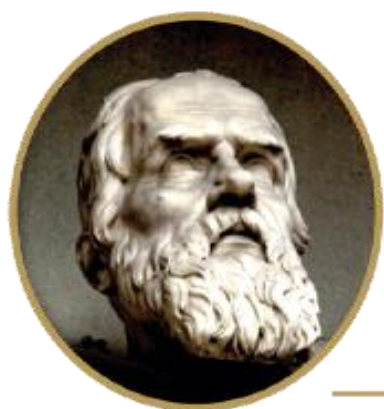


DIEGO RICARDO MENDOZA ALONZO

**“Ventajas y desventajas del uso de la  
calculadora en Matemática”**



**Galileo**  
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN DE LA  
MATEMÁTICA Y LA FÍSICA

Guatemala, septiembre de 2018.

Este Trabajo de Graduación fue elaborado por el autor como requisito previo a obtener el título de Licenciado en Educación de la Matemática y la Física.

Guatemala, septiembre de 2018.

Universidad Galileo



Guatemala, 12 de septiembre de 2018

Señor  
Diego Ricardo Mendoza Alonzo  
Carné 10003705  
Presente.

Estimado Sr. Mendoza Alonzo:

Tengo mucho gusto en informarle que, después de haber revisado su trabajo de graduación, cuyo título es **"VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LA CALCULADORA EN MATEMÁTICA"** y de haber obtenido el dictamen del asesor específico, autorizo la publicación del mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlo por el magnífico trabajo realizado, el cual es de indiscutible beneficio para el desarrollo de la Educación en Guatemala.

Atentamente,

**FACULTAD DE EDUCACION**

  
MA. BAYARDO MEJÍA MONZÓN  
**DÉCANO**

7a. Avenida final (Calle Dr. Eduardo Suger Cofiño) Zona 10  
Guatemala, Centro América  
P.B.X. 2423-8000



Guatemala, 4 de septiembre de 2018

Magister  
Bayardo Mejía  
Decano de la Facultad de Educación  
Presente

Señor Decano:

Por este medio me permito comunicarle que el trabajo de graduación titulado *Ventajas y desventajas del uso de la calculadora en Matemática*, presentado por el estudiante DIEGO RICARDO MENDOZA ALONZO, quien se identifica con el número de carné 10003705, ha sido debidamente leído y revisado.

Asimismo, se han hecho las correcciones pertinentes y, en mi calidad de Revisora de Redacción, Estilo y Ortografía, le informo que el trabajo de graduación llena los requisitos que exige la Universidad.

Me suscribo del señor decano, como su atenta y segura servidora

Ligia García y García  
Revisora de Redacción, Estilo y Ortografía

Galileo  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación  
7a. Avenida final (Calle Dr. Eduardo Suger Cofiño) Zona 10  
Guatemala, Centro América  
P.B.X. 2423-8000

Guatemala, 12 de enero del 2018.

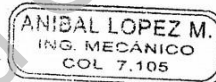
Magíster: Bayardo Mejía Monzón  
Decano Facultad de Educación  
Universidad Galileo  
Presente

Respetable Magíster Mejía Monzón:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para someter a su consideración el trabajo de graduación del señor, **Diego Ricardo Mendoza Alonzo**, con número de carné No. **10003705**, titulada, "VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LA CALCULADORA EN MATEMÁTICA" previo a optar el grado académico de Licenciado en Educación de la Matemática y la Física.

Así mismo, por haber tenido la oportunidad de dar seguimiento a la investigación y revisar el informe final, me permito manifestarle que la misma reúne ampliamente las condiciones exigidas por la Universidad Galileo y la Facultad de Educación para trabajos de esta naturaleza. Por lo que al trabajo yo le doy visto bueno.

Atentamente



Ing. Anibal Alonzo López Mazariego  
Celular: 56501006  
Correo electrónico aniballm77@gmail.com  
No. de colegiado 7105  
Colegio Profesional. Ingenieros de Guatemala

Guatemala, 31 de agosto de 2017

Señor  
Diego Ricardo Mendoza Alonzo  
Carné 10003705  
Presente.

Estimado Sr. Mendoza Alonzo:

Tengo el gusto de informarle que ha sido aprobado su tema de trabajo de graduación, previo a obtener el grado académico de Licenciatura en Educación de la Matemática y la Física, cuyo título propuesto es:

**"VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LA CALCULADORA  
ELECTRÓNICA EN LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS BÁSICAS EN LOS  
ESTUDIANTES DE PRIMERO BÁSICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN  
BÁSICA POR COOPERATIVA DE ENSEÑANZA Y INHATIL NAB'EN (SEMILLA  
DE LA SABIDURÍA), JORNADA MATUTINA, SAN MATEO IXTATÁN,  
HUEHUETENANDO"**

Observaciones indicadas en la revisión de su propuesta:

El título está muy largo. Podría ser en general: "VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LA CALCULADORA EN MATEMÁTICA".

Al mismo tiempo le informo que ha sido aprobada la designación del Ing. Aníbal Alonzo López Mazariegos, como asesor de su trabajo de graduación.

Atentamente,

  
MA Bayardo A. Mejía Monzón  
DECAÑO

cc. Expediente

---

Guatemala, 12 de enero del 2018.

Magíster: Bayardo Mejía Monzón  
Decano Facultad de Educación  
Universidad Galileo  
Presente

Respetable Magíster Mejía Monzón:

A continuación encontrará las especificaciones que forman el protocolo de lo que será el Trabajo de Graduación para cumplir con los requerimientos previos a la obtención del grado académico de Licenciatura en la Educación de la Matemática y Física.


El título propuesto para el desarrollo del trabajo es: "VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LA CALCULADORA EN MATEMÁTICA"

De acuerdo con la revisión realizada, no se ha encontrado que el tema haya sido desarrollado total o parcialmente en otros trabajos elaborado en la universidad Galileo y en otras Universidades.

Propongo como asesor para este trabajo al **Ingeniero Anibal Alonzo López Mazariego**, quien manifiesta estar de acuerdo con el tema y el enfoque adjunto, quien velará por la autenticidad del trabajo, para evitar los problemas que se conocen de plagios de otros documentos.

Quedamos en espera de su autorización.

Atentamente,

  
f \_\_\_\_\_  
Diego Ricardo Mendoza Alonzo  
Carné 10003705

## DEDICATORIA

### **A DIOS:**

Fuente de sabiduría, guía y fortaleza en mi futuro.

### **A MI ABUELA:**

María Martín – Malin Tatey, por su amor, fe y apoyo incondicional.

### **A MIS HERMANOS:**

César Augusto, José Luis, Krystin Bengtson, Lilyan Xuwan, Gloria Maribel, Gaspar Manuel y esposa, por su apoyo incondicional.

### **A MI TÍO:**

Miguel Ángel Alonzo y esposa, por su ejemplo y apoyo moral.

### **A MI SOBRINO:**

Mateo Carmelo, Izabela Mendoza por su apoyo y cariño.

### **A MIS AMIGOS:**

Alberto Mendoza, Angela Krukish, Ana Alonzo Gómez, Juana Alonzo, Magdalena Lucas.



## AGRADECIMIENTOS

A la universidad Galileo.

Al Ing. Aníbal Alonzo López Mazariegos, por su apoyo incondicional y orientación en la realización del presente trabajo.

A Juana Gómez Mendoza, Miguel Alfonso Hernández, Francisco García Mendoza, Francisco Hernández Lucas, Víctor Hugo Mendoza, Marcos Santizo Lucas, Augusto Pérez, por brindarme el apoyo incondicional, y amistad.

A Ambrocio Miguel Domingo, María Alonzo García, Mateo Gómez López, Sebastian Alonzo García, Juanito Pérez, por la ayuda y apoyo brindado durante el desarrollo del trabajo.

Al Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza "Yinhatil Nab'en" (Semilla de la Sabiduría), por el espacio para realizar el trabajo de campo y por la información brindada.

Al Instituto de Educación Básica por Cooperativa, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, por el apoyo en el momento de realizar la investigación.

## ÍNDICE

Contenido	Pág.
<b>I. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRABAJO</b>	<b>1</b>
<b>II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>2</b>
<b>IV. OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
4.1. General	4
4.2. Específico	4
4.3. Variables de estudio	5
4.4. Cuadro analítico de la operalización de las variables	6
<b>V. MARCO TEÓRICO</b>	<b>8</b>
5.1. Calculadora	8
5.1.1. Definición	8
5.1.2. Tipos de calculadora	8
5.1.3. Perspectiva didáctica	11
5.1.4. La calculadora en la educación	12
5.1.5. 7 razones para usar la calculadora en clase	15
5.1.6. El uso de la calculadora en la enseñanza del cálculo	17
5.1.7. El debate sobre el uso de las calculadoras	27
5.1.8. ¿Por qué la calculadora en las aulas?	29
5.1.9. Preocupaciones sobre su uso	33
5.1.10. ¿Para qué aprender Aritmética si hay calculadoras?	34
5.1.11. Algunas consecuencias de la introducción de la calculadora en las clases de Matemáticas	35
5.1.12. Creencias de los maestros y los directores con respecto a la implementación de la calculadora en la clase de Matemáticas	38
5.1.13. Ventajas del uso de la calculadora en el aprendizaje de las Matemáticas	38
5.1.14. Ventajas y desventajas del uso de la calculadora	39
5.2. Matemática	42
5.2.1. Definición	42
5.2.2. Clasificación de la ciencia Matemática	42
5.2.3. Problema	42
5.2.4. Operaciones matemáticas	43
5.2.5. Orden de operaciones	45
5.2.6. Geometría	46
<b>VI. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>47</b>
4.1. Sujetos	47

4.2. Instrumento	47
4.3. Procedimiento	48
4.4. Metodología estadística	49
4.5. Discusión de resultados	65
<b>VII. DELIMITACIÓN</b>	<b>69</b>
7.1. Alcances	69
7.2. Límites	69
7.3. Aportes	70
<b>VIII. PLAN DE TRABAJO – CALENDARIO DE ACTIVIDADES</b>	<b>71</b>
<b>IX. CONCLUSIONES</b>	<b>72</b>
<b>X. RECOMENDACIONES</b>	<b>74</b>
<b>XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>75</b>
<b>XII. ANEXO</b>	<b>78</b>
A. Boleta de encuesta a estudiantes	

## RESUMEN

Este trabajo de graduación está enfocado en las ventajas y desventajas del uso de la calculadora en la Matemática, en el grado de Primero Básico. Fue realizado en el establecimiento del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la sabiduría), jornada matutina, en la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán, departamento de Huehuetenango, y se usó como herramienta de investigación una encuesta elaborada con una serie de preguntas y cálculos matemáticos. El uso de la calculadora en la Matemática en la actualidad, está volviéndose común porque la tecnología actual facilita su acceso a ella inmediatamente, ya que viene integrada en cualquier dispositivo móvil. En el Currículum Nacional Base (CNB) se recomienda fomentar el uso adecuado de la calculadora en la enseñanza de las Matemáticas. El CNB recomienda el uso adecuado de esta herramienta debido a que tiene una gran incidencia en el aprendizaje del curso de Matemática. Se hizo la presente investigación sobre las ventajas y desventajas del uso de la calculadora para determinar si existe alguna diferencia entre el empleo y no empleo de esta herramienta en el aprendizaje de las Matemáticas, y cómo le afecta al estudiante su uso en el desarrollo de habilidades y estrategias de resolución de cálculos matemáticos.

Finalizada la investigación, los resultados se analizan e interpretan para presentar las conclusiones y recomendaciones correspondientes del uso de la calculadora, dirigidos a los estudiantes.

**Palabras Claves:** Ventajas y desventajas del uso de la calculadora, habilidades, estrategias, resolución de cálculos matemáticos, física, aritmética, educación, tecnología, herramientas.

## **I. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRABAJO**

La calculadora es un dispositivo que ayuda a resolver cálculos matemáticos básicos y complejos. La tecnología ha permitido diferentes formas instantáneas de acceder a la calculadora, por lo que está disponible en cualquier momento; su uso actualmente en los establecimientos educativos se ha vuelto muy común en los estudiantes. En el curso de Matemáticas, algunos estudiantes se inclinan en su uso porque provee resultados instantáneos y exactos de operaciones que involucran cantidades extensas.

Muchos críticos de la calculadora argumentan que su uso excesivo produce un efecto contraproducente en los estudiantes de Matemática en el desarrollo de su habilidad mental y en su interés de descubrir nuevas formas o estrategias de resolver operaciones muy básicas de la Matemática.

Para conocer los pros y contras del empleo de la calculadora en el curso de Matemáticas, se diseñó como instrumento de investigación una encuesta, la cual fue respondida por los estudiantes del Primer Grado Básico del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza “Yinhatil Nab'en” (Semilla de la Sabiduría), del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

## **II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La influencia y el uso de la calculadora en la educación en el área de Matemática, presentan ciertas ventajas y desventajas en el desarrollo de la habilidad y el nivel de dominio en las estrategias básicas de realizar cálculos matemáticos por los estudiantes.

Cuando los estudiantes se someten a una evaluación, donde se restringe el uso de la calculadora, se evidencia a través de los resultados la deficiencia de conocimiento y razonamiento en las operaciones y problemas matemáticos. La dependencia del uso de esta herramienta ha sido uno de los problemas constantes en el aprendizaje de Matemática.

Este problema motiva a encontrar información sobre las ventajas y desventajas entre el uso y no de la calculadora en los estudiantes de Primero Básico en el curso de Matemática.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

La calculadora es una herramienta didáctica que ayuda a los estudiantes a realizar cálculos básicos y complejos de la Matemática, los cuales son resueltos de manera instantánea.

Actualmente el uso de esta herramienta es habitual, normal dentro y fuera las clases de Matemáticas. La facilidad que ofrece la tecnología de ahora permite fácilmente el acceso a una calculadora. La mayoría de los estudiantes en el nivel primario y nivel básico portan una calculadora en sus clases, la cual les ayuda a obtener resultados inmediatos para cualquier operación que involucra operaciones matemáticas.

Esta herramienta es muy eficaz y puede en un momento ayudar a los estudiantes a ser más eficaces porque pueden resolver operaciones matemáticas inmediatamente.

El uso de la calculadora como herramienta didáctica puede ayudar a los estudiantes a resolver problemas, con mayor eficiencia,

problemas más difíciles comparados con el uso exclusivo de lápiz y papel (Salado, 2003).

El 90.4% de estudiantes no logró un nivel satisfactorio o excelente en el desempeño nacional en Matemática en el 2017. El restante 9.60% sí lo cumplió. Hubo un incremento de 0.59% puntos porcentuales en comparación con el 2016, que fue de 9.01%, y un crecimiento mínimo de 4.17% en 11 años. (Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, DIGEDUCA, 2017).

El uso apropiado de la calculadora, del cálculo mental y de las estimaciones. (Malla Curricular de Matemáticas – Primer Grado, 2017).

Para muchos maestros, e incluso padres, el uso de las calculadoras provoca que los estudiantes calculen sin pensar, o que acaben sin ser capaces de calcular por su cuenta. Belmonte. et al (2001).

