



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD AJUSCO

**PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL PARA APOYAR AL DESARROLLO DE
LA HABILIDAD PARA REALIZAR LAS OPERACIONES DE: SUMA Y
MULTIPLICACIÓN PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE SECUNDARIA.**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIZACIÓN EN COMPUTACIÓN Y EDUCACIÓN**

PRESENTA:

RUTH ESQUIVEL PÉREZ

ASESOR: MTRO. ALBERTO MONNIER TREVIÑO

CIUDAD DE MÉXICO, DICIEMBRE DE 2017



*Con todo mi cariño para mis hijos,
Gustavo, Ruth y Oscar por ser mi motor
para seguir adelante persiguiendo
mis sueños, a mi compañero de vida
Pedro por ser mi gran apoyo, con todo
mi corazón para mis nietas Victoria e
Isabella.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
JUSTIFICACIÓN	7
OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	10

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL	12
La Aritmética	12
Teoría de Piaget	13
Teoría de Vigotsky	14
Importancia de las TIC en la educación	15

CAPÍTULO II

MANUAL DE SUGERENCIAS	19
INTRODUCCIÓN	19
PRESENTACIÓN	21
Datos de la herramienta.	21
Interacción de números.	22
Hola amigos.	23
REGISTRO	24
Escribe tu nombre.	24
Inicio de las actividades del estudiante.	25
INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO	26
Desglosar suma	26
Sopa de cantidades.	27
Suma resuelta con el algoritmo tradicional.	28
Suma en su descomposición polinómica	29
INICIANDO ESTRATEGIAS	30
Pared de sumas.	30
Pantalla de resultados	31
Completa el hexágono.	32
CUADRADOS MÁGICOS	33
Cuadrado mágico inicial	33
Cuadrado mágico de 3 X 3	35

Cuadrado mágico de 4 x 4	36
Cuadrado mágico de 5 x 5	37
Completa la suma	38
Completa la suma sin pistas	39
Operación inversa de la suma.	41
COMPRIENDIENDO LA MULTIPLICACIÓN.....	42
La multiplicación como suma reiterada	42
ALGUNAS CURIOSIDADES DE LAS MULTIPLICACIONES.....	43
Resultados pares	43
Resultados con terminación cero.....	44
Completado en panal.....	46
Relaciona las cantidades con su caja.	47

CAPÍTULO III

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA.....	50
INTRODUCCIÓN	50
HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN	50
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA.....	51
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
Planteamiento de la Hipótesis.....	51
Descripción de la muestra	51
Tratamientos	52
Variables e indicadores.	52
Análisis estadístico.....	52
Nivel de significancia.....	53
Tabla de análisis de varianza.....	54
Regla de decisión.....	55
ANEXOS	56
Ejercicios para el Grupo 1	56
REFERENCIAS	60

INTRODUCCIÓN

Al impartir clases de Matemáticas en primer grado de secundaria, encontré que algunos de los estudiantes no obtenían resultados congruentes al realizar algunos problemas matemáticos sencillos que involucraron la resolución de operaciones fundamentales tales como la suma y la multiplicación.

Esto puede ser motivado a que anteriormente se forzaba al estudiante a memorizar y mecanizar estos procesos, y de alguna manera se consideró funcional en ese entonces. Los jóvenes de hoy piensan que eso ya no es necesario, que en la actualidad todo está automatizado ya que existen herramientas electrónicas que hacen las operaciones en milésimas de segundo, y se tienen al alcance, por otro lado tampoco es de su interés aprender o saber cómo se realizan estas operaciones, esto se lo atribuyo al método convencional de enseñanza aprendizaje en el cual el docente está habituado a que el estudiante obtenga buenas notas pues obtuvo el resultado correspondiente, aunque esto no involucre una habilidad matemática para comprender lo que hace. Otra causa puede ser que el estudiante de hoy sea distinto a nosotros cuando fuimos estudiantes; los chicos de hoy son multitareas y sus intereses son muy diversos.

En mi época de estudiante solo veíamos televisión, en la cual solo se contaba con uno o dos canales; y para cambiar de uno a otro, había que ponerse de pie; así mismo, cuando íbamos al cine solo había una película y también para comer alguna golosina, las opciones eran pocas, tal vez solo palomitas y refresco.

Ahora el estudiante de secundaria y el adolescente en general tiene un televisor con más de 200 canales, cuenta con un control remoto, y en el cine ni que decir, cuentan con un repertorio muy amplio de golosinas y películas, hay café, pizza, papas, hamburguesas, alimentos vegetarianos, helados y no pueden faltar las tradicionales palomitas.

