



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE
LA MATEMÁTICA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Aplicar el método de multiplicación hindú, como alternativa al proceso de multiplicación tradicional en las estudiantes del noveno de educación básica superior de la unidad educativa salesiana “María Auxiliadora” de la ciudad de Cuenca, durante el segundo quimestre del año lectivo 2019-2020

Autor: Uday Santacruz, Juan Carlos

Director: Guanoquiza Cando, Wilson Elías

LOJA - ECUADOR
2020



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2020

Aprobación del director del trabajo de titulación

Loja, 30, de agosto, de 2020

Dra.

Lucía Guzmán.

Coordinador(a) de programa de posgrados

Ciudad.-

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado: Aplicar el método de multiplicación hindú, como alternativa al proceso de multiplicación tradicional en las estudiantes del noveno de educación básica superior de la unidad educativa salesiana "María Auxiliadora" de la ciudad de Cuenca, durante el segundo quimestre del año lectivo 2019-2020, realizado por Juan Carlos Uday Santacruz, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del informe de investigación. Así mismo, doy fe que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta antiplagio institucional.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

F.....

Guanoquiza Cando, Wilson Elías

C.I:

Declaración de autoría y cesión de derechos

“Yo, Juan Carlos Uday Santacruz, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

- Ser autor del Informe de Investigación denominado: Aplicar el método de multiplicación hindú, como alternativa al proceso de multiplicación tradicional en las estudiantes del noveno de educación básica superior de la unidad educativa salesiana “María Auxiliadora” de la ciudad de Cuenca, durante el segundo quimestre del año lectivo 2019-2020., del programa de posgrados maestría en educación mención enseñanza de la matemática, específicamente de los contenidos comprendidos en: Introducción, Capítulo 1. Antecedentes, Justificación. Capítulo 2, Marco conceptual, objetivo general, objetivos específicos. Capítulo 3, Marco metodológico. Capítulo 4, Propuesta, Conclusiones y Recomendaciones, siendo el Dr. Wilson Elías Guanoquiza Cando, director del presente trabajo; y, en tal virtud, eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual. Además, ratifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de mi exclusiva responsabilidad.
- Que mi obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos, y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

- Autorizo a la Universidad Técnica Particular de Loja para que pueda hacer uso de mi obra con fines netamente académicos, ya sea de forma impresa, digital y/o electrónica o por cualquier medio conocido o por conocerse, sirviendo el presente instrumento como la fe de mi completo consentimiento; y, para que sea ingresada al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

F.....

Juan Carlos Uday Santacruz

C.I.:0102579083

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a Dios, a mi familia Mayita, Vale y Juan Daniel.

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios

A mis padres que con su esfuerzo , ejemplo y apoyo han permitido llegar hasta este momento.

A mi familia: Maryuri, Valentina y Juan Daniel por el apoyo constante para poder finalizar este nuevo reto.

A la comunidad educativa particular salesiana “María Auxiliadora” por permitirme realizar el desarrollo del tema.

A la UTPL por la oportunidad de ser parte como estudiante y aprender desde una visión humana.

A mis compañeros que con el pasar de los días se convirtieron en nuevos amigos ya que con sus interesantes aportes y ocurrencias hicieron una clase muy interesante.

A cada uno de los maestros que formaron parte de este programa de posgrados ya que con sus consejos enseñanzas y sobre todo por su carisma, el mismo que ha calado en mi para ser mejor docente.

De manera especial y fraterna al Dr. Wilson Elías Guanoquiza Cando que, con su don de gente, paciencia y consejos han contribuido para llegar al final de esta meta.

Índice de Contenido

Carátula.....	I
Aprobación del director del trabajo de titulación	II
Declaración de autoría y cesión de derechos.....	III
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento	VI
Índice de Contenido	VII
Índice de Tablas.....	VIII
Índice de imágenes	IX
Resumen	1
Abstract.....	2
Introducción	3
Capítulo uno	5
Antecedentes.....	5
Justificación	7
Objetivo general:.....	9
Objetivos específicos:	9
Capítulo dos.....	10
Marco conceptual.....	10
2.1. Modelo tradicional.	10
2.2. Modelo constructivista.....	11
2.3. Modelo socio constructivista	11
2.4. Sistema preventivo.....	14
2.4.1.Sistema preventivo de Don Bosco:.....	14
2.5. Multiplicación convencional (tradicional)	21
2.5.1 Propiedades de la multiplicación (Educación, Matemáticas 8, 2018, pág. 38).....	21
2.6. La multiplicación convencional (tradicional) y su algoritmo.....	22
2.7. Tablas de multiplicar	24
2.8. Multiplicación Hindú	26
2.8.1. Caso 1.....	27
2.8.2. Caso 2.....	28
2.8.3. Multiplicación con decimales	35
2.9. Algoritmo.....	37
Capítulo tres	39
Marco Metodológico.....	39
3.1 Población	39
3.2 Técnicas e instrumentos y procedimientos utilizados	40

3.3 Análisis de resultados	41
3.3.1 Encuesta Uno	41
3.3.2 Resultados del taller.....	43
3.3.3 Encuesta dos	46
3.4. Análisis e interpretación	49
3.4.1. Verificación de hipótesis.....	49
3.4.2. Planteamiento de las hipótesis.....	49
3.4.3. Hipótesis nula	49
3.4.4. Hipótesis alternativa.....	50
3.4.5. Regla de decisión.....	50
3.4.6. Frecuencias Observadas	50
3.4.7. Frecuencias Esperadas.....	51
3.4.8. Cálculo del Chi-cuadrado X^2_c	52
3.4.9. Decisión	52
Capítulo cuatro.....	53
4.1. Propuesta.....	53
4.1.1. Datos Informativos	53
4.1.2. Antecedentes de la Propuesta	53
4.1.3. Justificación	54
4.2. Objetivos.....	55
4.2.1. Objetivo general	55
4.2.2. Objetivo específico.....	55
4.3. Análisis de factibilidad.....	55
4.4. Fundamentación	55
4.4.1. Fundamentación científica	55
4.4.2. Metodología	56
4.5. Desarrollo del tema propuesto	56
Conclusiones	65
Recomendaciones	67
Referencias.....	69
Apéndice.....	73

Índice de Tablas

Tabla 1 Número de veces que se repite la palabra multiplicación en el currículo	20
Tabla 2 Algoritmo de la multiplicación convencional (tradicional)	24
Tabla 3 Resultados de la multiplicación convencional (tradicional).....	41
Tabla 4 Resultados de la multiplicación aplicando el método hindú	42
Tabla 5 Comparación de resultados entre los dos métodos	43

Tabla 6 Modelo estadístico	48
Tabla 7 Cálculo de los grados de libertad	48
Tabla 8 Frecuencias observadas	48
Tabla 9 Frecuencias esperadas	49
Tabla 10 Cálculo del Chi Cuadrado	49

Índice de imágenes

Imagen 1 Huesos de Napier.....	25
Imagen 2 Ejemplo de multiplicación	26
Imagen 3 Taller del método hindú	42
Imagen 4 Taller del método hindú	42
Gráfico 1 Comparación entre los resultados de los dos métodos.....	44

Resumen

La multiplicación es considerada una de las operaciones aritméticas primordiales que nos acompañarán durante nuestra vida sin importar el camino profesional que elijamos, es por ello que se pretende dotar a las estudiantes de un nuevo método (método hindú) el cual contribuya a un mejor desenvolvimiento en el desarrollo de la multiplicación; esto como alternativa al método convencional (tradicional) enseñado en las aulas, es por ello que se desarrolló el presente trabajo en el cual se enseñó el método hindú como alternativa a estudiantes de noveno año de educación básica superior, los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que se evidenció un mayor porcentaje de exactitud en determinar el resultado correcto entre dos factores con relación a la multiplicación convencional (tradicional), para las estudiantes el método hindú les ayuda a tener más confianza al momento de realizar la multiplicación en sus tareas, contribuyendo a mejorar su nivel académico, asimismo el método aprendido puede ser aplicando en los años posteriores de su vida estudiantil y profesional, además de contribuir con el aprendizaje de la geometría básica.

Palabras claves: Educación, Multiplicación, Hindú.

Abstract

Multiplication is considered one of the most important operations that will go with us during our life regardless of the professional path we choose, that is why it is intended to provide the students with a new method (Hindu method) which contributes to a better progress in the development of multiplication; this, as an alternative to the conventional (traditional) method taught in classrooms, it is by the present work was developed in which the Hindu method was taught as alternative to students in the ninth year of basic higher education, the results obtained were satisfactory since a higher percentage of accuracy was evidenced in determining the correct result between two factors toward to conventional (traditional) multiplication. For the students the Hindu method helps them to have more confidence when doing the multiplication in their tasks, contributing to improve their academic level, also the method learned can be applied in the later years of their academic and professional lives, furthermore to contributing to the learning basic geometry.

Keywords: Education, Multiplication, Hindu.

Introducción

Dentro de las cuatro operaciones fundamentales se encuentra la multiplicación; es una que estará presente por el resto de nuestras vidas, acudiremos a diario para realizar actividades habituales es por ello; y, debido a que en las instituciones educativas se enseña un solo algoritmo el mismo que nos exigen utilizarlo, creando así una obligación al momento de realizar la operación, con lo cual se presenta la alternativa del método hindú un método sencillo de realizarlo y sobre todo de aprender.

En relación con los objetivos se puede manifestar que se alcanzaron y se cumplieron con el desarrollo del presente trabajo; como muestra de ello se ha creado una propuesta para la institución educativa en donde se realizó la recolección de los datos.

Existió apertura por parte de las autoridades, docente del nivel y de las estudiantes de noveno año para la realización del trabajo, las estudiantes colaboraron de la mejor manera al responder las encuestas, así como en la atención al desarrollo de los talleres y de la clase en la cual se enseñó el método hindú como alternativa al método convencional (tradicional) para realizar la multiplicación, se aprovechó el interés que presentaron las estudiantes en el nuevo método aprendido.

En el capítulo uno se explican los antecedentes, realizando una explicación de la importancia de la multiplicación para las estudiantes en su entorno estudiantil, la justificación en la cual se sustenta la necesidad de enseñar un nuevo método para realizar la multiplicación, los beneficios que representa aprenderlo y sobre todo que las estudiantes sean quienes elijan el método que más les convenga para realizar sus tareas y con ello no verse obligadas a desarrollar la multiplicación por un solo método como sucede en la enseñanza-aprendizaje actual.

En el capítulo dos se detalla la base teórica en la cual se sustenta el trabajo, tomando en cuenta el método de enseñanza constructivista, la apertura que proporciona el currículo educativo vigente para presentar el nuevo método y con ello efectuar la multiplicación, se presenta el desarrollo del algoritmo de la multiplicación convencional (tradicional) así como el del método hindú.

En el capítulo tres se explica el desarrollo de la metodología utilizada, se muestra el resultado de las encuestas realizadas a las estudiantes, el desarrollo del taller en el cual se enseña el método hindú; los porcentajes de los resultados obtenidos en el proceso de realizar la multiplicación aplicando el método convencional(tradicional) y el método hindú.

En el capítulo cuatro se expone la propuesta que se pretende presentar a la institución para proponer como alternativa y/o complemento a la multiplicación convencional (tradicional), esto como una forma de construir el mejor desempeño educativo de la institución, se da a conocer las conclusiones a las que se llegó luego del desarrollo de trabajo, así mismo la elaboración de las recomendaciones que se cree pertinente hacerlas tanto a la institución como a los docentes y estudiantes.

El presente trabajo es de gran importancia para la institución debido a los resultados obtenidos se pudo evidenciar una muy buena predisposición a utilizar el método hindú para efectuar la multiplicación, generando un mayor nivel de confianza al momento de ejecutar la operación, contribuyendo con esto a un mejor desarrollo de las tareas y con ello optimizando el rendimiento educativo estableciendo mayor bienestar en la comunidad educativa. El método se puede extender a las demás instituciones mediante un taller para los docentes y a las estudiantes generando así una nueva alternativa al método convencional (tradicional), que en ocasiones se convierte en un dolor de cabeza; y, presentar una opción para realizar de mejor manera la multiplicación.

Capítulo uno

Antecedentes

La educación en general es tan importante para el ser humano al igual que la educación en matemática es una asignatura muy trascendental que nos acompaña el resto de nuestra vida sin importar la ocupación o profesión; “la educación matemática constituye una componente determinante y diferenciada del sistema educativo” (Thales, 2003), es por ello que su enseñanza es objeto de muchos estudios. Con la finalidad de ofrecer mejores opciones tanto en el ámbito metodológico como didáctico, no importa el idioma, la matemática es un lenguaje universal, dos más dos es igual a cuatro aquí, en México, Alemania, Japón, etc. En las instituciones educativas, la materia que siempre presenta novedades es la de matemática no importa el año o nivel de educación o si es de sustento fiscal, fiscomisional, municipal o particular las dificultades existen y esto se repite independientemente del lugar en donde nos encontremos a pesar de los esfuerzos realizados por las instituciones que regulan la educación, no es fácil poder solucionarlos, y es por ello que en su afán de realizar cambios y mejoras a la educación el Ministerio de Educación (MINEDUC) del Ecuador puso en vigencia el currículo 2016 mediante el acuerdo ministerial: MINEDUC-ME-2016-00020-A. el cual manifiesta:

Un currículo sólido, bien fundamentado, técnico, coherente y ajustado a las necesidades de aprendizaje de la sociedad de referencia, junto con recursos que aseguren las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de la continuidad y la coherencia en la concreción de las intenciones educativas garantizan procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad, (Educación, Ministerio de educación, s.f.)

Un currículo de carácter más flexible con relación a su predecesor, en el cual permite al docente un mayor nivel de independencia a poder distribuir las destrezas durante los diferentes niveles educativos, esto permite hacer énfasis en temas que requieren atención. La unidad educativa particular salesiana “María Auxiliadora” perteneciente al ministerio de

educación, también presenta inconvenientes en matemática, dentro de las operaciones fundamentales que generan dificultad especialmente es en la multiplicación.

La multiplicación es una de las operaciones en la cual se presentan dificultades al momento de interiorizar su realización además de memorizar su algoritmo, al realizar operaciones sencillas de un dígito por un dígito no hay mayor inconveniente, pero el problema se da cuando la cantidad de cifras van aumentando y empiezan aparecer los errores al calcular los resultados, ya sea por la rapidez de multiplicar, usualmente se presentan problemas con el valor posicional y llevar números de una columna a la otra (Lampert, 1986), por no recordar la cantidad que llevaron; es decir, aplican de manera equivocada el algoritmo de la multiplicación, este algoritmo tradicional se enseña en todas las instituciones educativas.

Los estudiantes al no tener ninguna opción adicional para realizar la multiplicación, les toca realizarla por obligación más que por gusto, es ahí donde empiezan a ver la multiplicación como una operación complicada, si a ello le sumamos que todavía no se ha realizado la apropiación de conocimiento en su totalidad.

Es por esta preocupación que se genera de la comunidad educativa (estudiantes, profesores, padres de familia) que los estudiantes avanzan en los ciclos escolares, pero mantienen el temor al realizar la operación de la multiplicación debido a que, como sabemos esta operación es básica y muy importante ya que se nos presentará siempre en el cotidiano vivir y especialmente para los estudios posteriores.

Es por ello, que se pretende dotar una nueva forma para realizar la multiplicación, un método que no es nuevo, es más, se ha utilizado desde la edad media en varios países alrededor del mundo e incluso en algunos de ellos se sigue aplicándolo; me refiero al método de multiplicación hindú.

Un método que tiene un algoritmo de resolución bastante sencillo que ayudará a la estudiante realizar de mejor manera sus actividades, además de generar confianza en la realización de las tareas.

Justificación

Al hablar de opción nos referimos a elegir de las alternativas que mejor nos convenga o la que mejor se acomode a las necesidades, cuando no tenemos otra elección y se nos impone una metodología como único medio para llegar a una solución, puede ocurrir que le agrade o tal vez que no sea de su agrado, pero al no tener opción toca utilizarla.

Lo mismo ocurre en matemáticas es este caso particular con la multiplicación que de por sí ya trae su complejidad ya sea por que exige la memorización y la aplicación de manera errónea de su algoritmo, la estudiante al no tener una alternativa se ve en la obligación de utilizarla.

Como ejemplo puedo citar para la resolución del sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, se tiene varias alternativas de resolución como el método de igualación, sustitución, reducción, determinante por la regla de Cramer, método gráfico, etc., como podemos ver que se ofrece varias alternativas de solución y no importa que método aplique debe llegar al mismo resultado, como podemos apreciar aquí podrá elegir el método de su gusto y con ello disminuir la carga de presión al enfrentar a resolver un ejercicio planteado.

Los estudiantes realizarán un análisis de la facilidad para aplicar el método de su elección, contribuyendo con esto a un incremento en el nivel de confianza, cambio de ánimo y sobre toda reducción en el tiempo de ejecución de una determinada tarea.

La resolución de la multiplicación por el método de multiplicación hindú se presenta como una alternativa al método de multiplicación tradicional, este procedimiento no es nuevo, su uso data de la edad media extendiéndose por Asia llegando a Europa, un método que todavía es utilizado en algunos países en nuestros días.

Entre los beneficios que ofrece este método esta la disminución de las llevadas al momento de aplicar el algoritmo, al respetar el esquema que minimiza el error de ubicación de los dígitos que se obtiene al ir multiplicando dígito a dígito, además de ser un método agradable contribuye a la familiarización de filas y columnas además de ello ayuda con la geometría ya que para su resolución debemos ocupar figuras geométricas como el cuadrado o rectángulo la familiarización y construcción de la diagonal, este método también ayuda a

que la estudiante sea más ordenada. La apropiación del algoritmo del método hindú es bastante sencilla, su aprendizaje se convertirá en una herramienta que ayudará a mejorar su rendimiento. Como podemos ver no solo contribuye con la parte aritmética, sino que contribuye con la parte geométrica.

Se pretende que la estudiante tenga varias alternativas desde donde pueda elegir y también le damos una opción de comprobación ya que al aplicar cualquiera de los dos algoritmos debe llegar a la misma respuesta, esto genera un mayor nivel de confianza en la estudiante, disminuya el temor a realizar el ejercicio de multiplicación, a la vez que lo puede utilizar durante toda su vida estudiantil y fuera de ella.

La aplicación en la multiplicación de método hindú ayudará a resolver de mejor manera las tareas y al realizarlas de manera correcta, también disminuye el tiempo en cumplir la tarea, permitiendo de esta manera dedicar más tiempo a otras actividades.

Nos apoyamos en lo que manifiesta el objetivo general uno de área de matemática que se encuentra en el currículo 2016 de educación vigente que manifiesta:

Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.
(Educación, 2016)

Con la propuesta de este método estamos dando cumplimiento a lo referente a algoritmos apropiados, como se manifiesta en el objetivo citado anteriormente, se entrelaza con la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en el capítulo segundo artículo 6 literal que cito a continuación:

Garantizar la aplicación obligatoria de un currículo nacional, tanto en las instituciones públicas, municipales, privadas y fiscomisionales, en sus diversos niveles: inicial, básico y bachillerato; y, modalidades: presencial, semipresencial y a distancia. En relación con la diversidad cultural y lingüística, se aplicará en los idiomas oficiales de

las diversas nacionalidades del Ecuador. El diseño curricular considerará siempre la visión de un Estado plurinacional e intercultural. El currículo se complementa de acuerdo a las especificidades culturales y peculiaridades propias de las diversas instituciones educativas que son parte del Sistema Nacional de Educación (Educacion, 2015)

Objetivo general:

Estudiar la aplicación del método de multiplicación hindú, como alternativa al proceso de multiplicación convencional (tradicional) en las estudiantes del noveno año de educación básica superior de la unidad educativa salesiana “María Auxiliadora” de la ciudad de Cuenca, durante el segundo quimestre del año lectivo 2019-2020.

Objetivos específicos:

- Describir el algoritmo del modelo de multiplicación hindú como estrategia didáctica.
- Discriminar los resultados entre el algoritmo del método hindú y el algoritmo del método convencional en las estudiantes del 9no Año de Educación General Básica.
- Proponer el algoritmo de la multiplicación hindú como estrategia metodológica de la multiplicación.

Capítulo dos

Marco conceptual

La multiplicación proviene de dos vocablos latinos “multus” que significa mucho, y “plicare” que quiere decir doblar es decir doblar dos o más veces una misma cantidad como la manifiesta (Deconceptos.com, 2020)

En Matemática, la multiplicación o producto de un determinado número, al que se llama multiplicando, por otro cualquiera, que recibe el nombre de multiplicador, implica sumar el primer número tantas veces, como el segundo indica, hallando un nuevo número como resultado de esta operación matemática, que recibe la denominación de producto. Este producto será mayor que el multiplicando según lo indique el multiplicador, ya que la multiplicación es una suma abreviada. (Deconceptos.com, 2020).