Con los dos textos citados anteriormente se puede pensar que el uso de la calculadora o su implementación en el aprendizaje de las Matemáticas puede incidir en el aprendizaje de las diferentes estrategias de resolución de problemas matemáticos y en el desarrollo de la habilidad mental de estudiantes, si se usa de una manera irresponsable. Por lo cual, se realiza la presente investigación que pretende encontrar las ventajas y desventajas del uso de la calculadora en Matemática, saber si su implementación o no, ayuda a mejorar el desempeño de los estudiantes en el curso.

Con la conclusión obtenida se recomendará o no el uso moderado de la calculadora en el estudio de la Matemática, para los estudiantes de Primero Básico del Instituto de Educación Básica por

Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la sabiduría), jornada matutina, ubicado en el Cantón Chakchak k'en del municipio de San Mateo Ixtatán departamento de Huehuetenango.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **4.1. General**

- ✓ Obtener información sobre la preferencia, ventajas y desventajas del uso de la calculadora en Matemática.

##### **4.2. Específico**

- ✓ Determinar si los estudiantes prefieren el empleo de la calculadora o las diferentes estrategias matemáticas en la resolución de las operaciones, en el grado de Primero Básico.
- ✓ Verificar si los estudiantes poseen conocimientos matemáticos básicos y emplearlos adecuadamente en la resolución en las operaciones.
- ✓ Detectar la capacidad de análisis y resolución inmediata de las operaciones matemáticas de los estudiantes, sin el uso de la calculadora.
- ✓ Conocer la contribución en el desarrollo de la capacidad de análisis y habilidad mental del estudiante, del uso de la calculadora.
- ✓ Analizar las ventajas y desventajas del uso de la calculadora en Matemática, en los estudiantes de Primero Básico.



### 4.3. Variables de estudio

- **Variable Independiente:** ventajas y desventajas del uso de la calculadora.
- **Variable Dependiente:** la Matemática.

Universidad Galileo

#### 4.4. Cuadro analítico de la operalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADOR	ÍNDICE	INSTRUMENTO
Variable No. 1  Ventajas y desventajas del uso de la calculadora.	<p>Ventaja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Facilitan la organización y análisis de datos que permiten llevar a cabo los cómputos eficientemente y sin pérdida de tiempo. Burrell (1999) y Dunham y Dick (1994) citado por Menéndez, A. (2006) El uso de la calculadora en la escuela superior (1995-2005).</li> </ul> <p>Desventaja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Afecta negativamente el aprendizaje de las destrezas básicas y el razonamiento. Reys, et. al. (1980), Reys &amp; Reys (1987) e Yvon (1987). <i>Ibidem.</i>, p. 9.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El uso de la calculadora aumenta la seguridad en el estudiante, e incrementa el tiempo requerido para realizar las operaciones Matemáticas.</li> <li>✓ El empleo de la calculadora se puede volver un hábito, al realizar cualquier tipo de cálculos matemáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Facilita la comprensión sobre operaciones y problemas matemáticos.</li> <li>✓ El bajo dominio en las destrezas básicas al realizar cualquier tipo de cálculos matemáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ahorra tiempo.</li> <li>✓ No percibe reprobación ante las respuestas.</li> <li>✓ Desarrolla y potencia habilidades.</li> <li>✓ Permite comprobar con rapidez.</li> <li>✓ Motiva el cálculo.</li> <li>✓ Dependiente de ella.</li> <li>✓ Calcular sin pensar.</li> <li>✓ Se aprende sin la calculadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La encuesta.</li> </ul>

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADOR	ÍNDICE	INSTRUMENTO
Variable No. 2 La Matemática.	<p>✓ Las Matemáticas o la Matemática (del latín <i>mathematica</i> y del griego μαθηματικά derivado de μάθημα "conocimiento") es el estudio de las propiedades y relaciones entre entidades abstractas como números, figuras geométricas o símbolos.  <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Matemática">https://es.wikipedia.org/wiki/Matemática</a></p>	<p>✓ Plantear operación y problema sobre la Matemática.</p>	<p>✓ Opera los diferentes cálculos matemáticos.</p>	<p>✓ Suma.          ✓ Resta.          ✓ Multiplicación.          ✓ División.          ✓ Problema .</p>	<p>✓ La encuesta.</p>

Universidad Galileo

## V. MARCO TEÓRICO

### 5.1. Calculadora

#### 5.1.1. Definición

Sopena Color 1, Diccionario Enciclopédico (1988). Define: Aparato o máquina que por un procedimiento mecánico o electrónico, obtiene el resultado de cálculos matemáticos.

#### 5.1.2. Tipos de calculadora.

Ríos (2000), expone los tipos de calculadora:

✓ **Máquinas microelectrónica**

Distingue de la siguiente manera:

- Calculadoras Simples.
- Calculadoras Programables.
- Y microcomputadoras.

Las tres realizan las operaciones básicas, pero las calculadoras programables y las computadoras hacen más que esto.

Las calculadoras en general suman, restan, multiplican, dividen, calculan potencias, raíces, logaritmos y funciones trigonométricas.

Las calculadoras programables pueden determinar si una desigualdad es verdadera o falsa, el primer paso hacia la programación lógica y toma de decisiones. En este caso, la calculadora programable es algo como una computadora, o más bien

el puente entre la calculadora y la computadora, solo que estas últimas hacen algo más: operan lenguajes de programación que usan no solamente números, sino letras y símbolos, como comandos y elementos.

Entre las calculadoras simples, calculadoras programables y computadoras hay una progresión lógica.

En el manejo de la calculadora, Ríos, J. (2000), afirma que para conocer la calculadora, se procede de la siguiente manera:

1º Revisar el teclado para ver qué funciones tiene la calculadora, tiene = 0 enter.

2º Experimentar con las cuatro funciones básicas.

3º Explorar la entrada de números negativos.

4º Experimentar con divisiones.

$$2/3 = 0.666666 \text{ corta } 66.$$

$$2/3 = 0.66\dots 67 \text{ redondea.}$$

5º Probar si la calculadora tiene jerarquía de operaciones" (6 : 19 – 20 )

Asimismo, Ríos, J. (2000), las calculadoras con memoria que tiene teclas como M+, M-, MC, MR, RCL, STO., entonces; la calculadora tiene memoria.

En realidad cada calculadora tiene memorias ROM (*Read Only Memory*) para almacenar constantes, operaciones, etc.,. Los

contenidos del ROM, se definen y fijan durante la producción de la máquina y no se pueden cambiar.

Memorias RAM (*Random – Access – Memory*) aparecen en la mayoría de las calculadoras. Se usan para guardar resultados parciales durante los cálculos.

Se han conocido los registros, otro tipo de memoria, que se usa para almacenar los datos (números, operaciones) durante un cálculo.”  
(6:22)

Ríos, J. (2000) preside, que el funcionamiento de calculadoras científicas proveen la representación de números en notación científica, lo cual amplía el rango a números con orden de magnitud del  $10^{-99}$  al  $10^{+99}$ , números más grandes o más pequeños producen errores de *overflow* y *underflow*.

Muchas calculadoras científicas admiten mantisas de ochos cifras y exponentes de dos.

Ríos, J. (2000) distingue dos tipos de errores en el uso de la calculadora, y lo describe de la siguiente manera:

✓ **Errores causados por el usuario**

1º Pulsar las teclas equivocadas.

2º Desconocimiento de jerarquías u otras características de la calculadora.

3º Errores causados por las limitaciones de la calculadora: *Overflow* (*desbordamiento*), *Underflow* (*subdesbordamiento*).

4º Para evitar errores se pueden realizar cálculos de control, estimaciones y aproximaciones y reglas de divisibilidad.

#### ✓ **Errores causados por la calculadora**

1º Si un valor es demasiado grande o pequeño se bloquea la calculadora e indica error.

2º Los problemas surgen si los resultados parciales de cálculos están muy cerca de cero.

Ríos, J. (2000) expone en cuanto a las cifras significativas de los resultados.

Las calculadoras muchas veces dan resultados con muchas cifras decimales que no siempre se pueden interpretar de manera adecuada.

En general se redondea el resultado, de tal manera que tenga el mismo número de cifras significativas que los datos.

#### **5.1.3. Perspectiva didáctica**

Cedillo (1997), menciona que antes de usar la calculadora, se debe conocer el modelo de la máquina y recomienda acudir al manual correspondiente.

Se debe tener una previa capacitación para responder o actuar ante las siguientes situaciones:

1. Qué hacer cuando recibe un mensaje de error.
2. Qué hacer para regresar a la modalidad de trabajo de la calculadora que se usa cuando involuntariamente activó otra modalidad.
3. Cómo borrar e insertar caracteres.
4. Cómo regresar al renglón anterior para hacer alguna coerción.

#### **5.1.4. La calculadora en la educación**

Menéndez (2006) hace mención, que el inicio de la incorporación de la calculadora en los salones de clase se remonta a la década de 1960, Texas Instruments produjo su modelo "Calc-Tech" que realizaba las cuatro operaciones básicas. Poco tiempo después, Hewlett Packard sacó al mercado la primera calculadora manual (HP-75) que incluía operaciones trigonométricas y logarítmicas. Al año siguiente, Texas Instruments volvió al mercado con SR-10 que además permitía calcular recíprocos, cuadrados y raíces cuadradas. Pronto, en 1975 con la SR-50, se incorporó la memoria y el cómputo de exponenciales. (Figüeroa, 2003).

A partir de esos momentos se inició, entre las compañías productoras de calculadoras, la gran carrera por dominar el mercado educativo. A finales de la década de 1970, los productores comenzaron a reducir los precios de las calculadoras y a incluir, en el diseño, algunas de las recomendaciones de los profesores. La TI-12 *Math Explorer* de Texas Instruments se creó con el objetivo principal de utilizarse en las escuelas.

En 1994 se incorporó como recurso educativo el "Calculator-Based Laboratory System" (CBL) que permitía recuperar, por medio de



sensores, información del medio ambiente sobre movimiento, temperatura, luz, fuerza, voltaje, etc. Con este producto quedaba abierta la puerta a la incorporación plena de la calculadora en los salones de ciencias. (Figueroa, 2003).

Conforme el tiempo, las calculadoras han continuado mejorándose, y adaptándose a las necesidades de la educación. En 2005 muchos profesores las consideran instrumentos imprescindibles para el aprendizaje de las Matemáticas y las ciencias. Sin embargo, aún quedan quienes dudan sobre los beneficios que puede traer su incorporación al proceso educativo.

También las calculadoras se han ido perfeccionando y penetrando en el ámbito educativo, se han observado otros dos fenómenos.

Primero de ellos (que no relaciona directamente con el auge de las calculadoras) es el desempeño poco satisfactorio de los estudiantes en Matemáticas. Este pobre aprovechamiento de los estudiantes en Matemáticas se hace más patente y público en el descenso que han sufrido las puntuaciones de las pruebas de Matemáticas estandarizadas.

Segundo fenómeno (éste íntimamente relacionado con el auge de las calculadoras) es el aumento en el número de investigaciones dedicadas a determinar si la incorporación de las calculadoras favorece o no los procesos de enseñanza – aprendizaje de la Matemática. Una respuesta positiva implicaría que las calculadoras pueden ser un recurso adicional e importante para mejorar el desempeño de los estudiantes en Matemáticas.

Al referir del curriculum, Menéndez (2006), el *National Council of Teachers of Mathematics* [NCTM] indica la necesidad de una reforma matemática –para contrarrestar este declive – en varios documentos apuntan hacia una política de reformas de la enseñanza. Los documentos más importantes son *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (1989), *Professional Standards for Teaching Mathematics* (1991), *Assessment Standards for School Mathematics* (1995) y *Principles and Standards for School Mathematics* (2000). Los estándares sugieren una mayor atención a los aspectos conceptuales, la creación de modelos matemáticos y la solución de problemas. Para lograr el desarrollo de las estructuras conceptuales, recomiendan el uso de la calculadora como herramienta, que permite a los estudiantes apartarse de la memorización y los largos cálculos con lápiz y papel.

En 1989 el NCTM indicaba que los cambios que habían facilitado los procesos y modificado la naturaleza de los problemas importantes para la disciplina.

Como resultado recomendaban que todos los estudiantes tuvieran acceso a las calculadoras en todo momento y señala que las calculadoras no eliminaban la necesidad de los estudiantes de aprender ciertos algoritmos.

Señalaban que no había evidencia de que las calculadoras pudieran hacer a los estudiantes dependientes de ella.

En otras palabras dejaban la decisión de cuándo utilizar la calculadora en manos de estudiante.

### 5.1.5. 7 razones para usar la calculadora en clase

Según Tiching (2014), en la actualidad, es un hecho innegable que la tecnología ha modificado la forma de enseñar, porque también ha cambiado la forma en la que el ser humano enfrenta al mundo.

Nadie duda de que los estudiantes deben desarrollar sus habilidades de cálculo de forma independiente a ninguna máquina o tecnología. La calculadora no debe sustituir de ningún modo el proceso natural de razonamiento del estudiante, sino que debe utilizarse de la forma adecuada para que se convierta en el compañero ideal en las clases de Matemáticas.

Las calculadoras son herramientas cada vez más indispensables, ya que los aparatos simples son eficaces con los que se pueden resolver las operaciones más complejas.

Y por estas razones expone lo siguiente:

#### 1. **Ahorra tiempo**

Cuando el objetivo es desarrollar capacidades generales de razonamiento matemático o la investigación de pautas numéricas, la calculadora es necesaria para evitar gastar los minutos resolviendo largas y tediosas operaciones.

Además, es una parte vital del conocimiento que a veces dejamos de lado por falta de tiempo.

**2. Es necesario aprender su uso**

Tanto en secundaria como en bachillerato, o incluso en la universidad, la calculadora se convierte en un bien necesario, inevitablemente; por lo que los estudiantes la usarán cada vez con más frecuencia, ya que se trata de un instrumento cotidiano.

**3. Son neutrales ante los fallos**

Los errores no son percibidos por el estudiante como una reprobación o crítica, ya que es él mismo el que corrige sus ejercicios.

**4. Contribuye a motivar al estudiante**

Los cálculos reiterativos reducen considerablemente el interés por las Matemáticas. Los estudiantes tienden a aburrirse cuando las clases se basan en resolver periódicamente hojas y hojas plagadas de ejercicios.

**5. Fomentan el espíritu crítico**

Cuando se prohíbe o se reduce el uso de las calculadoras, estas se convierten en herramientas anheladas y admiradas por los estudiantes, que terminarán por considerarlas la mejor forma de resolver un cálculo.

Que su uso cotidiano puede hacer que los estudiantes duden y se posicionen de forma crítica ante ellas.

**6. Ayudan a detectar posibles errores**

La posibilidad de verificar los cálculos, rápidamente posibilita a los estudiantes pedir ayuda inmediata a las respuestas erróneas y a detectar posibles equivocaciones.

## **7. Permiten sacar el lado más divertido de las Matemáticas**

Además de aprovechar la inmensa capacidad de atracción que tiene, se pueden utilizar las calculadoras para hacer algo más original en las clases.

