sirvan de base para la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. Por tal motivo, en la búsqueda de mejorar algunos aspectos educativos esta investigación tiene el propósito de aprovechar el auge y la influencia que tienen los teléfonos inteligentes en los alumnos en estos momentos, además es la forma más sencilla, inmediata, basado en la metodología inductiva y en la búsqueda de nuevas estrategias para mejorar ese aprendizaje, surge la implementación del uso del celular como herramienta didáctica, esta investigación ayudara a determinar si el uso del celular influye en el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales en los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica Licda. María de Jesús Godínez de Lima del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala.

Tradicionalmente en matemáticas se hace que los alumnos resuelvan una gran cantidad de ejercicios para que adquieran el dominio del algoritmo que se necesite aprender. De ahí la famosa frase: “solo la práctica hace al maestro”, esa ha sido

la razón justificable de dicha práctica, lo cual ha sido la causa de que la mayoría de los alumnos desde temprana edad desarrollen el rechazo hacia las matemáticas.

Bronzina, (2009) en su estudio Aportes para la Enseñanza de la Matemática, presentado en Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) y del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación - LLECE afirma:

Estos datos presentan un panorama complicado de la situación general del aprendizaje de la matemática en todo el sistema educativo. Las carencias que acusan los alumnos en cuanto a conocimientos, habilidades y destrezas en la temática, se reflejan no solamente en los resultados de estas evaluaciones o en los estudios regionales, sino también en las evaluaciones regulares a las que los alumnos son sometidos en los centros educativos. A largo plazo estas carencias impactarán negativamente en las capacidades generales de los alumnos para desempeñarse adecuadamente en los diferentes ámbitos de la vida, ya que sin duda las habilidades matemáticas deben tener y tienen también sentido fuera de un contexto exclusivamente escolar. Las capacidades de interpretar, identificar, calcular, recodificar, graficar, comparar, resolver, optimizar, demostrar, aproximar, comunicar entre otras, proporcionaran a los alumnos la preparación para desenvolverse con éxito en la vida social de un mundo en constante cambio y afrontar los retos del futuro. (p. 19).

La Universidad de San Carlos en el año 2000 creó el sistema de ubicación y nivelación (SUN), por medio del cual se regula el ingreso a los nuevos aspirantes, mediante la medición de habilidades, destrezas y conocimientos; siendo el área de matemática la que reporta menores índices de aprobación en estas pruebas, por lo que se puede asumir que es el área menos desarrollada en los jóvenes aspirantes a la universidad. Los porcentajes de aprobación son de 34% satisfactorio y 66% insatisfactorio.

Wólfram, (2018), en el estudio denominado: Las Matemáticas Tradicionales Ya No Tienen Sentido, sobre la Reforma Educativa, presentado en el Parlamento Europeo afirma:

Los que aprenden creen que es algo aislado, difícil y sin interés. Los que tratan de aplicarlas creen que no saben lo suficiente. Y los maestros también están frustrados. También argumento que las matemáticas deberían ser más prácticas y conceptuales, pero menos mecánicas. (párr5).

De lo anterior se puede concluir que lo importante no es la memorización de cualquier cantidad de algoritmos matemáticos por parte de los alumnos, sino enseñarles a interpretar los datos obtenidos y a sacar la mayor utilidad de las matemáticas. Hay personas que, sin saber leer, ni escribir, hacen buen uso de la Aritmética en su diario vivir, los comerciantes, por ejemplo, aplican estos algoritmos básicos. Entonces será que, para aprender a manejar bicicleta, es necesario saber cuál es el funcionamiento de los engranajes que generan su movimiento. Para que tardar horas resolviendo un ejercicio, cuando un celular lo hace en segundos.

### **1.5 Hipótesis**

La investigación será descriptiva, por lo tanto, no se plantea hipótesis. Según Hernández: Una investigación de tipo descriptiva no se plantea ninguna hipótesis (2006).

## 1.6 Variables

**Tabla No. 1**

VARIABLES	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Uso del celular	<p>Conectarse a la Internet por medio de un dispositivo electrónico de bolsillo que permite realizar múltiples operaciones de forma inalámbrica en cualquier lugar donde tenga señal. Entre las múltiples operaciones se incluyen la realización de llamadas telefónicas, navegación por internet, envío de mensajes de texto (SMS), captura de fotos y sonidos, reloj, agenda, realización de pagos, ver y editar videos, servicio GPS y mapas, acceso a distintas apps, etc.</p> <p>Ing. Xioyusmar Martínez Universidad Yacambú Especialización Gerencia Mención Redes y Telecomunicaciones</p>	<p>Es la habilidad de usar un teléfono sin estar conectado físicamente, es decir que solo se necesita una conexión inalámbrica hacia y a través de internet, lo que permite tener acceso a la información en cualquier lugar.</p>	<p>Analiza y relaciona los contenidos que puede trabajar con del celular.</p> <p>Usa la cámara del celular como escáner para resolver ejercicios de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.</p> <p>Sabe resolver problemas de Operaciones Aritméticas con Números Racionales con su celular</p>	Observación	Cuestionario

Fuente: Ferreras & Sóle (2004)



VARIABLES	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales	<p>Aprendizaje de las Operaciones Aritméticas con Números Racionales abarca básicamente las habilidades de numeración, el cálculo aritmético y la resolución de problemas. También se consideran importantes la estimación, la adquisición de la medida y de algunas nociones geométricas.</p> <p>JUAN ANTONIO LÓPEZ GUERRA Departamento de Educación Avanzada Facultad de Educación Universidad de Antioquia</p>	<p>Transmitir habilidades para resolver problemas, interpretar y aplicar algoritmos y habilidades matemáticas para desenvolverse en su vida cotidiana.</p>	<p>Identificar los resultados de la aplicación de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.</p> <p>Sabe resolver problemas de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.</p> <p>Usa situaciones de su vida cotidiana resolver ejercicios de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.</p>	Evaluación	Prueba Objetiva.

Fuente: Ferreras & Sóle (2004)

## 1.7 Tipo de investigación

### **Descriptivo:**

El estudio que se presenta es de tipo descriptivo por la siguiente razón: “Una investigación puede definirse como el esfuerzo que se emprende para resolver un problema, claro está, un problema de conocimiento.” (Sabino, 2000, p. 47). Ya que lo que se tratará de establecer es el aprendizaje de algoritmos matemáticos por medio de un Smartphone y apps lo que provocará un conocimiento nuevo. Por lo tanto, sabemos que: Arial, (2006), indica:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere (p. 24).

Ya que en la mayoría de los establecimientos educativos tanto del sector público como privado se ve como un problema el uso desmesurado de los Smartphone por parte de los alumnos, se podría aprovechar este fenómeno tecnológico que los tiene fascinados, como un instrumento de motivación que permita a los docentes transmitir de forma práctica y amena los conocimientos que se desea que ellos adquieran.

## 1.8 Metodología

En este trabajo se aplicó el método inductivo, ya que se empezó desde lo más simple a lo más complejo, lo cual por medio de la observación y la aplicación de la prueba objetiva permitirá recopilar la información requerida sobre la incidencia del celular en el aprendizaje de los números racionales y por medio de estas técnicas se obtendrán las conclusiones.

### **a) Método**

En la investigación se utilizará el método inductivo, pues dicho método se ajusta al tipo de investigación, ya que se trabajará de lo particular partiendo del problema de aprendizaje de los alumnos hacia lo general al verificar la forma de incidencia de la aplicación de la lectura como medio para desarrollar el razonamiento lógico

en el aprendizaje de la matemática, recopilando evidencias a través, de la observación y de la prueba objetiva para obtener conclusiones.

### **Método Inductivo**

Lafuente y Marín (2008), indica que: “consiste en crear enunciados generales a partir de la experiencia, comenzando con la observación de un fenómeno, y revisando repetidamente fenómenos comparables, para establecer por inferencia leyes de carácter universal”. (p. 6).

### **Método Descriptivo**

Abreu, (2014), indica que:

El método descriptivo busca un conocimiento inicial de la realidad que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores. Se refiere a un método cuyo objetivo es exponer con el mayor rigor metodológico, información significativa sobre la realidad en estudio con los criterios establecidos por la academia. (p. 198).

## **b) Técnicas**

### **Observación:**

Servirá para evaluar la motivación y determinar si el uso del celular estimula el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales en los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala.

### **Evaluación:**

Servirá para evaluar la motivación y determinar si el uso del celular estimula el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales en los alumnos de primero básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno María de Jesús Godínez de Lima, del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

**Técnica:** En la presente investigación para recolectar la información se aplicaron las siguientes técnicas:

- ✓ Observación
- ✓ Evaluación
- ✓ Aplicación de un cuestionario

## Instrumentos

- ✓ Cuestionarios para estudiantes
- ✓ Prueba objetiva

## 1.9 Población y muestra

Latorre, Rincón y Arnal, (2003) expresan:

Tradicionalmente la población es el conjunto de todos los individuos (objetos, personas, eventos, etc.) en los que se desea estudiar el fenómeno. Éstos deben reunir las características de lo que es objeto de estudio. El individuo, en esta acepción, hace referencia a cada uno de los elementos de los que se obtiene la información. Los individuos pueden ser personas, objetos o acontecimientos. (p. 78).

La población de esta investigación la constituyen 42 alumnos de Primer Grado del Ciclo de Educación Básica del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, ubicado en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, conformada de la siguiente manera:

Grado	Sección	Población
Primero Básico	Sección "A"	42 alumnos

## Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se definió bajo el criterio de saturación. Para efectos de este estudio, se entrevistó a los 42 estudiantes de la sección "A".

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **2.1 Informática Educativa**

Es una disciplina que estudia el uso, efectos y consecuencias de las tecnologías de la información en el proceso educativo. La rama de las ciencias de la educación que se encarga del estudio y desarrollo de las aplicaciones de la informática en el proceso docente-educativo. Abarca el estudio, diseño e implementación de soluciones que incorporan Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) a los procesos educacionales, en distintos ámbitos: la gestión y administración de los centros educacionales; la gestión curricular; el proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel de aula; y la evaluación de aprendizajes. Tomado de Dayalis Vargas (Sep. 07, 2009) a través de <http://www.slideshare.net/dayalis/tema-1informatica-educativa>.

Se puede decir entonces que informática educativa es el arte de enseñar a los alumnos teniendo como herramienta pedagógica, algún aparato electrónico como puede ser una computadora, una Tablet, un celular, los cuales se pueden conectar a internet y de esta forma ampliar su aporte con la implementación de la variedad de software que se produce diariamente, como lo son las aplicaciones educativas.

#### **2.2 Software Educativo**

Los Software educativo han constituido tema de investigación de diversos autores desde las Ciencias Pedagógicas, entre ellos cuentan Reyes Hernández, Reinaldo (1995), Sánchez J. (1999), Rodríguez Lamas (2000), Labañino, (2001), Muguía Álvarez, Dianelys, Castellanos Rodríguez, Kethicer (2006), entre otros que han abordado desde sus investigaciones el concepto, las características y potencialidades de los softwares educativos.

Según Rodríguez: Es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo. (2000, p. 8).

Es todo software que se utilice con la intención de formar en las personas, en este caso a los alumnos, un proceso formal de aprendizaje, por medio del cual adquirirán conocimientos, habilidades, procedimientos, para que el alumno aprenda.

Hay software que puede estar centrado en la transmisión de determinadas habilidades y desarrollo de estrategias.

Desde hace un tiempo se ha realizado una clasificación de software educativo de acuerdo con las distintas áreas curriculares: matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales, idiomas, artes, programación, música, etc.

En el área de matemáticas se ha ampliado el abanico en la creación de software, ya que en estos días hay software para temas tan sencillos como las operaciones básicas de la aritmética y tan complejos como realizar operaciones de cálculo superior.

### **2.3 Tecnología Educativa**

El uso de la tecnología en la educación en el transcurso del tiempo ha venido evolucionando para facilitar la enseñanza, desde el uso de libros con imágenes a color, acetatos, diapositivas, proyectores y últimamente el acceso a teléfonos inteligentes, los cuales permiten conectarse a internet y a la vez tener acceso a software para la reproducción de videos, en los que se puede ver tutoriales para aprender sobre algún tema en particular y apps para la solución de algoritmos matemáticos.

## **2.4 Definición de Tecnología Educativa**

Según Sancho: “Originalmente ha sido concebida como el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de hardware y software” (2001, p. 42). Las primeras tecnologías al servicio de la educación fueron los retroproyectors, con sus respectivas diapositivas, la televisión y la DVD, con la que los videos facilitan y muestran contenido que solo lo proporciona la imaginación y dejaron atrás los monólogos extensos y aburridos impartidos por los docentes.

Para Campos: “Es el resultado de las aplicaciones de diferentes concepciones y teorías educativas para la resolución de un amplio espectro de problemas y situaciones referidos a la enseñanza y el aprendizaje, apoyadas en las TICs” (2018, párr 1).

El uso de las computadoras y proyectores (cañoneras) ha sido de gran apoyo en la educación ya que por medio de estos las imágenes o videos son de mejor calidad y permiten un mayor alcance en las aulas.

## **2.5 Evolución de la Tecnología Educativa**

Galvis (1987), afirma que:

A nivel social se ha dado una revolución tecnológica que ha puesto a disposición de la educación nuevos medios capaces de reforzar la función del profesor en dimensiones que también trascienden la transmisión de conocimientos. Se suman a la tiza y el tablero los medios impresos (libros, folletos, periódico) y audiovisuales (radio, TV, audio – y video-cassette, diapositivas con sonido), y ahora se vislumbra la posibilidad de usar medios interactivos (computador, video – disco, tele – texto) y redes de comunicación. (p. 8).