En lo referente a la multiplicación, el ingreso de los niños al pensamiento de la multiplicación plantea algo así como una inflexión en la línea de razonamiento en la construcción del concepto de número (Nunes y Bryant, 2005)

Debido que estamos en el ámbito educativo debemos citar los modelos más importantes abordado en el presente trabajo como lo son:

2.1. **Modelo tradicional.**

Es el modelo que se caracteriza por ser academista, verbalista, repetitivo y predomina la pedagogía autoritaria dictatorial magistral que dicta sus clases bajo un régimen de disciplina a unos estudiantes que son básicamente receptores. La misión del maestro es enseñar, fijar normas, vigilar, controlar, evaluar, señalar tareas y obligaciones a los alumnos. (Breña, 2014)

Tiene como propósito transmitir saberes específicos y las valoraciones aceptadas socialmente, se busca la formación de trabajadores rutinarios y de servicios, las relaciones profesor-alumno son verticales, con el poder en el docente, al alumno se le asigna un papel pasivo, de sumisión y obediencia; los contenidos están constituidos por informaciones y normas socialmente aceptadas, son extensos, el desarrollo de estos en su totalidad es la tarea más importante del docente (Borda & Ormeño;, 2010)

En este modelo se da privilegio a la memoria y el estudiante es un receptor que debe asimilar todo lo que el profesor enseña en su clase teórica magistral.

2.2. **Modelo constructivista**

El constructivismo, es un enfoque psicopedagógico que explica la forma en que los seres humanos nos apropiamos del conocimiento. En ese sentido, otorga gran importancia al tipo de interacciones favorables para el logro del proceso de aprendizaje. (Sánchez, 2016)

El constructivismo coincide con la base de todos los movimientos de renovación educativa de los últimos años, en tanto en cuanto se considera al alumno como centro de la enseñanza y como sujeto mentalmente activo en la adquisición del conocimiento, al tiempo que se toma como objetivo prioritario el potenciar sus capacidades de pensamiento y aprendizaje. (Trenas , 2009)

2.3. **Modelo socio constructivista**

El socio constructivismo es una teoría Psico-pedagógica que entiende el proceso del desarrollo humano como un proceso de aprendizaje gradual en el que la persona cumple un rol activo operante, y que se da a través del intercambio socio-histórico-cultural (Ramirez , 2017).

La exigencia que en la actualidad presenta la sociedad hace preciso ofrecer una educación de calidad y para ello aplicar correctamente las capacidades y competencias individuales colaborando de esta forma con los ámbitos profesionales y universitarios. La Unidad Educativa Particular Salesiana “María Auxiliadora” de la ciudad de Cuenca determina su proceso de enseñanza-aprendizaje en la pedagogía constructivista, que potencia el saber y el hacer desde la perspectiva del aprendizaje significativo de Ausubel y Novak los cuales proponen el uso de herramientas que poseen a su alrededor para formarse a sí mismo, desde la escuela de Vygotsky con su aporte de la zona de desarrollo próximo(ZDP).

Vygotsky la zona de desarrollo próximo (ZDP) se fundamenta principalmente en el aprendizaje socio cultural de cada persona tomando en cuenta el medio en el cual se desarrolla. Es el estudiante el constructor de su propia comprensión en su mente ya que el aprendizaje y el desarrollo es considerado una actividad social y colaborativa que no puede

ser “enseñada” a nadie. La zona de desarrollo próximo puede ser considerada para crear situaciones adecuadas mediante las cuales la estudiante podrá tener el apoyo oportuno para lograr un aprendizaje ideal. Como docentes se debe tener presente que el aprendizaje se da en contextos significativos, dando preferencia al contexto en el cual el conocimiento va a ser aplicado.

Para Ausubel y Novak el aprendizaje significativo está basado en un proceso en el cual se relaciona una nueva situación con un escenario ya existente en la estructura cognitiva la persona y que este sea relevante para el tema que se pretende aprender.

Base psicológica: tiene que ver con la asimilación de la nueva información por una estructura específica de conocimiento ya existente.

Base biológica: supone la existencia de cambios en el número de características de las neuronas que participan en el proceso. Estas formas psicológicas que forman parte de la estructura cognoscitiva son definidas como conceptos inclusores.

La comprensión o capacidad de entender claramente lo aprendido es un elemento importante del aprendizaje significativo. Cuando esto no se da, tiene lugar la memorización, lo que corresponde a un almacenamiento arbitrario en la estructura cognitiva y, por ende, la interacción nula y mínima de la nueva información y la ya aprendida.

El docente y la estudiante Salesianas fomentan, sustentan y aplican los principios epistemológicos y pedagógicos en las aulas y en los patios, en la institución y en la sociedad.

Somos buenos cristianos en la medida de la entrega docente a la labor investigativa, educativa, formativa y ética del proceso de enseñanza; que no sólo transmite conocimientos o contenidos, sino potencia el pensamiento crítico, valor activo, individual y enriquecedor de los y las estudiantes quienes aplican sus conocimiento a los actos de la vida cotidiana, razonan sus criterios y argumentan su accionar con vidas de ciudadanos honestos, trabajadores, propositivos y empáticos con sus entornos.

El ambiente educativo: que se caracteriza por el protagonismo de los jóvenes, el espíritu de familia, la racionalidad y flexibilidad, el trabajo diario, el esfuerzo concreto, las invitaciones a la creatividad, el clima de alegría y de fiesta.

La relación educativa personal: que reconoce la individualidad y la historia personal de cada joven que se traduce en familiaridad con los educadores, educadoras y educandos; capacidad de acogida de diálogo; confianza y simpatía hacia el mundo de los jóvenes.

La “presencia- asistencia”: animadora de los educadores que fortalecen sus iniciativas, ofrecen elementos de maduración personal, previenen experiencias negativas y conductas inadecuadas, abren constantemente a una visión creyente de la vida.

Por otro lado, y en pro de una formación desprendida de nuestro avance educativo, proponemos la “Pedagogía del Amor” como un apoyo articulador de la visión Salesiana y las escuelas pedagógicas citadas.

No existe mejor motor para impulsar una causa que el amor y este se convierte en la herramienta que impulsa las actividades para la creación de un proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de la generación de espacios más humanos, respetando la diversidad y más empáticos generando en la estudiante ve a la institución como un lugar al que es bueno regresar a demás hay que tener en cuenta que la escuela es considerada como el segundo hogar es por ello por lo que podemos citar a (Velázquez, 2017)

Es la escuela uno de los ambientes más íntimo y activo donde el escolar se relaciona, está lleno de múltiples opciones educativas, individuales, sociales e históricas para desarrollar las competencias personales y académicas del estudiante, a base de ejemplos y amor, lo cual está evidenciado como componente indisoluble en la forma de enseñar y aprender y de un aprendizaje significativamente para toda la vida, del día a día y que lo define y reconstruye en el descubrimiento de sus potencialidades culturales, deportivas como también manuales.

La educación para un docente es considerada como su vocación para brindar el servicio, basado en su pasión y amor al buscar el beneficio del otro, ser el mediador entre la estudiante y el conocimiento, ser el guía de sus semejantes, por ello que debe potenciar y fortalecer cada día su vocación, es por ello (Hernández-Hernández, Olimpia, 2016) , que para los docentes es un gran reto en las conversiones que se den en las aulas y esos retos están encaminados a lograr la paz , el amor es una fuerza que aplicado en las aulas es lo que

permitirá tener un ambiente de paz, tranquilidad de manera completa y holística, además los profesores están llamados a aplicar las técnicas del amor , aprovechando los espacios de paz, como lo son el reconocimiento, colaboración, armonía, aprovechando el contacto atractivo que se puede generar.

2.4. Sistema preventivo

Se hace referencia al sistema preventivo debido a que la institución en la que se desarrolla el trabajo de titulación es de carácter religioso, es regentado por la hija de María Auxiliadora (F.M.A.) y cuya creadora es María Dominga Mazzarello como consecuencia de la ayuda y colaboración de Don Bosco, basa toda su obra religiosa en el sistema preventivo.

Si bien el sistema preventivo no fue inventado por Don Bosco, pero lo adaptó a sus necesidades y lo utilizó durante toda su vida religiosa.

Como manifiesta Peraza “La óptica es “la preventividad” que no es otra cosa que la vigilancia previsiva de todo lo que, a tiempo, hay que evitar y de todo lo que hay que impulsar y promover, de suerte que el educando aprenda de la vida a defenderse y a desarrollar todas las potencialidades que tiene en sí mismo, como ser humano y como creyente en quien actúa vivo y palpitante el Espíritu” (Peraza, 2006).

2.4.1. Sistema preventivo de Don Bosco:

La educación como un acto de amor en que la decisión del docente es encontrar, motivar, desarrollar las búsquedas internas del humano hacia el sentido del bien a si mismo de la sociedad que pertenece, guiado y dirigido y potenciado por la gracia de Dios patente en el acto de enseñar y nacido desde la confianza del potencial del discente para llegar a la honradez y cristiandad pragmática.

La enseñanza desde el acto de amor es una anticipación de potencialidades individuales y no condenatorio discriminatorio. El acto de aprendizaje es una respuesta desde el amor que decide por el conocimiento, el saber o la actitud correcta para beneficio del entorno inmediato, familiar y social.

El amor, entonces, desde el sistema preventivo de Don Bosco y como uno de sus pilares fundamentales es un acto de la voluntad que se aprehende en la práctica experiencial

cotidiana y a la vez consolida las emociones como herramientas de construcción de conocimiento de interrelación de pares y de relación con autoridades, basada ésta en la confianza de que el docente es una guía que muestra y dirige el potencial propio e individual, y ; que el estudiante tiene en su más íntimo ser la posibilidad de desarrollo, la capacidad de cambio y de influencia positiva en su propia vida y en la de los demás.

La educación cristiana dentro del aspecto de religión en el sistema preventivo fusiona la entidad racional que nos diferencia de las otras criaturas con un acto de definitorio que engloba y concentra la condición de humano a la imagen y semejanza del Creador, con capacidades volitivas que enmarca el proceso de aprendizaje en un hecho concreto que motivado por el docente nace como inquietud del espíritu y que satisface por sí mismo un deseo de aprender más de la creación de Dios desde la ciencia social o natural hasta el goce y disfrute de la comunicación dialógica entre criatura y creación con el fin último de dar a conocer a Dios a otros humanos en actos precisos de entrega y servicio. (UEPSMA, 2016)

La enseñanza cristiana no se ancla en un anquilosado medioevo sino considera la evolución del pensamiento y la capacidad racional del estudiante y del docente en un proceso dinámico e interactivo que construye el conocimiento desde la validación de los saberes anteriores, pasando por un proceso racional constituyente, hasta la consolidación de nuevos conocimientos, más amplios y profundos, mejor contextualizados y más prácticos en el servicio a otros.

El aprendizaje de la religión y desde la religión es un compromiso que usando la razón activa los hechos de amor y capacita al estudiante para convertirse en un coordinador de influencia en el medio de equipos de trabajo, grupo de lectura o juego en el recreo. Educar en el patio, aprender en el patio, enseñar en el patio es la práctica de la evangelización socio-constructivista porque capacita al estudiante y al docente al permanecer en un entorno seguro de aprendizaje motivante y propositivo que construya conocimiento en el medio en el entorno porque lo explota conscientemente y se relaciona como fuente medio y fin de aprendizaje.

La educación desde la razón potencia la capacidad del análisis de la información y consolida un acto de la voluntad como medio de expresión humanizada y humanizante. La

educación desde la razón permite mirar en el otro un alter-ego propio y faculta que el otro yo tenga la conciencia de mi como su igual en merecimiento y distinción promueve una cultura de paz porque interpreta el medio y sus recursos como una extensión de la capacidad expresiva y de la intención comunicativa con la que nos desarrollamos a la par.

La enseñanza es un acto de la razón propia del docente que se manifiesta en el análisis de la información entregada desde las estudiantes y que abarca los lenguajes lingüísticos y paralingüísticos de ellas, la enseñanza es un acto racional que analiza los contextos, interpreta los lenguajes en pro del desarrollo individual y colectivo proponiendo y motivando la curiosidad la creatividad la pregunta y la inquietud por conocer. (UEPSMA, 2016).

El aprendizaje desde la razón es un acto de la voluntad que habiendo sido motivada por el amor y la religión mira en el entorno un medio para servir y ayudar para practicar y ser. El aprendizaje desde la razón es una evidencia concreta y prueba irrefutable del potencial individual de un ser con capacidad de expresión creativa, analítica, sintética y propositiva que activa conocimientos lo válida y consolida construyendo más conocimientos con un propósito concreto y claro: servir a Dios, sirviendo a otros.

Así, la formación cristiano-católica establece un compromiso de vida para el desarrollo Integral de la estudiante con una preparación para participar activamente en la vida social, cultural y evangelizadora en la construcción de conocimientos científicos, humanísticos, históricos y estéticos que capacite para el ejercicio de actividades profesionales basadas en valores humano-cristianos.

Formar en el respeto y defensa de la vida humana y del medio ambiente es valorar la convivencia la cooperación entre compañeras y los hábitos de comportamiento democrático porque orientamos a las estudiantes en su trabajo formativo para que descubran sus aptitudes y limitaciones, y aprender a desarrollar sus capacidades y tomar decisiones con libertad y responsabilidad.

En definitiva, una formación integral en su dimensión individual y social, comprometidas con sus deberes y derechos; y con los valores que les ayudan a conseguirlos

desde una metodología didáctica crítica, abierta y flexible, basado en el Carisma Salesiano, partiendo de las experiencias de las estudiantes dentro y fuera de la Unidad Educativa y en el modelo pedagógico socio-constructivista.

Las estudiantes de la Unidad Educativa Salesiana María Auxiliadora deberán ser mujeres conscientes de su rol social cultural y ambiental, que valoren la creación de Dios por ser la extensión propia de ellas serán mujeres con capacidad de decisión y con solvencia ético-moral que las distinguan en una sociedad carente de principios.

Será mujeres que consciente del ambiente explotaran sus recursos primando al humano en equilibrio desde una visión humanizada que les permite entender que son administradora de la creación de Dios y por lo tanto deberán ser mujeres responsables de un adecuado manejo de los recursos naturales una se incorpore a los ámbitos universitario y profesionales. Al tiempo, las estudiantes salesianas habrán de apropiarse del territorio nacional como su medio próximo y propio de expresión y definición, reconocerán las otras criaturas una posibilidad de ejercer derechos y cumplir obligaciones.

Siendo la misión y visión de la institución (Auxiliadora", s.f.)

Misión:

La Unidad Educativa Salesiana María Auxiliadora es una comunidad educativa católica, particular, regentada por las hijas de María Auxiliadora, que desde el horizonte del Sistema Preventivo de Don Bosco y María Mazzarello proporciona a las niñas y jóvenes una formación integral de excelencia académica y educación en valores, con un claro compromiso humano que capacita a las estudiantes como sujetos activos de cambio y desarrollo social haciendo de ellas "Buenas cristianas y honradas ciudadanas.

Visión:

La Unidad Educativa Salesiana María Auxiliadora será en los próximos cinco años una institución educativa con una sólida formación humana social a través de un enfoque pedagógico socio constructivista que garantice la preparación científico-técnica, el desarrollo del idioma inglés como segunda lengua en el marco de la

Certificación Cambridge, en valores como el amor, cuidado y respeto al prójimo y a la naturaleza como pilar fundamental en la construcción de una ciudadanía activa y de servicio: propiciando un clima educativo salesiano, de familia que potencie las cualidades de cada persona

Constitución de la República del 2008. Sección Quinta, Educación. (Constituyente, 2008)

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional.

Constitución de la República del 2008. Título VII, Régimen del Buen Vivir. Capítulo Primero. Inclusión y Equidad, Sección Primera, Educación. (Constituyente, 2008)

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

Art. 344.- El sistema nacional de educación comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos y actores del proceso educativo, así como acciones en los niveles de educación inicial, básica y bachillerato, y estará articulado con el sistema de educación superior

Art. 346.- Existirá una institución pública, con autonomía, de evaluación integral interna y externa, que promueva la calidad de la educación.

Cito algunos objetivos generales de área de matemática que se encuentra en el currículo 2016 de educación vigente que manifiesta:

Objetivo general de matemáticas uno (OGM1) Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto. (Educación, 2016)

Objetivo general de matemáticas dos (OGM2) Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

Objetivo general de matemáticas cinco (OGM5) Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

LOEI en el capítulo segundo artículo 6 literal que cito a continuación:

Garantizar la aplicación obligatoria de un currículo nacional, tanto en las instituciones públicas, municipales, privadas y fiscomisionales, en sus diversos niveles: inicial, básico y bachillerato; y, modalidades: presencial, semipresencial y a distancia. En relación con la diversidad cultural y lingüística, se aplicará en los idiomas oficiales de las diversas nacionalidades del Ecuador. El diseño curricular considerará siempre la

visión de un Estado plurinacional e intercultural. El currículo se complementa de acuerdo a las especificidades culturales y peculiaridades propias de las diversas instituciones educativas que son parte del Sistema Nacional de Educación (Educación, 2015)

Las cuatro operaciones fundamentales suma, resta, multiplicación y división son las que nos acompañan durante el día a día de nuestra vida y es que hacemos uso de ellas no solo en la escuela o colegio sino cuando vamos a una tienda, subimos al bus, realizamos una competencia, y son de las pocas operaciones o temas que las estudiantes no presta oposición al momento de enseñarlas, cosa que si ocurre por ejemplo con el trinomio cuadrado perfecto y la pregunta de las estudiantes ¿Y para que me sirve en la vida el trinomio cuadrado perfecto?, es por ello que el currículo 2016 vigente les da la importancia, es por ello que a la multiplicación es mencionada en los niveles de educación: básica elemental, básica media, básica superior y bachillerato general unificado, que se ofertan en nuestro sistema educativo, mediante las destrezas con criterio de desempeño para ello tomamos como referencia al currículo 2016, y se ha sintetizado en la siguiente tabla:

Tabla 1

Número de veces que se repite la palabra multiplicación en el currículo

CURRÍCULO DE EDUCACIÓN 2016

	NIVELES DE EDUCACIÓN OBLIGATORIA				
	Educación General Básica Preparatoria	Educación General Básica Elemental	Educación General Básica Media	Educación General Básica Superior	Bachillerato General Unificado
Número de destrezas relacionadas con la multiplicación	Cero	Doce	Quince	Ocho	Cuatro

Nota: Se observa el número de veces que se repite la palabra multiplicación en las destrezas del currículo

2.5. Multiplicación convencional (tradicional)

Existen registros muy antiguos de la multiplicación que utilizamos en nuestros tiempos, prueba de ello lo expuesto por (Grimaldi, 2010) , en donde manifiesta que en la publicación *Summa de arithmetica geometria proportioni et proportionalite*, la obra más notable escrita por Luca Pacioli en 1494 en la ciudad de Venecia, en donde expone algunos métodos para realizar la multiplicación entre ellos el métodos que actualmente se enseña en nuestro sistema educativo.

Uno de los primeros concepto acerca de la multiplicación que se les da a los niños es el que consta en el texto de tercer grado de educación general básica el cual cito a continuación:

Es una adición abreviada o corta de sumandos iguales (Educación, Matemáticas 3 EGB, 2018).

El álgebra de Baldor menciona que la multiplicación (Baldor): es considerada como una operación cuya finalidad, dadas dos cantidades que se denominan multiplicando y multiplicador es obtener el valor de una tercera cantidad que se denomina producto.

$$\begin{array}{r}
 23 \\
 \times 2 \\
 \hline
 46
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \longrightarrow \text{ Multiplicando} \\
 \longrightarrow \text{ Multiplicador} \\
 \longrightarrow \text{ Producto}
 \end{array}$$

Al multiplicando y multiplicador se les denomina factores según Fernández quien manifiesta: Digamos, entonces: «factores», palabra admitida y que pertenece al lenguaje objeto de la Matemática (Fernández, 2007, pág. 125)

Los símbolos utilizados para denotar a la multiplicación son: \times , $*$, $()$, $[\]$, $\{ \}$, la palabra *por*, además de los símbolos señalados, si es que no existe un signo que indique otra operación entre dos valores se entiende que es una multiplicación como, por ejemplo: $8(3)=24$

2.5.1 Propiedades de la multiplicación (Educación, Matemáticas 8, 2018, pág. 38)

2.5.1.1 **Clausurativa.** - Al multiplicar dos números entero obtendremos como resultado otro número entero.

- 2.5.1.2 **Conmutativa.** - Podemos cambiar la ubicación de las cantidades y el resultado no varía, el orden de los factores no altera el producto.
- 2.5.1.3 **Asociativa.** - Podemos agrupar dos o más factores resolver la agrupación y continuar con la multiplicación y el resultado no se altera.
- 2.5.1.4 **Modulativa.** -Al multiplicar cualquier número o letra por el número uno, se obtiene como resultado el mismo número, también se conoce como propiedad de elemento neutro.
- 2.5.1.5 **Recíproco o inverso multiplicativo.** – Al multiplicar cualquier número real por su recíproco siempre da como resultado uno.
- 2.5.1.6 **Anulativa.** -Al multiplicar cualquier número real por el cero, obtenemos como resultado cero.
- 2.5.1.7 **Distributiva de la multiplicación con relación a la adición.-** Esta propiedad se presenta cuando tenemos que multiplicar un número por una suma, para obtener el resultado, el valor se multiplica por cada uno de los sumandos y el producto obtenido con cada uno al final se suma para obtener el resultado.

2.6. La multiplicación convencional (tradicional) y su algoritmo

Para el desarrollo de este tema se ha tomado como referencia a lo revisado en (Matemáticas18, 2019)

Podemos realizar la multiplicación de:

De manera horizontal o en línea. Por ejemplo

$$8 \times 6 = 48$$

De manera vertical o en columna como detallamos a continuación:

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 7 \\ \hline 42 \end{array}$$

Pero también existe multiplicaciones que no son tan sencillas, en las cuales debemos realizar la llevada de la decena.

Para realizar la multiplicación debemos seguir los siguientes pasos.