### **5.1.6. El uso de la calculadora en la enseñanza del cálculo**

Belmonte et al., (2001), resalta que es difícil de encontrar en la enseñanza de las Matemáticas un aspecto más controvertido que el uso de la calculadora en clase. Muchos profesores y padres de familia tercián en esta polémica, el uso de las calculadoras provoca que los estudiantes calculen sin pensar, o que acaben sin ser capaces de calcular por su cuenta. El objetivo de la enseñanza del cálculo es proveer al estudiante los conocimientos necesarios para que, de forma autónoma, decidan qué técnica de cálculo utilizar en cada situación, y sepan realizarla. Y al hablar sobre las técnicas de cálculo también se refieren al uso de la calculadora. Asimismo, es una irresponsabilidad ocultar esta gran herramienta de cálculo, cuando hay multitud de situaciones en las que es ella la que mejor se adapta.

Esto no significa que el estudiante vaya a usar siempre la calculadora (fuera del contexto escolar la utilizará cuando lo estime necesario, no lo olvidemos). El profesor es responsable de gestionar su uso dentro del aula. Verdaderamente se trata de una variable didáctica que va a jugar un papel fundamental en muchos problemas de Matemáticas.

Como afirma Fielker (1986), la calculadora supone un estímulo para la actividad matemática ya que:

– Hace posibles problemas reales, cuando antes los problemas se debían alterar frecuentemente en el cálculo, posiblemente largo y engorroso, no entorpeciera la resolución del problema. Tener a nuestra disposición tal herramienta del cálculo, nos permite acercar la enseñanza de las Matemáticas a la realidad.

– Permite, de manera inmediata, procesos de ensayo – error en los cálculos.

– Exige la adaptación a un lenguaje externo, estructurado y estructurador.

– La calculadora es una fuente de problemas, por lo que no solo es una gran herramienta de cálculo, también es una gran aliada didáctica.

- Se destaca por sus características como herramienta de cálculo frente a las otras técnicas mentales o escritas.

– Es una herramienta idónea para los cálculos largos y complejos; pero muchas veces, la estructura de los cálculos la debe proporcionar el usuario.

– La calculadora no siempre es el medio más rápido. Un buen cálculo mental proporciona una mayor rapidez en muchas operaciones. Al observar la utilización de la calculadora para buscar ciertos resultados ( $25 \times 12$ , por ejemplo) aunque se tenga delante y encendida.

– La calculadora no está exenta de errores.

Lo mismo que con el cálculo escrito, es necesario siempre acompañar el cálculo con un proceso de estimación y previsión, para la detección de errores importantes en el orden de magnitud.

Los procesos automáticos son susceptibles de provocar grandes errores en los resultados.

– Proporciona fácilmente distintos procesos de ejecución de un mismo cálculo. Por su rapidez nos permite que, cuando un cálculo debemos repetirlo, e ir buscando sucesivas mejoras hasta obtener mecánicas mucho más reducidas.

Belmonte et. al (2001), destaca el papel que puede jugar la calculadora dentro de la progresión general de la enseñanza de las operaciones en los siguientes aspectos:

– La calculadora puede ayudar a ampliar el conjunto de problemas que van a configurar los campos conceptuales de las operaciones.

La posibilidad inicial de obtener cálculos de manera temprana permite centrar atención en los aspectos semánticos de los problemas, profundizando en el conocimiento del significado de las operaciones.

– La calculadora puede colaborar en la evolución de las técnicas artesanales, especialmente en el caso de la división euclídea. Al permitir disponer de un repertorio más amplio, el estudiante prestará interés en el proceso de obtención de cociente y resto.

– Para la construcción de técnicas definitivas, la calculadora nos brinda importantes posibilidades para el planteamiento de actividades. Intentar obtener solo con la calculadora el producto de dos números que desbordan su capacidad, obliga a reflexionar acerca de la técnica para multiplicar.

– Dado que la calculadora obtiene los resultados con máxima rapidez, siempre que el objetivo esté centrado en la modificación o evolución de determinados procedimientos artesanales de cálculo, y se puede encontrar en ella recursos enormemente útiles.

Generalmente, la calculadora es una herramienta poderosa desde un punto de vista didáctico. No es legítimo desaprovecharla desde ninguno de los dos aspectos.

Stewart, J. et. al. (2007) afirman que las calculadoras son esenciales en la mayor parte de las Matemáticas y las ciencias. Liberan de ejecutar tareas rutinarias, y la concentración con más tranquilidad en los conceptos que se está estudiando. Y que las calculadoras son herramientas poderosas, pero se requiere interpretar con cuidado los resultados.

Guzman, J, Kieran, C. & Squalli, H. (2003) determinan que: En la enseñanza de las Matemáticas la calculadora básica puede ayudar a que los estudiantes refinen sus cálculos de manera progresiva. .

El uso de la calculadora como herramienta didáctica puede ayudar a los estudiantes a resolver problemas con mayor eficiencia, problemas más difíciles comparados con el uso exclusivo de lápiz y papel. (Salado, 2003) citado por Guzman, J, Kieran, C. & Squalli, H. (2003).

De la Rosa, S. (2008) a través de su artículo analiza el uso de la calculadora en el aula.

Hace años el papel didáctico de la calculadora no se cuestiona, debido a que se considera un potente instrumento de cálculo cuya



utilidad para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas es tan evidente que resulta frívolo y superficial ponerla en duda.

Los estudiantes deben desarrollar sus habilidades del cálculo con independencia de las máquinas, y que es muy importante que hayan interiorizado y automatizado los algoritmos de las distintas operaciones antes del uso. En este sentido, la calculadora no debe sustituir ninguna de las capacidades de cálculo y razonamiento del alumnado. Pero esto no significa que la calculadora sea negativa. Lo será, si su uso no es el adecuado.

Las siguientes referencias son:

- Los estudiantes deben profundizar gradualmente en el conocimiento, manejo y aprovechamiento didáctico de alguna aplicación básica, y familiarizarse con el uso racional de la calculadora.
- En el área de Matemáticas, las calculadoras, deben suponer, no solo un apoyo para la realización de cálculos, sino mucho más que eso, deben convertirse en herramientas para la construcción del pensamiento matemático y facilitar la comprensión del significado de los contenidos, ya que permiten liberar de una parte considerable de carga algorítmica.
- Es conveniente que los estudiantes manejen con destreza y habilidad las operaciones básicas con los diferentes tipos de números, tanto a través de algoritmos de lápiz y papel como con la calculadora, lo que facilitará el control sobre los resultados y sobre los posibles errores en la resolución de problemas.

- En Matemáticas, las calculadoras han contribuido a un cambio sustancial de qué enseñar, poniendo énfasis en los significados, en los razonamientos y dando progresivamente menos peso a los algoritmos rutinarios.
- Deben adquirir destrezas en el uso de los patrones para analizar fenómenos y relaciones en problemas de la vida real, empleando ordenadores, interpretar con claridad las situaciones y realizar cálculos más complicados.
- Lo mismo para otros contenidos de la Matemática es recomendable la utilización de las calculadoras para manipular, analizar y representar conjuntos de datos.

Asimismo, De la Rosa, S. (2008) hace mención de que para usar la calculadora en clase debemos tener en cuenta una serie de tres consejos básicos.

- En primaria se deben utilizar las calculadoras simples, con las cuatro operaciones elementales, la raíz cuadrada, el tanto por ciento, el punto decimal, el igual, las teclas de memorias y las teclas de borrado.
- No usar calculadoras científicas, por lo que no se cubre la ocasión de usar todas las posibilidades que tienen, incrementan la dificultad del aprendizaje de uso al existir más teclas y sistemas de numeración de uso.
- Es recomendable que las teclas sean 1 cm<sup>2</sup> aproximadamente y es mejor que funcionen con energía solar, para evitar el recambio de pilas y la ingestión accidental de las mismas.

Se emplea la calculadora cuando los estudiantes hayan sistematizado las operaciones o cuando el objetivo de la actividad no esté en el cálculo sino en el procedimiento que lleve al aprendizaje de nuevos contenidos.

Malena (2017) afirma que una calculadora bien usada es un aliado para el cálculo mental. Precisamente por rapidez, agilidad y economía, la calculadora permite pensar y comprobar, fomentando así el uso del cálculo mental. El dependiente tiene que hacer uso de la calculadora hasta en los cálculos más sencillos, o no se puede hacer una división entre cuatro si alguien no usa la calculadora para ello.

En fin, la calculadora Sí fomenta el cálculo mental y los cálculos escritos NO el cálculo mental.

Malena (2017) describe que no favorecen la comprensión de las operaciones, ya que las operaciones se comprenden con materiales manipulativos, tanto objetos de nuestra vida real, como ábacos u otras herramientas (los precursores de la calculadora), con el trabajo con el cálculo mental y con la adquisición de algoritmos abiertos, es decir, que cada uno pueda construirse su propia manera de calcular.

Además de que la calculadora bien usada puede también ayudar a la comprensión, su uso sustituye los pesados y aburridos cálculos que ya no corresponden a nuestros días.

Al hablar sobre lo fácil de equivocarse al teclear, Malena (2017), afirma que para eso, los seres humanos siempre están delante de las máquinas, para estimar, valorar y repetir la operación si el resultado no

cuadra (también como lo hace la máquina, podemos repetirlo varias veces sin cansarnos).

Según Martín, citado por Gamboa, R. (2000), aunque se le ha dado un gran impulso a las nuevas tecnologías, aún muchos profesores rechazan el uso de calculadoras porque creen que su uso inhibirá otras habilidades.

Uno de los objetivos fundamentales del docente, en el salón de clase, debe ser que el estudiante analice, critique y extraiga conclusiones a partir de la información que se le pueda suministrar; así mismo, el uso de esta herramienta y transforma en un medio de ideas para que el educando optimice sus esquemas a través de sistema de representación de los contenidos, Alfaro et. al., citado por Gamboa (2007).

Wenzelburger, E. (1991) describe, cómo afecta la calculadora en la enseñanza de la Matemática. La calculadora produce cambios en la educación de Matemática; no solo vuelve obsoletos auxiliares de cálculo de antes (regla de cálculo, tablas) sino también abre nuevas perspectivas.

De acuerdo a Jhonson, citado por Wenzelburger, E. (1991), el área más fructífera y rica para actividades con calculadoras está en la exploración. El estudiante usa la calculadora para generar resultados con la intención de que estos demuestren un concepto o relación que los resultados ayuden para la solución de problemas matemáticos. En otro sentido, que la calculadora puede ser usada para desarrollar conceptos, retroalimentar aprendizaje y adquirir habilidades que ayudan a la resolución de problemas.

Bitter, citado por Wenzelburger, E. (1991), afirma que el tema fundamental que subyace a los cambios curriculares en Matemáticas provocados por el uso de la calculadora es de emergencia, de una nueva relación entre profesores, estudiantes y la Matemática.

La presencia de las calculadoras para demostraciones, práctica, resolución de problemas y evaluación crea una nueva dinámica en el aula, por lo que los profesores y los estudiantes son compañeros naturales en la búsqueda de la comprensión de ideas matemáticas y la solución de problemas. Si los profesores están preparados para aceptar el reto de esta herramienta didáctica, entonces la educación cambiará.

Las calculadoras ayudan en el aprendizaje de la Matemática. Según, Wenzelburger, E. (1991) comprobó que en más de 100 de estos trabajos sobre calculadoras en el aula, se comparó el desempeño de grupos que usan calculadoras con los que no la usan. En la mayoría de los casos, los grupos con calculadoras trabajaron mejor o igual que el grupo que no las usó.

Wenzelburger, E. (1991), citando a Shumway, presenta los argumentos a favor y en contra del uso de la calculadora. Los argumentos más importantes se relacionan al efecto de la calculadora sobre el aprendizaje de niños de los hechos básicos y su actitud hacia la Matemática.

Un estudio con cincuenta grupos, con duración de un año, indica que el uso de calculadora no inhibe el aprendizaje de hechos y operaciones básicas. Además, parece que a los estudiantes les gusta usar la calculadora, los motiva y despierta un mayor interés en la Matemática.

En lo que se refiere al desarrollo de conceptos de numeración, la calculadora no es una amenaza, sino la clave para el aprendizaje.

Amaro & de Albornoz, (s. f.) exponen lo que está a favor y en contra del uso de la calculadora en los estudiantes, y los siguientes son:

<b>En contra</b>	<b>A favor</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Si los cálculos se realizan con máquinas, no sabrán hacerlos sin ellas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- La calculadora aumenta la motivación del estudiante y su interés por las Matemáticas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Calcular con máquina es calcular sin pensar.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Permite atender a estudiantes con diferentes niveles de aprendizaje.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- No está demostrado que con calculadora los estudiantes aprendan más.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- No reduce la capacidad de comprensión matemática.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- No hay suficientes calculadoras en el centro educativo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dedicar mayor tiempo a los conceptos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Variedad de calculadoras.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Investigar y deducir resultados.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Si aprenden a operar con calculadora no es necesario enseñarles a operar sin ellas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Forman parte del entorno del estudiante.</li></ul>

### 5.1.7. El debate sobre el uso de las calculadoras

Menéndez (2006), afirma que son muchos los autores que recomiendan un cambio en la forma en que se enseñan las Matemáticas en la escuela secundaria.

Henningsen y Stein (1997), Romberg (1992, 1994, 1998), Schoenfeld (1992, 1994) insisten en que requiere un tipo de enseñanza de las Matemáticas en que los estudiantes puedan explorar patrones, conjeturas, justificar y comunicar sus ideas de manera flexible. Otros autores van un paso más allá, y recomiendan el uso de las calculadoras como herramienta que permite y promueve este tipo de acercamiento a la enseñanza de las Matemáticas.

Burrill (1999) y Dunham y Dick (1994) indican que facilitan la organización y análisis de datos pues permiten llevar a cabo los cálculos eficientemente y sin pérdida de tiempo. Montoya y Graber (1999) y Pomerantz (1997) señalan que las calculadoras ayudan a los estudiantes a alcanzar niveles superiores de razonamiento en Matemáticas.

Asimismo, hay varios investigadores que se oponen al uso de la calculadora bajo ciertas condiciones, pues puede afectar negativamente el aprendizaje de las destrezas básicas y el razonamiento.

Reys, Bestgen, Reybolt y Wyatt (1980), Reys & Reys (1987) e Yvon (1987), Gerlenter (1999) proponen que el uso de las calculadoras en el centro educativo afecta el desarrollo de las destrezas básicas de Aritmética. Dancis (2000) indica que aunque se puede explorar con una calculadora, nunca se pueden demostrar conjeturas; las personas se

vuelve dependientes de las calculadoras. Giamati en 1991 encontró diferencias a favor de los estudiantes que NO utilizaban calculadoras.

Por la oposición, muchos investigadores se dedicaron durante la década de 1990 a llevar a cabo investigaciones para determinar si el uso de la calculadora era contraproducente en términos del aprovechamiento en Matemática. La mayoría de estos estudios demostró que el uso de la calculadora no perjudicaba el aprovechamiento. Entre estos estudios se destacan los de Dessart, DeRidder y Ellington (1999), Hembree y Dessart (1992), Smith (1997), Suydam (1987), Kaput (1992) y Ralston (1999).