A la par de esta vida tan agitada, ellos cuentan con situaciones menos problemáticas, de todo tipo, desde la vida misma hasta las operaciones matemáticas, ya que cuentan con herramientas que las realizan de manera

automática sin ningún esfuerzo de ahí que no tengan interés en comprenderlas y por consecuencia, esta carencia de tener un buen desempeño autónomo en las matemáticas.

Por todo lo anterior, he notado que los ambientes de enseñanza - aprendizaje son muy distintos, desde sus preferencias para aprender o estudiar, ya que escuchan música estruendosa cuando estudian, les gustan los colores llamativos, las animaciones, no les gusta memorizar, y ahora todo lo realizan de manera automática con la ayuda de algún dispositivo como la calculadora, el celular, la *tablet*, etc. Y por ello es necesario motivarlos a razonar y para esto propongo una herramienta amigable, llamativa, en la que adquieran la habilidad de resolver operaciones matemáticas básicas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al impartir Matemáticas en primer grado de secundaria, se encontró con que algunos de los estudiantes no obtenían resultados congruentes al realizar algunos problemas matemáticos sencillos que involucran la resolución de la suma y la multiplicación, por ejemplo, dentro de un día cotidiano de clases, se les solicitó que resolvieran el siguiente problema:

Oscar y Gustavo leían un hermoso cuento. En la mañana de ese día leyeron 42 paginas, por la tarde otras 29, al otro día 24 y al tercer día 38 ¿Cuántas páginas leyeron en total durante esos tres días?

Para la solucionar este problema, se solicitó que no hicieran uso de ningún material de apoyo y que trataran de hacerlo por sus propias habilidades, unos cuantos no obtuvieron un resultado satisfactorio, pues usaron las siguientes operaciones, demostrando lo planteado anteriormente.

$$42 + 29 = 61 \quad 24 + 38 = 52 \quad 61 + 52 = 113$$

Se observó que las primeras dos operaciones están mal realizadas, omitieron tomar en cuenta la decena que se forma al sumar las unidades.

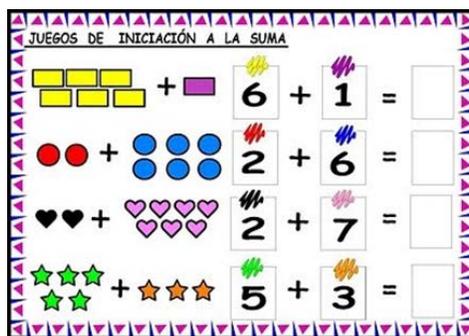
Al reflexionar sobre la resolución del problema anterior, y con base en mi experiencia, noto un desfase en los conocimientos de mis estudiantes, el cual se atribuye al método convencional de enseñanza ya que ellos deberían resolver este tipo de problemas y de operaciones, pues retomando lo que dice Piaget, los estudiantes tienen alrededor de 12 años, y deben de estar en la etapa de las operaciones formales, en la que se espera que los niños empiecen a desarrollar una visión más abstracta del mundo y a utilizar la lógica formal (Aprendiendo Matemáticas, 2016)

Por lo anterior expuesto se espera que con un programa computacional con el que se pretende colaborar, los estudiantes de primer grado de secundaria cuenten con una opción más para subsanar los problemas de incomprensión de la adición, alternativa al método convencional de enseñanza. No se pretende a través de esta que el estudiante adquiera una habilidad numérica o memorística de la resolución de estas operaciones, sino que conozca cual es el procedimiento para resolverlas.

JUSTIFICACIÓN

El método convencional de enseñanza que se usa por lo general en las escuelas da conocimientos a los estudiantes de acuerdo con cada una de las etapas de su desarrollo, y generalmente se les va dando una serie de instrucciones para que logren sumar y multiplicar, por ejemplo:

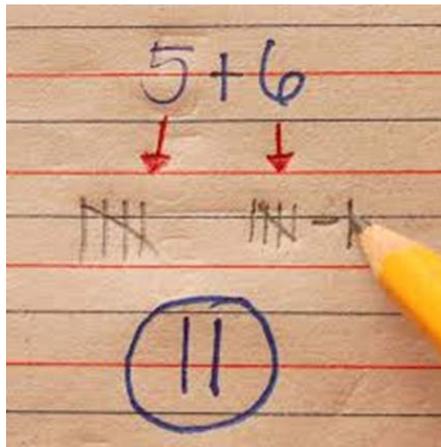
El profesor les indica que sumar es juntar dos colecciones de objetos en una sola, le pide que dibuje dos colecciones de cosas distintas y después que forme una nueva colección con varios objetos, los dibuje en pequeñas cantidades y cuente de uno en uno cada objeto para saber cuántos hay en la nueva colección.