Ordenamos los factores, generalmente se ubica el factor de mayor número de dígitos que hará las veces del multiplicador, debajo se ubicará el otro factor denominado multiplicando.

Se recomienda ubicar unidades debajo de unidades, decenas debajo de decenas y así según corresponda.

Empezamos a realizar los productos empezando (derecha hacia la izquierda)

- La unidad que multiplica a la unidad del multiplicando, el resultado lo escribimos en el lugar de las unidades.
- Luego la unidad por la decena y el resultado lo escribimos en el lugar de las decenas y así sucesivamente.
- En algunas operaciones tenemos que realizar la llevada de las decenas para ello debemos tener un orden para evitar errores.
- El proceso se repite con la decena del multiplicador por la unidad del multiplicando, el resultado se escribe en el lugar de las decenas.
- Luego la decena por la decena el resultado se ubica en el lugar de las centenas.
- La decena por la centena y así sucesivamente.
- El proceso se repite según las cifras que tenga el multiplicador.
- Para obtener el resultado, procedemos a realizar la suma de que resulte de haber efectuado los productos.

Con el siguiente ejemplo podemos tener un mejor nivel de comprensión.

Realizar la multiplicación 234×26

Prueba de ello lo podemos ver en la destreza con criterio de desempeño, correspondiente al subnivel 2 del currículo 2016 para matemáticas que cito a continuación:

M.2.1.27. Memorizar paulatinamente las combinaciones multiplicativas (tablas de multiplicar) con la manipulación y visualización de material concreto. (Educación, 2016)

Las tablas de multiplicar han existido desde tiempo muy antiguos, como manifiesta (Bell, 2016) en su libro “también había tablas de multiplicación para multiplicadores como: 7,10,16, 24,etc”, en relación a la cultura babilónica, ya que ellos son considerados los mayores compiladores de la historia en lo referente a tablas aritméticas, cada civilización creaba sus tablas de multiplicar debido a que tenían una base diferente a diez que es la que utilizamos en la actualidad.

La tabla de multiplicar pitagórica es un ejemplo y su creación se le atribuye a Pitágoras que la creo y fue mejoradas por los miembros de la escuela pitagórica.

John Napier también contribuyo para el desarrollo de las tablas de multiplicar. Según lo manifestado por (Purche Garcia , 2018), lo que Napier había inventado consistía en diez varillas las cuales estaban numeradas del 0 al 9, cada varilla tenía subdivisiones que eran recuadros dividido por una diagonal en los cuales se ubicaban los dos dígitos del valor de los múltiplos de acuerdo al número de cada varilla, su invento se conoció como los huesos de Napier ,creado en 1617.

Imagen 1

Huesos de Napier



Imagen 1 tomada de

<https://media.timetoast.com/timelines/tic-e7f24958-f454-4776-b787-2e414e4e72db>

Podemos entender mejor su uso cuando observemos la siguiente imagen: en la cual se puede apreciar la multiplicación entre 46785399 x 96431

Imagen 2

Ejemplo de la multiplicación

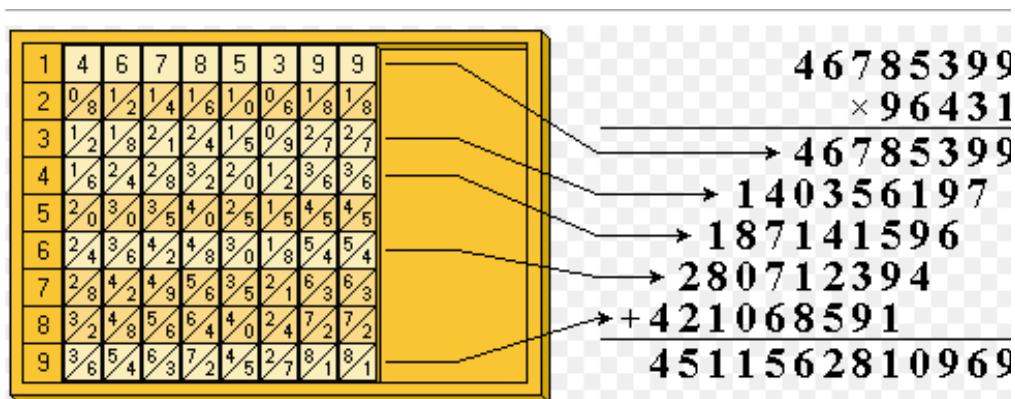


Imagen 2 tomada de:

[http://enciclopedia.us.es/index.php/Archivo:Abaco_de_Napier_\(ejemplo2\).png](http://enciclopedia.us.es/index.php/Archivo:Abaco_de_Napier_(ejemplo2).png)

2.8. Multiplicación Hindú

El método de multiplicación hindú también se conoce como multiplicación de celosía, multiplicación de persiana, multiplicación de enrejado, método de Fibonacci.

Es precisamente que Fibonacci (Leonardo de Pisa) fue quien se encargó de introducir el método de multiplicación a Europa en el año de 102 con su libro Liber Abaci

El método de multiplicación se realiza entre dos factores, es una ramificación del método utilizado de manera tradicional para la multiplicación de dos cantidades.

Los pasos para realizar la multiplicación hindú, se ha tomado como referencia a lo revisado en (González & Martínez Vidal , 2019) y lo exponemos a continuación.

- Se dibuja una cuadrícula a manera de enrejado el tamaño de la cuadrícula dependerá del número de términos que tenga cada factor.

- En la parte superior de la cuadrícula se escribe uno de los factores, el otro valor se lo escribe desde la parte superior derecha hacia abajo, en ambos casos haciendo coincidir el valor en un recuadro.
- Procedemos a realizar la multiplicación dígito con dígito de los valores antes escritos y el resultado se ubica en cada casillero según corresponda, teniendo cuidado de la ubicación correcta de cada resultado.
- Realizar la suma siguiendo las diagonales desde arriba hacia abajo, ubicando el resultado al final, si el resultado es mayor a diez, escribo la unidad y paso la decena en la diagonal que sigue, repitiendo el proceso hasta el final.
- Para escribir el resultado lo hacemos tomando en cuenta la dirección de izquierda a derecha.

Antes de resolver un ejercicio práctico debemos tener en cuenta la ubicación de los valores al realizar la multiplicación de los valores de los factores.

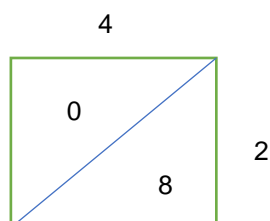
Tenemos dos casos que se detalla a continuación:

2.8.1. Caso 1

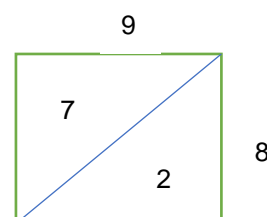
El multiplicador se ubica en la parte derecha de la rejilla y las diagonales se trazan desde el vértice superior derecho hacia abajo o desde el vértice inferior izquierdo hacia arriba y se multiplica en sentido horario de las manecillas del reloj o de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo.

El cero es necesario ubicar porque representa el lugar que carece una cantidad y los números ubicamos de acuerdo a su posición de derecha a izquierda, unidad, decena, centena, etc.

4 x 2



9 x 8

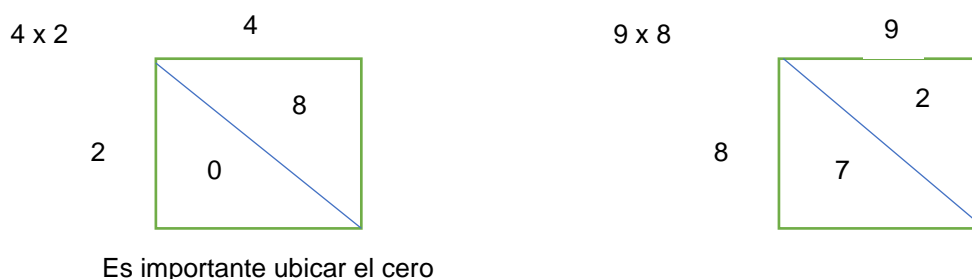


Es importante ubicar el cero

2.8.2. Caso 2

El multiplicador se ubica en la parte izquierda de la rejilla y las diagonales se trazan desde el vértice superior izquierdo hacia abajo o desde el vértice inferior derecho hacia arriba y se multiplica en sentido antihorario de las manecillas del reloj o de derecha a izquierda o de arriba hacia abajo.

El cero es necesario ubicar porque representa el lugar que carece una cantidad y los números ubicamos de acuerdo a su posición de derecha a izquierda, unidad, decena, centena, etc.

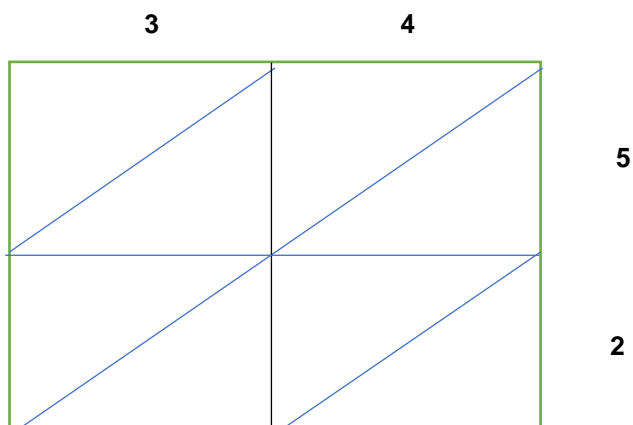


Ejemplo práctico

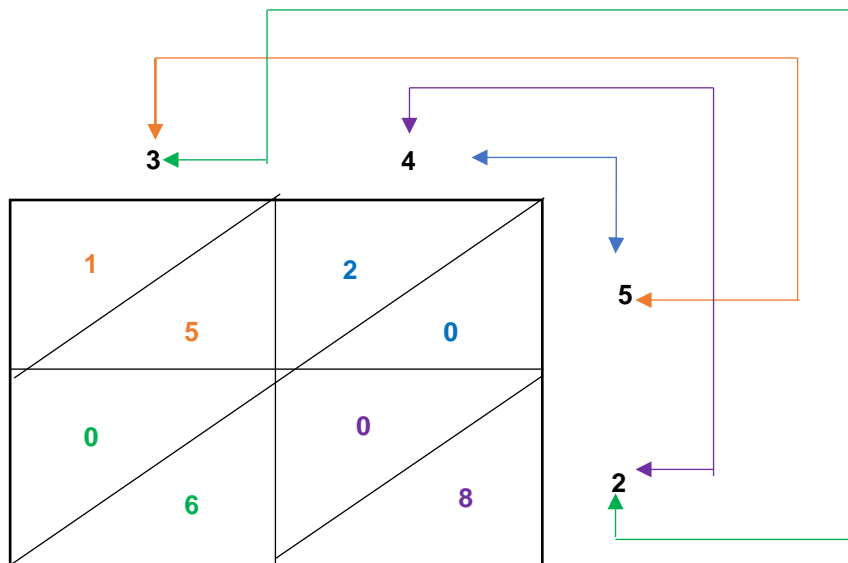
Realizar la multiplicación entre 34 y 52

Caso 1

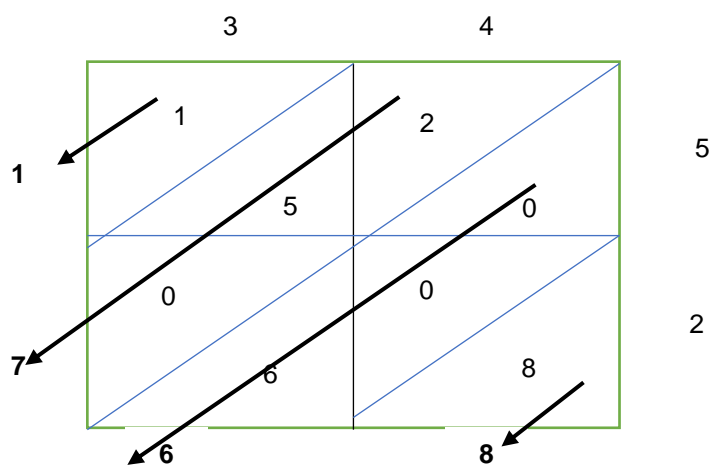
Para ello dibujamos la rejilla de acuerdo con el número de dígitos de los factores a multiplicar en este caso será de dos filas por dos columnas, luego realizamos el trazado de las diagonales como se indica en la figura.



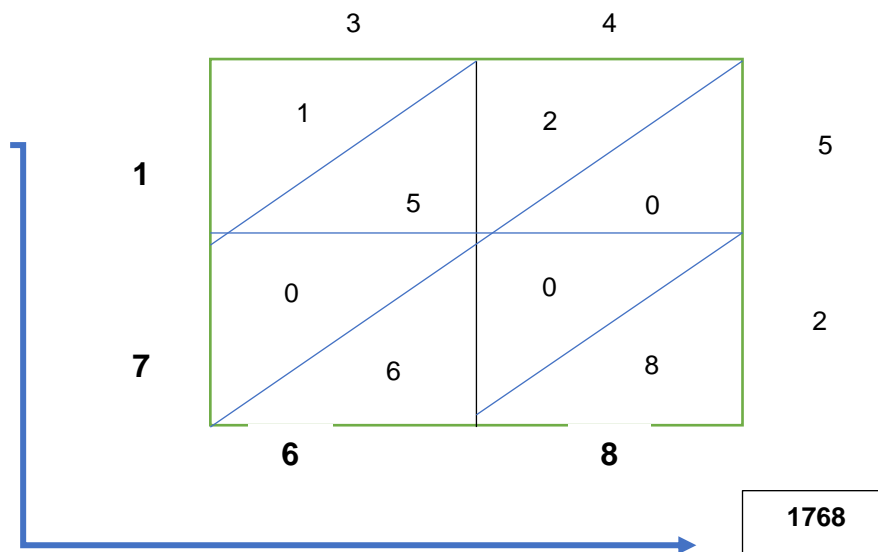
Realizamos la multiplicación entre los dígitos de los factores de derecha a izquierda o de izquierda a derecha ya que por donde iniciemos no altera el resultado.



Para obtener el resultado debemos sumar como se indica en la figura.



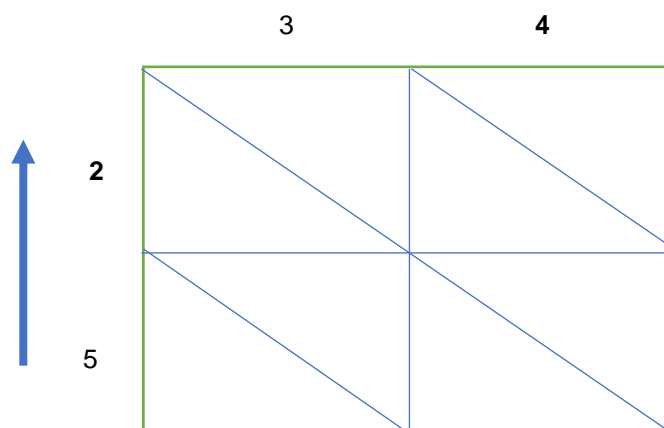
Para escribir el resultado debemos seguir como se indica en la figura.



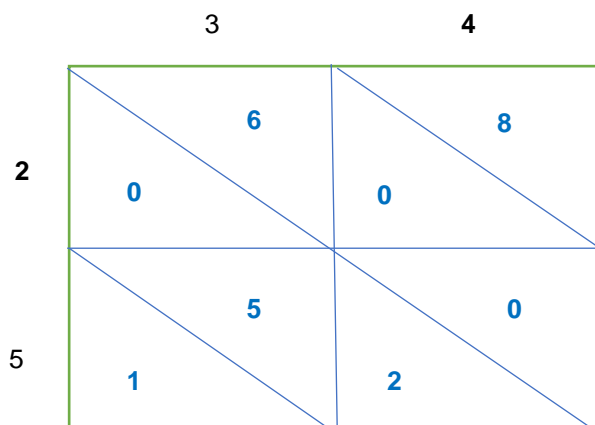
Como podemos observar, en el ejercicio no se efectúan llevadas.

Caso 2

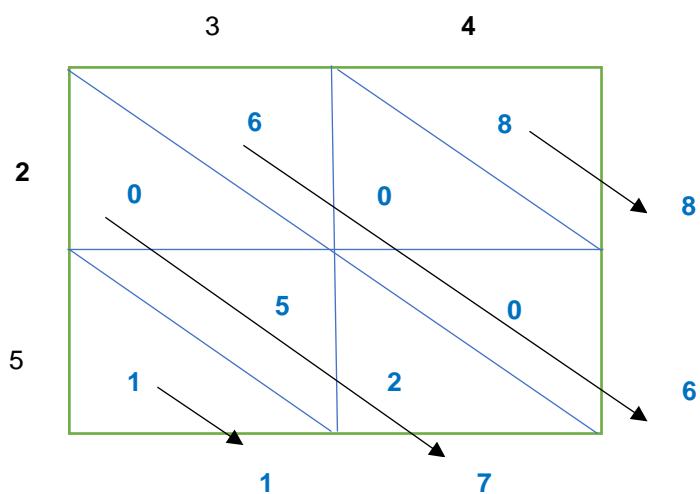
También se puede cambiar la ubicación de la columna que contiene el valor a multiplicar y ubicarlo en la parte izquierda de la rejilla, el multiplicando se escribe de manera normal, no así el multiplicador (34 x 52), el mismo que se escribe en la parte izquierda de la rejilla, pero de abajo hacia arriba, genera también una variación en el trazo de las diagonales como podemos apreciar en la figura.



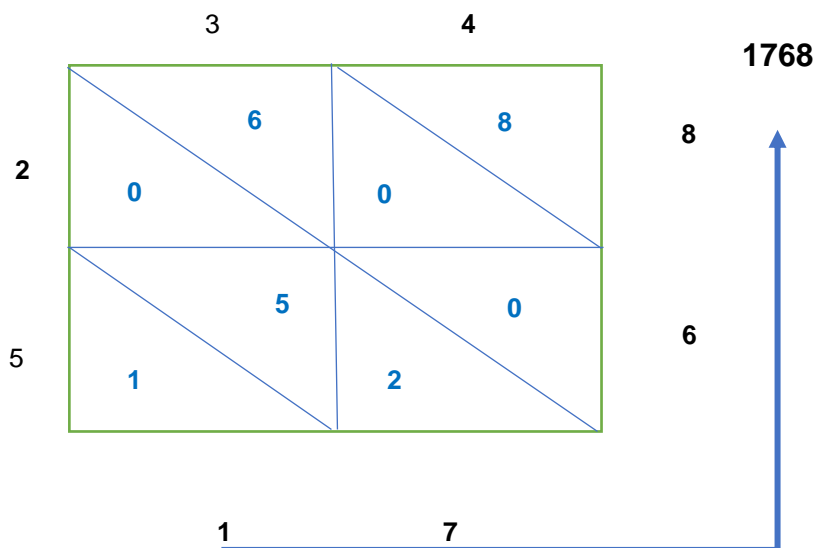
Procedemos a realizar los productos



Realizamos la suma de las diagonales



Para escribir el resultado procedemos como se indica la figura.

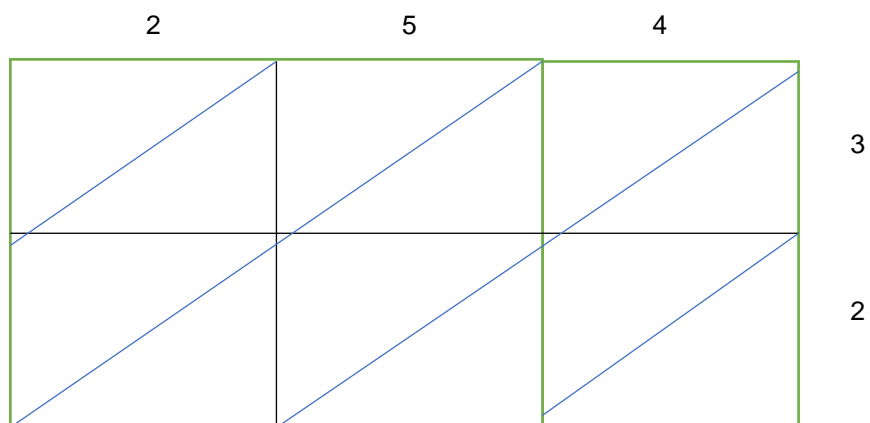


Como observamos en los dos casos obtenemos el mismo resultado. El caso 1 es el más utilizado ya que no presenta más condiciones que provocan cambios como se presenta en el caso 2.