Uno de los más importantes, el de Hembree y Dessart (1992), consistió de un meta-análisis de 79 investigaciones en que se comparaban grupos experimentales que utilizaban la calculadora básica y otros grupos de control que no la utilizaban. Entre sus conclusiones se destaca que el uso de la calculadora no obstaculiza el desarrollo del conocimiento conceptual, favorece el aprendizaje de estudiantes de bajo aprovechamiento y los que la usan demuestran una mejor actitud hacia la Matemática y una mejor percepción de sí mismos como matemáticos.

El trabajo de Smith (1997) consistió en la extensión del meta-análisis de Hembree y Dessart (1992) con 24 investigaciones adicionales llevadas a cabo entre 1984 y 1995. Smith encontró un efecto positivo en el conocimiento conceptual. Encontró que el uso de la calculadora tuvo también un efecto positivo en la solución de problemas y en los cálculos.

Algunos investigadores se han concentrado en la actitud hacia las Matemáticas y han señalado en sus investigaciones que los estudiantes desarrollan una mejor actitud hacia las Matemáticas



cuando utilizan la calculadora (Beardslee, 1978; Fetta 1992; Reys y Reys, 1987; Suydam 1987; Wenzelburg, 1993).

### **5.1.8. ¿Por qué la calculadora en las aulas?**

Según el documento No. 6, Provincia de Buenos Aires Dirección General de Cultura y Educación Subsecretaría de Educación Dirección de Educación General Básica Gabinete Pedagógico Curricular – Matemática, en sus Aportes Didácticos para el Trabajo con la calculadora en los tres ciclos de la EGB, (2001), todos conocen la relevancia que ha tenido en el dominio de los cuatro algoritmos de cálculo en la escuela primaria. Estos algoritmos, producto de siglos de producción Matemática, fueron considerados de tal nivel de utilidad y economía que se constituyen uno de los principales objetos de estudio en la escolaridad básica. Evidentemente la escuela cumple con este objetivo y hoy día los cálculos algorítmicos son un patrimonio cultural difundido.

La sociedad actual hay una variedad de estrategias de cálculo mucho mayor de las que viven en la escuela. La situación se ha invertido con respecto a algunas décadas atrás: desde una escuela que pretendía difundir conocimientos de uso social restringido a una escuela que sigue difundiendo conocimientos sociales casi fuera de uso y que no ha incorporado como objetos de enseñanza otras prácticas sociales de cálculo.

Fuera de la escuela se utiliza con mucha mayor frecuencia el cálculo mental, el cálculo estimativo y el cálculo con calculadora que los algoritmos convencionales que se han aprendido en la misma.

Resalta que pide a la escuela que enseñe conocimientos más amplios que el dominio de algunas técnicas. Es responsabilidad de la

escuela formar estudiantes capaces de resolver problemas, de tomar decisiones, de producir estrategias propias, de comparar y apropiarse de estrategias pensadas por otros, de anticipar y controlar los resultados a través de los recursos que utilizan, de realizar prácticas matemáticas, etc. En el terreno del cálculo la escuela precisa difundir – además de los cuatro algoritmos convencionales – una gran diversidad de recursos. Entre ellos: conocer y comprender procedimientos de cálculo escrito algorítmico que se usan en otros países y que son tan económicos como los que conocemos, conocer y usar formas diversas de registrar los pasos intermedios que se realizan en los cálculos más complejos, dominar estrategias de cálculos estimativo o aproximado, resolver una gran variedad de cálculos mentales orales o escritos y también resolver cálculos y problemas con la calculadora.

Propone reemplazar la actividad mecánica y los métodos por una variedad de recursos que necesariamente involucran la complejidad de los conocimientos matemáticos implícitos en cada operación.

Abordar la enseñanza de la diversidad de estrategias de cálculo no significa, de ningún modo, desterrar de la escuela los cálculos convencionales, sino ofrecer más herramientas. No hay duda de que los estudiantes precisan un cierto dominio de técnicas de cálculo, tanto porque estas tienen su campo de utilidad porque intervienen en la construcción del sentido de las operaciones. Pero también es importante que los estudiantes mismos sean capaces de establecer los límites de utilización de cada estrategia, técnica o instrumento.

Por ejemplo, si se tuviera que averiguar el resultado de  $25 \times 4$  ninguno haría un cálculo algorítmico, ya que se ha memorizado el resultado 100. Disponer de dicho resultado en memoria es más eficaz y

veloz. Para averiguar el resultado de  $26 \times 4$  posiblemente se pensaría  $25 \times 4$  y luego agregaría 4 o bien se haría  $20 \times 4 + 6 \times 4$ . En este caso es más efectivo realizar un cálculo mental que un cálculo escrito algorítmico. Frente al cálculo  $138 \times 100$  tampoco se usaría el algoritmo, pues se conoce una regla que permite saber que el resultado es 13800. Si se quisiera saber si alcanzan Q100 para comprar 21 objetos que cuestan Q7 cada uno, tampoco es necesaria la cuenta, ya que es suficiente con un cálculo estimativo, por ejemplo  $7 \times 20 = 140$  para determinar que Q100 no alcanzan. En cambio que realizar  $284 \times 34$  la cuenta convencional sería sin duda un medio efectivo de solución. Ahora bien, para  $32\,134\,675 \times 2\,378$  nadie dudaría en buscar una calculadora.

El dominio de una variedad de estrategias de cálculo permitirá a los estudiantes seleccionar la más conveniente de acuerdo a la situación y a los números involucrados, y utilizar una estrategia como modo de control de otra.

También la calculadora permite abordar un tipo de práctica anticipatoria. Los problemas que se les proponen a los estudiantes les exigen anticipar el resultado, y la calculadora es el medio de verificación de los mismos. Esta actividad anticipatoria es una de las principales prácticas matemáticas que se intenta enseñar en la escuela, y cuya importancia reside en que la anticipación es justamente aquello que otorga potencia a la Matemática misma.

Ya que los conocimientos matemáticos permiten conocer la respuesta o problemas no resueltos empíricamente, es decir a sucesos aún no realizados o bien realizados en otro tiempo y en otro espacio.

La calculadora, lejos de convertirse en una herramienta que impide pensar por sí mismos a los estudiantes, tiene una enorme potencia para instalar prácticas anticipatorias y de control. Y todo depende de las decisiones didácticas que se adopten.

Yebra (2017), explica que una de las dinámicas que desarrolla de forma habitual en sus clases de Matemáticas para trabajar el desarrollo del cálculo con los estudiantes, es que una vez que descubren y comprueban el uso de la calculadora, se establecen las siguientes normas:

1. Cuando se emplea la calculadora se debe tener en la mano un cuaderno, un bolígrafo y escribir todas las operaciones que se realicen en la máquina (cada operación que se realiza, se escribe en el cuaderno).
2. Una vez que se consigue alcanzar la secuencia, se muestra al profesor y a los compañeros.

Al enfocar sobre las estrategias, Yebra (2017), hace referencia una vez que el estudiantes ya es capaz de proveer el resultado aproximado de una operación; el estudiante descubre una secuencia (estrategia de aprendizaje) que lo va llevar a resultados válidos. Y así se valora la calidad de los cálculos, no los cálculos en sí mismos.

Se cumple la idea de no buscar que el estudiante resuelva la mayor cantidad de operaciones en el menor tiempo posible, sino que resuelva sabiendo qué realiza y por qué lo realiza en cada caso. Fernández, J. citado por Yebra (2017).

### 5.1.9. Preocupaciones sobre su uso

<https://es.wikipedia.org/wiki/Calculadora>, menciona que: En la mayoría de los países, los estudiantes usan calculadoras en sus tareas escolares. Hubo cierta resistencia inicial a la idea por el temor de que las habilidades aritméticas básicas se resentirían. Permanece cierto desacuerdo sobre la importancia de la habilidad para realizar cálculos a mano o mentalmente, con algunos planes de estudios, restringiendo el uso de la calculadora hasta que se logra cierto nivel de destreza matemática, mientras que otros se centran más en enseñar técnicas de estimación y resolución de problemas.

Hay otras preocupaciones, como que un estudiante utilice la calculadora erróneamente pero crea que la respuesta es correcta porque fue el resultado dado por calculadora. Los profesores intentan combatir esto, animando a los estudiantes a realizar manualmente una estimación del resultado y asegurar que se acerca al resultado calculado.

También es posible que un niño teclee  $-1 \times -1$  y obtenga la respuesta correcta 1 sin advertir el principio implicado (que multiplicar un número negativo por otro número negativo da como resultado positivo). En este sentido, la calculadora pasa a ser una muleta más que una herramienta didáctica.

Los errores no se restringen solo a los estudiantes. Cualquier usuario puede confiar descuidadamente en la salida de una calculadora sin comprobar la magnitud del resultado, es decir, el lugar donde la coma decimal aparece. Este problema también se daba en la época de las reglas de cálculo y los cálculos con lápiz y papel,

cuando la tarea de establecer las magnitudes del resultado tenía que ser hecha por el usuario.

#### **5.1.10. ¿Para qué aprender Aritmética si hay calculadoras?**

Arias (2012), el aprendizaje de la Aritmética es el punto de partida para facilitar el estudio de los niveles superiores de las Matemáticas. Así que si se “aprende” a sumar, restar, multiplicar, dividir, sacar raíz cuadrada y operar con números fraccionarios – con la calculadora, en la primaria – se está garantizando el fracaso escolar.

La Aritmética es fundamental para continuar el proceso de formación en Matemáticas, es clave en el aprendizaje de las ciencias naturales y muchas otras áreas del conocimiento. Y del mismo para la práctica cotidiana, ya que está relacionada con los cálculos básicos.

Según Arias (2012), la calculadora, es una palanca que ayuda a hacer cálculos que no son tan fáciles realizarlos mentalmente, pero son muchas las operaciones que se pueden ejecutar más rápido con el cerebro que con calculadora, con el agravante que si se hunde mal una tecla se tiene un resultado incorrecto y si no, se tiene la idea del resultado a obtener lo damos por válido.

La calculadora también puede ser una fuente de problemas matemáticos, Mora, J (1998) afirma que como cualquier recurso didáctico, no se conforma con facilitar el trabajo, sino que se transforma ella misma en una fuente de problemas matemáticos, su propia lógica de funcionamiento e incluso sus mismas limitaciones provocan cuestiones que ponen en danza los conocimientos matemáticos que posee el estudiante.

### **5.1.11. Algunas consecuencias de la introducción de la calculadora en las clases de Matemáticas**

Con la utilización de calculadoras se propicia que el estudio de las matemáticas se centre más en conocimientos matemáticos. Y estas pueden favorecer con:

- ✓ El tratamiento de distintos tipos de cálculo: mental, escrito, aproximado y con calculadora.
- ✓ La utilización de diferentes procedimientos para una misma tarea.

Con la calculadora se puede disponer de parte del tiempo que se dedica a la consolidación de destrezas y a la realización de operaciones.

La realización de trabajos de investigación entronca con el desarrollo de cualidades personales muy necesarias para el desarrollo del pensamiento matemático como la perseverancia, el ser sistemático, la creatividad y la independencia de criterio.

La introducción de cualquier nuevo recurso provoca interferencias iniciales en las clases de Matemáticas, esto hace que se modifique en mayor o menor medida la práctica del aula. Con las calculadoras se da un desplazamiento de la atención de las Matemáticas escolares: por una parte, ciertos temas matemáticos pierden parte de la importancia que se da.

Y las ciertas prácticas escolares dejan de tener el beneficio pretendido:

- ✓ Adquieren mayor relevancia los conceptos y la forma en que se sustentan en el aprendizaje a partir de modelos sacados de la realidad y de aprendizajes anteriores.
- ✓ Se desplaza también del estudio de las operaciones a la propia selección de las operaciones para resolver un problema determinado.
- ✓ En la resolución de un problema matemático, deja de preocuparnos la realización de los cálculos para centrarnos en los métodos de resolución, en la búsqueda de estrategias, en el análisis de los resultados, etc.

H. Freudenthal considera que el aprendizaje de las Matemáticas es un continuo avance en el proceso de esquematización del estudiante, y este proceso se ve mejorado cuando es el mismo estudiante el que ha de encontrar su propio procedimiento que lleve a la solución.

En el campo de las destrezas de cálculo, cuando una persona consigue crear un algoritmo propio para realizar una operación, estará más preparada para comprender el algoritmo tradicional. En lugar de memorizar una regla, la podrá comparar con su propio procedimiento para encontrar semejanzas y diferencias. Estará más preparado para apreciar la belleza y elegancia del algoritmo tradicional, proceso que ha sido depurado a lo largo de siglos de práctica. D. Fielker señala que “la creación de un algoritmo propio para resolver un problema, hace que se pongan en funcionamiento los conocimientos que se poseen. Pero ellos llegan más lejos, porque desarrollan un nuevo conocimiento, destrezas e ideas en el transcurso del trabajo”.



Los procedimientos de los estudiantes tiene una mayor aportación de la intuición y de los esquemas de pensamiento del individuo, pero muy a menudo se basan en estrategias repetitivas que pueden ser utilizadas únicamente con la ayuda de la calculadora.

Asimismo, Mora, J. (1998), con la generalización de las calculadoras se hacen necesarios estudios que profundicen cuáles son las destrezas matemáticas necesarias para sacar partido de ellas. Los estudiantes deberán dedicar su esfuerzo a todo aquello que la calculadora no es capaz de hacer, en especial a:

- ✓ La búsqueda de relaciones entre los conceptos matemáticos implicados.
- ✓ La toma de decisiones acerca de las acciones a realizar
- ✓ La interpretación de los resultados y la obtención de conclusiones.

#### **5.1.12. Creencias de los maestros y los directores con respecto a la implementación de la calculadora en la clase de Matemáticas**

Del puerto & Minaard (s. f.), manifiestan, que tanto maestros como directores, sienten miedo de que los estudiantes utilicen la calculadora como muleta reemplazando el pensamiento matemático, el razonamiento, las habilidades de cálculo mental y las destrezas básicas.

De acuerdo la posición de los padres con respecto al uso de la calculadora en la clase, Del puerto & Minaard (s. f.), afirman que muchos padres no están de acuerdo en implementar la calculadora en

las clases de Matemática en todo los grados. Ellos temen que los estudiantes no aprendan las operaciones básicas, y que apretar teclas en la calculadora sea la única destreza que ellos adquieran en su educación matemática.

### **5.1.13. Ventajas del uso de la calculadora en el aprendizaje de las Matemáticas**

De la Rosa, J. (2008), expone las siguientes ventajas:

- Un potente instrumento de cálculo que permite ahorrar tiempos y que pueden ser utilizados en procesos de investigación.
- El tiempo ahorrado se puede dedicar al desarrollo de capacidades generales de razonamiento matemático, y a la generalización de conceptos basados en la investigación de pautas y regularidades numéricas.
- Es neutral y el estudiante no percibe reprobación ni crítica ante las respuestas equivocadas.
- Posibilita que se desarrollen y potencien habilidades generales tan importantes como la estimación, el cálculo mental, la búsqueda de regularidades, la creatividad, la visión espacial y el dominio de las operaciones básicas, etc.
- La calculadora permite comprobar con rapidez la corrección de los cálculos hechos a mano en la resolución de problemas, y puede ser muy útil para plantear nuevas situaciones problemáticas al realizar cálculos tediosos.