La tecnología educativa ha venido evolucionando, dando lugar a nuevas tendencias que se conocen como Enseñanza Programada, Enseñanza Audiovisual y Tecnología Instruccional. Todas estas son técnicas que utilizan para realizar un trabajo específico de acuerdo a las necesidades que se necesitan en su momento. Por ejemplo, trasladarse en un vehículo de un lugar a otro, lo que requiere de ciertos comandos: primero se arranca el motor, luego clutch para la

primera velocidad, se acelera levemente, se avanza, después la segunda velocidad, todos estos pasos son técnicas.

Squires indica que “Resultaría un tanto sorprendente que la omnipresencia de la tecnología informática en la sociedad exterior no se reflejase de alguna forma en las escuelas” (2001, p. 13).

En estos días la mayoría de los alumnos tienen acceso a un teléfono inteligente y a las apps que proporcionan sus creadores todos los días.

Con la aparición de la internet y el fácil acceso a los teléfonos inteligentes, los cuales se pueden utilizar como computadoras portátiles en las aulas por los alumnos y la evolución en la creación de apps de matemáticas que permiten la aplicación y resolución de problemas y algoritmos matemáticos, lo que permite ahorrar tiempo en la transmisión de conceptos claves y se deja atrás la enseñanza tradicional y además se hace más atractivo para los alumnos.

Varios investigadores, entre los que se incluyen Charles, Finn y Dale, descubrieron que los medios y recursos didácticos, pueden aportar las siguientes ventajas:

- Proporcionan una base concreta para el pensamiento conceptual.
- Tienen un alto grado de interés para los estudiantes.
- Hacen que el aprendizaje sea más permanente.
- Ofrecen una experiencia real que estimula la actividad por parte de los alumnos.
- Desarrollan continuidad de pensamiento.
- Contribuyen al aumento de los significados.
- Proporcionan experiencias que se obtienen mediante materiales y medios.



## **2.6 Bases de la Tecnología**

Es la que está concebida con fines educativos, producto de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de “hardware” y “software”.

UNESCO (1984), indica que:

Se entiende como el método sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta a la vez los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una más efectiva educación. (p. 43-44).

Hay algunas formas básicas del uso de la Tecnología Educativa, como, por ejemplo: apoyo y mejora en el proceso de la enseñanza y en la resolución de problemas educativos con la ayuda de recursos tecnológicos.

Marqués (2011), afirma que:

Las disciplinas que más directamente han apoyado las propuestas tecnológicas aplicadas a la educación y que con sus avances conceptuales han hecho evolucionar la tecnología educativa son: La didáctica y las demás ciencias pedagógicas, la teoría de la comunicación, la teoría general de sistemas y la cibernética, psicología del aprendizaje. (p. 32)

La Tecnología Educativa es considerada como la teoría y la práctica del diseño y desarrollo, selección y utilización, evaluación y gestión de los recursos tecnológicos aplicados a los entornos educativos.

## **2.7 Las TACs**

Se tiene claro el concepto de TICs, Tecnología de la Información y las Comunicaciones, pero lo de las TAC, Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento, concepto creado por Vivancos (2012), con el cual trata de explicar como un ordenador puede pasar de una simple herramienta que sirve únicamente para realizar cálculos, cuyo objetivo es hacer más eficiente el proceso educativo actual.

Las TICs facilitan el intercambio de información, la comunicación y, en última instancia, la enseñanza. El problema es que en muchas ocasiones no sabe cómo implementarlas en el proceso de enseñanza o, directamente, se carece de las habilidades básicas necesarias para su uso.

El conocimiento que se adquiere a través de la tecnología es lo que se denomina TACs, estas permiten la creación de nuevos contenidos, lo que hace que sea necesario crear metodologías adecuadas para la enseñanza – aprendizaje. De esta forma se ha establecido una relación entre la tecnología y el conocimiento adquirido a través de dicha tecnología, con lo cual se ha abierto un nuevo panorama ante el que los docentes y sistemas educativos deben replantearse los nuevos contenidos educativos, para poder una educación y formación de calidad a los futuros ciudadanos, para que su incorporación al campo laboral este al día con la tecnología aplicada de acuerdo con las exigencias de esta.

## **2.8 Las TICs Y las TACs**

Una vez hecha esta distinción es importante que pasemos de las TICs a las TACs. Cada vez que descubramos una nueva herramienta, debemos evaluar cómo encaja en nuestro plan de estudios y nuestra metodología didáctica. Ver el fondo y no solo la forma. Para ello, las siguientes preguntas nos pueden ser útiles:

1. ¿Facilita el proceso enseñanza aprendizaje?
2. ¿Aporta nuevas posibilidades o mejora la eficiencia de procesos que ya estamos usando?
3. ¿Tiene cabida en la metodología didáctica que estamos empleando?
4. ¿Tenemos controlados los posibles riesgos?
5. ¿Encaja con el estilo de nuestros alumnos?
6. ¿Sabemos usarla correctamente?
7. ¿Hay alguna manera en la que podamos aprender a expresar todo su potencial (guías, cursos, seminarios, etc.)?

Santos afirma que: “Solo si las respuestas a estas preguntas (u otras que consideres oportunas) son positivas, estarás ante una TAC que podrás incorporar a tu proceso de aprendizaje con garantías”. (2009, p. 45).

Con el uso de las TACs llega la escuela 2.0 la cual exige un cambio en la metodología orientada a la creación del conocimiento de manera colaborativa, que potencie el aprendizaje y la enseñanza.

## **2.9 Celular y Educación**

Con la Cuarta Revolución Industrial (concepto acuñado por Klaus Schwab) en pleno apogeo en el mundo, la cual se basa en la revolución digital, lo que implica el uso de IoT, Big Data y Analytics, para sacar un mayor provecho a los datos. Esto ha permitido que el acceso a la tecnología ya no sea solo para los privilegiados, ya que hace algunos años los celulares estaban al alcance de unos pocos. Además de que el acceso a los celulares ya no es un lujo, sino una forma fácil y barata de comunicación, este tipo de hardware funcionan como una mini computadora portátil, ya que por medio de estos, se puede tener acceso a internet y de esta forma al software, que en estos días hay en existencia en gran variedad, entre los que se pueden mencionar el software libre (es gratis, no tiene ningún costo y tampoco se requiere estar conectado a internet).

Tal como es sabido, en estos tiempos la gran mayoría de jóvenes cuentan con un celular, lo que en cierto momento ha ocasionado conflictos en los diferentes establecimientos educativos, ya que los alumnos no lo utilizan como una herramienta de aprendizaje, sino que únicamente como un distractor.

## **2.10 Smartphone o Teléfono Inteligente**

Los celulares en estos tiempos ya no solo se utilizan para recibir y hacer llamadas, enviar y recibir mensajes de texto únicamente, ya que estos cuentan con tecnología Smart (inteligente), lo que permite que pueda ser utilizado como un dispositivo hardware, lo que brinda un mar de posibilidades, ya que por medio de

estos se puede conectar a internet y a su vez tener acceso a una gran variedad de software que podemos utilizarlo como herramienta pedagógica.

## **2.11 Aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales**

Flores (2002), afirma que:

Los enfoques conductuales conciben aprender, como cambiar una conducta, desde esta perspectiva, un alumno ha aprendido a dividir fracciones si realiza correctamente las divisiones de fracciones, (. . .) Los enfoques cognitivos consideran que aprender es alterar las estructuras mentales y que puede que el aprendiz no tenga una manifestación externa directa. (p.1-2).

Lo que genera un cambio de actitud con respecto a la aplicación de los algoritmos matemáticos a la hora de realizar distintas operaciones.

La importancia de aprender matemáticas radica en el cambio de actitud del alumno tanto en forma operacional como significativa. Operacional significa que el alumno será capaz de resolver operaciones matemáticas con la mayor exactitud posible y significativa porque con el desarrollo de su capacidad lógica pueda aplicarlos a su vida cotidiana.

Panizza (2009), afirma que:

El enunciado general de que la enseñanza debe tomar a su cargo el aprendizaje de los alumnos del razonamiento matemático constituye, sin duda, un avance respecto de una tradición educativa que sólo se planteaba como objetivo la enseñanza de los contenidos curriculares. Significa el reconocimiento de que aprender a razonar según las reglas legítimas del pensamiento matemático no es algo que se produzca de manera espontánea. (p. 9).

Los alumnos deben de tener claro que las matemáticas están relacionadas con todos los aspectos de su vida, por lo que es necesario e importante que se involucren en el aprendizaje de estas y de esta manera obtener mayores logros y beneficios en el desempeño de sus actividades cotidianas.

### **2.12 Aprendizaje Conceptual**

Es por medio del cual el alumno es capaz de reconocer y asociar características comunes para resolver problemas o realizar tareas que involucren su desenvolvimiento cotidiano, por ejemplo, decirle que simplifique una fracción impropia, sabe distinguir entre numerador y denominador, sabe que el numerador debe ser mayor que el denominador, etc., cuando el alumno hace todas estas cosas sin necesidad de que se le indique cada una de ellas, puede decirse que ha entendido el concepto como tal. Los conceptos cambian con el avance del aprendizaje de los alumnos, por lo que la reconstrucción de los conocimientos previos para construir estructuras conceptuales nuevas, generan con ello crecimiento individual y la formación de individuos con mayor capacidad en la solución de problemas.

### **2.13 Aprendizaje Operatorio**

En el aprendizaje de las matemáticas se utilizan situaciones problemáticas para acelerar la actividad mental de los alumnos y de esta forma lograr su participación. El aprendizaje es operativo, es decir aprender haciendo, a resolver problemas, a verificar operaciones. Tradicionalmente se considera que si un alumno, realiza bien una operación, aunque no tenga ningún significado, ha logrado el aprendizaje operatorio. Esta además decirlo que el aprendizaje operatorio es importante en matemáticas, con lo que no se evita el esfuerzo repetitivo o memorístico, por lo que si un alumno tiene claro el concepto de multiplicación no es necesaria la monotonía de tener que aprenderse las tablas de multiplicar, sino sencillamente aplicar el concepto de multiplicación.

### **2.14 Aprendizaje Simbólico**

Es la capacidad de interpretar el significado de diferentes acciones. En matemáticas se refiere al lenguaje universal que puede ser entendido en cualquier parte del mundo, es decir que si se nos presenta el siguiente símbolo “+” sabemos que lo que debemos realizar en una suma, por lo que es muy importante escribir los símbolos con claridad para que los alumnos sepan lo que deben realizar.

## CAPÍTULO III

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la investigación, organizado de acuerdo con las variables planteadas, tomando como referencia a los 42 alumnos de primer grado sección A del ciclo de educación básica del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

#### 3.1 Uso de celular

##### 1. ¿Usa celular?

**TABLA NO. 2**

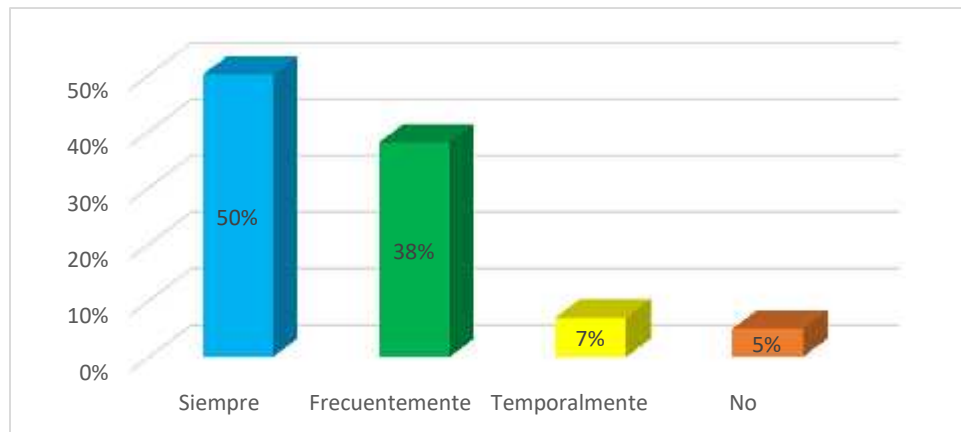
**TABLA DE FRECUENCIAS Y JERARQUÍA**

Descripción	Frecuencias	Porcentaje
Siempre	20	50%
Frecuentemente	17	38%
Temporalmente	3	7%
No	2	5%
Total	42	100 %

Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

**Gráfica No. 1**

**Uso del celular**



Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

Las respuestas muestran que la mayoría de los alumnos usan celular, ya que el 50% lo usan siempre, el 38% frecuentemente, el 7% temporalmente y el 5% no usa.