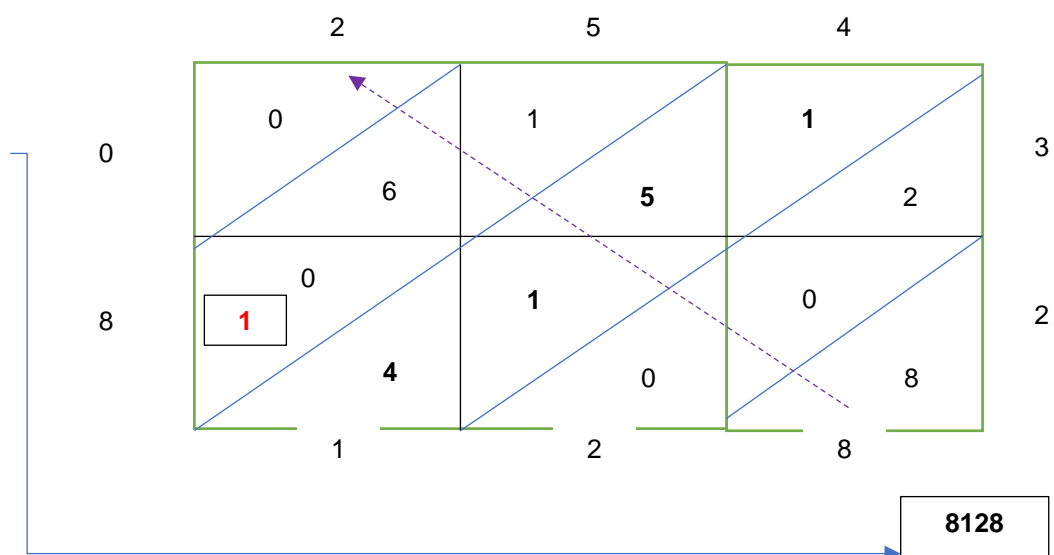
Realizar la multiplicación entre 254 y 32

Caso 1

En este ejercicio la rejilla estará formada por dos filas y tres columnas.



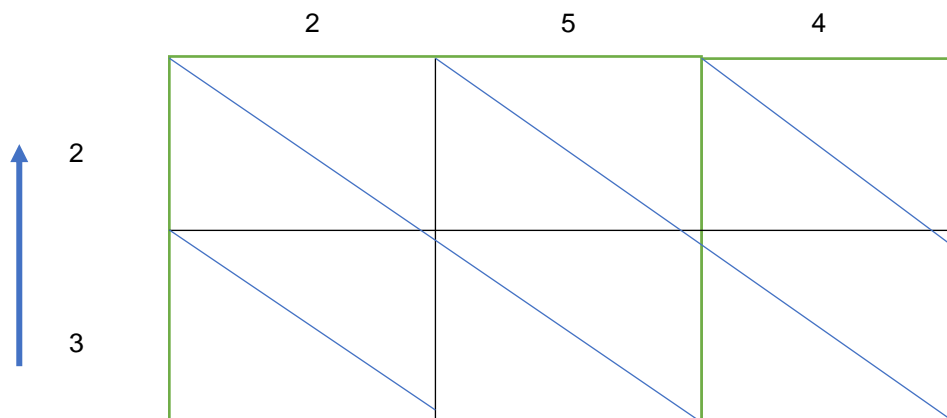
Realizamos el mismo proceso explicado en el ejemplo anterior (34 x 52), para obtener el resultado.



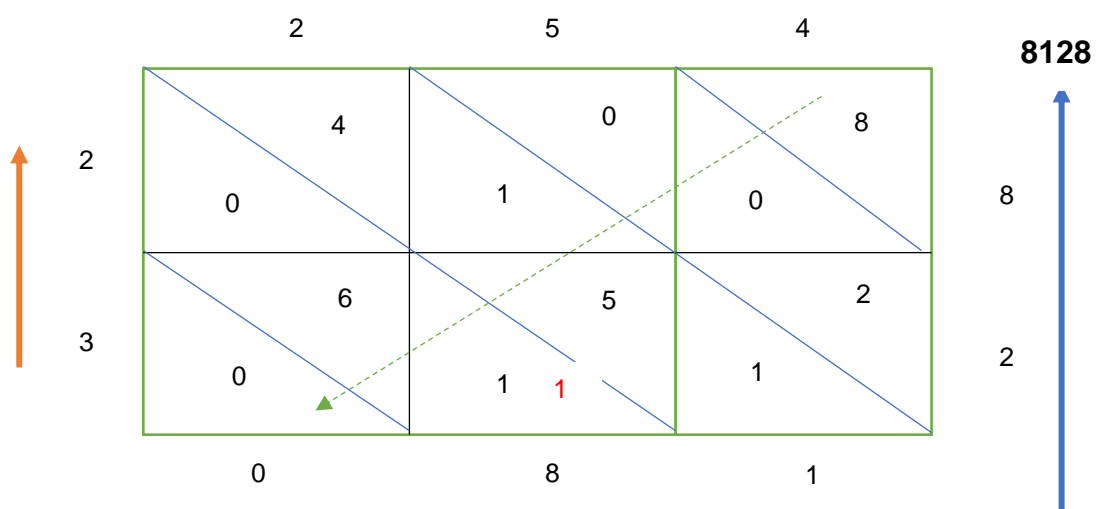
Cuando en el ejercicio tenemos que realizar la llevada de la decena ($1+5+1+4=11$), se escribe el uno en este caso y el valor que llevo (resaltado en rojo) se escribe en la siguiente casilla, asimismo tener en cuenta que para encontrar el resultado empezamos realizando la suma de las diagonales desde la parte inferior derecha hacia arriba (como lo indica la flecha entrecortada de color morado en la figura).

Caso 2

Para aplicar el caso dos debemos tener en cuenta que al ubicar el multiplicador en la parte izquierda de la rejilla debemos hacer de abajo hacia arriba, además de cambio en el sentido de las diagonales, y continuar con el proceso normal explicado anteriormente.



Procedemos a realizar los productos, la suma de las diagonales para así encontrar el resultado final.



En el caso 2 debemos tener en cuenta que para encontrar el resultado empezamos realizando la suma de las diagonales desde la parte superior derecha hacia abajo (como lo indica la flecha entrecortada de color verde en la figura).

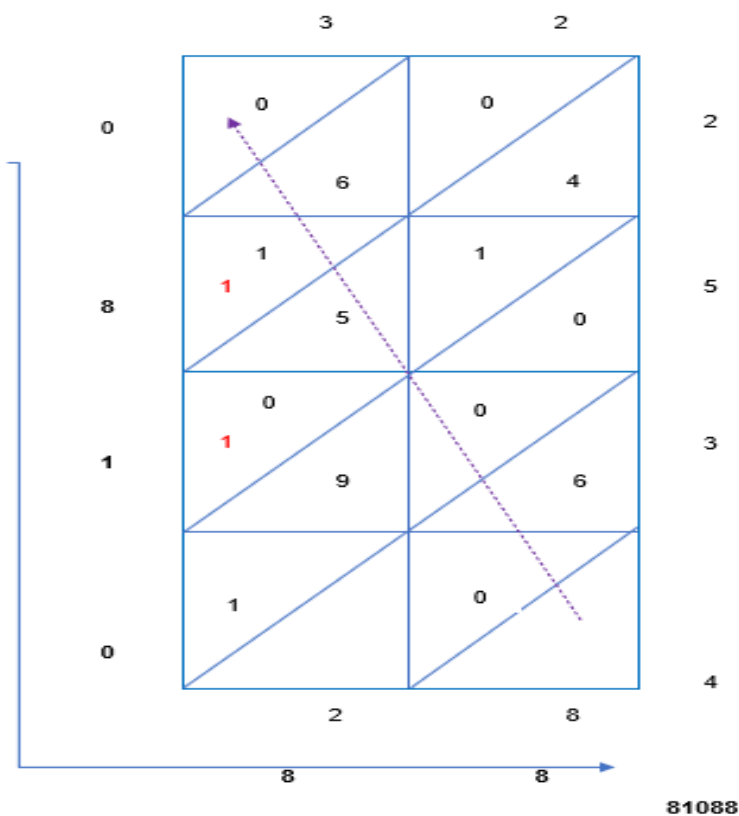
Si se le pide a la estudiante que realice la multiplicación entre 32 y 2534.

Aplicando el método convencional (tradicional) de la multiplicación la estudiante ubica de la siguiente forma ya que es la forma habitual como ella aprendió.

$$\begin{array}{r} 2534 \\ \times 32 \\ \hline \end{array}$$

Entre las ventajas al realizar la multiplicación aplicando el método hindú, es que podemos ubicar los factores en el orden que deseemos sin preocuparnos si él un factor tiene más o menos dígitos que el otro factor como es el caso del método convencional (tradicional) de la multiplicación.

Resolveremos el ejercicio planteado anteriormente 32×2534 aplicando el caso 1 del método hindú.



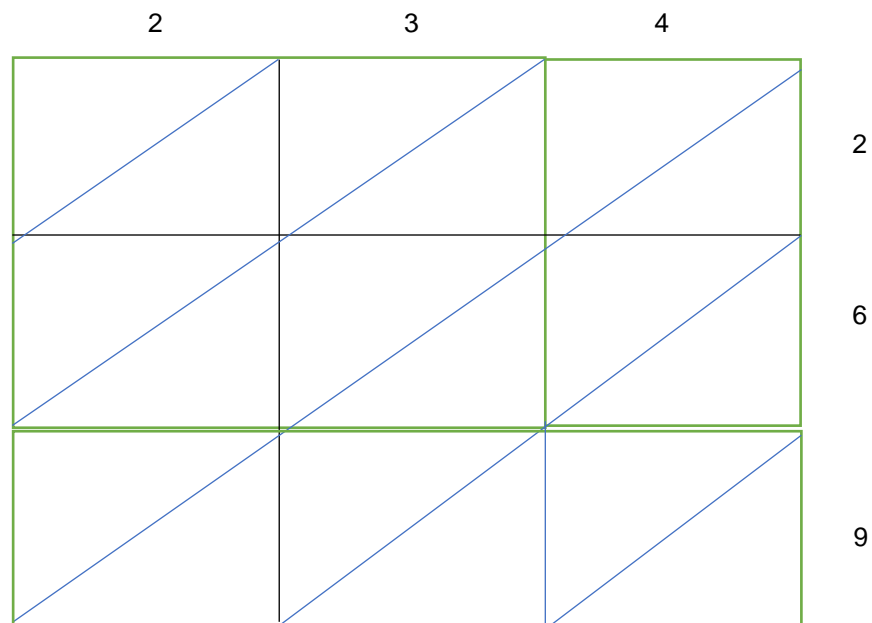
También podemos estar de acuerdo con (Maza, 1991) citado por (Espitia Pinilla, 2018), en donde podemos decir que la multiplicación hindú, es la antecesora del método tradicional convencional utilizado actualmente.

2.8.3. Multiplicación con decimales

Multiplicar 2,34 por 26,9

Realizamos la multiplicación entre decimales aplicando el método hindú.

Se ubica los valores en la rejilla como si se tratara de un número entero .



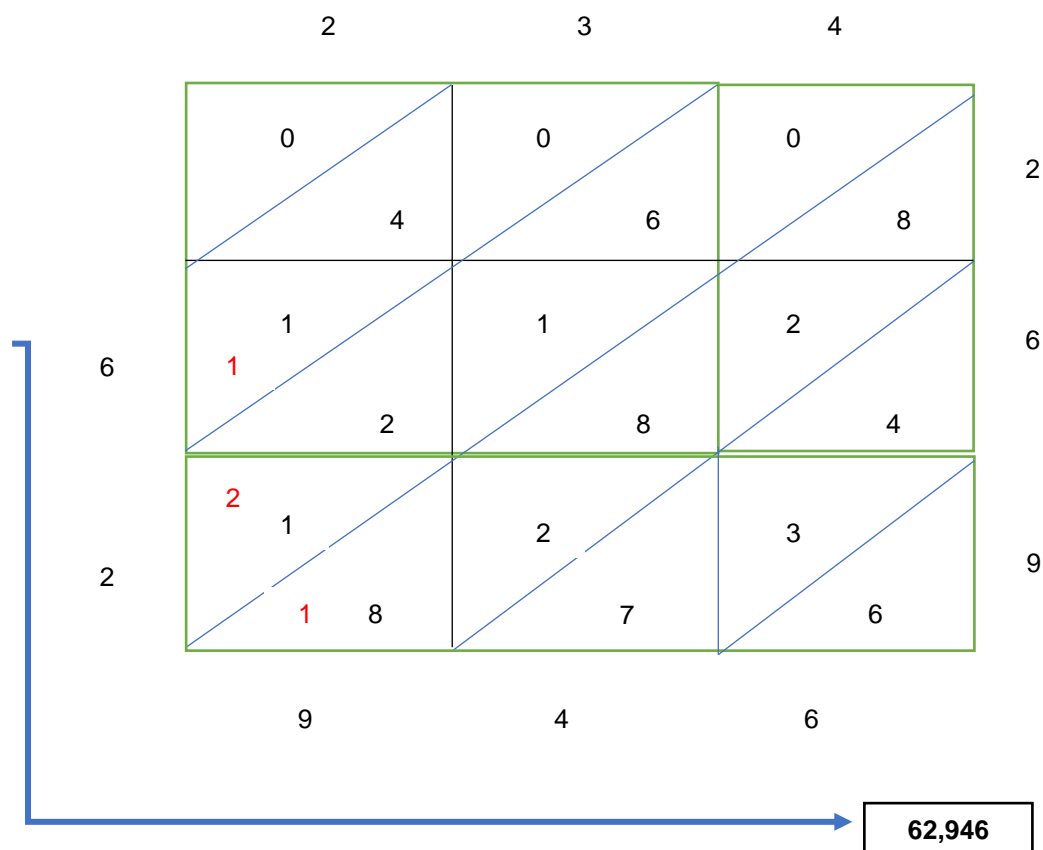
Realizamos el mismo proceso explicado en el ejemplo anterior (34 x 52), para obtener el resultado.

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

Realizamos .la suma de las diagonales , los números en rojo representan la llevada.

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

Para escribir el resultado se toma en cuenta el número de decimales que tiene la multiplicación $(2,34)(26,9)$, el primer factor tiene dos decimales y el segundo factor tiene un decimal, por lo tanto $2+1=3$, escribimos el resultado final 62,946



2.9. Algoritmo.

Es un conjunto ordenado de pasos a seguir para obtener un resultado a un determinado problema planteado.

Los algoritmos son muy importantes ya que mediante el desarrollo de ellos podemos llegar a obtener un resultado.

Pero un algoritmo debe tener las siguientes características, como lo describe (Serrano, 2008) en su presentación acerca de la naturaleza del conocimiento matemático.

Carácter finito. "Un algoritmo siempre debe terminar después de un número finito de pasos".

Precisión. "Cada paso de un algoritmo debe estar precisamente definido; las operaciones a llevar a cabo deben ser especificadas de manera rigurosa y no ambigua para cada caso".

Entrada. "Un algoritmo tiene por entradas cantidades que le son dadas antes de que el algoritmo comience y que son tomadas de conjuntos específicos de objetos".

Salida. "Un algoritmo tiene por salida cantidades que tienen una relación específica con las entradas".

Eficacia. "También se espera que un algoritmo sea eficaz, en el sentido de que todas las operaciones a realizar en un algoritmo deben ser suficientemente básicas como para que en principio puedan ser hechas de manera exacta y en un tiempo finito por un hombre usando lápiz y papel".

Eficiencia. "Un algoritmo debe reunir los mínimos pasos para que se pueda alcanzar la solución de manera comprensiva para el usuario".

Constancia. "Un algoritmo debe ser determinista, es decir, ante una misma situación inicial (o valores de entrada) un algoritmo debe proporcionar siempre el mismo resultado (o salida). Como es lógico se excluyen aquí los algoritmos probabilistas".

Capítulo tres

Marco Metodológico

El diseño del presente trabajo es de carácter descriptivo-explicativa, debido a que se trata de detallar el proceso a realizar para la recopilación de los datos y el impacto de los mismos que ha tenido en la muestra de estudio, detallar las características más importantes del objeto de estudio.

Se considera explicativa ya que a más de conocer el grado de relación que se da entre las variables, determina si la variación entre una o más variables desde el punto de vista estadístico. Podemos con ello ver la relación entre las variables.

Se considera de campo ya que para la recolección de la información será en la institución educativa antes mencionada como fuente de información primaria o directa.

Es exploratoria debido a que el tema no es muy conocido y que no está claramente definido de lo que vamos a estudiar, esto nos permitirá reconocer aspectos importantes, generar elementos de juicio para formular posibles soluciones.

3.1 Población

La institución está formada por 1112 estudiantes de la unidad educativa particular salesiana “María Auxiliadora”

Se toma como población a todas las estudiantes de los novenos años, debido a que no sobrepasa las 100 estudiantes.

.Las estudiantes de noveno año de la institución están distribuida de la siguiente forma:

- Noveno “A” de educación general básica superior con 35 estudiantes
- Noveno “B” de educación general básica superior con 31 estudiantes
- Noveno “C” de educación general básica superior con 32 estudiantes

En total son 98 estudiantes de educación general básica superior de la unidad educativa particular salesiano “María Auxiliadora”, que serán parte del estudio del presente trabajo.

También será parte el docente que imparte la asignatura en el Noveno año.

Para el desarrollo del tema se cuenta con la autorización de las autoridades, en especial de la rectora de la institución, para que se proceda con el desarrollo planificado.

3.2 Técnicas e instrumentos y procedimientos utilizados

La encuesta realizada ayudó a la recopilación de los datos por medio de un cuestionario previamente elaborado, también permitió tener un primer acercamiento acerca de las características e ideas a investigar.

- La primera encuesta consta de 7 preguntas cerradas(Apéndice 1)
- La segunda encuesta consta de 6 preguntas cerradas y una pregunta abierta. (Apéndice 2)

Test el cual permitió conocer el nivel de conocimiento de los temas motivos de estudio.

- En primera instancia aplicado a la resolución de ejercicios de multiplicación resueltos por el método convencional (tradicional).
- En segunda instancia aplicado a la resolución de ejercicios de multiplicación resueltos por el método hindú.

Previamente se realiza la aplicación del primer test el cual consiste en resolver ejercicios de multiplicación de dos factores , con distinta cantidad de dígitos

Para ello se procedió a impartir la clase, previamente planificada como consta en el (Apéndice 3), a las estudiantes con la autorización de la docente del nivel a compartir el tema la multiplicación hindú, en el cual se explica el método , la aplicación de su algoritmo y sus beneficios que posee este método.

Posteriormente se aplica un segundo test el cual consiste en resolver ejercicios de multiplicación de dos factores, con distinta cantidad de dígitos por el método hindú enseñado previamente.

Para realizar el procesamiento de la información se utilizó la estadística a través de la tabulación de datos obtenidos, determinación de porcentajes y análisis de los respectivos resultados.

En relación con la presentación de los datos obtenidos se utilizó la presentación mediante gráficos estadísticos expresados en términos porcentuales.

A continuación, se procedió al respectivo análisis e interpretación de los resultados obtenidos y que, mediante análisis comparativos, deducciones y abstracciones se realizó las interpretaciones que corresponde a los datos expuestos.

3.3 Análisis de resultados

Analizaremos los resultados obtenidos en el desarrollo del tema para ello se expondrá los resultados de la primera encuesta aplicadas a las estudiantes de noveno año, la cual nos permite tener una referencia de la multiplicación convencional (tradicional) y si han escuchado acerca de la multiplicación hindú, para esta encuesta no hubo un preámbulo, únicamente se solicitó que nos colaboraran llenándola

3.3.1 Encuesta uno

La encuesta consta de 7 preguntas las mismas que se detalla a continuación con los siguientes resultados, son 98 estudiantes que participaron en la encuesta.

Pregunta 1 ¿Le gusta realizar operaciones con multiplicaciones?

El 88,8 % respondió que, si es de su agrado realizar las multiplicaciones, mientras que el 12,2 % no les gustan las multiplicaciones.

Pregunta 2 ¿Cuántos métodos para realizar la multiplicación conoce usted?

Se obtuvo varios resultados que se detallan a continuación, el 34,7 % manifiesta conocer un solo método para la multiplicación, el 44,9 % dice conocer dos métodos para resolver la multiplicación, el 15,3 % responde que conoce tres métodos para realizar el proceso de multiplicación, finalmente el 7,1 % manifiesta que conoce más de tres métodos para realizar las multiplicaciones.

Luego de la encuesta se les preguntó acerca de sus respuestas sobre el número de métodos para resolver una multiplicación y se resumen de la siguiente manera: horizontal, vertical (multiplicación convencional), mental y con el uso de la calculadora, de esa manera se justifica los resultados de esta pregunta.

Pregunta 3 ¿Le resulta fácil realizar la multiplicación de tres cifras ?.

A esta pregunta el 86,7 % manifiesta que, si es fácil el realizar una multiplicación de tres cifras, mientras el restante 14,3 % dice que el realizar las multiplicaciones de tres cifras no les resulta fácil.

Pregunta 4 ¿Le resulta fácil el método que conoce (actual) para realizar el proceso de multiplicación?

En esta pregunta se obtuvo que el 90,8 % le resulta fácil realizar las multiplicaciones, mientras que el 9,2 % dice tener dificultad con las multiplicaciones.

Pregunta 5 ¿Ha tenido problemas para realizar el proceso de multiplicación ?

Aquí se obtuvo que el 21,4 % ha tenido problemas en el proceso para realizar la multiplicación, mientras que el 79,6 % dice no haber tenido problemas con el proceso de la multiplicación.

Pregunta 6 ¿Le gustaría aprender un nuevo método de multiplicación?

El 90,8 % está de acuerdo con aprender un nuevo método para la resolución de la multiplicación, el restante 9,2 % no está de acuerdo con aprender un nuevo método de multiplicación.

Pregunta 7 ¿Ha escuchado usted el método de multiplicación hindú ?.

Acercas de la pregunta si ha escuchado sobre el método de multiplicación el 17,3 % respondió que, si ha escuchado , mientras que el 82,7 % manifiesta no haber escuchado acerca del método de multiplicación hindú.

Esta encuesta se puede decir que existen estudiantes que manifiestan tener problemas con la multiplicación, también estudiantes que no les agradan las multiplicaciones, así como manifiestan tener problemas con la multiplicación de tres cifras.