- La posibilidad de verificar los cálculos rápidamente, permite pedir ayuda inmediata a las respuestas erróneas y a detectar posibles errores.
- Es un buen punto de partida para motivar el cálculo en general, pero a veces resulta especialmente valiosa para afianzar el cálculo mental y estimativo, a través de la predicción e interpretación de los resultados de la máquina .
- Es muy motivadora, ya que aporta un componente lúdico que capta la atención y despierta el interés del estudiante.

#### **5.1.14. Ventajas y desventajas del uso de la calculadora**

Lagos, H. (2012), describe las ventajas y desventajas del uso de la calculadora:

Ventajas

1º Las calculadoras favorecen las relaciones entre Matemáticas y la realidad.

Posibilita la adquisición de más experiencias prácticas que crearán modelos mentales para la introducción de un determinado concepto o para establecer conexiones con otros conocimientos matemáticos.

Esto influye positivamente sobre la forma en que los estudiantes ven las Matemáticas; de esta forma son percibidas como herramienta que sirve para resolver problemas.

2°. Con la utilización de calculadoras propicia que el estudio de las Matemáticas se centre más en los conceptos y favorece con los distintos tipos de cálculo: mental, escrito y aproximado.

La utilización de diferentes procedimientos para una misma tarea, como ocurre en los métodos algebraicos, que en un principio pueden ser diferentes, pero tienen bases comunes y complementarias.

3° Favorece el planteamiento de ciertas actividades matemáticas.

Este tipo de trabajo que siempre se ha visto obstaculizado por la falta de tiempo en clases; con la calculadora se dispone parte del tiempo.

4°. El uso de las calculadoras de un desplazamiento de la atención de las Matemáticas.

En la resolución de un problema matemático, se deja de preocupar por la realización de los cálculos, para centrarse en los métodos de resolución, en la búsqueda de estrategias, en el análisis de los resultados, etc.

5°. Favorece la creación y utilización de estrategias personales.

En el campo de las destrezas de cálculo, cuando una persona consigue crear un algoritmo propio para realizar una operación, estará más preparada para comprender el algoritmo tradicional. En lugar de memorizar una regla, la podrá comparar con su propio procedimiento para encontrar semejanzas y diferencias.

Estará más preparado para apreciar la belleza y elegancia del algoritmo tradicional.

Fielker señala que “la creación de un algoritmo propio para resolver un problema, hace que se pongan en funcionamiento los conocimientos que se poseen. Pero ellos llegan más lejos porque desarrollan un nuevo conocimiento, destrezas e ideas en el transcurso del trabajo”.

Desventajas

1º Incapacidad de dar un resultado exacto (radicales y números trascendentales), creación de dependencia del aparato.

2º Muchas veces es más rápido hacer operaciones Aritméticas sencillas de pocas cifras que con la calculadora.

## **5.2. Matemática**

### **5.2.1. Definición**

<https://es.wikipedia.org/wiki/Matemática>, define la Matemática como: Las Matemáticas o la Matemática (del latín *mathematīca* y este del griego μαθηματικά derivado de μάθημα “conocimiento”) es el estudio de las propiedades y relaciones entre entidades abstractas como números, figuras geométricas o símbolos.

## 5.2.2. Clasificación de la ciencia matemática

Baldor, A. (s. f.), el libro Aritmética teórico práctica, menciona que: la clasificación de la ciencia Matemática, los criterios que generalmente se fijan para clasificar la ciencia Matemática en elemental y superior son algo arbitrarios.

Las tres ramas mejor caracterizadas de la ciencia Matemática son en general, la Aritmética, el Álgebra y la Geometría. Mas, siguiendo un criterio cuantitativo (suma total de asuntos estudiados) y otro cualitativo (complejidad de los asuntos objeto de estudio), cualquiera de estas tres ramas presenta una serie de niveles que pueden orientarse hacia lo elemental o hacia lo superior.

## 5.2.3. Problema

Es una cuestión práctica en la que hay que determinar cantidades desconocidas llamadas incógnitas, por medio de sus relaciones con cantidades conocidas, llamadas datos del problema.

	CONCEPTOS	PROPIEDADES
CAPTACIÓN ESPONTÁNEA	Conceptos Intuitivos	Postulados
ELABORACIÓN RACIONAL	Definiciones	Teoremas

#### 5.2.4. Operaciones matemáticas

Las operaciones básicas de la Matemática son cuatro: adición, sustracción, multiplicación y división. Éstas operaciones son muy fundamentales en el diario vivir de los estudiantes, puesto que en todo momento y en cualquier parte se realizan cálculos que involucran estas operaciones.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Adici3n\\_\(matem3tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Adici3n_(matem3tica)), describe que la **adición** es una operación básica de Aritmética de los números naturales, enteros, racionales, reales y complejos; y que se representa con el signo “+”, que consiste en combinar o añadir dos números o más para obtener una cantidad final o total. En términos más formales, la suma es una operación aritmética definida sobre conjuntos de números (naturales, enteros, racionales, reales y complejos). Pos, J. & Tuyuc, C. (2010), dan a conocer que la adición, es juntar dos o más cantidades de cosas, enseres, frutas, verduras, unidades de tiempo, unidades de medida lineal o áreas, entre otras.

Al mencionar la **sustracción**, Baldor, A. (2000) describe que la resta o sustracción, es una operación inversa de la suma, que tiene por objeto, dada la suma, de dos sumandos (minuendo) y uno de ellos (substraendo), hallar otro sumando (resta, exceso o diferencia), el signo de la resta es “ - ” colocado entre el sustraendo y el minuendo. Si **a** el minuendo, **b** el substraendo y **d** la diferencia, tendremos la notación:

$$a - b = d$$

De acuerdo con la definición de resta, la diferencia sumada con el substraendo tiene que dar el minuendo.

Sigue mencionando Baldor, A. (2000), la **multiplicación** es una operación de composición que tiene por objeto, dados números llamados multiplicando y multiplicador, hallar un número llamado producto que sea respecto del multiplicando lo que el multiplicador es respecto de la unidad.

El producto de dos números se indica con el signo “X” o con un punto colocado entre los factores, que es el nombre que se da al multiplicando y multiplicador.

En general, multiplicar  $a$  por  $b$  es hallar un número que sea respecto de  $a$  lo que  $b$  respecto de  $1$

Baldor, A. (2000), la **división** es una operación inversa de la multiplicación que tiene por objeto, dado el producto de dos factores (dividendo) y uno de los factores (divisor), hallar el otro factor (cociente).

El signo de la división es “÷” o una rayita horizontal, inclinada, colocada entre el dividendo entre el divisor.

Así, la división de  $D$  (dividendo) entre  $d$  (divisor) y siendo  $c$  el cociente, se indica de los tres modos siguientes:

$$D \div d = c \quad \frac{D}{d} = c \quad D/d = c$$



De acuerdo con la definición, podemos decir que dividir un número (dividendo) entre otro (divisor) es hallar un número (cociente) que multiplicado por el divisor dé el dividendo.

#### **5.2.4. Orden de las operaciones**

Bello, Ignacio (2005) expone el orden de las operaciones.

#### **Reglas**

Las operaciones siempre se realizan en el orden siguiente:

1. Se efectúan todos los cálculos dentro de símbolos de agrupación, como paréntesis ( ) o corchetes [ ].
2. Se evalúan todos los exponentes.
3. Se realizan las multiplicaciones y divisiones a medida que se presenten, de izquierda a derecha.
4. Se efectúan las sumas y restas a medida que se presenten, de izquierda a derecha.

#### **5.2.6. Geometría**

Baldor, A. (2014), en su libro Geometría plana y del espacio con una introducción a la Trigonometría: La Geometría elemental es la rama de las Matemáticas que estudia las propiedades intrínsecas de las figuras, es decir, las que no se alteran con el movimiento de las mismas.

Cuando se estudian las figuras contenidas en un plano, (o sea de dos dimensiones) se llama "Geometría plana". Si se estudian los cuerpos geométricos (de tres dimensiones ) se llama "Geometría del espacio".

Hay otras Geometrías que constituyen especialidades dentro del campo de la Matemática: la Geometría analítica, la Geometría descriptiva y la Geometría proyectiva, etc.

Universidad Galileo

## VI. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1. Sujetos

La investigación se llevó a cabo con 27 estudiantes de Primero Básico del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la sabiduría), jornada matutina.

La población, en su mayoría, son residentes de la cabecera municipal, y una minoría del área rural, según muestra en la tabla 1.

No.	Edad	Masculino	Femenino	Total
01	10 años	0	1	01
02	13 años	4	10	14
03	14 años	6	2	08
04	15 años	2	0	02
05	16 años	1	0	01
06	17 años	0	1	01
Total		13	14	27

Tabla No. 1, Género de sujetos

### 4.2. Instrumento

Para la presente investigación se elaboró una encuesta con la finalidad de evaluar y obtener las ventajas y desventajas del uso de la calculadora en Matemática por los estudiantes.

Dicha encuesta constó de 15 preguntas abiertas, que está integrada con una operación y un problema, en los cuales cada uno dio respuesta de acuerdo a su preparación en Matemática.

### 4.3. Procedimiento

- ✓ Elección del tema de investigación.
- ✓ Aprobación del tema.
- ✓ Fundamentación de la información teórica.
- ✓ Planteamiento del problema.
- ✓ Definición de los objetivos.
- ✓ Sujetos.
- ✓ Instrumento.
- ✓ Aporte obtenido mediante la presente investigación.
- ✓ Metodología estadística.
- ✓ Referencias bibliográficas.

Universidad Galileo

#### 4.4. Metodología Estadística

Resultado de encuesta a estudiantes

No. Pregunta	Variable	f	%
1	Sí	7	26
	No	20	74
2	a) Ninguna	17	63
	b) 360	4	15
	c) 90	3	11
	Nulos	3	11
3	Sí	3	11
	No	24	89
4	Sí	3	11
	No	24	89
5	a) 0	7	26
	b) 80	18	66
	c) Ninguna	1	4
	d) Nulo	1	4
6	Sí	10	37
	No	17	63
7	Sí	19	70
	No	7	26
	Nulo	1	4
8	Sí	9	33
	No	18	67
9	Sí	16	59
	No	11	41
10	Sí	12	44
	No	14	52
	Nulo	1	4
11	Sí	15	56
	No	12	44
12	Sí	22	81
	No	5	19
13	Sí	23	85
	No	4	15
14	Sí	13	48
	No	13	48
	Nulo	1	4
15	Sí	21	78
	No	6	22

✓ Encuesta a estudiantes

1. ¿Ha recibido instrucciones sobre el uso de la calculadora?

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	7	26%
No	20	74%



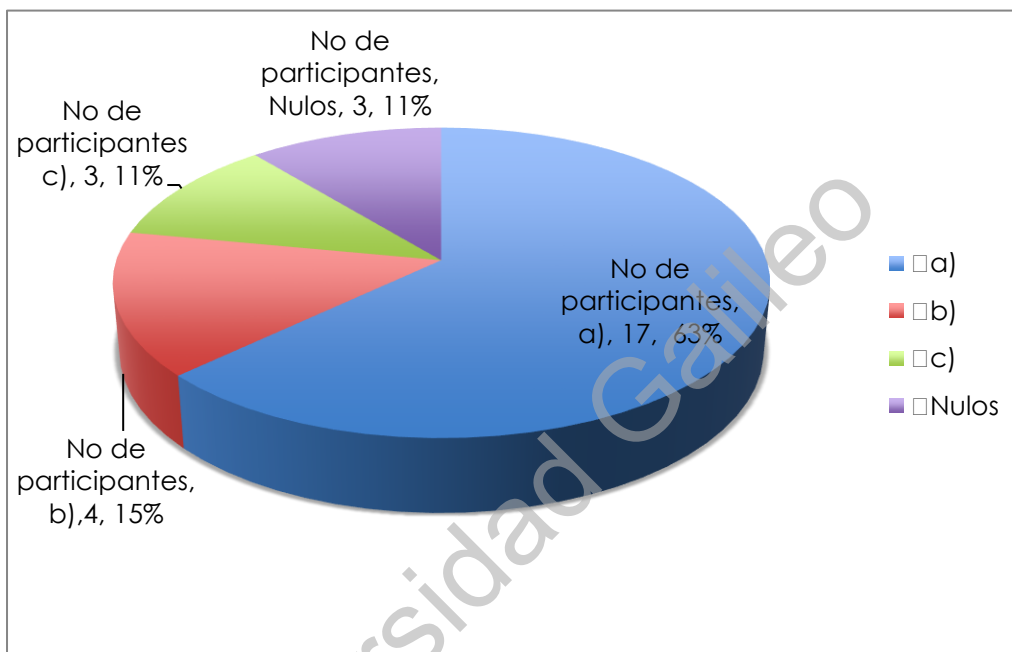
Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

**INTERPRETACIÓN:**

De los estudiantes encuestados, 74% dio a conocer que no han recibido instrucciones sobre el uso de la calculadora y su aplicación al deducir los cálculos matemáticos, y el 26% afirma que sí, han recibido las explicaciones sobre el uso de esta herramienta.

## 2. Si 4 libros cuestan Q.20, ¿cuánto costarán 3 docenas de libros?

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
a) Ninguna	17	63%
b) 360	4	15%
c) 90	3	11%
Nulos	3	11%



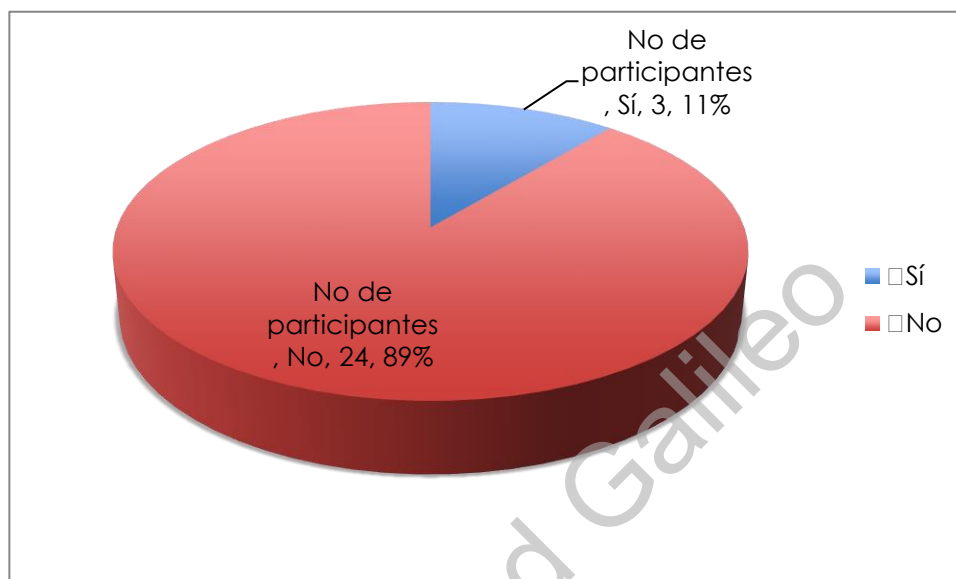
Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

### INTERPRETACIÓN:

De la totalidad de encuestados, el 63% acertó la respuesta, correcta que es la del inciso "a"; el 15% eligió mal su respuesta por mal procedimiento en la operación, igual al 11% que eligió la respuesta del inciso "c", el otro 11% no supo responder.