## 2. Uso que le da al celular

**Tabla No. 3**

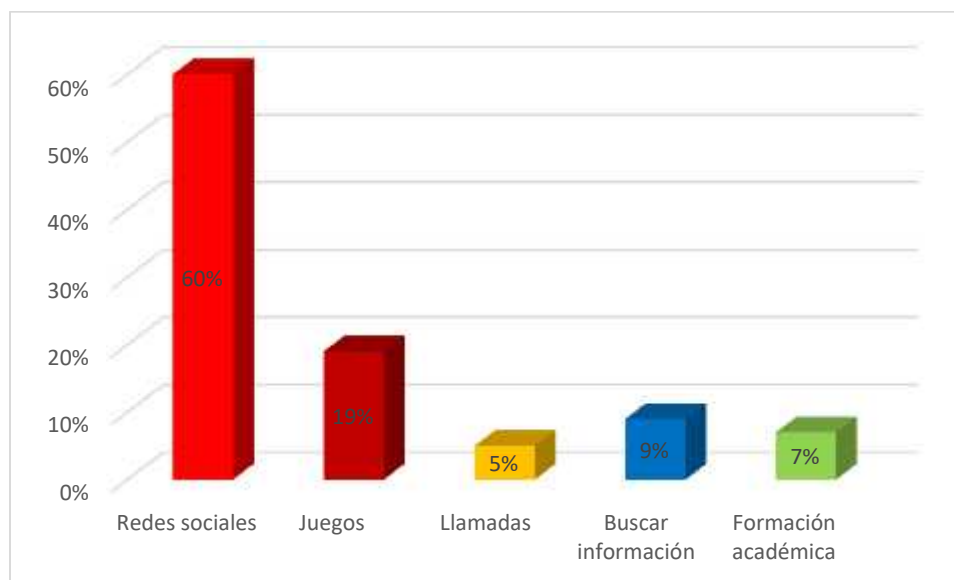
**TABLA DE FRECUENCIAS Y JERARQUÍA**

Descripción	Frecuencias	Porcentajes
Redes sociales	25	60 %
Juegos	8	19 %
Llamadas	2	5 %
Buscar información	4	9 %
Formación académica	3	7 %
Total	42	100 %

Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

**Gráfica No. 2**

**Uso que le da al celular**



Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

Las respuestas muestran que los alumnos usan su celular como un instrumento de entretenimiento, ya que el 60% lo usa para las redes sociales, el 19% para jugar, el 5% para llamadas, 4% para buscar información y un 7% para su formación académica.

### 3. Celular en el aprendizaje de las matemáticas

**Tabla No. 4**

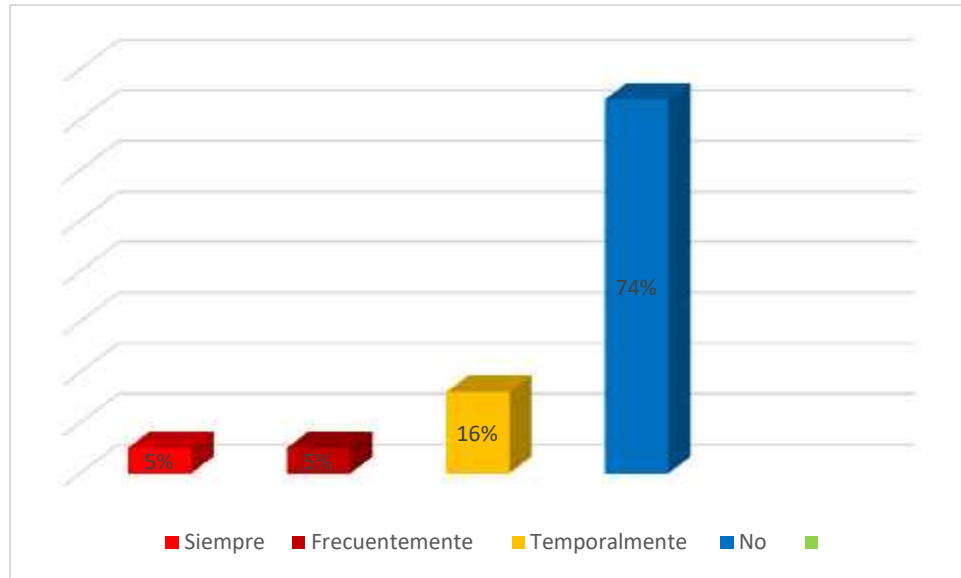
**TABLA DE FRECUENCIAS Y JERARQUÍA**

Descripción	Frecuencias	Porcentajes
Siempre	2	5 %
Frecuentemente	2	5 %
Temporalmente	7	16 %
No	31	74 %
Total	42	100 %

Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

**Gráfica No. 3**

**Celular en el aprendizaje de las matemáticas**



Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

La mayoría de los alumnos respondieron que no utilizan su celular para aprender matemática ya que del 100% solo un 5% usa su celular para aprender matemáticas siempre, un 5% frecuentemente, un 16% temporalmente y un 74% no lo usa para aprender matemáticas.



### 3.2 Aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales

El tema trabajado en el mes fue fracciones homogéneas y las operaciones básicas de la aritmética. Al finalizar el mes se aplicó una evaluación para valorar los aprendizajes adquiridos por los alumnos. Las notas son las siguientes:

**Tabla No. 5**

#### Resultados de la evaluación

Alumno (n)	Notas $\sum x$
1	40
2	100
3	80
4	60
5	100
6	80
7	60
8	90
9	20
10	60
11	20
12	20
13	50
14	80
15	20
16	80
17	100
18	45
19	60
20	100
21	60
22	75
23	55
24	70
25	50
26	70
27	50
28	60
29	90
30	60
31	40
32	70
33	60
34	90
35	40
36	90
37	90
38	20
39	60

40	20
41	20
42	50
Total: 42	Total: 2480

Fuente propia: Datos obtenidos de la prueba aplicada a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

Calculando el promedio o media aritmética ( $\bar{X}$ ).

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\sum x = \text{suma de los valores } x \text{ (número de veces que aparece cada } x \text{)}.$$

$$n = \text{total de } x \text{ (número de veces que aparece cada } x \text{)}.$$

$$\bar{X} = \frac{2480}{42} \approx 59$$

**Tabla No. 6**

Desviaciones respecto a la media

Alumno	Notas.	Desviaciones $d = x - \bar{X}$
1	40	- 19
2	100	41
3	80	21
4	60	1
5	100	41
6	80	21
7	60	1
8	90	31
9	20	- 39
10	60	1
11	20	- 39
12	20	- 39
13	50	- 9
14	80	21
15	20	- 39
16	80	21
17	100	41
18	45	- 14
19	60	1
20	100	41
21	60	1
22	75	16
23	55	- 4
24	70	11

25	50	- 9
26	70	11
27	50	- 9
28	60	1
29	90	31
30	60	1
31	40	- 19
32	70	11
33	60	1
34	90	31
35	40	- 19
36	90	31
37	90	31
38	20	- 39
39	60	1
40	20	- 39
41	20	- 39
42	50	- 9
Total:42	Total: 2480	

Fuente propia: Datos obtenidos de la prueba aplicada a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

En la tabla número cinco se presenta la diferencia entre las notas obtenidas por los alumnos con el promedio que fue de 59 puntos aproximadamente.

**Tabla No. 7**

Desviación típica o estándar

Alumno	Notas.	Desviaciones $d = x - \bar{X}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	40	- 19	361
2	100	41	1681
3	80	21	441
4	60	1	1
5	100	41	1681
6	80	21	441
7	60	1	1
8	90	31	961
9	20	- 39	1521
10	60	1	1
11	20	- 39	1521
12	20	- 39	1521
13	50	- 9	81
14	80	21	441
15	20	- 39	1521
16	80	21	441
17	100	41	1681
18	45	- 14	196
19	60	1	1

20	100	41	1681
21	60	1	1
22	75	16	256
23	55	- 4	16
24	70	11	121
25	50	- 9	81
26	70	11	121
27	50	- 9	81
28	60	1	1
29	90	31	961
30	60	1	1
31	40	- 19	361
32	70	11	121
33	60	1	1
34	90	31	961
35	40	- 19	361
36	90	31	961
37	90	31	961
38	20	- 39	1521
39	60	1	1
40	20	- 39	1521
41	20	- 39	1521
42	50	- 9	81
Total:42	Total: 2480		26187

Fuente propia: datos obtenidos de la prueba aplicada a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

En la tabla número seis, se presenta las desviaciones elevadas al cuadrado y la sumatoria de ellas. Que nos servirán para encontrar la desviación estándar.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Sustituyendo datos.

$$\sigma = \sqrt{\frac{26187}{42}} \approx 24.96$$

La desviación estándar nos indica el grado de dispersión de los datos, en este caso las notas respecto a la media. La desviación estándar es de 24.96 puntos con respecto a la media de 59 puntos.

### 3.3 Aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales utilizando el celular

El trabajado durante este mes fue fracciones heterogéneas y las operaciones básicas de la aritmética con el celular y Photomath. Al finalizar el mes se aplicó una evaluación para valorar los aprendizajes adquiridos por los alumnos. Las notas son las siguientes:

**Tabla No. 8**  
**Resultados de la evaluación**

Alumno (n)	Notas $\sum x$
1	80
2	100
3	80
4	75
5	100
6	80
7	100
8	90
9	75
10	75
11	55
12	60
13	65
14	70
15	90
16	75
17	80
18	100
19	75
20	60
21	80
22	75
23	65
24	70
25	60
26	70
27	60
28	60
29	90
30	60
31	50

32	70
33	60
34	90
35	55
36	90
37	90
38	50
39	60
40	50
41	50
42	50
Total: 42	3040

Fuente propia: Datos obtenidos de la prueba aplicada a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

Calculando el promedio o media aritmética ( $\bar{X}$ ).

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{3040}{42} \approx 72$$

### Tabla No. 9

Desviaciones respecto a la media

		<b>Desviaciones</b> $d = x - \bar{X}$
<b>Alumno</b>	<b>Notas.</b>	
1	80	8
2	100	28
3	80	8
4	75	3
5	100	28
6	80	8
7	100	28
8	90	18
9	75	3
10	75	3

11	55	- 17
12	60	- 12
13	65	- 7
14	70	- 2
15	90	18
16	75	3
17	80	8
18	100	28
19	75	3
20	60	- 12
21	80	8
22	75	3
23	65	- 7
24	70	- 2
25	60	- 12
26	70	- 2
27	60	- 12
28	60	- 12
29	90	18
30	60	- 12
31	50	- 22
32	70	- 2
33	60	- 12
34	90	18
35	55	- 17
36	90	18
37	90	18
38	50	- 22
39	60	- 12
40	50	- 22
41	50	- 22
42	50	- 22
Total:42	Total: 3040	

Fuente propia: Datos obtenidos de la prueba aplicada a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

En la tabla número ocho se presenta la diferencia entre las notas obtenidas por los estudiantes con el promedio que fue de 72 puntos aproximadamente.

**Tabla No. 10**

Desviación típica o estándar.

<b>Alumno</b>	<b>Notas.</b>	<b>Desviaciones</b> $d = x - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	80	8	64
2	100	28	784
3	80	8	64
4	75	3	9
5	100	28	784
6	80	8	64
7	100	28	784
8	90	18	324
9	75	3	9
10	75	3	9
11	55	- 17	289
12	60	- 12	144
13	65	- 7	49
14	70	- 2	4
15	90	18	324
16	75	3	9
17	80	8	64
18	100	28	784
19	75	3	9
20	60	- 12	144
21	80	8	64
22	75	3	9
23	65	- 7	49
24	70	- 2	4
25	60	- 12	144
26	70	- 2	4
27	60	- 12	144
28	60	- 12	144



29	90	18	324
30	60	- 12	144
31	50	- 22	484
32	70	- 2	4
33	60	- 12	144
34	90	18	324
35	55	- 17	289
36	90	18	324
37	90	18	324
38	50	- 22	484
39	60	- 12	144
40	50	- 22	484
41	50	- 22	484
42	50	- 22	484
Total:42	Total: 3040		9718

Fuente propia: Datos obtenidos de la prueba aplicada a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

En la tabla número nueve, se presenta las desviaciones elevadas al cuadrado y la sumatoria de ellas que nos servirán para encontrar la desviación estándar.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

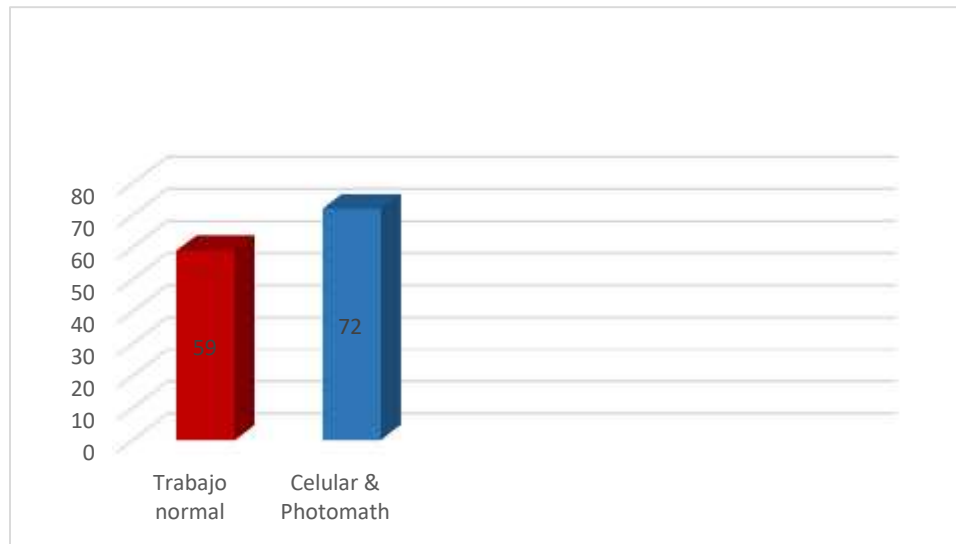
$$\sigma = \sqrt{\frac{9718}{42}} \approx 15.21$$

La desviación estándar nos indica el grado de dispersión de los datos, en este caso las notas respecto a la media. La desviación estándar es de 15.21 puntos con respecto a la media de 72 puntos.