Al consultarles si han escuchado sobre el método de multiplicación hindú, el 82,7 % no ha escuchado y esto es una oportunidad para darlo a conocer ya que se complementa con el 90,8 % de las estudiantes encuestadas que manifiesta su predisposición para aprender un nuevo método de multiplicación.

Los gráficos de la presente encuesta se los podrá encontrar en el (Apéndice 4)

Ahora analizaremos la actividad en la cual las estudiantes deben resolver 7 multiplicaciones aplicando el método convencional (tradicional) obteniendo los siguientes resultados que detallamos en la siguiente tabla:

Tabla 3

Resultados de la multiplicación convencional (tradicional)

Multiplicación convencional (tradicional)	
Número de términos para la multiplicación	Porcentaje de aciertos
Dos términos por dos términos	88,77 %
Tres términos por tres términos	78,57 %
Cuatro términos por tres términos	75,51 %
Cuatro términos por cuatro términos	72,44 %
Cinco términos por cuatro términos	72,44 %
Cinco términos por cinco términos	69,39 %
Seis términos por seis términos	60,20 %

Nota: Se observa el porcentaje de aciertos al realizar la operación aplicando el método convencional (tradicional).

Se puede observar que mientras aumenta la cantidad de términos en cada factor el porcentaje de aciertos disminuye.

3.3.2 Resultados del taller

El desarrollo del taller en el cual se dio a conocer el método de multiplicación hindú a las estudiantes se desarrolló por paralelo con la presencia de la docente de nivel, en el cual se dio una breve introducción en la cual se les dio a conocer una breve historia del método, los nombres alternativos por el cual se conoce en otras localidades, se explicó paso a paso el algoritmo como tal para la resolución de la multiplicación mediante el desarrollo de ejercicios por parte del docente explicando el caso uno en el cual el multiplicando se ubica en la columna ubicada en la parte derecha de la rejilla y el caso dos en el cual el multiplicando va ubicado en la columna en la parte izquierda de la rejilla y ubicar la cantidad de abajo hacia arriba, las estudiantes también desarrollaron ejercicios para evidenciar el método, se resolvieron las dudas que se generaron en el desarrollo de la clase. Luego de finalizada la

clase de abrió un espacio para escuchar sus apreciaciones de cómo les ha parecido el método aprendido.

Imagen 3

Taller del método hindú

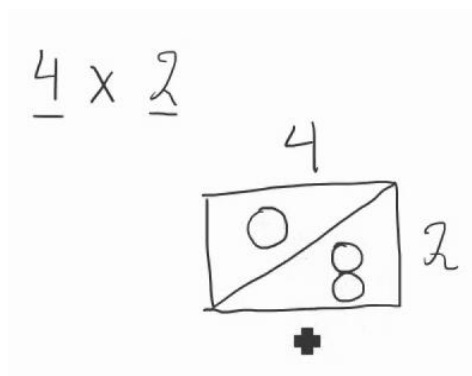
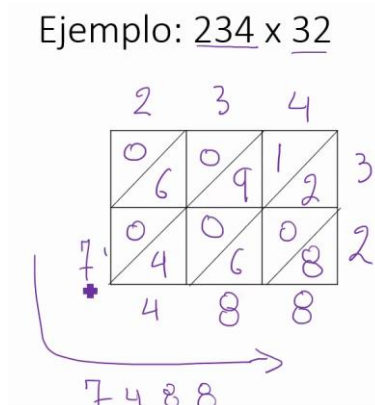


Imagen 4

Taller del método hindú



Imágenes del desarrollo de la clase impartida a los novenos años de educación general básica superior, en el (Apéndice 5) se podrá observar más imágenes del taller.

Luego del taller en el cual presentamos el método de multiplicación hindú, pidió a las estudiantes que resolvieran 7 multiplicaciones aplicando el método enseñado.

Ahora analizaremos la actividad en la cual las estudiantes deben resolver 7 multiplicaciones aplicando el método hindú obteniendo los siguientes resultados que detallamos en la siguiente tabla:

Tabla 4

Resultados de la multiplicación aplicando el método hindú

Multiplicación Hindú	
Número de términos para la multiplicación	Porcentaje de aciertos
Dos términos por dos términos	95,91 %
Tres términos por tres términos	90,81 %
Cuatro términos por tres términos	89,79 %
Cuatro términos por cuatro términos	86,73 %
Cinco términos por cuatro términos	75,51 %
Cinco términos por cinco términos	75,51 %
Seis términos por seis términos	60,20 %

Nota: Se observa el porcentaje de aciertos al realizar la operación aplicando el método hindú.

Al igual que en el cuadro de la multiplicación por el método convencional en el cuadro del método hindú también se va que mientras aumenta la cantidad de términos en cada factor el porcentaje de aciertos disminuye, aunque en menor porcentaje.

En el siguiente cuadro se podrá apreciar la comparación entre los dos métodos de multiplicación.

Tabla 5

Comparación de resultados entre los dos métodos

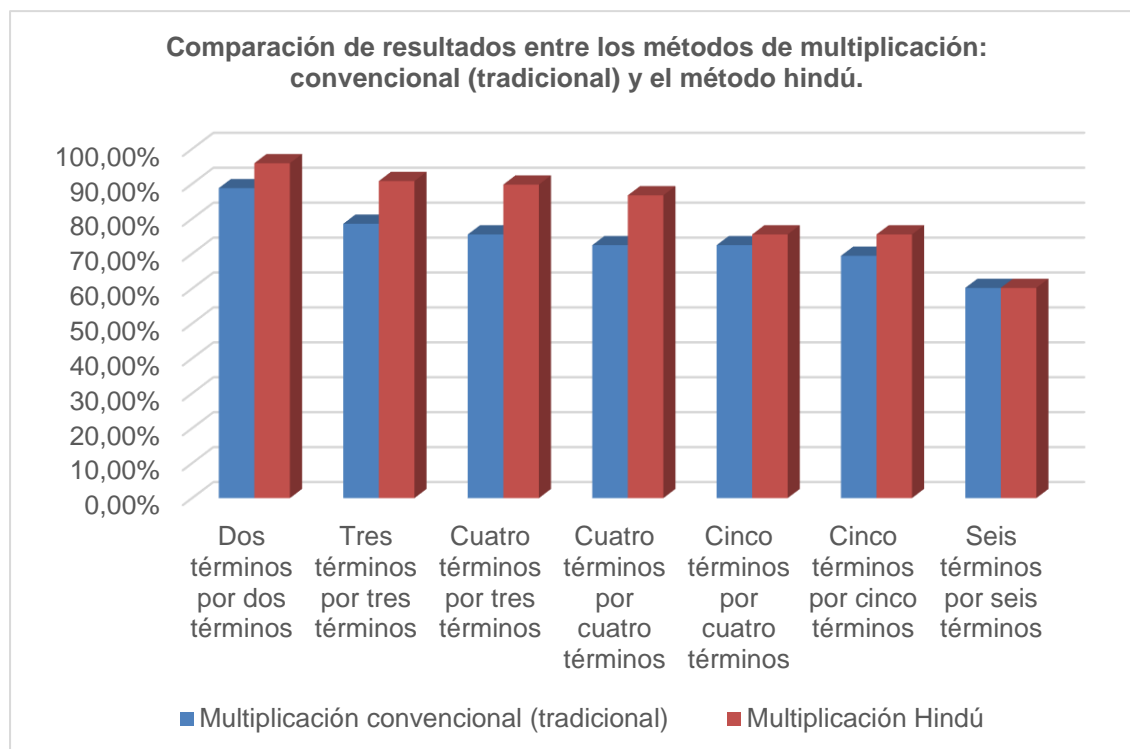
Comparación de resultados entre los métodos de multiplicación: convencional (tradicional) y el método hindú.		
Número de términos para la multiplicación	Multiplicación convencional (tradicional)	Multiplicación Hindú
	Porcentaje de aciertos	Porcentaje de aciertos
Dos términos por dos términos	88,77 %	95,91 %
Tres términos por tres términos	78,57 %	90,81 %
Cuatro términos por tres términos	75,51 %	89,79 %
Cuatro términos por cuatro términos	72,44 %	86,73 %
Cinco términos por cuatro términos	72,44 %	75,51 %
Cinco términos por cinco términos	69,39 %	75,51 %
Seis términos por seis términos	60,20 %	60,20 %

Nota: Se observa el porcentaje de aciertos en cada método utilizado.

Se podrá observar mejor la relación en el siguiente gráfico:

Gráfico1

Comparación entre los resultados de los dos métodos



En el cuadro se puede observar que el método de multiplicación hindú obtiene un mejor porcentaje en relación con el método de multiplicación convencional(tradicional), observándose que mientras aumenta el número de términos en los factores el porcentaje disminuyen en ambos casos, solo en la multiplicación seis términos por seis términos hay una coincidencia.

La recepción del método hindú por parte de las estudiantes se puede evidenciar en los aciertos al resolver las multiplicaciones aplicando el método enseñado.

3.3.3 Encuesta dos

Luego del taller realizado con las estudiantes de noveno año en el cual se dio a conocer el método de multiplicación hindú, se procedió a que llenaran una encuesta la cual tenía la finalidad de conocer su opinión acerca del método impartido, para ello se elaboraron 6 preguntas cerradas y una pregunta abierta, cuyos resultados detallamos a continuación.

Pregunta 1 ¿Le resulta adecuado el método de multiplicación hindú para realizar multiplicaciones?

A esta pregunta el 95,9 % manifiesta que, si les resulta adecuado el método hindú, mientras que el 4,1 % no le resulto adecuado.

Pregunta 2 ¿Le parece más útil que el método de multiplicación tradicional?

En esta pregunta contratamos la utilidad del método de multiplicación hindú con relación al método de multiplicación convencional (tradicional) obteniendo un 73,5 % que les parece más útil, mientras que el 26,6 % se mantiene firme en el método de multiplicación convencional (tradicional).

Pregunta 3 ¿Utilizaría el método de multiplicación hindú en la realización de sus tareas?

A esta pregunta las estudiantes manifestaron que el 80,6 % están dispuestas a utilizar el método de multiplicación hindú en la realización de las tareas, mientras que el 19,4 manifiesta que no lo utilizaría en la realización de sus tareas.

Pregunta 4. - El método de multiplicación hindú ¿Le ayudaría a disminuir el tiempo en la realización de sus tareas?

La apreciación de las estudiantes con respecto esta pregunta dio los siguientes resultados el 63,3 % está de acuerdo con que el método de multiplicación hindú ayudará a disminuir el tiempo en la realización de sus tareas, mientras que el 36,7 % manifiesta que no les ayudará en la disminución del tiempo.

Pregunta 5 ¿Se siente más segura al utilizar el método de multiplicación hindú?

En relación con esta pregunta el 77,6 % manifiesta sentirse segura al momento de utilizar el método de multiplicación hindú, mientras que el 22,4 % no se sienten más seguras al utilizar el método hindú.

Pregunta 6 ¿Recomendaría a otra estudiante el método de multiplicación hindú?

El 95,9 % de las estudiantes están de acuerdo con recomendar al método de multiplicación hindú a otras estudiantes mientras que el 4,1 % dice que no lo recomendaría.

Los gráficos de la presente encuesta se los podrá encontrar en el APÉNDICE 6

Pregunta 7 Para usted ¿Qué beneficios tiene el método de multiplicación hindú?

Esta pregunta se la formuló para que las estudiantes puedan expresarse con su opinión acerca de los beneficios que ellas creen les va a proporcionar el método de multiplicación hindú, para ello se transcriben algunas de ellas:

“Es mucho más fácil y no me confundo a la hora de llevar y le enseñe a mi hermano y le resultado más fácil”.

“Uno de los beneficios sería que con la práctica de este método podríamos realizar la multiplicación de una manera más rápida y además en mi caso me ha resultado más fácil que el método tradicional”

“Nos ayuda a conocer mejores maneras para multiplicar, es una manera de aprender cosas nuevas y también que nos ayuda a repasar las tablas”.

“A mi sinceramente me encantó este nuevo método porque me ayuda a ahorrar tiempo al momento de hacer multiplicaciones grandes, y además siento que estoy haciendo correctamente la multiplicación”.

Las demás opiniones se encontrarán en el APÉNDICE 7)

Luego de revisar las respuestas se puede expresar que el método de multiplicación hindú es del agrado de las estudiantes ya que 95,9 % piensa que este método es adecuado para realizar la multiplicación, también es importante que el 63,3 % considera que esto les ayudara a disminuir el tiempo en la realización de sus actividades relacionadas con las tareas, así mismo el mismo porcentaje 95,9 % coincide en la primera pregunta ¿Le resulta adecuado el método de multiplicación hindú para realizar multiplicaciones? Y la última pregunta ¿Recomendaría a otra estudiante el método de multiplicación hindú?, con ello podemos decir que el mismo número de estudiantes que considera adecuado el método de multiplicación hindú también lo recomendaría.

El método de multiplicación hindú también fue recibido con agrado por parte de la docente de nivel, que, a pesar de haberlo escuchado en algún momento, no lo había investigado, pero ha manifestado que este método sería una alternativa a dejar la monotonía del método convencional (tradicional), lo manifestado por la docente lo cito a continuación:

“En cuanto a mi experiencia personal, debo expresar que comparto el mismo sentir de mis estudiantes, aunque conocía el método por referencias, no lo había aplicado en clases y su propuesta de hacerlo, me parece que despertará en mis estudiantes el entusiasmo que se pierde ante lo cotidiano y rutinario”.

3.4. Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos estos nos permiten verificar que al utilizar el método de multiplicación hindú como alternativa al método convencional (tradicional), se obtuvieron mayor cantidad de aciertos en el desarrollo de los ejercicios que realizaron las estudiantes de noveno año.

3.4.1. Verificación de hipótesis

Se utilizará la prueba estadística Chi Cuadrado con los resultados obtenidos en el desarrollo del taller de las estudiantes.

3.4.2. Planteamiento de las hipótesis

La aplicación del método de multiplicación hindú como alternativa del método de multiplicación convencional (tradicional) mejorará los resultados en la operación de la multiplicación con diferentes cifras.

Modelo lógico u operacional

Existe una relación estadísticamente significativa a un nivel del 95% de probabilidad y la prueba de significación Chi Cuadrado entre el método hindú y la resolución correcta de la multiplicación por parte de las estudiantes de noveno año.

3.4.3. Hipótesis nula

Modelo lógico matemático

El método hindú no influye de manera significativa en la resolución de la multiplicación entre dos factores.

Modelo estadístico

$$H_0 = X_c^2 = X_t^2 \Rightarrow X_c^2 - X_t^2 = 0$$

3.4.4. Hipótesis alternativa

El método hindú aprendido por las estudiantes si influye de manera significativa en la resolución de la multiplicación entre dos factores.

Modelo estadístico

$$H_1 = X_c^2 \neq X_t^2 \Rightarrow X_c^2 - X_t^2 \neq 0$$

Tabla 6

Modelo estadístico

Nivel de Significación	$\alpha = 0,05$
Nivel de confiabilidad	95%
Grados de libertad	6
Zona de rechazo	$X_t^2 = 12,5916$

Grados de Libertad

Tabla 7

Cálculo de los grados de libertad

Grados de libertad (g.l.)	g.l.=(f-1)(c-1)	g.l.=(2-1)(7-1)	g.l.= 6
Filas (f)	7		
Columnas (c)	2		

3.4.5. Regla de decisión

Se acepta la hipótesis nula si el valor de chi-cuadrado X_c^2 a calcularse en la verificación es menor que el valor $X_t^2 = 12,5916$ caso contrario se rechaza.

Cálculo de chi-cuadrado (X^2) mediante verificación de hipótesis por variables.

3.4.6. Frecuencias Observadas

Figura 8*Frecuencias observadas*

Preguntas	Método		TOTAL
	Tradicional	Hindú	
Dos términos por dos términos	87	94	181
Tres términos por tres términos	77	89	166
Cuatro términos por tres términos	74	88	162
Cuatro términos por cuatro términos	71	85	156
Cinco términos por cuatro términos	71	74	145
Cinco términos por cinco términos	68	74	142
Seis términos por seis términos	59	59	118
TOTAL	507	563	1070

3.4.7. Frecuencias Esperadas**Tabla 9***Frecuencias esperadas*

Preguntas	Método		TOTAL
	Tradicional	Hindú	
Dos términos por dos términos	72,428571	80,428571	152,857143
Tres términos por tres términos	72,428571	80,428571	152,857143
Cuatro términos por tres términos	72,428571	80,428571	152,857143
Cuatro términos por cuatro términos	72,428571	80,428571	152,857143
Cinco términos por cuatro términos	72,428571	80,428571	152,857143
Cinco términos por cinco términos	72,428571	80,428571	152,857143
Seis términos por seis términos	72,428571	80,428571	152,857143
TOTAL	507	563	1070

3.4.8. Cálculo del Chi-cuadrado X^2_c

Tabla 10

Cálculo del Chi cuadrado

Frecuencia Observada (FO)	Frecuencia Esperada(FE)	(FO-FE)	(FO-FE) ²	(FO-FE) ² /FE
87	72,428571	14,571429	212,326531	2,931530
77	72,428571	4,571429	20,897959	0,288532
74	72,428571	1,571429	2,469388	0,034094
71	72,428571	-1,428571	2,040816	0,028177
71	72,428571	-1,428571	2,040816	0,028177
68	72,428571	-4,428571	19,612245	0,270781
59	72,428571	-13,428571	180,326531	2,489715
94	80,428571	13,571429	184,183673	2,290028
89	80,428571	8,571429	73,469388	0,913474
88	80,428571	7,571429	57,326531	0,712763
85	80,428571	4,571429	20,897959	0,259833
74	80,428571	-6,428571	41,326531	0,513829
74	80,428571	-6,428571	41,326531	0,513829
59	80,428571	-21,428571	459,183673	5,709211
				16,983972

3.4.9. Decisión

Para 6 grados de libertad y un nivel de $\alpha = 0,05$ de error se tiene como $X^2_t = 12,5916$ y como valor de $X^2_c = 16,9839$ se encuentra en la región de rechazo, entonces rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alternativa (H_1), “El método hindú aprendido por las estudiantes si influye de manera significativa en la resolución de la multiplicación entre dos factores”.

El resultado obtenido con la prueba de Chi Cuadrado refuerza los resultados obtenidos con las estudiantes de noveno año en lo referente a la resolución de la multiplicación empleando el método hindú como alternativa al método convencional (tradicional) , de esta manera se da a las estudiantes una nueva alternativa que sirva de complemento o ayuda para mejorar su desenvolvimiento en las aulas.

Capítulo cuatro

4.1. Propuesta

“Enseñanza del método hindú como alternativa al método convencional (tradicional) para realizar la multiplicación, a las estudiantes de noveno año de educación básica superior de la Unidad Educativa Particular Salesiana “María Auxiliadora”

4.1.1. Datos Informativos

Institución: Unidad Educativa Particular Salesiana “María Auxiliadora”

Parroquia: Sucre

Cantón: Cuenca

Provincia: Azuay

Fecha de Ejecución: 20 de agosto del 2020

Proponente: Maestrante Juan Carlos Uday Santacruz

Beneficiarios: Estudiantes de noveno año.

Equipo Técnico Responsable: UTPL, Maestrante, Institución Educativa.

4.1.2. Antecedentes de la Propuesta

La multiplicación es una de las operaciones básica en la cual se presentan dificultades al momento de realizarla, y al no tener otra opción de cómo realizarla genera inconformidad en las estudiantes, es por ello se propone el proceso realizar la multiplicación como estrategia metodológica un método que le resulta más sencillo al momento de realizar sus tareas.

La unidad educativa dentro de su proceso de enseñanza habitual contempla como método para resolver multiplicación al método convencional (tradicional).

Por estas razones propongo dar a conocer el método de multiplicación hindú, para contribuir a mejorar el desarrollo del proceso de multiplicación en las estudiantes de noveno año y generar un mejor nivel de confianza al momento de realizar sus tareas.

4.1.3. Justificación

La propuesta pretende ser una alternativa que se ofrece a las estudiantes para el desarrollo de la multiplicación entre dos factores, quienes no tienen otra alternativa que aplicar el método convencional (tradicional) para el desarrollo de sus tareas.

El método hindú contribuirá a tener más confianza al momento de realizar la operación, además de reforzar conocimientos de geometría.

Su implementación y correcta aplicación del método hindú será de beneficio para la institución educativa y de manera especial para las estudiantes de noveno año, así como para los docentes de área de matemáticas y también para los padres de familia por ello contribuirá al bienestar de toda la comunidad educativa.

Las estudiantes serán quienes puedan enseñar el método aprendido a sus familiares como forma de practicar y con ello indicar los beneficios que ofrece el método.

Entre los beneficios podemos citar:

- Disminución de la llevada el momento de multiplicar.
- Orden en la ubicación de las cifras
- Mayor efectividad que el método de multiplicación convencional (tradicional)
- Generar confianza al momento de realizar la operación de la multiplicación.

Al ser una alternativa o complemento a la enseñanza-aprendizaje de las estudiantes, estarán en la posibilidad de elegir el método que les parezca más adecuado para la realización de sus tareas, generando una opción más además de dar a la estudiante la alternativa de libre elección y así no se ve obligada a aplicar un único método.

4.2. Objetivos

4.2.1. Objetivo general

Enseñar el método de multiplicación hindú como apoyo a la resolución de la multiplicación en las estudiantes del noveno año de educación general básica superior de la Unidad Educativa Particular Salesiana “María Auxiliadora”.