**3. ¿Usa siempre la calculadora al realizar cualquier tipo de cálculo, actividades que impliquen la realización de operaciones matemáticas?**

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	3	11%
No	24	89%



Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

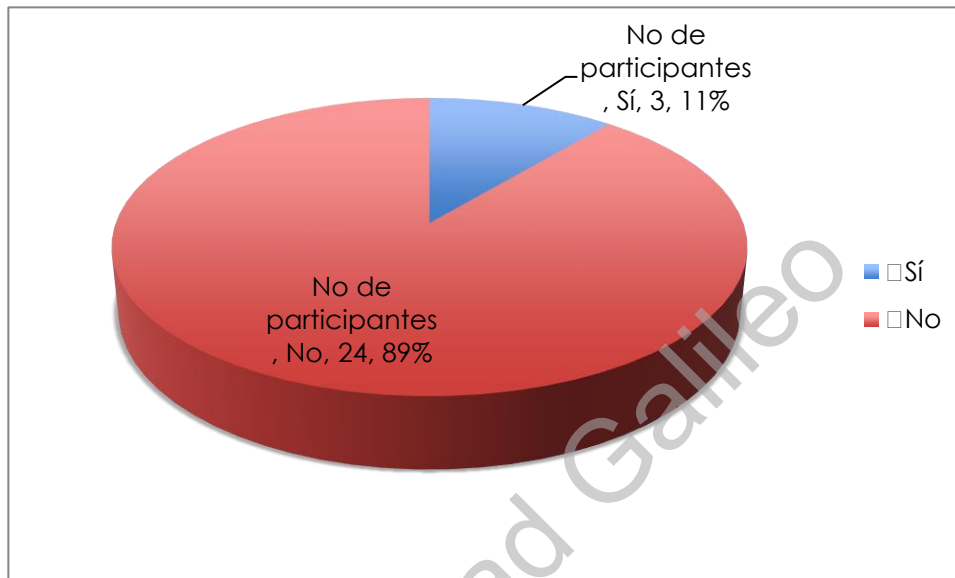
**INTERPRETACIÓN:**

El 89% de los estudiantes encuestados, no hace el uso de la calculadora en la realización de cualquier cálculo matemático, donde involucra los procedimientos y deducciones en los resultados de una operación; mientras que el 11% afirma que sí es necesario apoyarse en la calculadora en la realización de las operaciones matemáticas.



#### 4. ¿Resuelve siempre con la calculadora sus tareas del curso de Matemática?

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	3	11%
No	24	89%



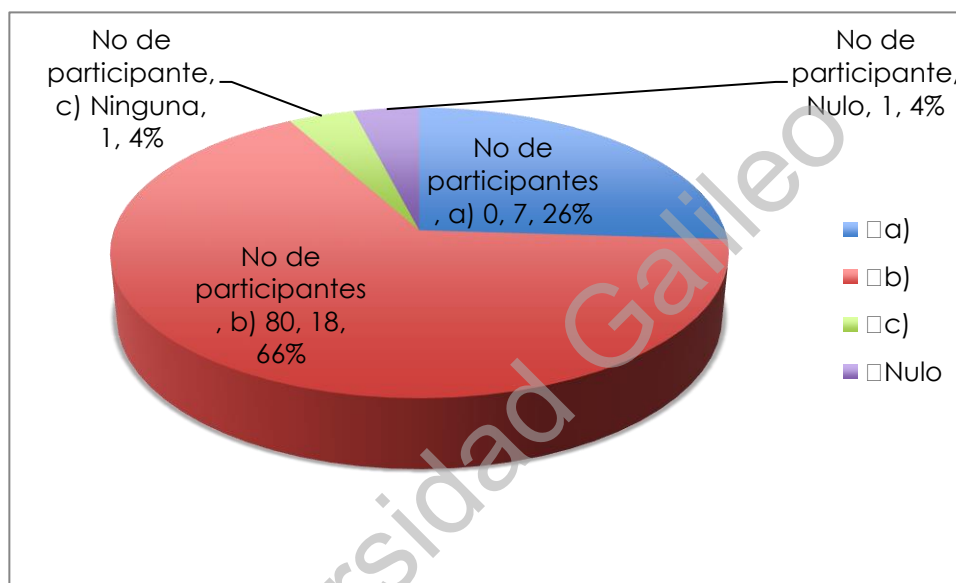
Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

#### INTERPRETACIÓN:

De los estudiantes encuestados, el 89% responde que sus tareas del curso de Matemática no siempre las resuelve con la calculadora en el momento de realizar operaciones matemáticas; y el 11% afirma que sí, siempre es necesario el uso de esta herramienta.

### 5. La respuesta de la siguiente operación $4 \times 5 - 4 \times 5 =$

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
a) 0	7	26%
b) 80	18	66%
c) Ninguna	1	4%
Nulo	1	4%



Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

#### INTERPRETACIÓN:

De la totalidad de estudiantes encuestados, solamente el 26% acertó la respuesta, que es la que está en el inciso "a"; el 66% erró la respuesta, ya que dieron la del inciso "b" que es incorrecta, al igual que el 4% que eligieron el inciso "c", el otro 4% no supo dar la respuesta porque no hizo el procedimiento correspondiente.

## 6. ¿Ahorra tiempo al emplear la calculadora en las operaciones de Matemática?

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	10	37%
No	17	63%



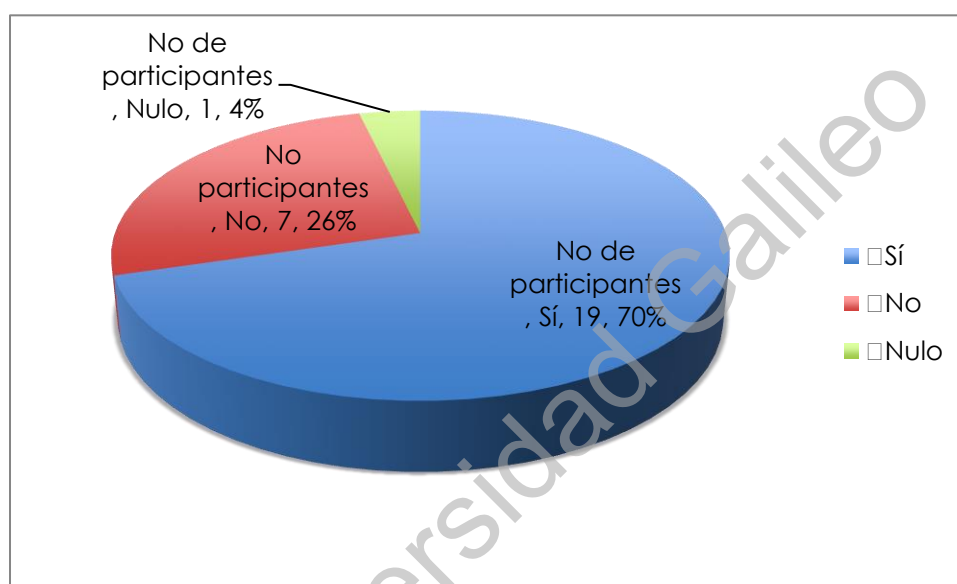
Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

### INTERPRETACIÓN:

El 63% de los estudiantes encuestados dio a conocer que en el momento de emplear la calculadora en las operaciones de Matemática no ahorra tiempo; y el 37% dijo que ahorra tiempo al usar el aparato en la realización de las operaciones matemáticas.

**7. ¿Confía en sus resultados obtenidos en la resolución de problemas matemáticos, sin verificarlo en la calculadora?**

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	19	70%
No	7	26%
Nulo	1	4%



Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

**INTERPRETACIÓN:**

El 70% de los estudiantes encuestados responde que sí confía en sus resultados obtenidos, sin la necesidad de verificarlo en la calculadora, significa que existe seguridad en la operación realizada, mientras que el 26% no confía de sus resultados, sino que es necesario verificar en la calculadora como seguridad en los resultados de las operaciones y problemas realizados; el 4% no respondió a la interrogante.

## 8. ¿Le gustaría usar la calculadora durante las clases de Matemáticas?

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	9	33%
No	18	67%



Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

### INTERPRETACIÓN:

Responde el 67% de los encuestados que no le gusta usar la calculadora como herramienta de apoyo en los períodos de Matemática; y el 33% dio a conocer que sí es necesario el empleo de este aparato durante las clases de Matemática.

**9. ¿Se siente con seguridad, sin temor a equivocarse, al emplear la calculadora en la resolución de las operaciones y problemas matemáticos?**

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	16	59%
No	11	41%



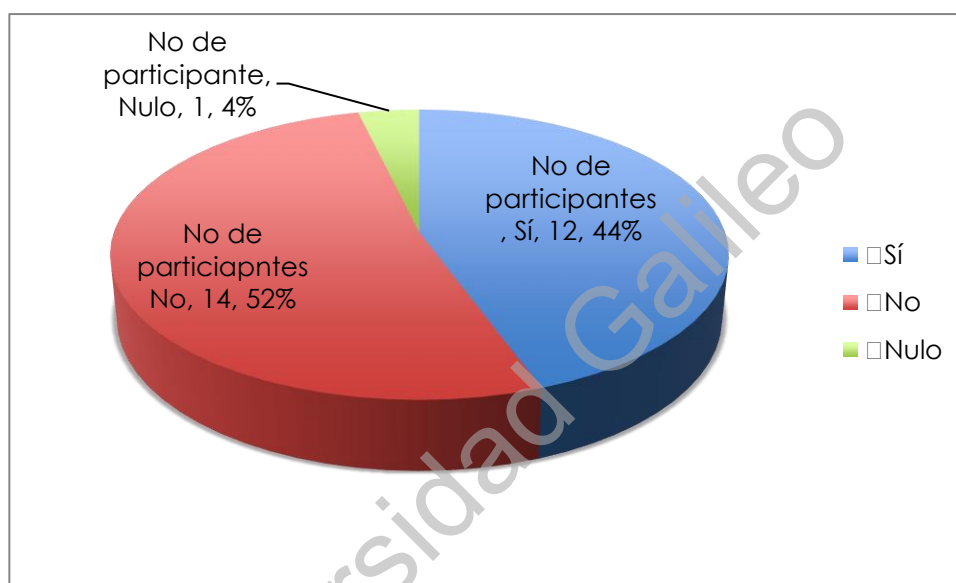
Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

**INTERPRETACIÓN:**

De la totalidad de los estudiantes encuestados, el 59% dio a conocer la dependencia, la seguridad y sin temor a equivocarse en el uso de la calculadora al realizar los procedimientos de las operaciones y problemas matemáticos; y el 41% manifiesta ser independientes del uso de esta herramienta, y manifiestan la seguridad al no emplear la calculadora en la realización de los cálculos matemáticos.

**10. ¿Emplearía la calculadora para resolver operaciones o problemas matemáticos, con un leve grado de dificultad?**

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	12	44%
No	14	52%
Nulo	1	4%



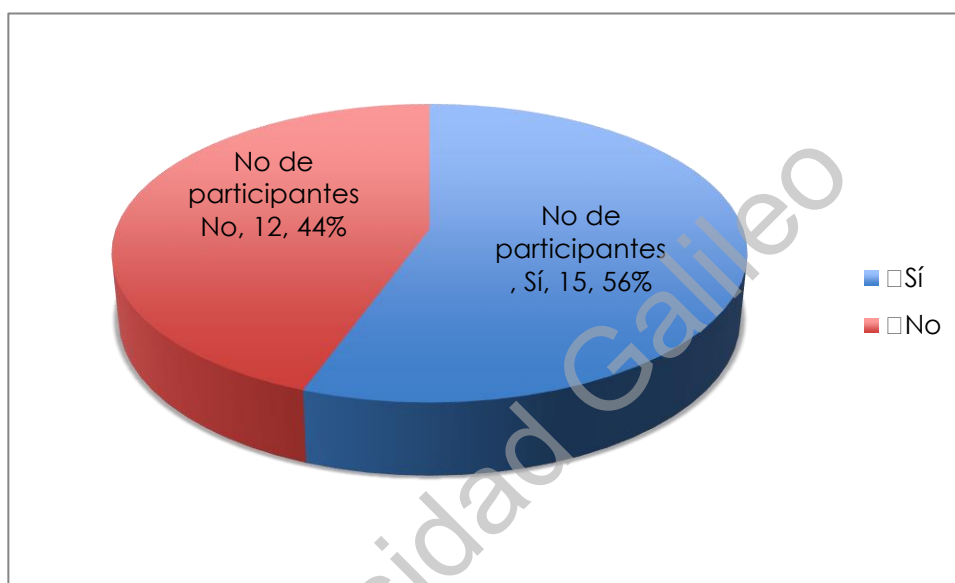
Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

**INTERPRETACIÓN:**

De los estudiantes encuestados, el 52% responde que la operación que presenta un leve grado de dificultad, no es necesario recurrir a una calculadora como herramienta de apoyo en la deducción de los cálculos matemáticos, mientras que el 44% da a conocer que es necesario auxiliarse con esta herramienta, debido a que ayuda a realizar los procedimientos complejos de la operación; el 4% no supo responder la pregunta.

**11. ¿Desarrolla su capacidad de razonamiento, el no emplear la calculadora en los cálculos matemáticos?**

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	15	56%
No	12	44%



Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

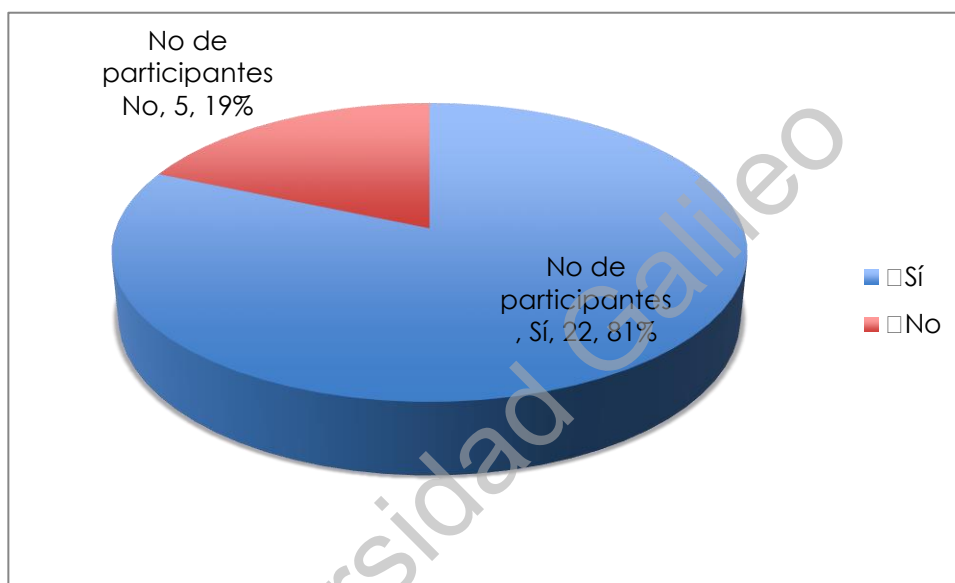
**INTERPRETACIÓN:**

El 56% de los estudiantes encuestados, dijeron que al no emplear la calculadora aumenta el desarrollo de la capacidad de razonamiento y el dominio en los distintos cálculos matemáticos, y el 44% dio a conocer que es indispensable el uso de esta herramienta en el momento de realizar las operaciones y problemas de la Matemática.