**Tabla No. 11****Tabla de medias aritméticas de trabajo normal y con celular y Photomath.**

Metodología utilizada	Media aritmética.
Trabajo normal	59 puntos
Uso de celular y Photomath	72 puntos.

Fuente propia: Datos obtenidos de la prueba aplicada a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima

**Gráfica No. 4****Media aritmética de resultados de evaluación.**

Fuente propia: Datos de la media aritmética de los resultados de las evaluaciones practicadas a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

En la gráfica número cuatro se muestra la media aritmética de las notas de los alumnos al trabajar de forma normal comparada con el trabajo usando celular y Photomath.

**Tabla No. 12**

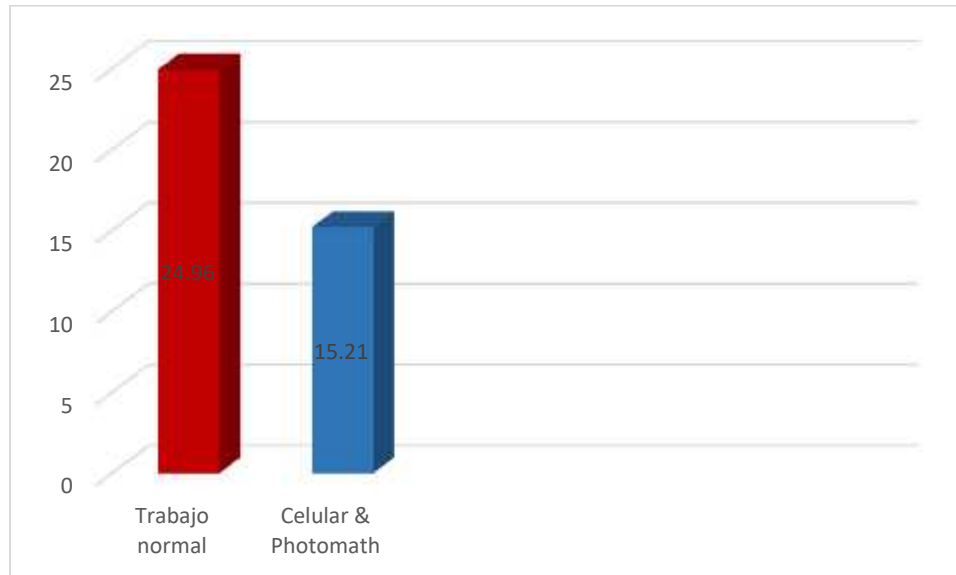
**Desviaciones estándar de las calificaciones de las evaluaciones de los alumnos.**

Metodología utilizada	Desviación estándar.
Trabajo normal	24.96
estrategias con celular y PhotoMath	15.21

Fuente propia: Datos de las evaluaciones de los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

**Gráfica No. 5**

**Desviaciones estándar de las evaluaciones practicadas a los alumnos.**



Fuente propia: Datos de las desviaciones estándar de los resultados de las evaluaciones practicadas a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

En la gráfica número cinco se presentan las desviaciones estándar de las notas, es decir el grado de dispersión de las notas respecto a la media del aprendizaje adquirido de forma normal y con uso de celular y PhotoMath por parte de los alumnos.

1. ¿Mejoraría su aprendizaje de las Operaciones Aritméticas con Números Racionales con el uso del celular?

**Tabla No. 13**

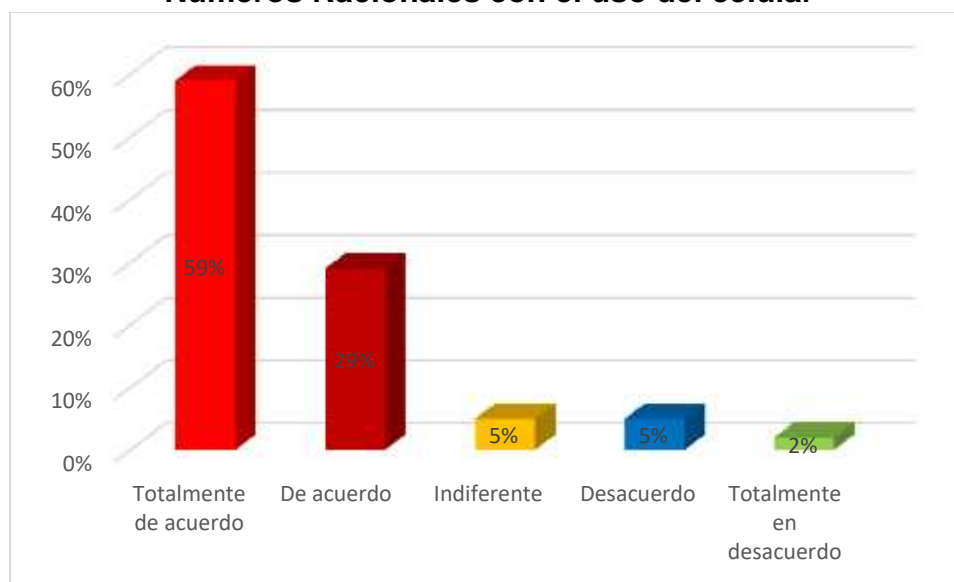
**TABLA DE FRECUENCIAS Y JERARQUÍA**

Descripción	Frecuencias	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	25	59 %
De acuerdo	12	29 %
Indiferente	2	5 %
Desacuerdo	2	5 %
Totalmente en desacuerdo	1	2 %
Total	42	100 %

Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

**Gráfica No. 6**

**Mejoramiento en el aprendizaje de las Operaciones Aritméticas con Números Racionales con el uso del celular**



Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

El 59% dice que mejoraría su aprendizaje con el uso de su celular, el 29% está de acuerdo, un 5% le es indiferente, un 5% está en desacuerdo y un 2% está en total desacuerdo.

2. Aplicaciones creadas en el área de matemática para mejorar el aprendizaje de los Números Racionales

**Tabla No. 14**

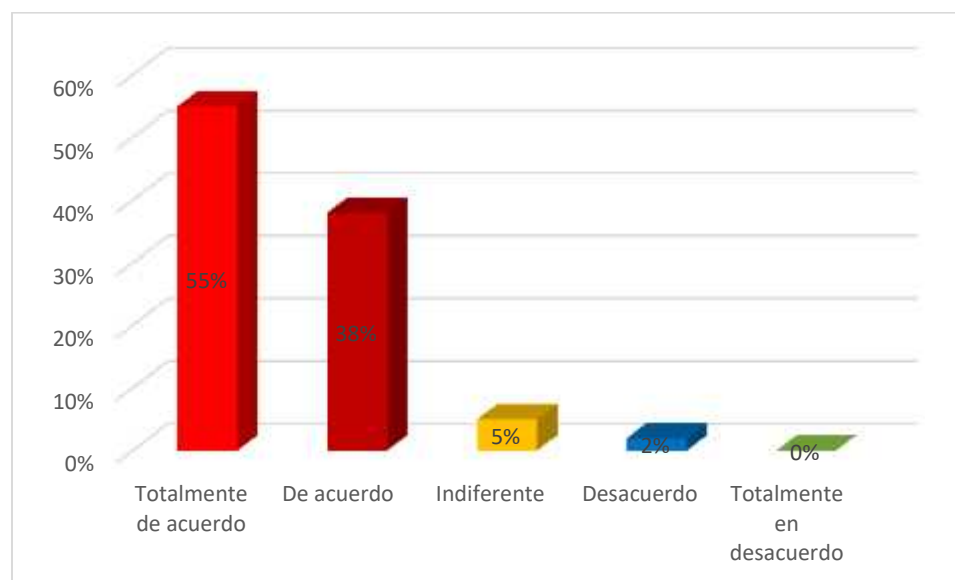
**TABLA DE FRECUENCIAS Y JERARQUÍA**

Descripción	Frecuencias	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	23	55 %
De acuerdo	16	38 %
Indiferente	2	5 %
Desacuerdo	1	2 %
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
Total	42	100 %

Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

**Gráfica No. 7**

**Aplicaciones creadas en el área de matemática para mejorar el aprendizaje de los Números Racionales**



Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

El 55% está de acuerdo en que mejoraría su aprendizaje, el 38% está de acuerdo, un 5% le es indiferente y solo un 2% en desacuerdo.

3. Es necesario el uso de por lo menos una aplicación matemática para el aprendizaje de los Números Racionales

**Tabla No. 15**

**TABLA DE FRECUENCIAS Y JERARQUÍA**

Descripción	Frecuencias	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	24	58 %
De acuerdo	17	40 %
Indiferente	1	2 %
Desacuerdo	0	0 %
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
Total	42	100 %

Fuente propia: Datos obtenidos de cuestionario aplicado a los alumnos de primero básico sección A del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

**Gráfica No. 8**

**Uso necesario de por lo menos una aplicación matemática para el aprendizaje de los Números Racionales**



Fuente propia: Datos obtenidos del cuestionario aplicado los alumnos de primero básico sección A, del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

El 58% considera necesario el uso de una aplicación matemática para su aprendizaje, un 40% está de acuerdo y solo un 2% le es indiferente.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

En este capítulo, se plasma la discusión y análisis de resultados obtenidos en el trabajo de campo. Información proporcionada por los sujetos de la investigación y se contrasta con las diferentes teorías que sustentan los autores, referente al fenómeno de la investigación. Este análisis se presenta de acuerdo con las variables de estudio:

#### **4.1 Uso de celular**

Se realizó la investigación y se determinó que los alumnos si utilizan celular. La investigación tiene como objetivo contribuir al mejoramiento del aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales con uso del celular en los alumnos de Primero Básico Sección "A" del Instituto Nocturno Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, ubicado en el Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala.

Parrado, (2015), en su tesis denominada: "Aplicación móvil de aprendizaje de ecuaciones en el área de matemáticas" estableció que el uso del celular mejoro significativamente el aprendizaje, ya que sin el uso de este el porcentaje de aprobación era del 41% y con el uso de este ascendió a un 81%, por lo que se puede decir que el uso del celular contribuye al mejoramiento en el aprendizaje de la matemática en los alumnos.

Con la aplicación de un cuestionario a los alumnos, se determinó que si utilizan celular y la mayoría del tiempo lo utilizan para entretenimiento, obteniendo los siguientes resultados:

Un 50% (gráfica No. 2) revela que usa celular siempre y un 38% con frecuencia, lo que puede ser una gran ventaja para la implementación del uso del mismo para el mejoramiento del aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales. Un 60% (gráfica No. 2) indica que lo usa para redes sociales, un 19% para juegos, un 9% para buscar información y un 7% para su formación académica, por lo que se puede determinar que en su mayoría tiene conocimiento del uso de un celular, lo que facilitaría la utilización de este para su aprendizaje. Es claro que el desconocimiento de la existencia de aplicaciones para aprender matemática es amplio, ya que el 74% (gráfica No. 3) dice desconocer la existencia de estas y los pocos que las conocen 5% tienen dificultad al momento de utilizarlas.

Prensky, (s.f.), indica que “los estudiantes se han introducido en el siglo XXI mientras que las escuelas todavía están pegadas al siglo XX”. Como en la mayoría de los colegios e institutos se ha prohibido el uso del celular y casi todos los alumnos cuentan con uno y lo más importante saben cómo utilizarlo, esta situación que en los últimos años se ha vuelto un problema, se puede transformar en una solución para el aprendizaje.

Ya que la mayoría de los celulares son Smartphone o teléfonos inteligentes, los cuales permiten al usuario conectarse a internet e instalar distintos tipos de software. Por medio de un Smartphone se puede acceder a distintas apps de matemáticas ya que hay algunas de uso libre, es decir no tienen costo, ni tampoco es necesario estar conectado a internet, que permiten resolver desde las operaciones básicas de la aritmética hasta cálculo diferencial, se puede ver paso a paso como se llegó al resultado, además se ven diferentes tipos de respuesta: en números enteros, números racionales y decimales, el celular puede ser una



herramienta muy útil para la adquisición de conocimientos en los alumnos. Por lo que el uso del Smartphone puede ser de gran ayuda para poder trabajar Operaciones Aritméticas con Números Nacionales con los alumnos de primero básico.

Para finalizar por todo lo visto anteriormente, es innegable considerar que el uso del celular forme parte de las herramientas pedagógicas de nuestros salones de clase. Podremos discutir su utilización en el nivel primario, pero en el ciclo de educación básica no podemos negar su efecto motivacional y el salto de calidad que representaría su incorporación a nuestras clases, no solamente como un elemento de búsqueda de información, sino a través de todas las aplicaciones con las que cuenta. Por supuesto que no todos estamos capacitados para ello, pero preguntando a los docentes de TICs, o a los mismos alumnos que muchas veces resultan verdaderos expertos, podríamos obtener esta ayuda. No tenemos por qué saberlo todo, pero sí debemos estar atentos a los intereses de nuestros alumnos y dirigir nuestras estrategias pedagógicas hacia ese lugar.

#### **4.1.1 Tecnología Smart**

Kolb, (s.f.) profesora de la Universidad de Michigan, asegura que:

Los celulares se han convertido por muchas razones en una necesidad ya que nos proporcionan múltiples beneficios y funciones, tales como la posibilidad de videollamadas con personas de cualquier lugar del mundo; también por el fácil acceso a internet y las múltiples aplicaciones. Sin embargo, los celulares no siempre fueron inteligentes, ya que anteriormente solo se utilizaban para comunicarse de manera rápida y muy sencilla a través de mensajes de texto. (párr 2).