4.2.2. Objetivo específico

Aplicar el método hindú a las estudiantes de noveno años de educación básica superior.

Describir las ventajas del método hindú en relación con el método convencional (tradicional)

4.3. Análisis de factibilidad

Por parte de la comunidad educativa existe la predisposición la enseñanza del método hindú como alternativa a la multiplicación convencional (tradicional).

El método hindú es de fácil aplicación por lo cual se adapta a los requerimientos de las estudiantes al momento de realizar sus tareas

Al tener otra opción para el desarrollo de la multiplicación hace que la estudiante tenga posibilidad de elegir el método más factible para generar aprendizajes significativos

4.4. Fundamentación

4.4.1. Fundamentación científica

La presente propuesta se respalda en el enfoque constructivista pedagógico educativo didáctico sustentados en las diferentes teorías y modelos educativos vigentes en el sistema educativo actual.

Multiplicación Es una adición abreviada o corta de sumandos iguales (Educación, Matemáticas 3 EGB, 2018).

Multiplicando: Número a ser multiplicado.

Multiplicador: Número de veces que se sumará el multiplicando.

Producto: Resultado de la operación efectuada.

Algoritmo: Conjunto ordenado de pasos a seguir para obtener un resultado a un determinado problema planteado.

4.4.2. Metodología

Desarrollo del taller mediante una clase a las estudiantes de noveno año de la institución.

Presentación del método hindú para realizar multiplicaciones entre dos factores

Breve reseña histórica

Explicación del algoritmo de multiplicación hindú.

- Presentación del caso 1.
- Presentación del caso 2.
- Desarrollo de ejercicios modelos.
- Desarrollo de ejercicios por parte de las estudiantes aplicando el método aprendido.
- Retroalimentación.
- Apertura de un foro para escuchar sus inquietudes, apreciaciones y comentarios sobre el método.

4.5. Desarrollo del tema propuesto

El método hindú también es conocido como, método de rejilla (por su similitud a rejilla), método de celosía , método de la persiana, entre otros.

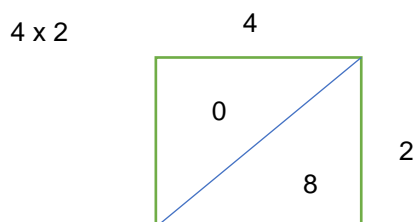
Antes de resolver un ejercicio práctico debemos tener en cuenta la ubicación de los valores al realizar la multiplicación de los valores de los factores.

Tenemos dos casos que se detalla a continuación:

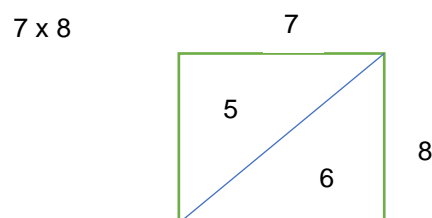
Caso 1

El multiplicador se ubica en la parte derecha de la rejilla y las diagonales se trazan desde el vértice superior derecho hacia abajo o desde el vértice inferior izquierdo hacia arriba y se multiplica en sentido horario de las manecillas del reloj o de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo.

El cero es necesario ubicar porque representa el lugar que carece una cantidad y los números ubicamos de acuerdo a su posición de derecha a izquierda, unidad, decena, centena, etc.



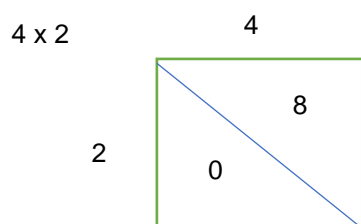
Es importante ubicar el cero



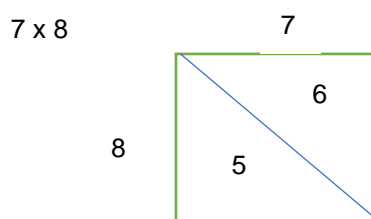
Caso 2

El multiplicador se ubica en la parte izquierda de la rejilla y las diagonales se trazan desde el vértice superior izquierdo hacia abajo o desde el vértice inferior derecho hacia arriba y se multiplica en sentido antihorario de las manecillas del reloj o de derecha a izquierda o de arriba hacia abajo.

El cero es necesario ubicar porque representa el lugar que carece una cantidad y los números ubicamos de acuerdo a su posición de derecha a izquierda, unidad, decena, centena, etc.



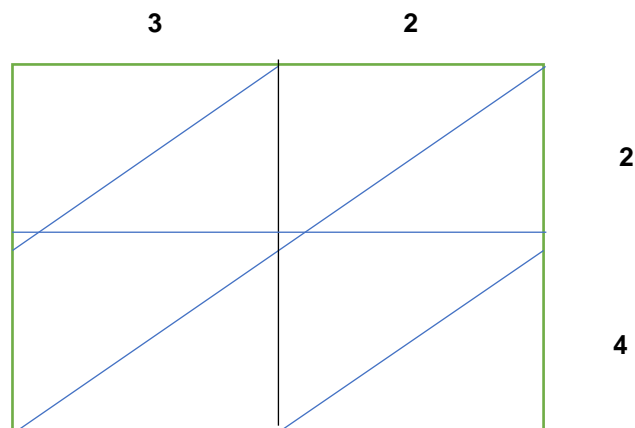
Es importante ubicar el cero



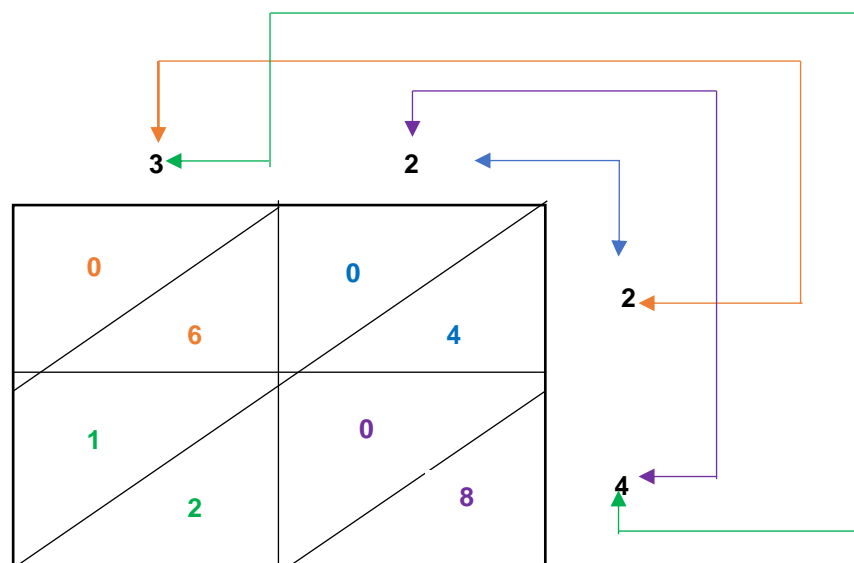
Realizar la multiplicación entre 32 y 24

Caso 1

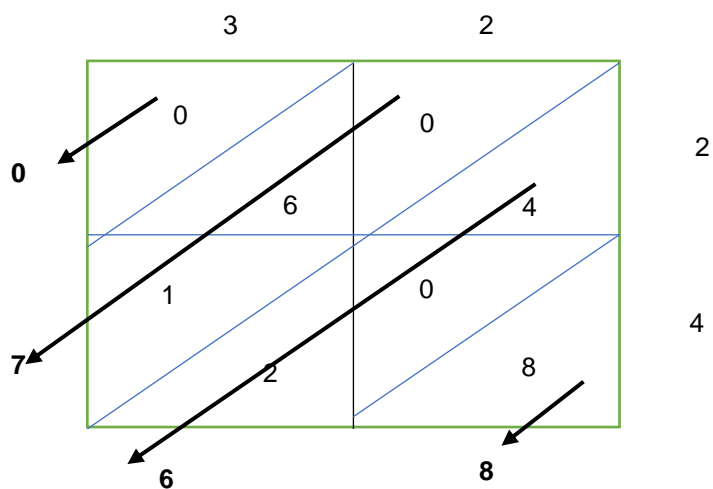
Para ello dibujamos la rejilla de acuerdo con el número de dígitos de los factores a multiplicar en este caso será de dos filas por dos columnas, luego realizamos el trazado de las diagonales como se indica en la figura.



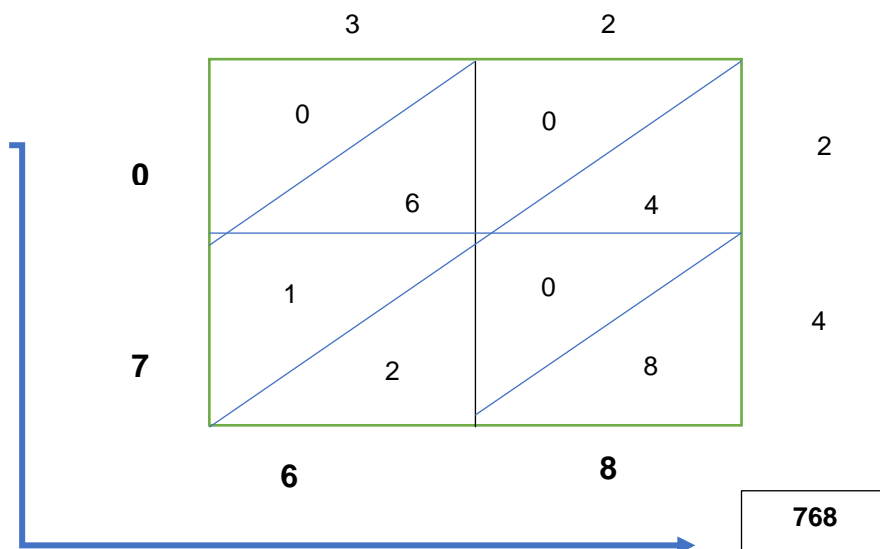
Realizamos la multiplicación entre los dígitos de los factores de derecha a izquierda o de izquierda a derecha ya que por donde iniciemos no altera el resultado.



Para obtener el resultado debemos sumar como se indica en la figura.



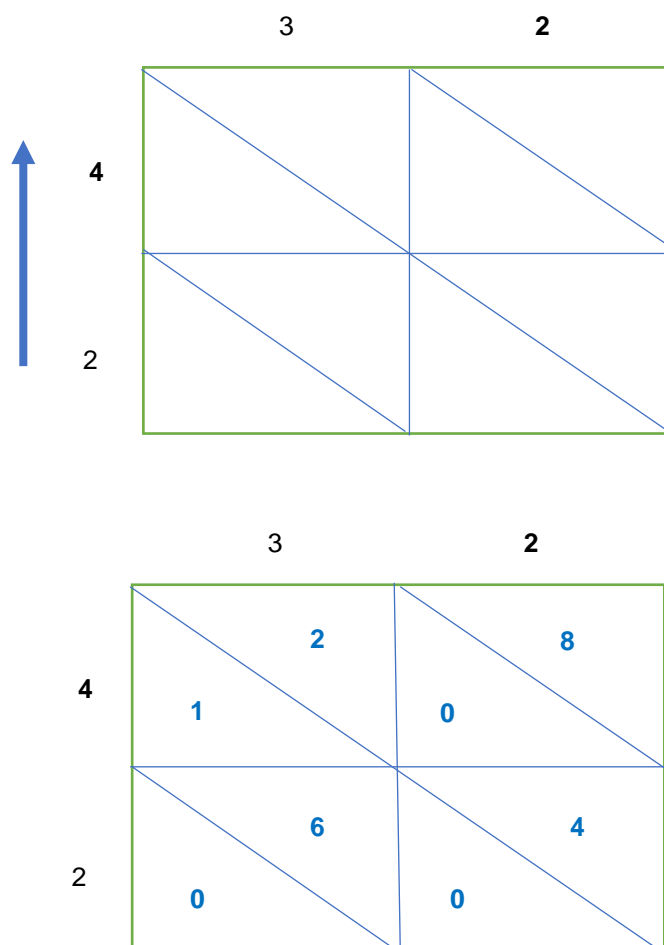
Para escribir el resultado debemos seguir como se indica en la figura.



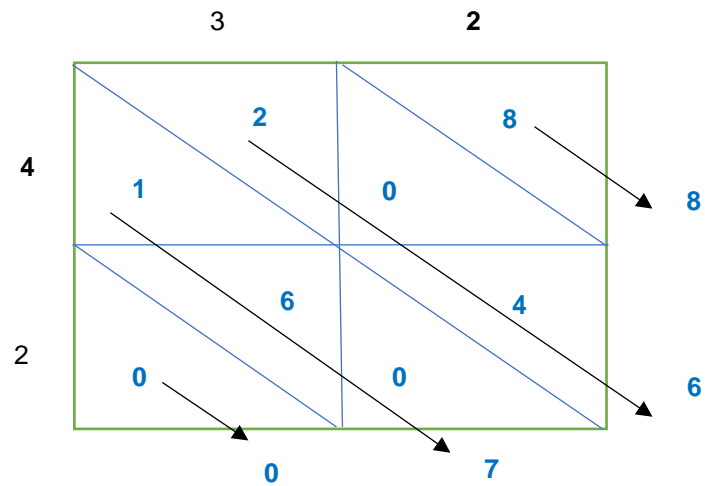
Como podemos observar en la figura, en el ejercicio no se efectúan llevadas.

Caso 2

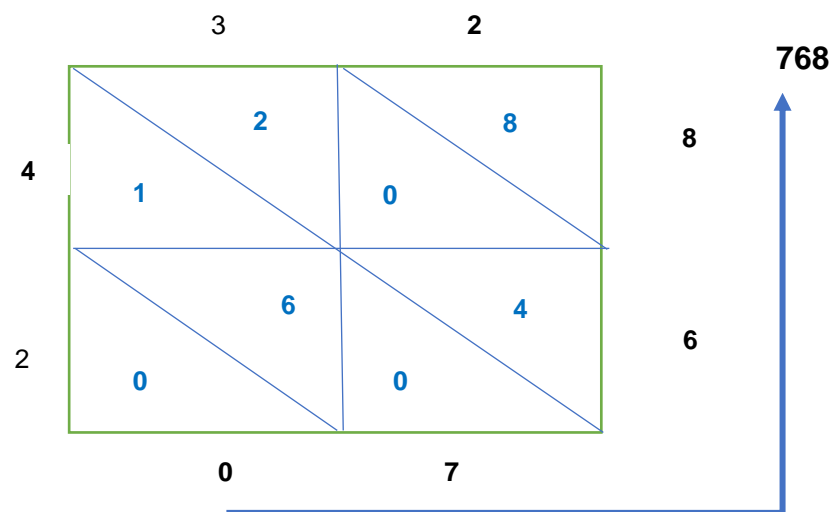
También se puede cambiar la ubicación de la columna que contiene el valor a multiplicar y ubicarlo en la parte izquierda de la rejilla, el multiplicando se escribe de manera normal, no así el multiplicador (32 x 24), el mismo que se escribe en la parte izquierda de la rejilla, pero de abajo hacia arriba, genera también una variación en el trazo de las diagonales como podemos apreciar en la figura.



Realizamos la suma de las diagonales



Para escribir el resultado procedemos como se indica la figura.

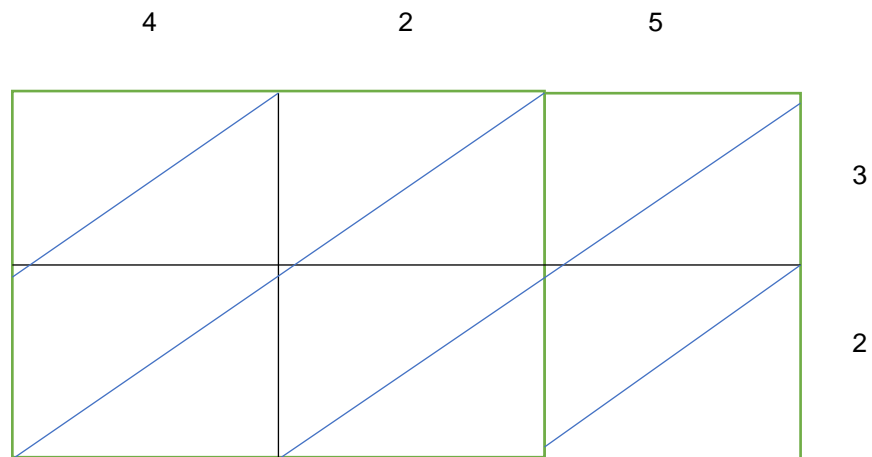


Como observamos en los dos casos obtenemos el mismo resultado. El caso 1 es el más utilizado ya que no presenta más condiciones que provocan cambios como se presenta en el caso 2.

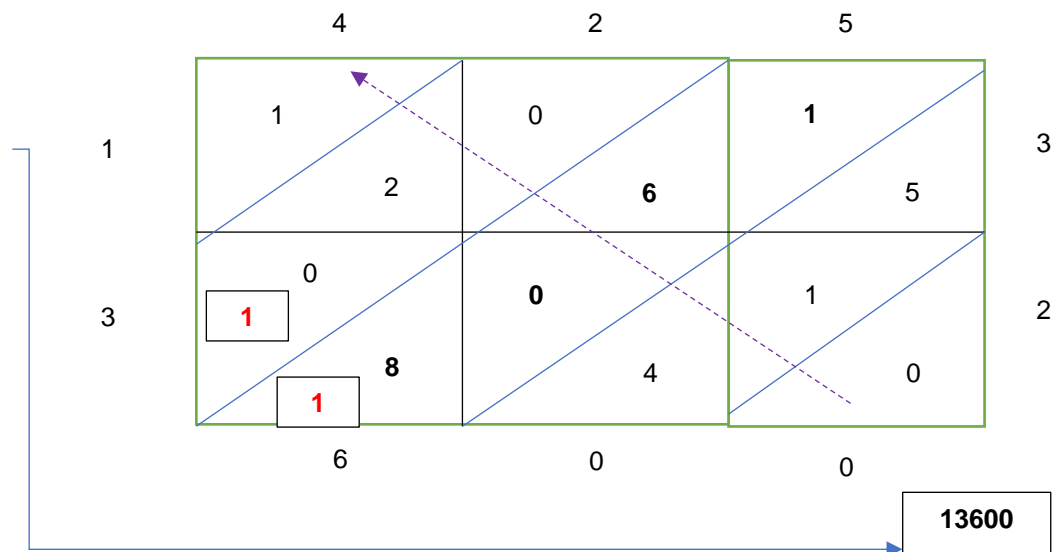
Realizar la multiplicación entre 425 y 32

Caso 1

En este ejercicio la rejilla estará formada por dos filas y tres columnas.



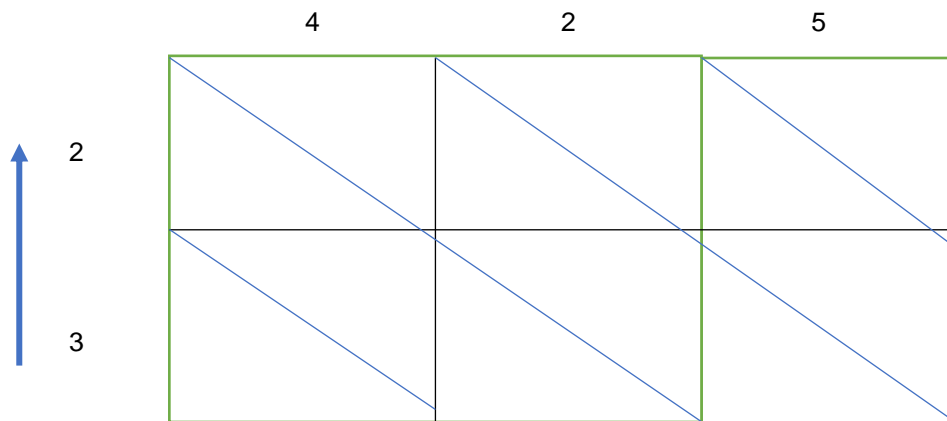
Realizamos el mismo proceso explicado en el ejemplo anterior (32 x 24), para obtener el resultado.



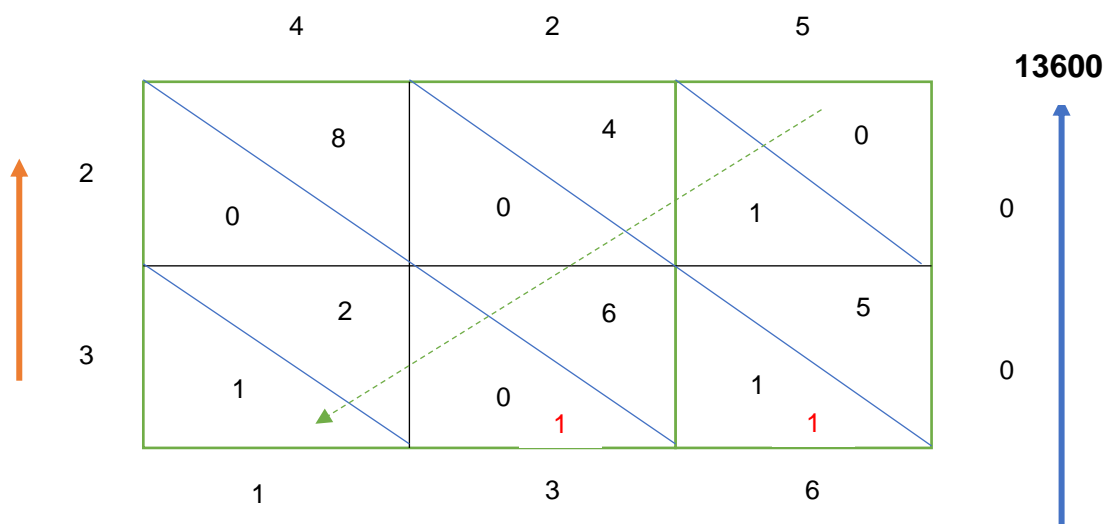
Cuando en el ejercicio tenemos que realizar la llevada de la decena ($5+1+4=10$), se escribe el cero en este caso y el valor que llevo (resaltado en rojo) se escribe en la siguiente casilla, y así sucesivamente, asimismo tener en cuenta que para encontrar el resultado empezamos realizando la suma de las diagonales desde la parte inferior derecha hacia arriba (como lo indica la flecha entrecortada de color morado en la figura).