**12. ¿Desarrolla su habilidad de resolver inmediatamente problemas matemáticos, el no emplear la calculadora en resolverlo?**

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	22	81%
No	5	19%



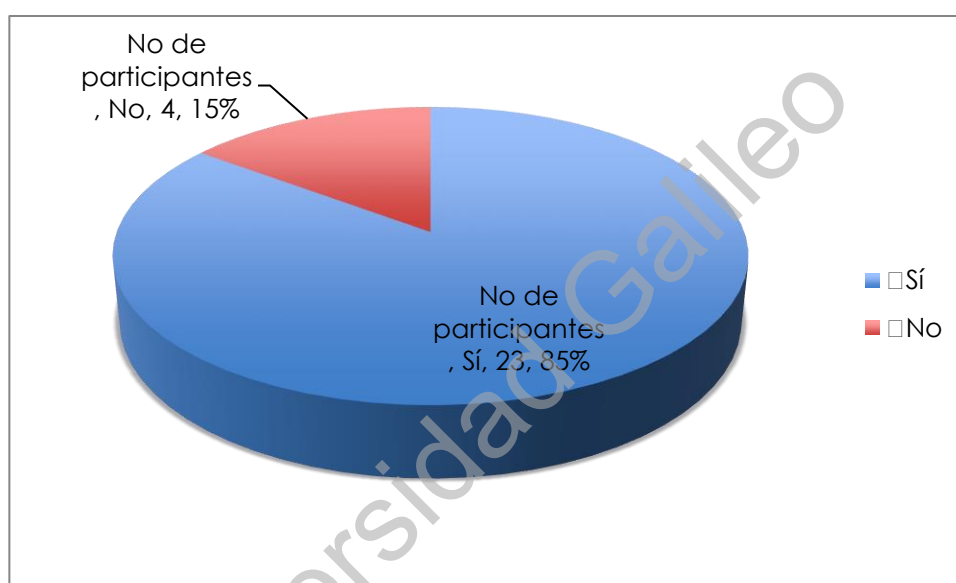
Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

**INTERPRETACIÓN:**

El 81% de los estudiantes encuestados dio a conocer que el empleo de la calculadora en la resolución de problemas matemáticos no favorece o propicia el desarrollo de la habilidad del estudiante de resolver operaciones matemáticas en un corto tiempo, mientras que el 19% afirma que es positivo el uso de esta herramienta.

**13. ¿Se siente motivado el realizar cálculos matemáticos, sin el apoyo de la calculadora?**

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	23	85%
No	4	15%



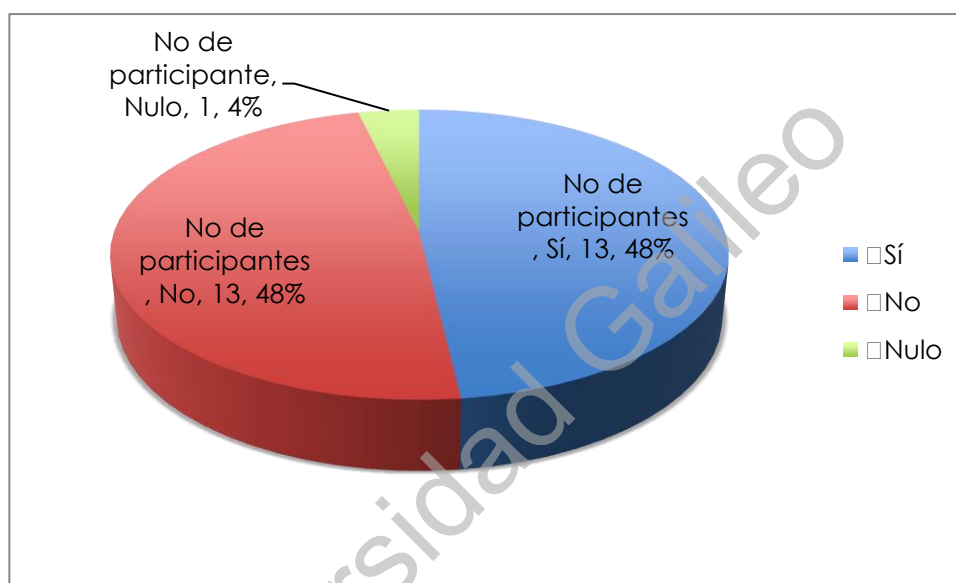
Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

**INTERPRETACIÓN:**

El 85% de los estudiantes encuestados dieron a conocer que se sienten motivados al realizar los cálculos matemáticos sin la necesidad de recurrir a una calculadora, mientras que el 15% responde que no se siente motivado al realizar los cálculos matemáticos, porque crea ciertas dudas en las respuestas obtenidas al no apoyarse en esta herramienta.

**14. ¿Considera necesario recurrir siempre al uso de la calculadora para resolver operaciones matemáticas con cierto grado de dificultad?**

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	13	48%
No	13	48%
Nulo	1	4%



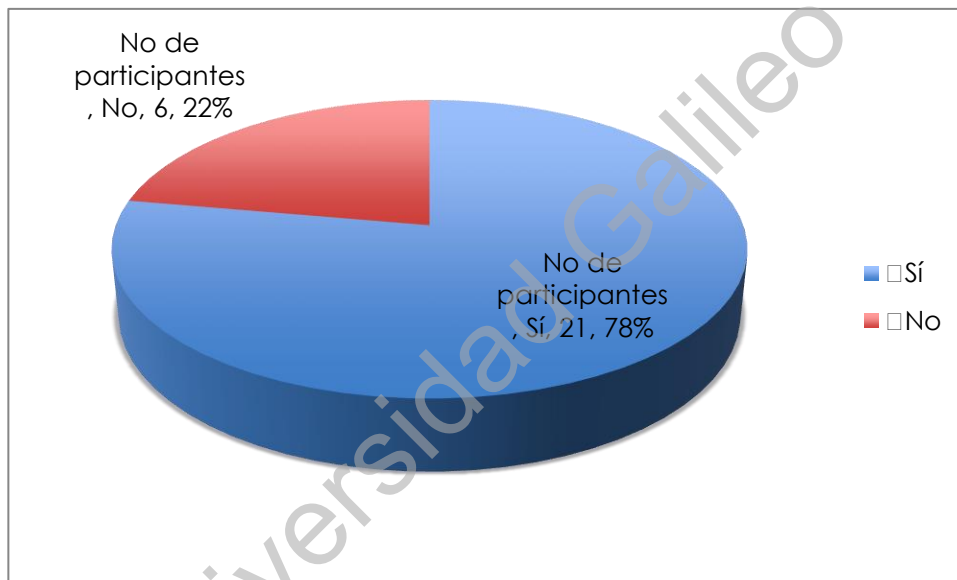
Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

**INTERPRETACIÓN:**

El 48% dio a conocer que cuando las operaciones matemáticas presentan cierto grado de dificultad, es necesario recurrir a una calculadora por los procedimientos que dificultan resolver la operación, mientras que el 48% responde que no se auxilia con este dispositivo, sino que las resuelven de manera independiente, hasta encontrar la respuesta correcta de la operación; el 4% no respondió.

15. ¿Prefiere emplear los diferentes métodos, técnicas o estrategias, en la resolución de las operaciones y problemas matemáticos, antes de apoyarse en la calculadora?

Respuestas	No. de Participantes	Porcentajes
Sí	21	78%
No	6	22%



Fuente: Estudiantes de Primero Básico, Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

### INTERPRETACIÓN:

De los estudiantes encuestados, el 78% da a conocer que prefieren emplear los diferentes métodos, técnicas o estrategias, en la resolución de las operaciones y problemas matemáticos antes de apoyarse en la calculadora; mientras que el 22% manifiesta que es necesario recurrir a esta herramienta, sin aplicar los diferentes métodos, técnicas y estrategias de la Matemática.

#### 4.5. Discusión de resultados

El objetivo general de la investigación fue obtener información sobre las ventajas y desventajas del uso de la calculadora en el curso de Matemática. Los estudiantes de Primero Básico del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza Yinhatil Nab'en (Semilla de la Sabiduría), jornada matutina, del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, se tomaron como fuente y muestra de la investigación.

Como herramienta de investigación, se utilizó una encuesta, en la que se le planteó al estudiante una serie de preguntas sobre el uso de la calculadora en la realización de cálculos matemáticos.

Con la investigación realizada, se logró recopilar información y los siguientes resultados:

- ✓ Se pudo detectar que los estudiantes encuestados presentan una deficiencia en la aplicación de las diferentes técnicas y reglas matemáticas, en la resolución de operaciones básicas, que implica el análisis y la consideración de la jerarquía de las operaciones.
- ✓ Analizando la pregunta número tres de la encuesta, los estudiantes manifestaron que prefieren no apoyarse en la calculadora para realizar cálculos matemáticos, esto hace suponer que tienen desarrollada la capacidad de análisis y razonamiento, porque la no utilización de esta herramienta implica conocer diferentes métodos y estrategias básicas que permitan realizar cualquier operación.

Con el fin de detectar la agilidad mental y capacidad del estudiante de aplicar y respetar el orden jerárquico de las operaciones matemáticas, en el numeral cinco de la encuesta se planteó una operación que involucra multiplicación y sustracción. El resultado obtenido fue que solamente una minoría de estudiantes respetó la jerarquía, lo cual los llevó a obtener un resultado correcto. Esto hace distinguir que la mayoría de los estudiantes poseen una deficiente de conocimiento en el dominio de las reglas matemáticas.

La no adecuada aplicación o desconocimiento de las reglas, estrategias, técnicas y métodos matemáticos, viene a alterar los resultados en las actividades matemáticas de los estudiantes, lo cual es una evidencia de por qué muchos estudiantes prefieren el empleo de la calculadora en el curso de Matemática, como lo manifestaron en el numeral nueve de la encuesta. Por ese desconocimiento, muchos estudiantes no confían, dudan de los resultados obtenidos en problemas matemáticos realizados por ellos, manualmente y mentalmente.

Según los resultados arrojados por el numeral once, doce y quince de la encuesta, los estudiantes están conscientes y claros de que el aprendizaje de los diferentes métodos, técnicas o estrategias matemáticas contribuyen al desarrollo de la habilidad mental para resolver cualquier problema matemático con un leve grado de dificultad, y solo apoyarse en la calculadora cuando se necesita corroborar o validar algún tipo de resultado.

#### Ventajas del uso de la calculadora

1. Provee confianza en los resultados, los estudiantes se sienten seguros del resultado obtenido cuando es validado con una

calculadora, puesto que esta herramienta no falla. Retorna un resultado inconsistente cuando la digitación de datos se realiza de forma errónea

2. La falta de instrucción sobre el uso de calculadora no es tan crítica, el aprendizaje de su uso es bastante rápido puesto que es muy intuitivo.
3. Es de gran ayuda para resolver problemas matemáticos extensos. Muchas veces se tiene el conocimiento de las reglas y procedimientos que se aplican en un problema, pero que a veces estos resultan muy tediosos o engorrosos de hacerlos o repetirlos, y la calculadora resulta siendo una gran herramienta de apoyo.
4. Corrige al estudiante con deficiencia de conocimientos sobre las reglas, técnicas y métodos matemáticos. El estudiante pudo haber adquirido un conocimiento erróneo que no lo puede hacer consciente de sus equivocaciones, la calculadora puede ser una gran herramienta aliada para corregir estos errores, puesto que sus algoritmos de operación no pueden retornar resultados inconsistentes

#### Desventajas del uso de la calculadora

1. La calculadora sustituye e impide el aprendizaje de las estrategias matemáticas. Los estudiantes encuestados que no tienen conocimientos previos o tienen deficiencias en la resolución de problemas matemáticos, fácilmente se inclinan en el uso de la calculadora sin preocuparse en el aprendizaje de las diferentes estrategias o reglas matemáticas.

2. No constituye en el desarrollo de la habilidad de resolver problemas y operaciones matemáticas inmediatamente.
3. Aumenta el desconocimiento y deficiencia en el empleo por parte de los estudiantes, los diferentes métodos y estrategias matemáticas.
4. El 50% de los estudiantes dependen de la calculadora para resolver problemas que requieren un poco más de esfuerzo para ser resueltos.
5. No contribuye al desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos.
6. La mayoría de estudiantes no se sienten motivados al hacer cálculos con la ayuda de la calculadora.



## **VII. DELIMITACIÓN**

### **7.1. Alcances**

El presente estudio se realizó en el Primer Grado Básico del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza “Yinhatil Nab'en” (Semilla de la Sabiduría), jornada matutina, ubicado en el Cantón Chakchak k'en, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

### **7.2. Límites**

Se han considerado como limitaciones del presente estudio, los siguientes aspectos.

1. Misión: el aprendizaje se basa en proyectos y representa el 50% aprender haciendo y 50% es teórico.
2. Contenido: el presente estudio considera únicamente las ventajas y desventajas del uso de la calculadora en Matemática, como herramienta didáctica en la educación.
3. Idioma: todos los estudiantes son maya-hablantes del idioma Chuj, y fue necesaria la traducción de algunas preguntas de la encuesta.
4. Temporal: la aplicación del instrumento de la encuesta se complicó por la evaluación final del ciclo escolar.

### **7.3. Aportes**

Este tema es de suma importancia, ya que es una cuestión que está sucediendo en la actualidad; los estudiantes, docentes y directores deben informarse sobre las ventajas y desventajas del uso de la calculadora en Matemática, ya que puede resultar una herramienta eficaz al desarrollar cualquier cálculo matemático, como también puede ser perjudicial en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas al crearse una dependencia hacia ella.

Universidad Galileo

## VIII. PLAN DE TRABAJO – CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Cronograma de actividades durante el desarrollo de la investigación, 2017.