El primer Smartphone de la historia es el famoso iPhone creado por Apple en 2007, el cual contaba con pantalla táctil con un solo botón, cámara fotográfica, bluetooth y distintas capacidades de almacenamiento, características que anteriormente solo tenían las computadoras.

Pero los celulares de ahora cuentan con una gran cantidad de funciones igual que las computadoras, es por esto que el manejo de la información se realiza a través de estos dispositivos, ya que ahora hay en el mercado gran variedad y a precios accesibles para todos.

Lo mencionado anteriormente nos lleva a la pregunta No. 1, tabla No. 15 y gráfica No. 8, con lo que se puede evidenciar que el 58% considera necesario el uso de por lo menos una aplicación de matemática. Un 59% (gráfica No. 6) mejoraría su aprendizaje.

Con los resultados obtenidos anteriormente, se puede afirmar que los alumnos si tienen interés en utilizar su celular y las aplicaciones, también afirman que con el uso continuo mejorarían su aprendizaje y por consiguiente su rendimiento académico. Pero también manifiestan que por desconocimiento no le han sacado a su celular ningún beneficio académico.

Boc, (2013), en su tesis denominada: "La aplicación del software en la enseñanza de la matemática y su influencia en el rendimiento académico" obtuvo una mejoría en los resultados con los alumnos, ya que un 7% obtuvo promedios más altos que los que reciben el curso de forma tradicional.

Meneses y Artunduaga, (2014), en su tesis denominada "Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas" indican que:

Por lo que se puede decir que con la implementación de un software educativo se mejora el ambiente en el aula, haciendo los temas de aprendizaje más dinámicos, más atractivos y por lo tanto generando un mayor interés en los alumnos al hacer de ellos los verdaderos protagonistas de su propio aprendizaje. (p. 15).

## **4.2 Aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales utilizando el celular**

Al analizar el CNB encontramos que los Números Racionales, es uno de los contenidos que aparece desde la primaria y que es uno de los contenidos más complejos e importantes en el aprendizaje desde los primeros grados de la escuela. Las dificultades de los alumnos con las Operaciones Aritméticas con Números Racionales es uno de los principales obstáculos que se encuentran los docentes del área de matemáticas, ya que forman parte de los cimientos de dicha área. Uno de los factores que puede influir de forma negativa es el uso a temprana edad de reglas y algoritmos complejos y no en el aprendizaje concreto necesario para la construcción de la comprensión conceptual de lo que son las Operaciones Aritméticas con Número Racional.

Obando, (2003) afirma que:

La relación parte-todo constituye un eje a través del cual acceder a otros conceptos de los números racionales. Las medidas, las fracciones decimales, los números decimales no enteros, los cocientes, algunos tipos de razones, la recta numérica, entre otros, encuentran en la relación parte-toda una fuente importante para iniciar su proceso de conceptualización.

A través de la relación parte-todo se tiene un puente de entrada a la conceptualización de la unidad como un todo divisible en partes más pequeñas, sin que por esto deje de ser unidad. Por lo tanto, se inicia un trabajo en la noción del continuo real. Pero, además, lo anterior hace necesario un análisis de las relaciones entre la unidad aritmética y la unidad geométrica, proceso indispensable en la construcción conceptual de las fracciones de unidad como números.

La relación parte-todo es un camino natural para la conceptualización de algunas propiedades (como la que conduce a la denominación "fracción propia" e "impropia"), algunas relaciones (como la de equivalencia), y algunas operaciones (como la suma y la resta). (p. 165)

Al realizar la evaluación del aprendizaje de las Operaciones Aritméticas con Números Racionales de forma tradicional se obtuvo un promedio de 59 puntos y una desviación estándar de 24.96 puntos (tabla No.4), lo que indica que el aprendizaje no es el deseado. Además, los alumnos consideran que es muy tedioso el estar realizando demasiados cálculos.

Pérez, (2016), respecto a la problemática señalada:

Existe una diversidad de investigaciones en los niveles de enseñanza primaria, secundaria y universitaria, y desde diferentes puntos de vista, donde esta problemática se expone junto con una aproximación a su solución; así por ejemplo, en los niveles educativos de enseñanza primaria y secundaria se pueden citar Fandiño (2009), Quispe y Gallardo (2009) y Howe et al. (2011); en el nivel universitario Mata y Porcel (2006), Aponte y García (2008); y desde diferentes enfoques es pertinente mencionar a Obando (2003), Lundberg (2011) y Lamon (2012) entre otros; pero a pesar de ello el problema subsiste y parece desplazarse de un nivel educativo a otro, sin tenerse una fórmula mágica que ponga fin a las dificultades en el aprendizaje de los estudiantes cuando trabajan con números racionales. (p. 7).

Se puede decir entonces, que el problema de aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales y todas las posibles soluciones planteadas en su momento tienen su historia, esto no significa que hay que darse por vencido, sino al contrario, utilizar todo aquello que esté a nuestro alcance para poder facilitar la enseñanza.

El ambiente de la clase es muy importante y por lo mismo es relevante buscar las distintas estrategias que generen el deseo de aprendizaje en los alumnos.

Lo que se pretende con el uso del celular es generar un aprendizaje significativo y que al mismo tiempo genere sus propias estrategias de acuerdo con sus capacidades y necesidades durante el proceso de aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales, antes, durante y después de clases.

Al realizar la evaluación del aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales a través del uso del celular y Photomath se obtuvo un promedio de 72 puntos y una desviación estándar de 15.21 puntos (tabla No. 7)

Al realizar una comparación de los promedios la diferencia es de 13 puntos y una desviación estándar de 9.75 puntos. Se puede decir que con el uso del celular y Photomath se logra alcanzar un aprendizaje significativo, lo cual es de gran satisfacción para todas las partes involucradas en el proceso de aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales.

Cardell y Ruiz (s.f.) concluyeron lo siguiente: "El cambio de actitud de los docentes con relación a la enseñanza de las operaciones pueden producir excelentes resultados y un cambio de actitud de los estudiantes hacia la asignatura para producir mejoras en el proceso educativo". (párr 8)

La implementación del celular como una herramienta pedagógica, genera mejores resultados, pero lo más importante de todo es que provoca el deseo en los alumnos de aprender y además los conduce a familiarizarse con el uso la tecnología, lo que les permitirá estar al día en cuanto a los avances tecnológicos que es como debe ser en estos tiempos de la Cuarta Revolución Industrial. Se de destacar que el aprendizaje de las Operaciones Aritméticas con Números Racionales se implementó con el apoyo del celular específicamente mediante el uso de la aplicación de matemática de uso libre Photomath, en un lapso de dos meses, de los cuales el primer mes se trabajó de manera tradicional: clase magistral, ejercicios resueltos en clase, notas del cuaderno, hojas de trabajo, crayones, marcadores, regla. En el segundo mes los alumnos descargaron la aplicación, se les indicaron los pasos para su uso y resolvieron los ejercicios utilizando la aplicación.

El aprendizaje por medio de una aplicación no es nada nuevo, ya que en estos días existen una gran cantidad de aplicaciones, es más ahora hay para las distintas áreas, como, por ejemplo: ciencias naturales, inglés, geografía, matemáticas, etc.

Soto, (2014), indica que:

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo. (p. 11).

Aunque la capacidad de aprendizaje en cada uno de los alumnos es diferente y las inteligencias múltiples, estas se logran minimizar con el uso del celular, ya que en estos momentos es un factor de motivación no común dentro de los alumnos que conforman la población elegida para dicha investigación.

Lo que se quiere con esta investigación es generar una verdadera utilidad de los celulares por parte de los alumnos y profesores, para que ambos contribuyan con la participación de estos de una manera activa tanto individual como colectiva y así desarrollar la interacción y habilidades específicas en el aprendizaje de las Operaciones Aritméticas con Números Racionales.

Kolb, profesora de la Universidad de Michigan (2017), asegura que:

Lo mejor, en lugar de atacar al celular, es planear de forma inteligente su uso desde el inicio de año. Los profesores que implementan un plan de manejo proactivo desarrollado en colaboración con los estudiantes al comienzo del año escolar pueden tener menos problemas a medida que aumenta el uso de celulares a lo largo del año. Las primeras semanas del año escolar a menudo se centran en la creación de rutinas de clase, y por lo tanto son un momento perfecto para establecer las expectativas con respecto al teléfono celular. (párrafo 2).

## CONCLUSIONES

- Se determinó que la mayoría de los alumnos usan celular y que su principal uso es para redes sociales y juegos.
- Se determinó que el uso de celular y la app Photomath facilita el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales y contribuye al desarrollo cognitivo y la participación activa de los alumnos. Se identifica que su uso continuo mejora el reconocimiento, la interpretación, análisis, solución y aplicación en su vida cotidiana, lo cual beneficia significativamente el aprendizaje de la matemática en general.
- En el ámbito pedagógico se determinó que la tecnología es de gran beneficio para el aprendizaje de las Operaciones Aritméticas con Números Racionales.

## RECOMENDACIONES

- Se sugiere el uso del celular con fines educativos por los alumnos y docentes.
- Se recomienda que se capacite a los docentes en el ámbito tecnológico para poder emplear correctamente las distintas apps y software matemáticos en las distintas áreas de la matemática.
- Se sugiere el uso de estrategias metodológicas que involucren el uso de software que sirvan como motivación para el aprendizaje de la matemática.
- Diseñar estrategias dinámicas de manera activa en el proceso de aprendizaje al utilizar el celular.



## REFERENCIAS

### A. LIBROS

- Albán, J. y Granda J. (2013). *Software educativo de las tics en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Diseño e implementación de una guía tecnológica sobre el uso de las tics en la educación general básica (Tesis de pregrado) Facultad Filosofía Letra y Ciencia de la Educación Guayaquil, Ecuador.*
- Alcalá, M. (2002). *La construcción del lenguaje matemático. Barcelona: Editorial GRAO, DE IRIF, S. L.*
- Perea, (2014). *Importancia de los recursos tecnológicos en el aula, formación de los docentes y manejo de herramientas tecnológicas (tesis de grado) Universidad de Jaén, España.*
- Azinian, H. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas. Noveduc Libros.*
- Bolaños, G. y Molina, Z. (2007). *Introducción al currículo. Costa Rica: Editorial EUNED.*
- Borges Echevarría, J.; Montes de Oca, L. (2014). *Las formas de trabajo y de pensamiento de la matemática en los recursos de un software educativo. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos Matanzas, Cuba*
- Castillo, T. y Espeleta, V. (2003). *La matemática: su enseñanza y aprendizaje. Costa Rica: Editorial universidad a distancia.*

Castells, M. (2001). *La Escuela en la Sociedad Red. Internet en la Escuela Primaria y Secundaria*. Editorial Ariel. Barcelona - España. (p. 5)

Cisneros, F. (2011). *Diseño de un software educativo para propiciar el aprendizaje significativo de la geometría en la Educación Primaria Bolivariana Sapiens*. *Revista Universitaria de Investigación* (tesis de pregrado) Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela.

Sarcos, J. y Ramos, F. (2006). *Desarrollo de software educativo caso de estudio: matemáticas de sexto de primaria Pachuca de Soto* (tesis de pregrado) Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, México.

## **B. TESIS**

Agual, P. (2017). *Incidencia del software libre Photomath en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de ecuaciones e inecuaciones de primer grado en los estudiantes del noveno año de E.G.B. de la Fundación Educativa Cristiana “FEBE” en el año lectivo 2016 – 2017*. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.

Boc, H. (2013). *La aplicación del Software en la Enseñanza de la Matemática y su Influencia en el Rendimiento Académico*, Universidad San Carlos de Guatemala, Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.

Cisneros, (2011). *Diseño de un software educativo para propiciar el aprendizaje significativo de la geometría en la Educación Primaria Bolivariana Sapiens*. *Revista Universitaria de Investigación* (tesis de pregrado) Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela.