Caso 2

Para aplicar el caso dos debemos tener en cuenta que al ubicar el multiplicador en la parte izquierda de la rejilla debemos hacer de abajo hacia arriba, además de cambio en el sentido de las diagonales, y continuar con el proceso normal explicado anteriormente.



Procedemos a realizar los productos, la suma de las diagonales para así encontrar el resultado final.



En el caso 2 debemos tener en cuenta que para encontrar el resultado empezamos realizando la suma de las diagonales desde la parte superior derecha hacia abajo (como lo indica la flecha entrecortada de color verde en la figura).

Conclusiones

Una vez que se ha realizado el trabajo y efectuado el respectivo análisis de los resultados obtenidos se puede concluir:

El desarrollo del taller relacionado con el método de multiplicación hindú contribuyó a que las estudiantes del noveno año de educación general básica superior, de la unidad educativa particular salesiana “María Auxiliadora” tengan una nueva alternativa para poder resolver las multiplicaciones; con esto las estudiantes podrán seleccionar el método que más les convenga de acuerdo con sus necesidades y requerimientos.

Al aplicar el algoritmo del método de multiplicación hindú en las multiplicaciones se evidenció un resultado más satisfactorio en relación con el método de multiplicación convencional (tradicional), el porcentaje en la resolución es superior en la mayoría de las multiplicaciones entre dos factores con diferente número de cifras.

El método de multiplicación hindú aplicado en las estudiantes de noveno año ayudó al mejor desenvolvimiento en la resolución de las multiplicaciones, por ello las estudiantes tendrán más seguridad en el desarrollo de sus tareas, al tener un mayor nivel de eficacia en la realización de las tareas, esto se reflejará en sus notas lo que generará una mejora en el nivel académico, el método de multiplicación hindú lo podrán seguir utilizando en los niveles educativos superiores, contribuyendo a mantener la seguridad al momento de realizar una multiplicación.

Al evidenciarse un mejor resultado en la resolución de la multiplicación aplicando el método hindú, se puede considerar como una metodología que se la puede implementar como alternativa o complemento de enseñanza en la unidad educativa, apoyados también en la flexibilidad que permite el currículo 2016.

El método de multiplicación hindú fue bien recibido por parte de las estudiantes de noveno año de educación general básica superior, como se evidencia en los porcentajes, los

cuales son mayores a los de la multiplicación convencional (tradicional), los comentarios acerca del método aprendido son muy buenos, detallo a continuación:

“A mi sinceramente me encantó este nuevo método porque me ayuda a ahorrar tiempo al momento de hacer multiplicaciones grandes, y además siento que estoy haciendo correctamente la multiplicación”

El método de multiplicación hindú también fue bien recibido por parte de la docente de nivel ya que genera una alternativa al algoritmo de multiplicación convencional (tradicional), la docente del nivel manifiesta:

“Al revisar la actividad de aplicación que usted les propuso encontré que desarrollaron con mayor efectividad las multiplicaciones propuestas, con el método hindú, el método tradicional les resultó tedioso frente al nuevo método aprendido”.

La multiplicación convencional (tradicional) es la que se enseña en la institución como único algoritmo para la resolución de la multiplicación, al no ofrecer una alternativa las estudiantes se ven obligadas a adaptarse a ella.

El método hindú como el método convencional (tradicional) coinciden en el porcentaje al resolver una multiplicación de dos factores con seis dígitos cada factor, esto debido a la complejidad de la operación para el nivel en cual se encuentran las estudiantes.

El método de multiplicación hindú ha demostrado ser más eficiente en la resolución de multiplicaciones de dos factores hasta con cinco dígitos cada factor, con ello las estudiantes pueden realizar de mejor manera sus tareas.

Recomendaciones

Después de la realización del presente trabajo se pueden emitir las siguientes recomendaciones:

Dar a conocer los resultados del presente trabajo a las autoridades, explicar los beneficios que se tiene al aplicar el método de multiplicación hindú, proponer que se realice el taller sobre la multiplicación aplicando el método hindú al inicio de cada año lectivo en noveno año de educación, y socializado en los niveles superiores como alternativa al aprendizaje ofrecido en la institución.

De igual manera explicar los resultados del presente trabajo, socializarlo y proponer se utilice como alternativa al proceso de multiplicación convencional (tradicional). El método de multiplicación hindú al presentar los resultados expuestos en el presente trabajo podría ser ejecutado por los docentes de la institución para ofrecerlos a las estudiantes, con ello motivar y entender a las alumnas cuando presenten el método hindú en la realización de las tareas.

Promover en los docentes a que se involucren en su labor para presentar alternativas que como el presente trabajo ayuden a las estudiantes a generar un mejor ambiente de aprendizaje que se verá reflejado en la mejora de los ámbitos: educativo, emocional y social; y, así contribuir a optimizar el nivel educativo.

Sugerir a los docentes de niveles superiores motiven el uso de la multiplicación con la aplicación del método hindú, con ello contribuyen a que las estudiantes indirectamente refuercen sus conocimientos en geometría debido a que al realizar una multiplicación de dos dígitos por dos dígitos la estudiante va a tener que construir una rejilla de dos por dos que representa un cuadrado y así si se trata de una multiplicación de tres dígitos por dos dígitos la estudiante tendrá que dibujar un rectángulo con la práctica ella podrá distinguir fácilmente si la rejilla que tiene que dibujar se trata de un cuadrado o de un rectángulo.

Generar círculos de estudio con todos los docentes del área, para socializar el método hindú, explicar los beneficios, matemáticos, geométricos que serán de gran ayuda para las estudiantes.

Motivar a las estudiantes para la aplicación habitual del método hindú en la resolución de sus ejercicios, ya que al demostrar su agrado por el método aprendido podrá ser replicado con mayor frecuencia.

Motivar a las estudiantes que sean las transmisoras del método hindú para que los enseñen en sus hogares, a sus familiares y amigos siendo ellas las que les indiquen las bondades y facilidades que presenta este método.

Sugerir a otras instituciones educativas aledañas la utilización del método hindú, mediante la socialización del presente trabajo con las autoridades y docentes de la asignatura, en donde se dará a conocer los beneficios y resultados obtenidos en la aplicación del método citado.

Referencias

- Auxiliadora", U. e. (s.f.). <https://www.uesmacuenca.edu.ec>. Recuperado el 01 de 07 de 2020, de <https://www.uesmacuenca.edu.ec>:
<https://www.uesmacuenca.edu.ec/mision-y-vision/>
- Baldor, A. (s.f.). *Algebra de Baldor*. Grupo editorial Patria.
- Bell, E. T. (2016). *Historia de las matemáticas*. Fondo de cultura económica. Recuperado el 08 de 07 de 2020
- Borda, J., & Ormeño, M. J. (2010). <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe>. Recuperado el 17 de 06 de 2020, de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe>:
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4183/3340>
- Breña, J. I. (18 de 11 de 2014). <https://www.conocimientosweb.net/portal/article1649.html>. Recuperado el 15 de 06 de 2020, de <https://www.conocimientosweb.net>
- Constituyente, A. (20 de 10 de 2008). <https://www.asambleanacional.gob.ec>. Recuperado el 06 de 07 de 2020, de <https://www.asambleanacional.gob.ec>:
https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Deconceptos.com. (25 de 06 de 2020). *Deconceptos.com*. Recuperado el 25 de 06 de 2020, de Deconceptos.com: <https://deconceptos.com/matematica/multiplicacion>
- Educacion, M. d. (25 de 08 de 2015). <https://educacion.gob.ec/>. Recuperado el 05 de 07 de 2020, de <https://educacion.gob.ec/>: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOE_I_codificado.pdf
- Educación, M. d. (2016). *Ministerio de Educación*. Recuperado el 08 de 07 de 2020, de Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Eelemental.pdf>

- Educación, M. d. (2018). *Matemáticas 3 EGB* (Quinta ed.). Editoril Don Bosco. Recuperado el 07 de 07 de 2020
- Educación, M. d. (2018). *Matemáticas 8*. Quito, Ecuador: SM. Recuperado el 06 de 07 de 2020
- Educación, M. d. (s.f.). *Ministerio de educacion*. Recuperado el 2 de 7 de 2020, de Ministerio de educacion: <https://educacion.gob.ec/curriculo/>
- Educación, M. d. (2016). *Ministerio de Educación*. Recuperado el 05 de 07 de 2020, de Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/curriculo/>
- Espitia Pinilla, S. E. (2018). *bdigital.uexternado.edu.co*. Recuperado el 06 de 2020, de bdigital.uexternado.edu.co:
https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/1101/1/CAA-Spa-2018-Aportes_de_la_yupana_a_la_interpretaci%C3%B3n_de_la_multiplicaci%C3%B3n_Trabajo_de_grado.pdf
- Fernández, J. A. (2007). La enseñanza de la multiplicación aritmética. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN*. N.º 43 (2007), 43, 125. Recuperado el 07 de 07 de 2020
- González, F., & Martínez Vidal, I. (Junio de 2019). *researchgate.net*.
doi:10.13140/RG.2.2.13324.16006.
- Grimaldi, V. (2010). Los algoritmos de cálculo en la historia de la Matemática y en la escuela. *"Papel y tinta, para el día a día en la escuela"*. Recuperado el 08 de 07 de 2020, de https://www.academia.edu/18157765/Los_algoritmos_de_c%C3%A1lculo_en_la_historia_de_la_matem%C3%A1tica_y_en_la_escuela

- Hernández-Hernández, Olimpia. (2016). Incluir desde lo amoroso: una mirada desde la pedagogía del amor y paz. *Ra Ximhai* 12(3), 261-269. Recuperado el 02 de 07 de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46146811017.pdf>
- Lampert. (1986). *Knowing, doing, and teaching multiplication. Cognition and instruction.*
- Matemáticas18. (2019). *matematicas18*. Recuperado el 09 de 07 de 2020, de <https://www.matematicas18.com/es/tutoriales/aritmetica/multiplicacion/>:
<https://www.matematicas18.com/es/tutoriales/aritmetica/multiplicacion/>
- Maza, C. (1991). Enseñanza de la multiplicación y división. *Matemáticas: cultura y aprendizaje*, 92.
- Peraza, F. (2006). *Sistema preventivo y oratorio: Genesis y reciprocidad* . Quito: Cento salesiano regional .
- Purche Garcia , S. (2018). Arqueología informática: Analisis, diseño e implememntacion del funcionamiento del ábaco matemático con Scratch,(Doctoral dissertation). Valencia, España. Recuperado el 08 de 07 de 2020, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/106945/PUCHE%20-%20Arqueolog%c3%ada%20inform%c3%a1tica%3a%20an%c3%a1lisis%2c%20dis%e%3%b1o%20e%20implementaci%c3%b3n%20del%20funcionamiento%20del%20%c3%a1baco%20m....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramirez , R. (05 de 05 de 2017). *reddolac.org*. Recuperado el 25 de 06 de 2020, de reddolac.org: <https://reddolac.org/profiles/blogs/lev-vigosky-y-el-constructivismo>
- Sánchez, D. B. (2016). Concepciones actuales del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Concepciones actuales del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Inde.
- Serrano , J. M. (2008). Presentación: Acerca de la naturaleza del conocimiento matemático. *Anales de la Psicología/Annals of Psychology*, 169-179. Recuperado el 07 de 07 de 2020

Thales, S. A. (2003). *Principios N.C.T.M (2000) estándares para la educación matemática*.

Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

Trenas , F. (Julio de 2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Temas para la educación*(3). Recuperado el 27 de 06 de 2020

UEPSMA. (2016). Plan Curricular institucional (PCI). Cuenca, Azuay. Recuperado el 30 de 05 de 2020

Velázquez, E. (17 de 02 de 2017). <https://www.aporrea.org>. Recuperado el 02 de 07 de 2020, de <https://www.aporrea.org>: <https://www.aporrea.org/educacion/a241626.html>

Apéndice

Apéndice 1: Encuesta #1 aplicada a las estudiantes

Encuesta para estudiantes de noveno año de educación general básica superior en la unidad educativa Salesiana “María Auxiliadora” de la ciudad de Cuenca.

La presente encuesta tiene la finalidad de recoger información acerca de la operación de la multiplicación en el noveno año.

Nombre:.....

Curso:.....

- ¿Le gusta realizar operaciones con multiplicaciones?
 - Si
 - No
- ¿Cuántos métodos para realizar la multiplicación conoce usted?
 - Uno
 - Dos
 - Tres
 - Mas de tres
- ¿Le resulta fácil realizar la multiplicación de tres cifras?
 - Si
 - No
- ¿Le resulta fácil el método que conoce (actual) para realizar el proceso de multiplicación?
 - Si
 - No
- ¿Ha tenido problemas para realizar el proceso de multiplicación ?
 - Si
 - No

- ¿Le gustaría aprender un nuevo método de multiplicación?
 - Si
 - No
- ¿Ha escuchado usted el método de multiplicación hindú?
 - Si
 - No

Gracias por su colaboración

Apéndice 2: Encuesta #2 aplicada a las estudiantes

La presente encuesta se realiza con el fin de conocer su opinión sobre el método de multiplicación hindú,

Dirigida a estudiantes de noveno año de educación general básica superior de la unidad educativa particular salesiana "María Auxiliadora"

Nombre:.....

Curso:.....

¿Le resulta adecuado el método de multiplicación hindú para realizar multiplicaciones?

- Si
- No

¿Le parece más útil que el método de multiplicación tradicional?

- Si
- No

¿Utilizaría el método de multiplicación hindú en la realización de sus tareas?

- Si
- No

El método de multiplicación hindú ¿Le ayudaría a disminuir el tiempo en la realización de sus tareas?

- Si
- No

¿Se siente más segura al utilizar el método de multiplicación hindú?

- Si
- No

¿Recomendaría a otra estudiante el método de multiplicación hindú?

- Si
- No

Para usted ¿Qué beneficios tiene el método de multiplicación hindú?

Gracias por su colaboración

Apéndice 3: Planificación para el taller sobre el método de multiplicación hindú

1. DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE DEL DOCENTE:	Juan Carlos Uday Santacruz		ÁREA / ASIGNATURA:	Matemática	GRADO / CURSO:	Noveno	PARALELO:	A,B,C
N° DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	6	TÍTULO DE LA UNIDAD:	MULTIPLICACIÓN HINDÚ		N° DE PERÍODOS:	2	FECHA INICIO	
							FECHA TÉRMINO	
PROSPECTIVAS: Prospectiva: CULTURAL			VALOR: SOLIDARIDAD		ACTITUD: Ayuda a un compañero cuando tiene una dificultad. Colabora y propone la solución			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:		Resolver la multiplicación aplicando el método hindú						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:		CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.						
EJES TRANSVERSALES		La protección del medio ambiente: La interpretación de los problemas medioambientales y sus implicaciones en la supervivencia de las especies. La interrelación del ser humano con la naturaleza y las estrategias para su conservación y protección.						

2. PLANIFICACIÓN:

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Operar en Z (adición, sustracción, multiplicación) de forma numérica, aplicando el orden de operación aplicando el método hindú. Ref: M.4.1.3	Anticipación <ul style="list-style-type: none"> Realización de la dinámica: Utilizando los signos de las operaciones fundamentales, dados 3 números 4 determinar la operación para obtener como resultado 5. 	<ul style="list-style-type: none"> Computador. Plataforma Cisco. PowerPoint 	INDICADOR DE EVALUACIÓN I.M.4.1.3. Establece relaciones de orden en un conjunto de números racionales	TÉCNICA Análisis de producciones del alumno. Autoevaluación. Resolución de casos y

	<ul style="list-style-type: none"> • Solución $4 + \frac{4}{4} = 5$ • Lluvia de ideas sobre de cuantas formas saben multiplicar • ¿Responden a la pregunta? Han escuchado el método hindú para realizar multiplicaciones. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Breve reseña histórica del método hindú. • Indicar otros nombres con el cual se conoce al método hindú. • Presentación del algoritmo del método hindú para resolver la multiplicación: • Presentación del Caso 1 Ubicar el multiplicador en la parte derecha de la rejilla • Presentación del Caso 2 Ubicar el multiplicador en la parte izquierda de la rejilla • Resolución de ejercicios modelo aplicando los dos casos, los siguientes ejercicios. • 43 x 22 • 25 x 243 • <p>Consolidación</p>	-	<p>e irracionales, con el empleo de la recta numérica (representación geométrica); aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas; atiende correctamente la jerarquía de las operaciones. (I.4.)</p> <p>INDICADOR DE LOGRO</p> <p>Resuelve ejercicios de multiplicación aplicando el método hindú</p>	<p>problemas</p> <p>INSTRUMENTO</p> <p>Técnica: Prueba</p> <p>Instrumento: Prueba objetiva</p>
--	--	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver ejercicios por parte de las estudiantes • Retroalimentación del tema. 			
ADAPTACIONES CURRICULARES				
ADAPTACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA			ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD A SER APLICADA	

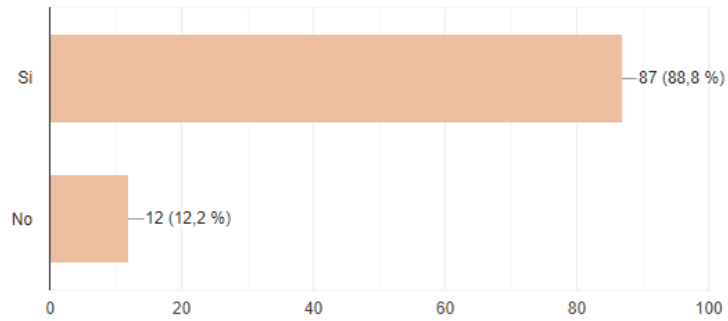
Observaciones:
Luego de la clase se abrirá un foro para poder escuchar las inquietudes, comentarios acerca de la resolución de la multiplicación aplicando el método hindú.

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE: Ing. Juan Carlos Uday S.	DIRECTOR DE ÁREA: Ing. Juan Uday S.	VICERRECTORA: Dra. Jacqueline Aguilar Ramos
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
FECHA: 20 de junio 2020	FECHA: 22 de junio de 2020	FECHA:

Apéndice 4: Gráficos correspondientes a la primera encuesta

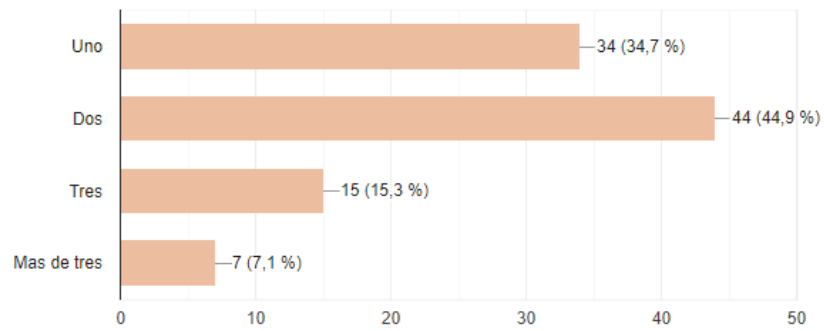
• ¿Le gusta realizar operaciones con multiplicaciones?

98 respuestas



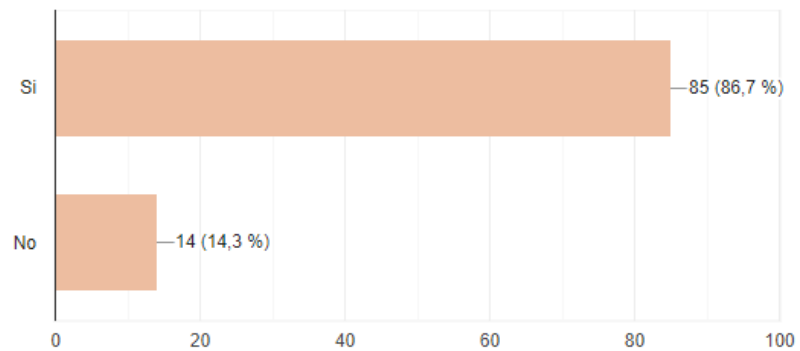
• ¿Cuántos métodos para realizar la multiplicación conoce usted?.