<b>Actividades</b>	Enero 2017	Febrero 2017	Marzo 2017	Abril 2017	Mayo 2017	Abril 2017	Junio 2017	Julio 2017	Agosto 2017	Septiembre 2017	Octubre 2017	noviembre 2017
Visita al Centro Educativo												
Definición del Problema												
Elaboración del Marco Teórico												
Marco Metodológico												
Elaboración de la Prueba Diagnóstica												
Solicitud de permiso para la realización de la encuesta a los estudiantes y docentes												
Tabulación de Datos												
Discusión de Resultados												
Conclusiones y recomendaciones												

## IX. CONCLUSIONES

1. Según los resultados arrojados por la encuesta realizada en el Primero Grado Básico del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza “Yinhatil Nab'en” (Semilla de la Sabiduría), un buen porcentaje de los estudiantes afirman que se inclinan más por emplear las diferentes estrategias matemáticas que existen para resolver cualquier tipo de operación matemática, mientras que un reducido porcentaje afirma que prefiere auxiliarse con esta herramienta.
2. Los estudiantes poseen los conocimientos básicos de Aritmética, pero no pueden todavía distinguir o respetar la jerarquía de las operaciones, es decir que la operación aritmética es la que debe resolverse primero en una operación combinada, que incluye las cuatro operaciones básicas de la Aritmética. En una de las operaciones ( $4 \times 5 - 4 \times 5$ ) que estaba en la encuesta, la mayoría de estudiantes seleccionaron la opción “ninguna” entre tres opciones (0, 80, ninguna); esto da a entender que los estudiantes que seleccionaron esta opción resolvieron la operación linealmente, tal y como lo hace la mayoría de los que tienen deficiencias en el conocimiento de las reglas matemáticas.
3. La capacidad de análisis que tienen los estudiantes es aceptable, cuando se trata de un problema que requiere o implica esta capacidad; en uno de los problemas matemáticos básicos que resolvieron en la encuesta, tuvieron que analizar el enunciado del problema para dar con la respuesta correcta, la mayoría contestó de manera satisfactoria, mientras que el resto falló o lo omitió, pero cabe mencionar que el tiempo que empleó la mayoría en este problema es significativo.
4. Muchos de los estudiantes están conscientes de que el uso no adecuado o excesivo de la calculadora en Matemática perjudica en cierta manera el desarrollo de la capacidad de análisis y la habilidad mental del estudiante, que la mayoría es dependiente de la calculadora y no se preocupa por evitarla cuando no es necesaria.

5. Una de las ventajas que puede aportar el uso de la calculadora, es que provee cierto grado de seguridad en el estudiante al momento de realizar operaciones y problemas matemáticos. También es una gran herramienta de apoyo al momento de corroborar resultados y no quedarse con la duda de si la respuesta es correcta o no. Una gran desventaja del empleo de esta herramienta es que provoca pereza mental y una dependencia hacia ella, lo cual no permite que se llegue a desarrollar la agilidad mental en la realización de problemas matemáticos.

Universidad Galileo

## X. RECOMENDACIONES

1. Enseñarle a los estudiantes las diferentes estrategias matemáticas sólidas y eficaces, para que tengan un dominio sobre las diferentes formas de resolver las operaciones y problemas matemáticos, mentalmente y de forma escrita. Los catedráticos deberían utilizar netamente esta herramienta como un instrumento didáctico, y no como una herramienta que no facilite la enseñanza del curso de Matemática.
2. El catedrático debe preocuparse de que los estudiantes posean el conocimiento sobre las reglas de la Aritmética básica, ya que es la base de todas las operaciones matemáticas que están en un nivel superior, para facilitar en gran medida el aprendizaje de la Matemática y obtener resultados eficaces en la enseñanza de este curso.
3. Fomentar el análisis y el pensamiento lógico a través de la resolución de problemas matemáticos, para afianzar el conocimiento de las diferentes estrategias y reglas matemáticas. Con estos conocimientos se asegura que los estudiantes puedan identificar de manera inmediata cualquier tipo de problema matemático, y aplicar los procedimientos adecuados para su resolución.
4. Limitar el uso de la calculadora, para no crear una dependencia hacia ella por los estudiantes de Primero Básico, y que no se utilice solamente cuando sea necesario o para corroborar resultados.
5. Que los estudiantes, antes de usar la calculadora, verifiquen el grado de dificultad de la operación, y decidan si es o no necesario el uso de la calculadora como apoyo fundamental; y tratar de evitar su uso cuando sea necesario para que no entorpezca el desarrollo de la capacidad y habilidad de análisis de los estudiantes. También se recomienda aclarar el panorama de las ventajas y desventajas del uso de la calculadora en la Matemática, para que estén conscientes de su verdadero uso y que procuren desarrollar su capacidad de análisis y habilidades matemáticas.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Ministerio de Educación, Prensa Libre, disponible en <http://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/vea-como-le-fue-a-su-colegio-en-pruebas-de-matematica-y-lectura>
- ✓ Malla Curricular de Matemáticas – Primer Grado, edición enero 2017, disponible en [http://cnbguatemala.org/wiki/Malla\\_curricular\\_de\\_Matemáticas\\_-\\_Primer\\_Grado](http://cnbguatemala.org/wiki/Malla_curricular_de_Matemáticas_-_Primer_Grado)
- ✓ Salado, H. La influencia del diagrama de árbol y la calculadora graficadora en la comprensión y el aprendizaje de la probabilidad teórica y frecuentes en la educación secundaria. Centro de investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México Tesis de Maestría, (2003). disponible en [https://education.ti.com/sites/LATINOAMERICA/downloads/pdf/Simposio/Humberto\\_Salado/Uso\\_de\\_la\\_calculadora\\_TI-Nspire\\_en\\_la\\_ensenanza\\_de\\_las\\_matematicas\\_en\\_la\\_escuela\\_secundaria.pdf](https://education.ti.com/sites/LATINOAMERICA/downloads/pdf/Simposio/Humberto_Salado/Uso_de_la_calculadora_TI-Nspire_en_la_ensenanza_de_las_matematicas_en_la_escuela_secundaria.pdf)
- ✓ Ministerio de Educación, Guatemala, CNB Curriculum Nacional Base, Sexto Grado, Nivel Primario, 'Che rayin ri ak' alab' , Primera Edición DICADE (2007).
- ✓ Menéndez, A. El uso de la calculadora en la escuela superior (1995–2005), College Board, Oficina de Puerto Rico y América Latina (2006), disponible en [http://www.collegeboard.com/prod\\_downloads/ptorico/Cuaderno-10-Uso-de-la-Calculadora-WEB.pdf](http://www.collegeboard.com/prod_downloads/ptorico/Cuaderno-10-Uso-de-la-Calculadora-WEB.pdf)
- ✓ <https://es.wikipedia.org/wiki/Matemática>
- ✓ Sopena Color 1, Diccionario Enciclopédico (1988).
- ✓ Ríos Morales, José O. Beneficio del uso de la calculadora en los cursos de física y matemática. Guatemala, 2000, disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07\\_1236.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1236.pdf)
- ✓ E. Cedillo, T. en su libro Calculadoras: Introducción al Álgebra. (1997).
- ✓ Tiching, el blog de educación y TIC (2008), disponible en <http://blog.tiching.com/7-razones-para-usar-la-calculadora-en-clase/>

- ✓ Belmonte, Juan. et al., en el libro Dificultades del Aprendizaje de las Matemáticas, Aulas de Verano. (2001).
- ✓ Stewart, James. et. al. Precálculo. Matemáticas para el cálculo. Quinta edición, México, (2007)
- ✓ Guzman J, Kieran, C & Squalli, H. La calculadora multilínea y el surgimiento de estrategias numéricas en alumnos de primero, segundo y tercer grado de secundaria. Revista de Educación Matemática. Vol. 15 No. 2 Editorial Santillana, México (2003), disponible en [https://education.ti.com/sites/LATINOAMERICA/downloads/pdf/Simposio/Humberto\\_Salado/Uso\\_de\\_la\\_calculadora\\_TI-Nspire\\_en\\_la\\_ensenanza\\_de\\_las\\_matematicas\\_en\\_la\\_escuela\\_secundaria.pdf](https://education.ti.com/sites/LATINOAMERICA/downloads/pdf/Simposio/Humberto_Salado/Uso_de_la_calculadora_TI-Nspire_en_la_ensenanza_de_las_matematicas_en_la_escuela_secundaria.pdf)
- ✓ De la Rosa, J. Blog, El uso de la calculadora en el aula (2008), disponible en <https://www.actiludis.com/2008/10/26/el-uso-de-la-calculadora-en-el-aula-i/>
- ✓ Malena, en su blog Aprendiendo Matemáticas, los 3 motivos para usar la calculadora en clase, (2017), disponible en <https://aprendiendomatematicas.com/3-motivos-para-usar-las-calculadoras-en-clase/>
- ✓ Gamboa, Rony. Cuaderno de investigación y formación en educación matemática, Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, México. (2007) disponible en [http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3/cuaderno3\\_c1.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3/cuaderno3_c1.pdf)
- ✓ Wenzelburger, E. La calculadora en la enseñanza de la matemática (1991), disponible en <https://revistasuma.es/IMG/pdf/7/065-068.pdf>
- ✓ Amaro, Encarnación & De Albornoz, Agustín. Números y calculadora, jornadas investigación en el aula de matemáticas sentido numérico (s. f.). disponible en [http://www.edu.xunta.gal/centros/iessanchezcanton/aulavirtual2/file.php/213/calculadoras/numeros\\_y\\_Calculadoras.pdf](http://www.edu.xunta.gal/centros/iessanchezcanton/aulavirtual2/file.php/213/calculadoras/numeros_y_Calculadoras.pdf)
- ✓ Provincia de Buenos Aires Dirección General de Cultura y Educación Subsecretaría de Educación Dirección de Educación General Básica Gabinete Pedagógico Curricular – Matemática, Aportes Didácticos para el Trabajo con la calculadora en los tres ciclos de la EGB. Documento N° 6 – Año 2001, disponible en



<http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/sistemaeducativo/educprimaria/areascurriculares/matematica/eltrabajoconlacalculadoraenlostresciclosde-la-egb.pdf>

- ✓ Yebra, R. Calculadora, Cálculo, didáctica de la matemática, (2017). disponible en <https://rincondelpensamientologico.wordpress.com/2017/02/02/calculo-con-calculadora-juegos-y-estrategias/>
- ✓ <https://es.wikipedia.org/wiki/Calculadora>,
- ✓ Arias, D., en su blog [cronicadelquindio.com](http://www.cronicadelquindio.com), ¿Para qué aprender aritmética si hay calculadora?, (2017), disponible en [http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-\\_para\\_que\\_aprender\\_aritmetica\\_si\\_hay\\_calculadoras\\_-seccion-cultura-nota-54823.htm](http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-_para_que_aprender_aritmetica_si_hay_calculadoras_-seccion-cultura-nota-54823.htm)
- ✓ Mora, J. las calculadoras en la enseñanza de las matemáticas (1998), disponible en <http://jmora7.com/miWeb8/Archiv/98recgran.PDF>
- ✓ Del puerto, Silvia & Minaard, Claudia. La calculadora una herramienta didáctica para el 2º ciclo de la EGB. OEI – Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681 – 5653 ). Universidad CAECE Argentina (s. f.), disponible en <https://rieoei.org/deloslectores/392Puerto.PDF>
- ✓ Lagos, H. Blog, matemáticas para hoy, (2012), disponible en <http://matematicasensst.blogspot.com/2012/05/ventajas-y-desventajas-del-uso-de-la.html>
- ✓ Baldor, A., el libro Aritmética teórico práctica, (s. f.).
- ✓ Roncal, Federico y Cabrera, Francisco, Didáctica de la Matemática, Módulo Educativo, 5º Magisterio (2000), disponible en <http://www.iutep.tec.ve/uftp/images/Descargas/materialwr/libros/FedericoRoncal-DidacticaDeLaMatematica.PDF>
- ✓ Pos, J & Tuyuc, C. Rub'eyal Ruk'utik Maya' Jek'oj, Orientaciones Pedagógicas de Cosmomatemática Maya, Nab'ey Ruk'u'x Tijonik, Primero Básico. –ACEM– Asociación de Centros Educativos Mayas (2010).
- ✓ Bello, I. Álgebra. Thomson. (2005).
- ✓ Baldor, A. Geometría plana y del espacio con una introducción a la Trigonometría (2014).

## **XII. ANEXO**

Università Galileo



### BOLETA DE ENCUESTA

Se está realizando una breve investigación sobre el uso de la calculadora, en la materia de matemática. Se le solicita su valiosa colaboración en la realización de esta investigación, contestando las preguntas de esta encuesta.

Grado: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_

**Instrucción:** Por favor marque con una X sobre la línea la respuesta correcta.

1. ¿Ha recibido instrucciones sobre el uso de la calculadora?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. Si 4 libros cuestan Q.20, ¿cuánto costarán 3 docenas de libros?

a) Ninguna      b) 360      c) 90

3. ¿Usa siempre la calculadora al realizar cualquier tipo de cálculo, actividades que impliquen la realización de operaciones matemáticas?.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4. ¿Resuelve siempre con la calculadora sus tareas del curso de Matemática?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5. La respuesta de la siguiente operación  $4 \times 5 - 4 \times 5 =$

a) 0      b) 80      c) Ninguna

6. ¿Ahorra tiempo al emplear la calculadora en las operaciones de Matemática?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7. ¿Confía en sus resultados obtenidos en la resolución de problemas matemáticos, sin verificarlo en la calculadora?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿Le gustaría usar la calculadora durante las clases de Matemáticas?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

9. ¿Se siente con seguridad, sin temor a equivocarse, al emplear la calculadora en la resolución de las operaciones y problemas matemáticos?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

10. ¿Emplearía la calculadora para resolver operaciones o problemas matemáticos, con un leve grado de dificultad?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

11. ¿Desarrolla su capacidad de razonamiento, el no emplear la calculadora en los cálculos matemáticos?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

12. ¿Desarrolla su habilidad de resolver inmediatamente problemas matemáticos, el no emplear la calculadora en resolverlo?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

13. ¿Se siente motivado el realizar cálculos matemáticos, sin el apoyo de la calculadora?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

14. ¿Considera necesario recurrir siempre al uso de la calculadora para resolver operaciones matemáticas con cierto grado de dificultad?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

15. ¿Prefiere emplear los diferentes métodos, técnicas o estrategias, en la resolución de las operaciones y problemas matemáticos, antes de apoyarse en la calculadora?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Universidad Galileo

Guatemala, 14 de Septiembre 2018

MA Bayardo Mejía  
Decano Facultad de Educación  
Universidad Galileo

Estimado maestro Mejía:

Por medio de la presente,  
yo Diego Ricardo Mendoza Alonzo  
10003705, identificado(a) con carné  
191579386 1318 y DPI  
autorizo a la Facultad de Educación a la  
publicación de mi Trabajo de Graduación (Tesis)  
Ventajas y desventajas del uso de la Calculadora en  
Matemática

en el Tesario virtual de la Universidad

Como autor material de la investigación sustentada mediante el protocolo de FACED, expresé que la misma es de mi autoría y con contenido inédito, realizado con el acompañamiento experto de mi asesor y por tanto he seguido los parámetros éticos y legales respecto de las citas de referencias y todo tipo de fuentes, establecidos en el Reglamento de la Universidad Galileo.

Sin otro particular, me suscribo.

f