- Cueva, P. Somoza, G. Marabi, R. (2014). *Uso del Software Educativo PIPO en el Aprendizaje de Matemática en los Estudiantes del Quinto Grado de Primaria de la I.E. “JuvenaL Soto Causso” de Rahuapampa 2013, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú.*
- Cumbicus, L. (2017). *Incidencia de las TIC en el Aprendizaje de la Asignatura de Aplicaciones Informáticas de los Estudiantes de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Fiscal “Cinco de Junio” Sección Nocturna, del Cantón Quito Provincia de Pichincha, Durante el Año Lectivo 2016-2017. Diseño de un Software Interactivo para Fortalecer el Aprendizaje de la Asignatura de Aplicaciones Informáticas, Universidad de Guayaquil Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.*
- De Saint-Exupéry, A.(1943). *El Principito. Reynal & Hitchcock, Éditions Gallimard. Francia.*
- Franco, P. (2018). *Impacto del Software Libre Educativo, en la Resolución de Problemas con Fracciones, en el Área de Matemática de los Estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica. “Diseño de Estrategias Metodológicas para la Aplicación de la Suite Educativa Libre kde – edu”*
- Ilbay, N. (2016). *Innovación de un Software Educativo Interactivo como Refuerzo Didáctico para el Interaprendizaje de la Asignatura de Matemáticas Aplicada a la Educación en la Unidad Educativa León Febres Cordero Parroquia SanJuan Cantón Pueblo Viejo Provincia los Ríos, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación, Ecuador.*
- Sosa, J. y Ramos, F. (2006). *Desarrollo de software educativo caso de estudio: matemáticas de sexto de primaria Pachuca de Soto (tesis de pregrado) Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, México.*

- Labanda, J. (01 de noviembre de 2015). *Software Educativo para Matemática, PA. Loja, Loja, Ecuador.*
- Lameda, (2003). "*Estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el área de matemáticas*", *Trabajo Especial de Grado a nivel de Especialidad. Universidad Valle del Momboy*
- Leiva, J. y Moreno, N. (2015). *Recursos y Estrategias Educativas Basadas en el Uso de Hardware de Bajo Coste y Software Libre: Una Perspectiva Pedagógica Intercultural. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento Publicación en línea (Semestral) Granada (España) Época II Año XV Número 15 Vol. I Enero-junio de 2015 ISSN: 1695-324X.*
- León, C. y Ponce, A. (2017). *Influencia de las TIC de Software Libre en la Calidad del Desempeño Escolar en el Área de Matemáticas Dirigida a los Estudiantes del Noveno Grado de Educación General Básica de la. de la Provincia del Guayas, Cantón Pedro Carbo, Periodo Lectivo 2015 -2016.*
- Meneses, M. y Artunduaga, L. (2014). *Software Educativo para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en el grado 6°, Universidad Católica de Manizales licenciatura en matemáticas Pitalito – Huila*
- Mite, F. (2018). *El Software Educativo en el Aprendizaje de Matemática Software Didáctico.*
- Nieto, J. (2016). *Influencia del Software Educativo Graphmática en el Desarrollo de la Capacidad de Comunicación Matemática en los Estudiantes del Tercer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa n° 7208 del Distrito de San Juan de Miraflores-2013, Universidad Nacional de Educación, Enrique Guzmán y Valle, Lima Perú.*

- Obando, G. (2003) *La Enseñanza de los Números Racionales a partir de la relación parte-todo. Facultad de Educación, Universidad de Antioquia Medellín, Colombia*
- Parrado, J. (2015). *Aplicación Móvil de Aprendizaje de Ecuaciones en el Área de Matemáticas Mediante Reconocimiento Óptico de Caracteres OCR, Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Naturales Carrera de Informática*
- Pizarro, R. y Ascheri, E. (2014). *Software Educativo en Línea para la Enseñanza y el Aprendizaje de Temas de Cálculo Numérico. Revista digital Matemática, Educación e Internet. (<http://www.tecdigital.itcr.ac.cr/revistamatematica/>). Vol 14, No 2. Marzo - agosto 2014.*
- Rojas, G., Gómez, M. y García, N. (2013). *El uso de un software educativo para promover el aprecio por la diversidad en alumnos de primaria. Apertura, vol. 13, núm. 19, octubre-, 2013, pp. 16-29 Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica.*
- Sancho, J., Bosco, A., Alonso, C. y Sánchez, J. (2015). *Formación de profesorado en Tecnología Educativa: de cómo las realidades generan los mitos. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, Vol.14 (1) (2015) Web: <http://relatec.unex.es>.*
- Toaso, J. (2017). *Diseño de un Software Educativo para el Aprendizaje de Matemática en Progresiones Aritméticas de las y los Estudiantes de Tercer Año de Bachillerato del Colegio Patrimonio de la Humanidad de la Ciudad de Quito periodo 2016.*

Vidaurre, W. y Vallejos, L. (2015). *Software Educativo para lograr Aprendizajes Significativos en el Área de Matemática, UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura, vol. 4, núm. 2, 2015, pp. 38-45. Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú*

Almaguel, A.; Alvarez, & Pernía, L. (2015). *Software educativo para el trabajo con matrices. Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales.*

### **c. REVISTAS**

Almaguel, A., Alvarez, & Pernía, L. (2015). *Software educativo para el trabajo con matrices. Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales.*

Altamirano, A. (2003). *La Escuela Puede Enseñar Estrategias de Lectura y Promover su Regular Empleo. Revista Mexicana de Investigación, 132.*

Campión, R., Amo, D. y Díez, A. (2014). *¿Pueden las Aplicaciones Educativas de los Dispositivos Móviles Ayudar al Desarrollo de las Inteligencias Múltiples? Revista Electrónica de Tecnología Educativa, EDUTECH, número 47/ abril 2014*

Coto, A. (2012). *Escribiendo. Revista Pedagógica, Servicios Educativos Integrados.*

Rojas, G; Gómez, M y García, N. (2013). *El uso de un software educativo para promover el aprecio por la diversidad en alumnos de primaria Apertura. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica vol. 13, núm. 19, octubre-, 2013, pp. 16-29 Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.*

Sancho.; Sánchez, J.; Bosco, A. y Alonzo, C. (2015).

*Formación del profesorado en Tecnología Educativa: de cómo las realidad es generan los mitos. RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, vol. 14*

Siemens, G. (2007). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital.*

Vidaurre, W. y Vallejos, Lady; (2015). *Software educativo para lograr aprendizajes significativos en el área de matemática. UCV-HACER Rev.Inv. Cult. Volumen 4, N° 2, Julio – diciembre 2015 Chiclayo, Lambayeque - Perú*

#### **D. INFORMES**

MINEDUC, DIGEDUCA (s.f.) *Informe sobre evaluaciones en el área de matemáticas, (2018)*

#### **E. DOCUMENTOS**

Aguilera, A. Fernández, D. Montero, I. y Comas, G. (enero 2011). *Cuadernos de Educación y desarrollo vol. 3, No. 23.*

De León, H. (2005), *Dificultades en el proceso de Enseñanza - aprendizaje. (Editorial IMPRESA).*

#### **F. EGRAFÍAS**

Vargas, A. (2014). *Métodos de Enseñanza*

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4277/427751143016/html/index.html>

Begoña, Gros. (2016). *Derechos Reservados © 2016 Revista digital Matemática, Educación e Internet (<http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/>)*

García, E., Vite, O., Navarrate, M., García, M. & Torres, V. (2016).

*Metodología para el desarrollo de software multimedia educativo MEDESME. CPU-e. Revista de Investigación Educativa, (23),216-226. Recuperado en 08 de junio de 2018, [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S187053082016000200216&lng=es&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187053082016000200216&lng=es&tlng=pt).*

Poy, R. y Gonzales, A. (2014). *MOOC success factors: some critical*

*considerations. RISTI [online]. 2014, n. spe1 [citado 2018-06-08], pp.105-118. Disponible en: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-98952014000100009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952014000100009&lng=pt&nrm=iso)>. ISSN 1646-9895. <http://dx.doi.org/10.4304/risti.e1.105-118>.*

Rodríguez, D., López, M. & Rodríguez, S. (2013). *Educational*

*software for the teaching and learning of Rorschach test. EDUMECENTRO,5(2),34-44. Recuperado en 08 de junio de 2018, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742013000200006&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742013000200006&lng=es&tlng=en).*



## Anexo 1: Propuesta para el Estudio



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.

### PROPUESTA

Uso del Software Educativo Photomath en el Aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales por los alumnos de Primer Grado del Ciclo Básico del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala

Elaborado por

Julio Cesar Morales Rivera

Guatemala, enero de 2020

## INTRODUCCIÓN

La matemática es una de las áreas del CNB que más rechazo genera a la hora de su aprendizaje y uno de los temas que contribuye a generar dicho sentir es el de Los Números Racionales, lo que provoca la no aprobación del curso y la repitencia de grado por parte de los alumnos de primero básico.

En una sociedad sumergida en la globalización tecnológica, lo que le ha dado nacimiento a la cuarta revolución industrial y por lo tanto la creación de las aulas 2.0, las cuales se valen de las TACs para la creación de un proceso de enseñanza y desarrollar las habilidades básicas necesarias para su uso, con lo cual de esta manera se genera la necesidad de implementar recursos tecnológicos y ya no solo limitarse a los libros y el pizarrón.

La presente propuesta toma en cuenta las ventajas de utilizar el celular para la enseñanza. El bajo rendimiento de los alumnos y desmotivación por aprender matemática debido a la continuidad de la enseñanza tradicional y sumada a la poca utilización de herramientas tecnológicas dentro del aula me ha llevado a proponer una alternativa a las clases tradicionales. Utilizar el celular y un software educativo en el aprendizaje ya que estas herramientas son interactivas y dinámicas.

La intención de esta propuesta es motivar al docente de matemática a implementar en sus clases la utilización de la app Photomath por medio de un celular para la enseñanza de los Números Racionales con los alumnos de Primer Grado, además de incentivarlos a participar en un aprendizaje activo y el uso de herramientas digitales, pretendiendo con ello ser un aporte para los docentes de matemática y las ciencias exactas, por su nutrido software que va desde la educación inicial, hasta el nivel superior.

## JUSTIFICACIÓN

La siguiente propuesta es una alternativa de solución a una dificultad encontrada en los alumnos de Primero Básico en el Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, y es el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales, específicamente la suma y la resta de Fracciones Heterogéneas. Con base a esta problemática, se plantea una estrategia, a través del uso de celular y la app Photomath, la cual es de uso libre, es decir no tiene ningún costo y además no es necesario estar conectado a internet.

La imperante necesidad de cambiar el uso exclusivo de cuadernos y libros para el aprendizaje de los Números Racionales es el motivo por el cual se propone como una solución viable, el uso de la app Photomath para el mejoramiento del aprendizaje de los alumnos de primero básico, se justifican las siguientes razones:

- Es evidente que un 90% de los alumnos aproximadamente usan celular, por lo que la asimilación y manejo del mismo es una ventaja.
- El manejo de estrategias novedosas que beneficien el proceso de aprendizaje más flexible y moderno que erradique la postura conservadora y tradicional de la enseñanza.
- El uso de aplicación Photomath por los alumnos de primero básico busca incentivar el interés, el acercamiento hacia el área de la matemática y los Número Racionales y que de esta manera se vea reflejado en su rendimiento académico.

Según Frabetti, (2008), manifiesta: “Un buen profesor de matemáticas ha de tener inteligencia, sentido del humor y ganas de enseñar” (p. 42).

Por lo tanto, esta propuesta marcará el antes y el después, en el aprendizaje de los Números Racionales en los alumnos de tal manera que se convengan del cambio de las estrategias y los encamine a un mejor aprendizaje.

La propuesta será útil para docentes y alumnos, para que juntos caminen por el maravilloso mundo de las matemáticas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Contribuir con el uso de la aplicación Photomath, como recurso didáctico para el aprendizaje de los Números Racionales, por los alumnos de Primer Grado del Ciclo de Educación Básica del Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima.

### **Objetivos Específicos**

- Promover el uso de la aplicación de software libre Photomath como recurso didáctico para el aprendizaje de los Números Racionales.
- Mejorar el rendimiento académico de los alumnos a través del uso del celular.
- Orientar el uso de software libre y estrategias innovadoras para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

### **1. Método Didáctico**

Serna, (1985), indica que:

Es la organización racional y práctica de los recursos y procedimientos del profesor, con el propósito de dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia los resultados previstos y deseados. Su propósito es hacer que los alumnos aprendan la asignatura de la mejor manera posible, al nivel de su capacidad actual, dentro de las condiciones reales en que la enseñanza se desarrolla, aprovechando inteligentemente el tiempo, las circunstancias y las posibilidades materiales y culturales que se presentan en el lugar. (p. 7).

## 1.1 Principios que rigen el Método Didáctico

Según Serna A. (1985), los principios que rigen el método didáctico son los siguientes:

1. Principio de la finalidad: apunta a realizar objetivos educativos, claramente concebidos y presentes en la conciencia del profesor y de los alumnos, ya que el método sólo tiene significado y valor en función de los objetivos que deben lograr.
2. Principio de la ordenación: supone el ordenamiento de los datos de la asignatura, de los medios auxiliares y de los procedimientos, en progresión bien calculada para llevar el aprendizaje de los alumnos al resultado deseado, con seguridad y eficacia.
3. Principio de la adecuación: procura ajustar los datos de la asignatura a la capacidad y limitaciones reales de los alumnos a quienes se aplica. Es inútil desarrollar un programa en nivel superior o inferior al alcance y capacidad de los alumnos, porque no lo aprenden o no tienen nada que aprender.
4. Principio de la economía: pretende lograr los objetivos de la forma más rápida, fácil y económica, evitar desperdicios de tiempo, materiales y esfuerzos del profesor y los alumnos, sin descuidar la calidad de la enseñanza y del aprendizaje.
5. Principio de la orientación: intenta dar a los alumnos una dirección segura, concreta y definida para aprender todo lo que se debe aprender y consolidar actitudes y hábitos para aprender más y mejor posteriormente. (p. 12).

## 1.2 Procedimiento Didáctico

Bassi indica que: “Un procedimiento didáctico es la vía adecuada para poder seguir dentro de la orientación que es la vía que señala el método”. (1945, p. 26). Es una vía que conduce de forma directa a alcanzar el objetivo específico de la enseñanza.

Bastidas indica que: “El método y los procedimientos didácticos son conceptos distintos, sin embargo, inseparables”. (2004, p. 26). Es decir que para encontrar el camino correcto es necesario contar con la orientación y dirección a seguir, por lo tanto, el método y el procedimiento didáctico se complementan para alcanzar los objetivos planteados.