98 respuestas



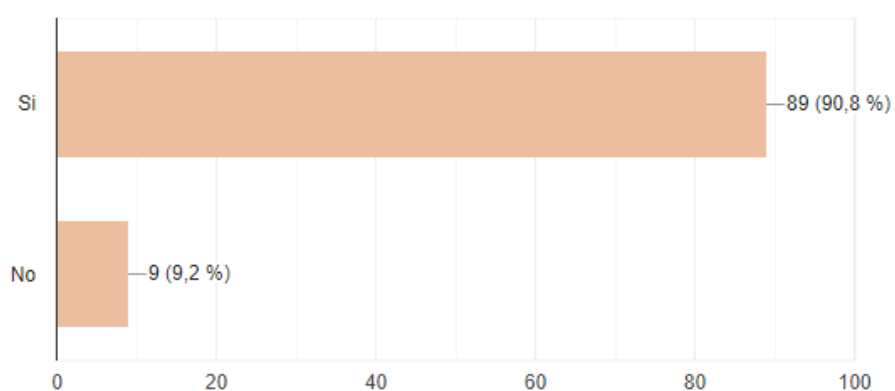
• ¿Le resulta fácil realizar la multiplicación de tres cifras?.

98 respuestas



• ¿Le resulta fácil el método que conoce (actual) para realizar el proceso de multiplicación?.

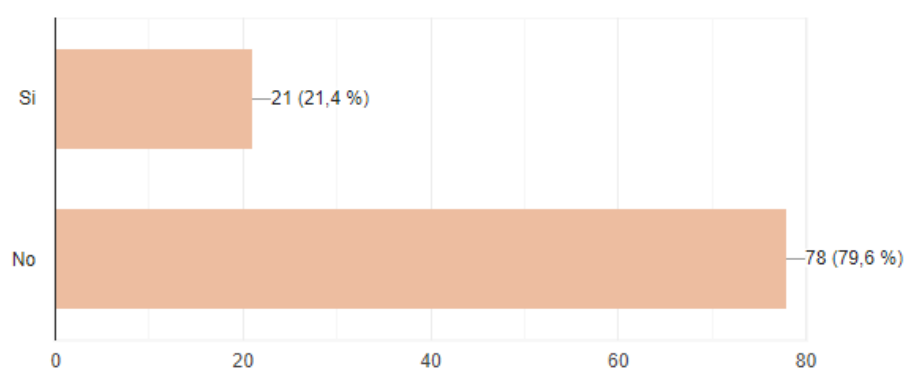
98 respuestas



• ¿Ha tenido problemas para realizar el proceso de multiplicación ?.

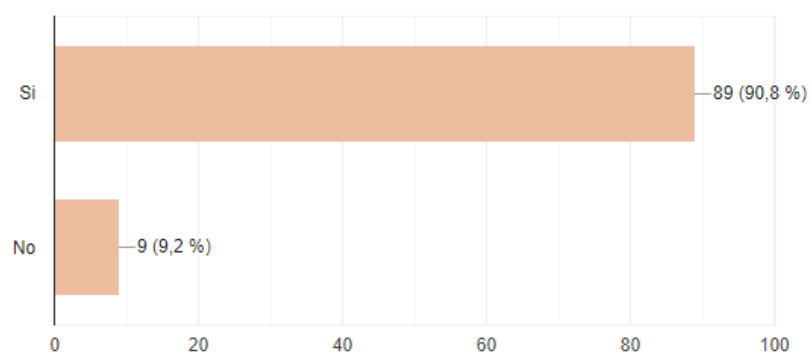


98 respuestas



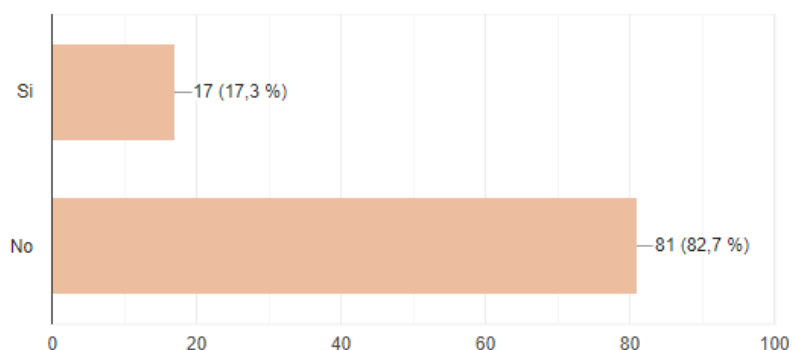
• ¿Le gustaría aprender un nuevo método de multiplicación?.

98 respuestas



• ¿Ha escuchado usted el método de multiplicación hindú?.

98 respuestas



Apéndice 5 Imágenes correspondiente al taller desarrollado con las alumnas de noveno año.

Multiplicación en rejilla
 Multiplicación italiana
 Multiplicación gelosia
 Multiplicación celosía

Imagen: Otros nombres del método hindú

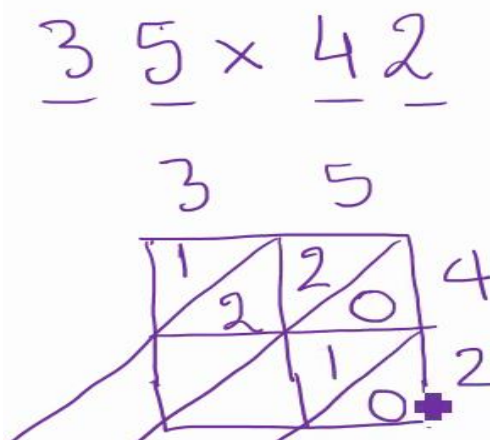


Imagen : Taller para las estudiantes de noveno

Ejemplo 25 x 243

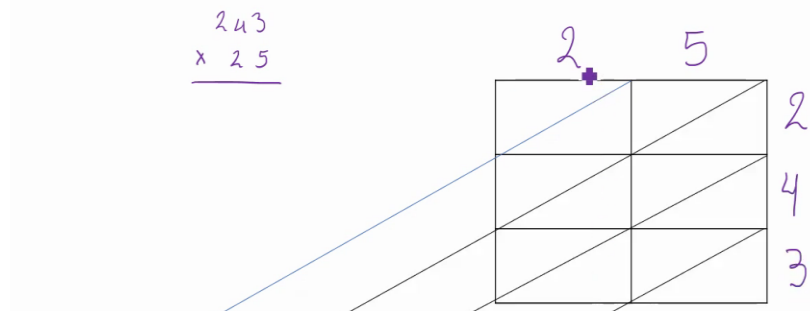


Imagen : Taller para las estudiantes de noveno

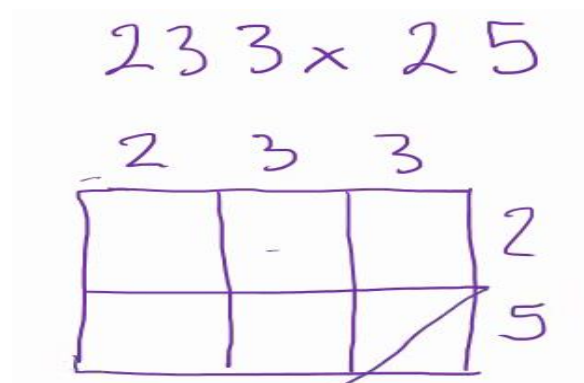


Imagen : Taller para las estudiantes de noveno

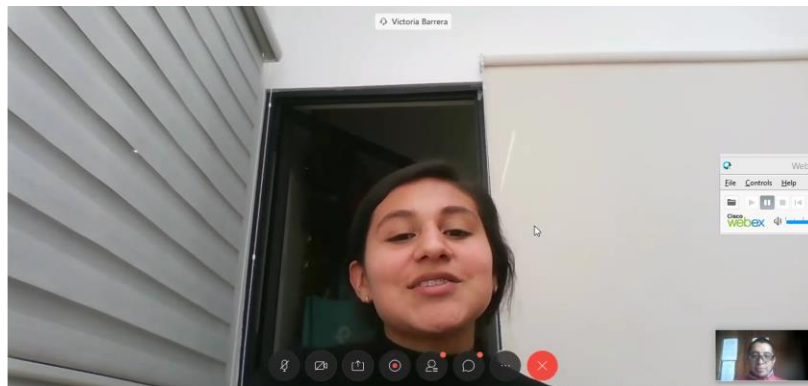


Imagen : Intervención de la estudiante de noveno

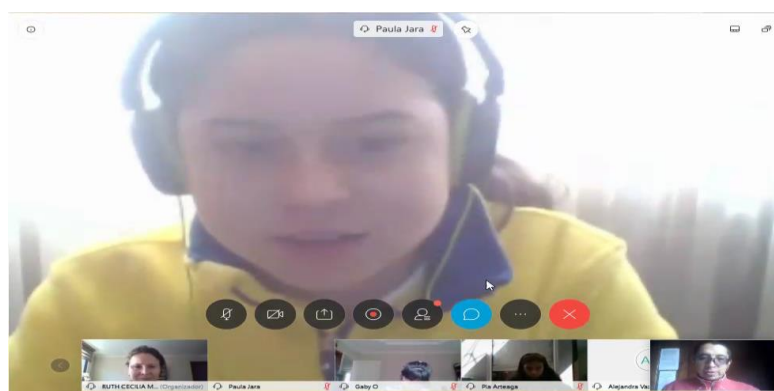


Imagen : Intervención de la estudiante de noveno

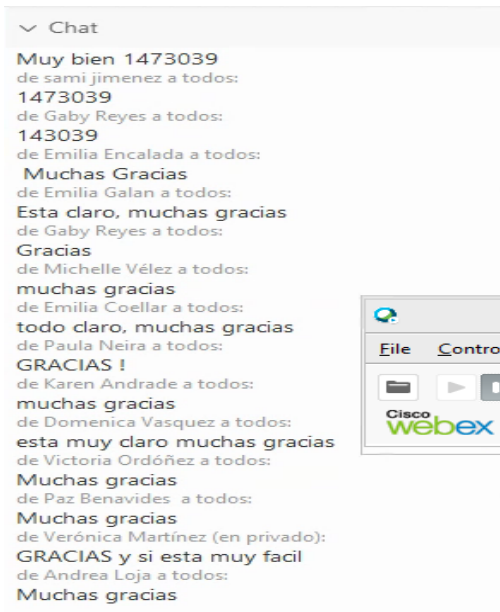


Imagen : mensajes de las estudiantes de noveno

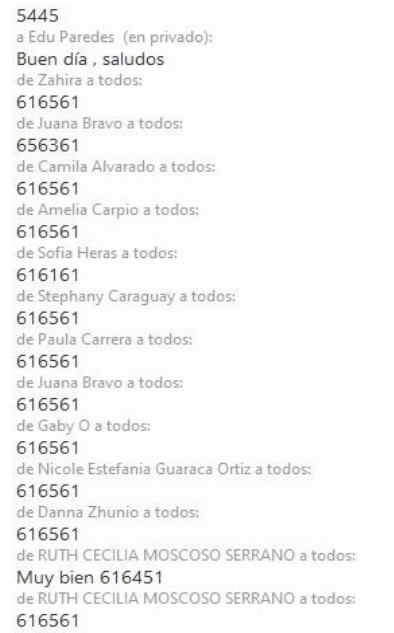


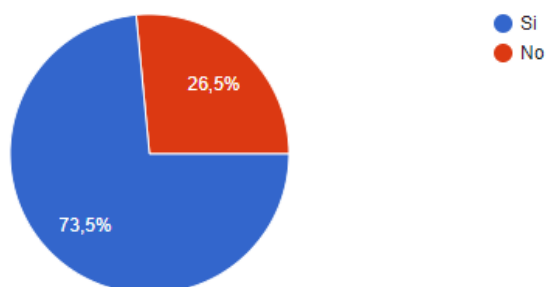
Imagen : resultados del ejercicio

Apéndice 6: Gráficos correspondientes a la segunda encuesta



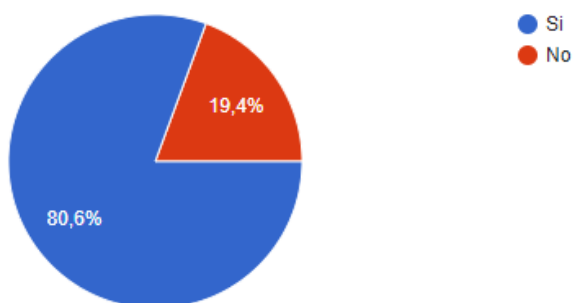
¿Le parece más útil que el método de multiplicación tradicional?

98 respuestas



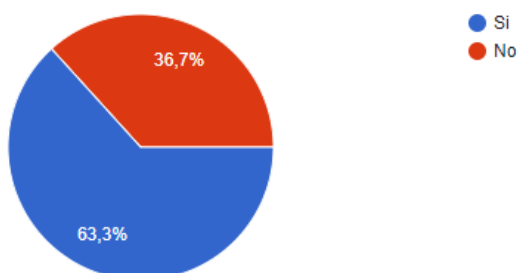
¿Utilizaría el método de multiplicación hindú en la realización de sus tareas?

98 respuestas



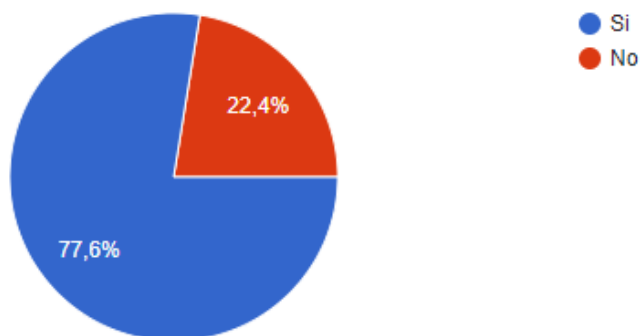
El método de multiplicación hindú ¿Le ayudaría a disminuir el tiempo en la realización de sus tareas?

98 respuestas



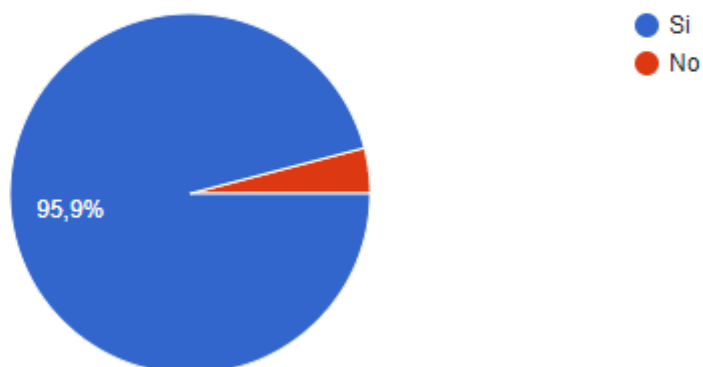
¿Se siente mas segura al utilizar el método de multiplicación hindú?

98 respuestas



¿Recomendaría a otra estudiante el método de multiplicación hindú?

98 respuestas



Apéndice 7: Comentarios realizados por parte de las estudiantes acerca del método hindú correspondientes a la pregunta 7 de la segunda encuesta realizada.

Que me ayuda más en mi aprendizaje académico

Creo que nos ayuda a estar más seguras de la respuesta de la multiplicación

Me ayuda a disminuir el tiempo en la realización de mis tareas

Es mucho más fácil y no me confundo a la hora de llevar y le enseñe a mi hermano y

le resultado más fácil

No debemos realizar muchas multiplicaciones, solo conocer las tablas de multiplicar
Nos permite realizar más eficazmente el proceso de multiplicación ya que solo necesitamos multiplicaciones rápidas y básicas y sumar. Muy buen método y explicación :D

Que es más rápido y fácil que la multiplicación tradicional porque me confundo y el método hindú me ayuda a no confundirme

Creo que es una forma sencilla para multiplicar cifras grandes como de tres o cuatro cifras resultaría más fácil con este método que con la forma común.

Creo que es una manera más fácil pero también tomas un poco más de tiempo que el método tradicional

Pienso que no tiene que estar llevando en la mente el número que sobró y hay menos probabilidades de sacar un resultado erróneo

Disminuir el tiempo para realizar la multiplicación

Yo creo que es más fácil multiplicar de esta forma

Para resolver más rápido las multiplicaciones

Es más corto para mí y más fácil porque no me equivoco tan fácil

Es mucho más sencillo

Es más didáctica y es más probable de obtener resultados positivos.

Es más fácil hacer y sacar la respuesta y no nos demoramos tanto haciéndola

Es más fácil, pero es muy demorado hacer la tabla, además me parece un método divertido.

Me ayuda a realizar de mejor manera la multiplicación

Ayuda a reducir el tiempo

El resultado da más seguridad y se puede revisar nuevamente

Se consigue más rápido los resultados

Los beneficios son que el tiempo en la resolución de los problemas es menor y se vuelve más sencillo resolver las multiplicaciones.

Es un poco demorado pero la verdad ayuda en la multiplicación de números de varios dígitos

Es menos confuso a la hora de llevar números en la suma

Me ayudo a entender más la multiplicación

Es más rápido y más seguro

Se puede resolver las multiplicaciones grandes de manera más fácil

Es más sencillo multiplicar de esa manera , y se hace en menos tiempo.

Tiene beneficios de no ser tan complicado en la multiplicación

Me parece un método que mi ayudara a comprobar si están bien hechos mis ejercicios de mis deberes

Es mucho más fácil resolver multiplicaciones con varios dígitos.

Me parece una forma más práctica y didáctica para realizar la multiplicación, además que su proceso es muy sencillo.

Es una manera más sencilla para resolver una multiplicación.

Nos ayuda a realizar las multiplicaciones de una forma más eficaz

Es muy rápida y sencilla.

Es más fácil y así ya no me complico más con las multiplicaciones

Es más segura por los decimales

Me ayuda a no demorarme tanto en hacer las multiplicaciones

Se acorta un poco el proceso :)

Que es una manera de verificar si la multiplicación es correcta

Me parece más sencillo que el método normal y más rápido

Una forma más rápida y sobre todo fácil de resolver multiplicaciones.

Yo creo que este método genera mayor facilidad al realizar las multiplicaciones y me da una respuesta más segura para mí ya que este método es muy fácil de aplicar.

Es más rápido

Nos ayuda a realizar fácilmente multiplicaciones con números grandes

Es más sencillo de realizar y es una forma más rápida de hacer la multiplicación

Las multiplicaciones son más fáciles de realizar.

Me ayuda a realizar más rápido las tareas ya que es más fácil.

Se obtiene más rápido el resultado

Es más fácil que el método tradicional

Hay menos posibilidades de equivocarme al hacer mis deberes

Es más fácil y rápido

Se me hace más fácil y más corto y más rápido gracias

Que se demora menos y es más sencillo y menos confuso

Al momento de realizar el ejercicio me resulta más fácil y me da más confianza el nuevo método

Para mí es mucho más fácil

Para mí acorta el tiempo de tener que terminar una multiplicación, además de no tener

Que confundirse en llevar.

Me ayuda hacer más rápido las multiplicaciones y bien hechas.

Nos ayuda a conocer mejores maneras para multiplicar, es una manera de aprender cosas nuevas y también que nos ayuda a repasar las tablas

A mí sinceramente me encanto este nuevo método porque me ayuda a ahorrar tiempo al momento de hacer multiplicaciones grandes, y además siento que estoy haciendo correctamente la multiplicación

No confundirse en la llevada de números

Es más fácil de realizar

Me ayuda a mantener el orden en el proceso y así me equivoco menos en realizar mis tareas

Facilita el desarrollo de la multiplicación y se me hace más sencillo hacer la operación

El método de multiplicación hindú para mí es más fácil realizarlo y también toma menos tiempo.

Los beneficios que tiene la multiplicación hindú son menor tiempo en realizar la operación y es un método más sencillo

Es más sencillo que el método que me enseñaron y me demoro menos en hacer los ejercicios

Yo pienso que es un poco más sencillo que el método que ya conocíamos porque nosotros escogemos donde empezamos a multiplicar lo único malo es que tenemos que hacer una rejilla antes.

Es más fácil realizar la operación de la suma ya que podemos ver más claramente lo que llevamos.

Hacemos en menos tiempo la multiplicación y podemos asegurarnos que la multiplicación este bien

Me brinda más seguridad en las respuestas, y es adecuada para multiplicaciones más grandes y complicadas.

Es más fácil y rápida

No es muy complicada como el método tradicional, me ahorra tiempo, lo único demorado es hacer la rejilla.

Me ayuda más con mi aprendizaje

Es una manera didáctica de multiplicar

No toma tanto tiempo

Es más fácil al momento de realizarlo, en lugar de usar el método tradicional que en algunos casos es un poco complicado

Es mucho más rápido, y tenemos menos riesgo de equivocarnos al momento de hacer las llevadas

facilidad y rapidez al momento de realizar los ejercicios

Es más fácil y rápido de realizar. Puedo realizar mis tareas de una forma más sencilla y sin dificultades.

Los resultados son más confiables porque al multiplicar las cifras son más fáciles

Es más fácil hacer la multiplicación

Es un poco más fácil.

Aprender diferentes formas de resolver multiplicaciones

Creo que unos de los beneficios de este método es que agilizamos la manera de multiplicar y resolver ejercicios.

La realización más eficaz de las multiplicaciones-

La reducción de tiempo

Hay más posibilidad de que los resultados salgan bien

Es más rápida y sencilla, pero para mí es un poco confusa

Le puede ahorra tiempo y además puede estar más segura en el resultado de las multiplicaciones

que podemos hacer más rápido las operaciones, aunque nos demoremos un poco en hacer el cuadro de operación

Uno de los beneficios seria que con la práctica de este método podríamos realizar la multiplicación de una manera más rápida y además en mi caso me ha resultado más fácil que el método tradicional

Pienso, que nos ayuda a que las respuestas de las multiplicaciones sean más certeras.

puedo realizar una multiplicación y al mismo tiempo la compruebo en una misma operación sin necesidad de realizar otra aparte

Me parece más fácil.