## **2. Estrategías Didácticas**

Son los medios por los cuales los docentes y alumnos planifican las acciones de manera precisa para alcanzar los objetivos del proceso de aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes en su momento.

### **2.1 Tipos de Estrategías**

Para Kindsvatter, (1998, p. 75) las estrategias de enseñanza pueden ser:

- a. Enseñanza Directa o Estrategia Magistral.
- b. Enseñanza Cooperativa o Estrategia Grupal.
- c. Estrategia Individual.

### **2.2 Estrategía Magistral**

Para Kindsvatter, (1998, p. 75) las estrategias de enseñanza pueden ser:

- a. Enseñanza Directa o Estrategia Magistral.
- b. Enseñanza Cooperativa o Estrategia Grupal.
- c. Estrategia Individual.

### **2.3 Estrategía Grupal**

Se desarrolla un aprendizaje cooperativo, donde el papel del docente es el de facilitador.

### **2.4 Estrategía Individual**

El alumno pone su ritmo y las actividades que le facilitan el aprendizaje.

### **2.5 Estrategía Didáctica**

Estrategias basadas en el CNB de Primero Básico, correspondiente a los Números Racionales, específicamente Fracciones Heterogéneas.

### 3. Dominio

Conceptos básicos de números racionales y fracciones homogéneas y heterogéneas.

### 4. Estrategias Metodológicas

- Mapas conceptuales
- Resolución de problemas
- Uso de recursos basados en la tecnología

### 5. Aplicaciones en la vida cotidiana

- Aplicarlo en situaciones concretas de su vida diaria
- Dinamiza las clases
- Propone estrategias para resolver Fracciones Heterogéneas

<b>Contenidos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
Números racionales y fracciones heterogéneas	Identifica fracciones heterogéneas y sus características	Aplica en la resolución de problemas de su vida diaria

### 6. Evaluación

<b>Interpretativa</b>	Clasifica los Números Racionales Identifica fracciones Heterogéneas Interpreta y relaciona las Fracciones Heterogéneas con su vida diaria
<b>Argumentativa</b>	Justifica los procesos para resolver ejercicios matemáticos Da razones de por qué los resultados obtenidos
<b>Propositiva</b>	Resuelve problemas Aplica correctamente las definiciones

## **7. Técnicas de Enseñanza**

En educación una Técnica de Enseñanza es un tipo de acción específica, planificada por el docente y llevada a cabo por el mismo y sus alumnos con la finalidad de alcanzar el objetivo de aprendizaje. La técnica está orientada al aprendizaje de temas delimitados del curso, es decir es el recurso particular de que se vale el docente para cumplir y alcanzar los objetivos planeados desde la estrategia.

Las técnicas de enseñanza son variadas, se pueden adaptar a cualquier área de aprendizaje y pueden aplicarse de modo activo para propiciar la reflexión de los alumnos.

## **8. Tipos de Enseñanza**

Conjunto de recursos que estimulan la atención del alumno a través de la vista el oído o ambos. La cual se puede apoyar en diferentes instrumentos como pueden ser: proyector, grabadoras, fotografías, carteles, maquetas, televisión, computadora, Tablet, celular, etc.

### **8.1 Técnica de Estimulación Audiovisual**

Conjunto de recursos que estimulan la atención del alumno a través de la vista el oído o ambos. La cual se puede apoyar en diferentes instrumentos como pueden ser: proyector, grabadoras, fotografías, carteles, maquetas, televisión, computadora, Tablet, celular, etc.

Esquema o grafico de los elementos que configuran un equipo.

En la presente propuesta se utiliza la Técnica de Estimulación Audiovisual, ya que el software Photomath por sus características se trabaja con esta técnica.

### **8.2 Técnica de Estimulación Verbal**

Es la más usada en las aulas. Para que sea efectiva se debe de estimular la participación del alumno.

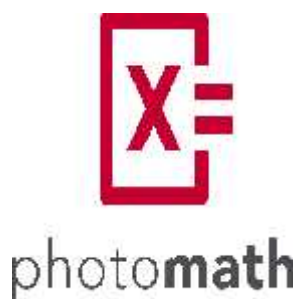


### 8.3 Técnica de Estimulación Escrita

Esquema o grafico de los elementos que configuran un equipo.

### 9. Photomath

Es una aplicación libre diseñada para dispositivos móviles como Tablet y Smartphone, desarrollada para el cálculo de expresiones simbólicas y numéricas, proporciona resultados con una alta precisión y con instrucciones paso a paso, la respuesta en números enteros y decimales, y también proporciona gráficas para verificar los resultados.



También descrita como una calculadora con cámara, ya que usa la cámara del dispositivo móvil como escáner para reconocer los patrones matemáticos y mostrar la solución en la pantalla.

Photomath es una herramienta educativa gratuita disponible en la Play Store para dispositivos que utilicen el sistema operativo Android



En Apple Store para los dispositivos que utilicen el sistema operativo IOS de Apple.



Photomath se ha creado con la tecnología de visión artificial en tiempo real desarrollada por Microblink.

Solo tienes que apuntar con tu cámara a un problema matemático y Photomath mostrará el resultado con una explicación paso a paso detallada:

Photomath proporciona:

- ) Calculadora con cámara
- ) Reconocimiento de texto escrito a mano
- ) Instrucciones paso a paso
- ) Calculadora inteligente
- ) Gráficos

Photomath es compatible con aritmética, números enteros, fracciones, números decimales, raíces, expresiones algebraicas, ecuaciones/inecuaciones lineales, de segundo grado y con valores absolutos, sistemas de ecuaciones, logaritmos, trigonometría, funciones exponenciales y logarítmicas, derivadas e integrales. (Tomado de <https://photomath.net/es/>).

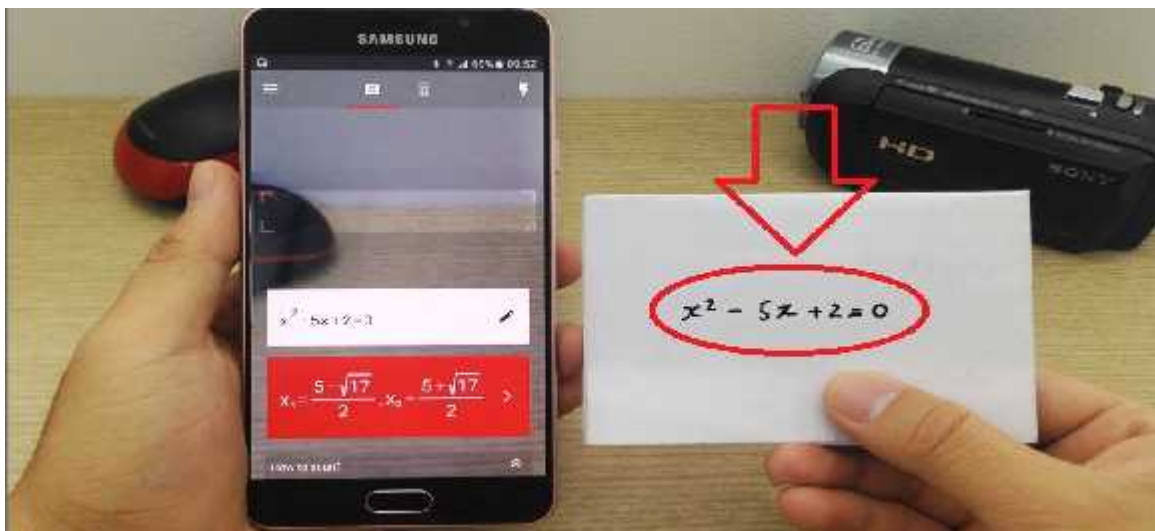
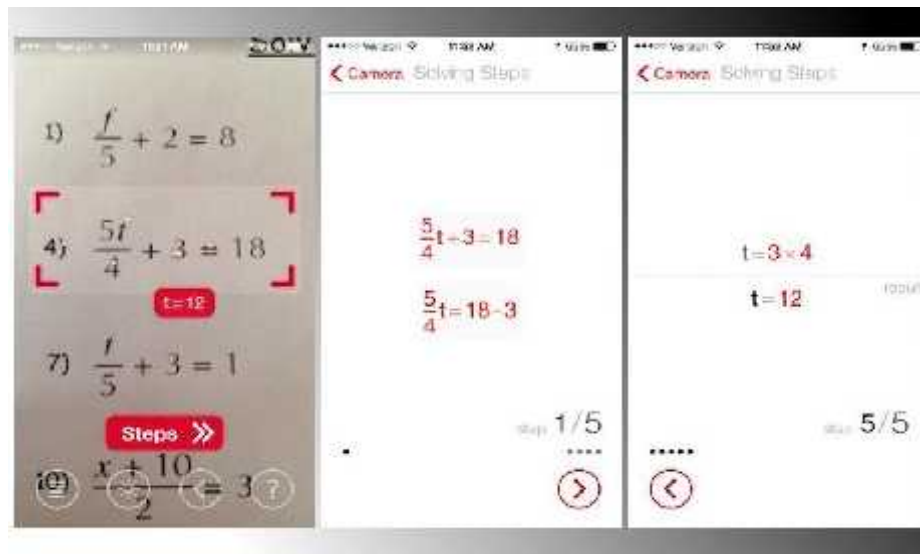
Ya que más del 90% de los alumnos cuentan con un Smartphone, en vez de un problema puede ser nuestro gran aliado, ya que puede tomar el rol de herramienta didáctica, necesaria en estos tiempos de la cuarta revolución industrial, donde la enseñanza no puede dejar de evolucionar.

## 10. Características de Photomath

### 10.1 Como Escanear

Photomath lee y resuelve problemas matemáticos al instante con la cámara de tu dispositivo móvil. Revisa tu trabajo en cualquier problema impreso o manuscrito. (tomado de <https://photomath.net/es/>).

Sólo hay que apuntar la cámara del celular hacia el ejercicio que se desea resolver y al instante aparecerá el resultado en la pantalla, es como tomar una fotografía, se puede hacer a un texto impreso y también a texto escrito a mano.



### **10.2 Como cambiar el tamaño de escáner**

Se pellizca el rectángulo con los dos dedos y se arrastran en cualquier dirección, como aumentar el zoom cuando se va a tomar una foto.

### **10.3 Como editar el problema escaneado**

Si desea hacer correcciones al ejercicio escaneado, toque el icono del editor en la parte superior y edítelo con el teclado alfanumérico que aparecerá en la pantalla de su celular.

### **10.4 Obtener explicaciones paso a paso**

Aprenda cómo abordar los problemas matemáticos a través de pasos claros e instrucciones detalladas. Incluso puede elegir entre varios métodos de explicación para algunos problemas. (tomado de <https://photomath.net/es/>).

Photomath soporta aritmética, enteros, fracciones, números decimales, raíces, expresiones algebraicas, ecuaciones/inecuaciones lineales, cuadráticas y absolutas, gráfica ecuaciones lineales y cuadráticas, sistemas de ecuaciones, logaritmos, trigonometría, funciones exponenciales y logarítmicas, derivados e integrales.

## **Conclusiones**

- Cuando de aprendizaje se trata, el software educativo se considera un recurso didáctico muy importante que puede ser empleado desde alumnos de primero básico hasta estudiantes universitarios.
- La necesidad que existe en innovación de la metodología de la enseñanza – aprendizaje siempre ha estado latente, por lo que se considera necesario el uso de la tecnología y aunque se requiere establecer ciertas reglas para obtener excelentes beneficios.

- Aplicar en el aprendizaje de los Números Racionales un software educativo, despierta el interés de los alumnos por la asignatura.
- El utilizar el celular, como elemento didáctico en el curso de matemática, ha permitido que los alumnos estén más entusiasmados a la hora de aprender.
- El rendimiento de los alumnos, al implementar el uso del celular, mejoro considerablemente.

### **Recomendaciones**

- Implementar el uso del celular como recurso didáctico en la asignatura de matemática contribuye para que el alumno se sienta atraído, motivado y asimile de mejor manera el conocimiento impartido en clase.
- Se recomienda poner más énfasis en la enseñanza de matemática mediante el uso de software educativo.
- Se sugiere aumentar las capacitaciones hacia los docentes en el manejo de las nuevas tecnologías.
- A los docentes mantenerse siempre actualizados y capacitados en uso de software libre educativo, el cual les servirá como nuevas herramientas metodológicas para hacer sus clases más amenas y creativas.
- A los alumnos utilizar los recursos tecnológicos que cada día están más a su alcance y forman parte de su vida diaria, como una herramienta que les facilite su aprendizaje.

## REFERENCIAS

Bassi, (1945). *Procedimiento Didáctico*

Dávila, A. (2007). *Efectos de Algunas Tecnologías Educativas Digitales sobre el Rendimiento Académico en Matemáticas, Compendium,*

Hernández, E. (2005). *Software educativo para el aprendizaje experimental de las matemáticas. Fundación Arturo Rosenblueth-Tecnología Educativa Galileo*

Kindsvatter, (1998). *Tipos de Estrategias*

MINEDU, (2015). *¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?). Rutas del aprendizaje.*

Pizarro, R. (2009). *Las TIC en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos. Tesis de Magíster en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Universidad Nacional de La Plata.*

Serna, A. (1985). *Método Didáctico*

Serna, A, (1985). *Principios del Método Didáctico*

### **E-grafías**

Huertas, C. (2013). *Software Matemático. Recuperado de <http://chr100.blogspot.pe/>*

- Marqués. P. (2006/02/14). *El software educativo: Estándares en tecnología*. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de:  
[http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques\\_software/](http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/).
- Millán, J., Rojas, S. y Trejo. (2009). *El software educativo para el aprendizaje colaborativo*. Recuperado de:  
<https://unefaedit.wikispaces.com/TEMA+4.+EL+SOFTWARE+EDUCATIVO+PARA+EL+APRENDIZAJE+COLABORATIVO>
- Peláez, M. (2010). *Biblioteca.usac.edu.gt*. Obtenido de *Desempeño Escolar*:  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07\\_1988.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1988.pdf)
- Piaget, J. W. (s.f.). *Psicopedagogia.com*. Obtenido de *Teoría de Piaget*:  
[http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=379Revista\\_vinculando](http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=379Revista_vinculando).
- UNESCO. (2015). *Las Tic en la educación*. Recuperado de  
<http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts>

## Anexo 2: Instrumentos utilizados en la investigación

Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala.

### CUESTIONARIO PARA ALUMNOS

Por este medio, Julio Cesar Morales Rivera, estudiante de Licenciatura en la Enseñanza de Física y Matemática, tesista de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Agradece su colaboración por contestar las preguntas, sobre el tema “Uso del celular en el aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales”.

Las respuestas se usarán para fines académicos y se respetará el anonimato.

**INSTRUCCION:** A continuación, encontrará una serie de preguntas; marque con una X la respuesta que considere correcta.

1.

¿Usa celular?	
Siempre	
Frecuentemente	
Temporalmente	
No	
Total	

2.

Uso que le da a su celular	
Redes sociales	
Juegos	
Llamadas	
Buscar información	
Formación académica	
Total	



3.

¿Conoce aplicaciones para aprender matemáticas?	
Una	
Varias	
Ninguna	
Total	

4.

¿Usa su celular para aprender matemáticas?	
Siempre	
Frecuentemente	
Temporalmente	
No	
Total	

5.

¿Considera que mejoraría su aprendizaje de las Operaciones Aritméticas de Números Racionales con el uso de su celular?	
Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente	
Desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	
Total	

6.

¿Considera que con las aplicaciones creadas en el área de matemática se lograría mejorar su aprendizaje de Operaciones Aritméticas con Números Racionales?	
Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente	
Desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	
Total	

7.

¿Cree que su profesor debe capacitarse en las nuevas tecnologías?	
Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente	
Desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	
Total	

8.

¿Considera que es necesario el uso de por lo menos una aplicación matemática en su aprendizaje?	
Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente	
Desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	
Total	

9.

¿Considera que los juegos de estrategias pueden mejorar su desempeño escolar?	
Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente	
Desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	
Total	

10.

¿Considera que su bajo rendimiento en matemáticas se debe a su desinterés por aprender?	
Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente	
Desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	
Total	

Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima, del  
Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala.

Proyecto de tesis con el tema "USO DEL CELULAR EN EL APRENDIZAJE DE  
OPERACIONES ARITMÉTICAS CON NÚMEROS RACIONALES. Previo a la  
obtención del título de Licenciado en la Enseñanza de la física y matemática.

### PRUEBA DIAGNOSTICA

#### Evaluación realizada sin el uso de celular y Photomath

Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima

Curso: Matemáticas

Grado: Primero Básico

Sección: A

Profesor: Julio Cesar Morales Rivera

Nombre: \_\_\_\_\_

#### I SERIE

10 PUNTOS

Instrucciones: represente de forma gráfica las siguientes fracciones

a.  $\frac{4}{7}$

b.  $\frac{9}{1}$

c.  $\frac{1}{2}$

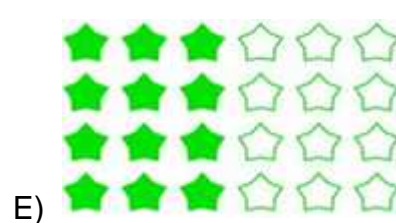
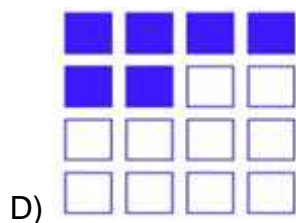
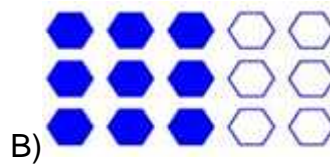
d.  $\frac{3}{8}$

e.  $\frac{1}{1}$

#### II SERIE

10 PUNTOS

Instrucciones: escriba una fracción para cada uno de los modelos  
siguientes.



**III SERIE**

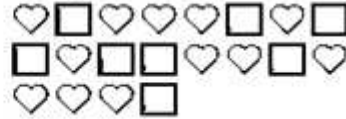
**10 PUNTOS**

**Instrucciones: escriba la fracción que se le indica**

Expresar estrellas como una fracción de todo el conjunto.



Expresar corazones como una fracción de todo el conjunto.



Expresar círculos como una fracción de todo el conjunto.



Expresar triángulos como una fracción de todo el conjunto.

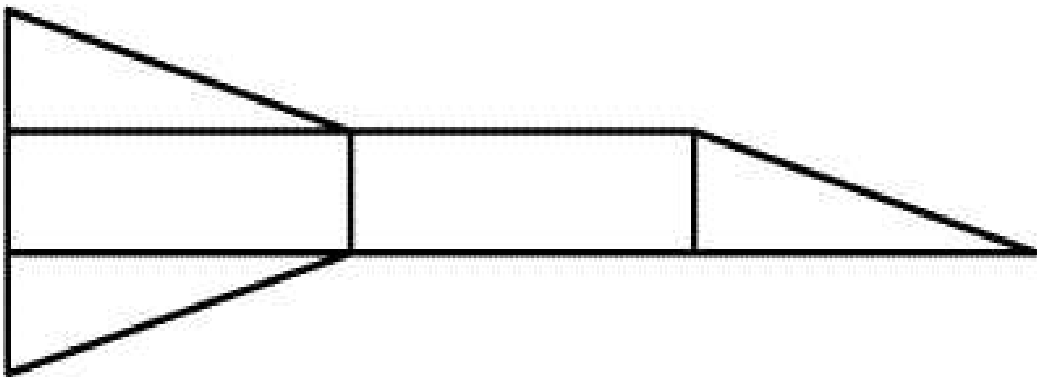


**IV SERIE**

**10 PUNTOS**

**Instrucciones: Observe cuidadosamente la figura y colorea lo que se le indica.**

**A) Cuatro séptimos de esta figura**



## V SERIE

60 PUNTOS

Instrucciones: resuelva los siguientes ejercicios, deje constancia de su procedimiento, simplifique cuando sea posible.

15 puntos

Suma      a)  $\frac{41}{79} + \frac{37}{79} + \frac{25}{79} + \frac{71}{79} + \frac{63}{79}$       b)  $\frac{5}{1} + \frac{7}{1} + \frac{1}{1}$

15 puntos

Resta      a)  $\frac{11}{12} - \frac{7}{12} - \frac{4}{12}$       b)  $9\frac{7}{8} - 2\frac{5}{24}$

15 puntos

Multiplicación

a)  $\frac{6}{7} \cdot \frac{7}{8} \cdot \frac{8}{9}$       b)  $5\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{28} \cdot 6\frac{1}{3} \cdot 48$

15 puntos

División      a)  $\frac{81}{97} \div 18$       b)  $5\frac{2}{3} \div 8\frac{1}{2}$

## Evaluación realizada con celular y Photomath

Instituto Nacional Mixto Nocturno Licda. María de Jesús Godínez de Lima

Curso: Matemáticas

Grado: Primero Básico

Sección: A

Profesor: Julio Cesar Morales Rivera

Nombre: \_\_\_\_\_

I SERIE

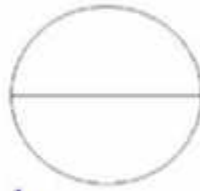
10 PUNTOS

Instrucciones: coloree las secciones de cada circulo de acuerdo a la fracción que se le indica.

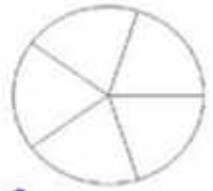
1.

 $\frac{3}{5}$ 

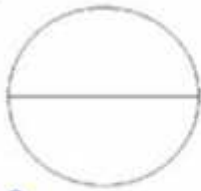
2.

 $\frac{1}{2}$ 

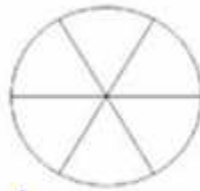
3.

 $\frac{3}{5}$ 

4.

 $\frac{0}{2}$ 

5.

 $\frac{4}{6}$ 

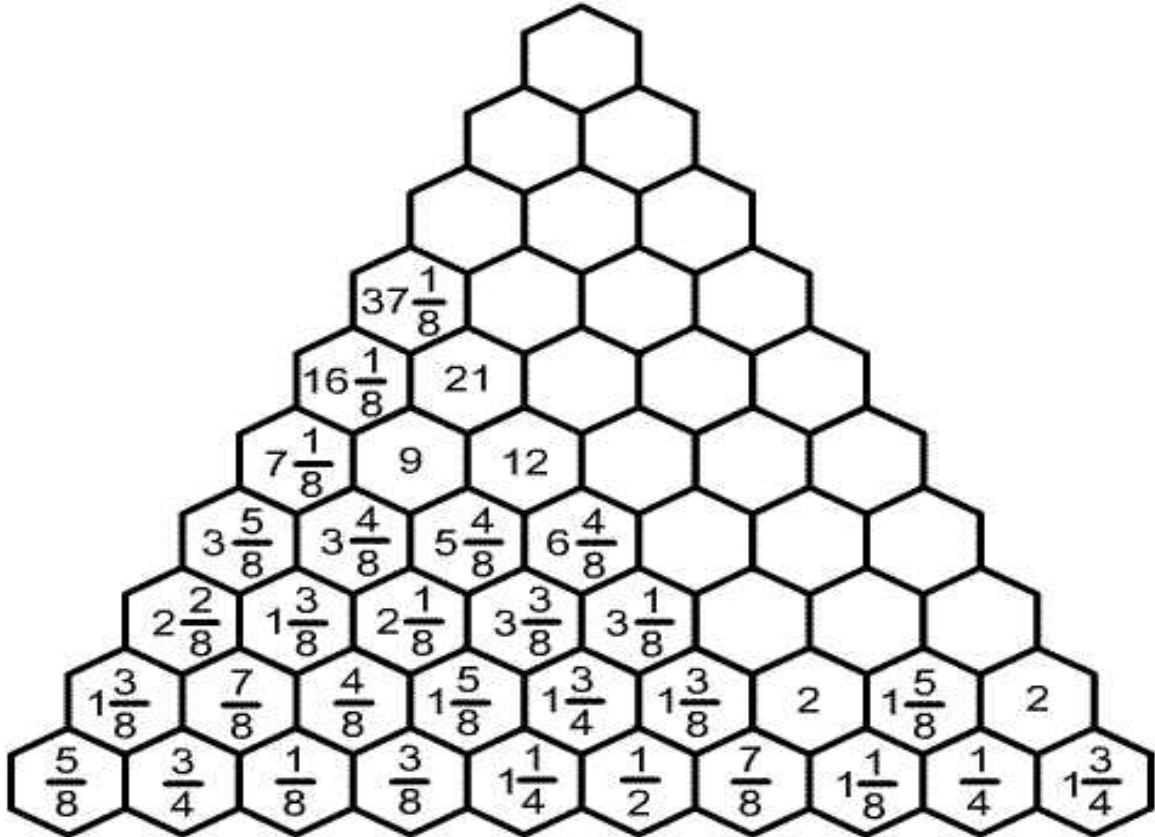
6.

 $\frac{6}{6}$

## II SERIE

20 PUNTOS

Instrucciones: Observe cuidadosamente la figura y anote los números que faltan en los hexágonos vacíos.

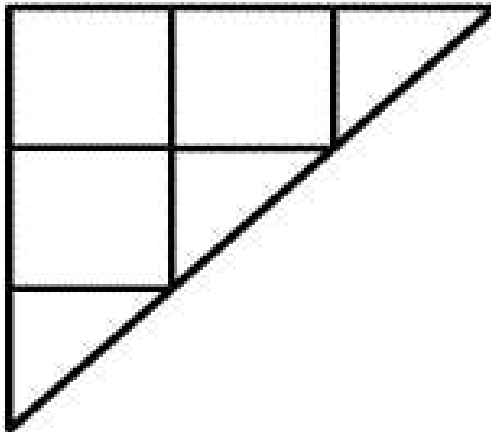


## I SERIE

10 PUNTOS

Instrucciones: observe cuidadosamente la figura y coloree la fracción que se le indica.

Cinco novenos



## IV SERIE

60 PUNTOS

Instrucciones: resuelva los siguientes ejercicios, deje constancia de su procedimiento, simplifique cuando sea posible.

15 PUNTOS

SUMA

$$\frac{5}{3} + \frac{3}{1}$$

$$\frac{3}{4} + \frac{3}{2}$$

15 PUNTOS

RESTA

$$\frac{9}{1} - \frac{4}{9}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$$

15 PUNTOS

MULTIPLICACIÓN

$$\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{6}{1}$$

$$1\frac{7}{1} \cdot 2\frac{1}{6} \cdot 3\frac{2}{3}$$

15 PUNTOS

DIVISIÓN

$$\frac{7}{3} \div \frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$$

$$2\frac{3}{4} \div 2\frac{5}{8} \div 1\frac{5}{6}$$