Es probable que también le pida que cuente hacia adelante para sumar o que lo haga de dos en dos, es decir 2, 4, 6.... Para ir sumando dos cada vez.



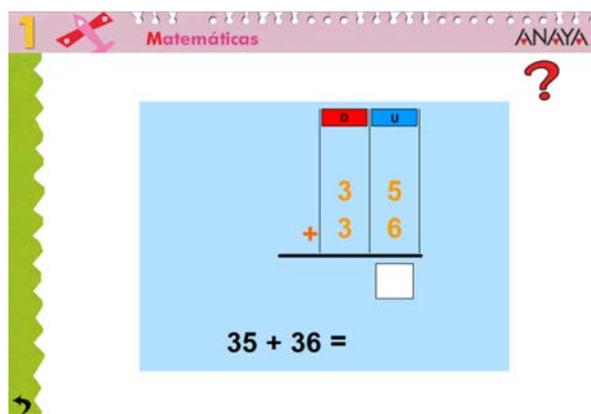
Una opción más puede ser que le pida hacer rayitas en una hoja de papel y al juntar cuatro, la quinta sea cruzada para hacer grupos de cinco en cinco



También los enseña a memorizar la suma de dos en dos o de tres en tres y así va introduciendo las tablas de multiplicar, se les pide que reciten de memoria “2 más dos son 4, 4 más 2 son 6, o 2 por 2 son 4, 2 por 3, 6”.

Y se va subiendo el nivel de dificultad para llegar a uno de los algoritmos más usado que es el de sumar las unidades y cuando se pase a más de nueve, decir llevo una y sumarla cuando toca sumar las decenas y cuando se pase de nueve decenas, se sumará a las centenas y así sucesivamente, esto ha sido funcional de cierto modo, pero en la actualidad y con apoyo de las Tecnologías de la

información y comunicación (TIC) podemos innovar, que es lo que pretende esta herramienta.



En la actualidad los estudiantes usan la computadora para muchas cosas, entre ellas escuchar música, ver películas, usar video juegos, y a su modo para “estudiar” sin embargo en algunos casos esto se limita a buscar en el explorador, copiar y pegar los resultados lanzados por el mismo, es decir la computadora es más una forma de entretenimiento que de adquirir conocimiento, sin embargo es una gran herramienta, ya que puede ser muy versátil y poderosa si es usada como un medio para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje creando herramientas computacionales basadas en teorías pedagógicas probadas, como la de Piaget y Vigotsky.

De acuerdo con lo anterior el uso de esta herramienta, nos proporciona las siguientes ventajas

1. Se aprovecha el gusto de los estudiantes de trabajar en la computadora, ya que es muy atractiva para ellos.
2. Las actividades que se plantean tienen la finalidad de hacer que el estudiante intuya y cree sus propias estrategias en la resolución de cada una.

3. Son diseñadas de tal manera que se evita la memorización y la mecanización.
4. La herramienta emitirá un informe personalizado de cada estudiante que interactúe con ella, para llevar un control de su progreso.
5. Las interacciones que se desarrollarán serán intuitivas y atractivas para los estudiantes.

TITULO DE LA PROPUESTA

Propuesta Educativa Computacional para apoyar al desarrollo de la habilidad para realizar las operaciones de: suma y multiplicación para estudiantes de primero de secundaria.

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Favorecer la consolidación del aprendizaje de sumar y multiplicar mediante una propuesta computacional.

Estructurar actividades que contribuyan a acrecentar la habilidad matemática en la resolución de las sumas y las multiplicaciones.

Lograr que el estudiante aumente su habilidad en la resolución de sumas y multiplicaciones y que tenga claro el proceso y lo que conlleva.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

La Aritmética

La Aritmética, es la rama de la matemática cuyo objeto de estudio son los números y las operaciones elementales como: adición, resta, multiplicación y división.

Al igual que en otras áreas de la Matemática, como el Álgebra o la Geometría, el sentido de la Aritmética ha ido evolucionando con el progresivo desarrollo de las ciencias. Originalmente, la Aritmética se desarrolló de manera formal en la Antigua Grecia, enfocada a la enseñanza de la Matemática Básica; también al conjunto que reúne el Cálculo Aritmético y las Operaciones Matemáticas, específicamente, las cuatro Operaciones Básicas aplicadas ya sea a números (naturales, enteros, fraccionarios, decimales, etc.)

¿La Aritmética, existe en la naturaleza o la inventa el hombre?

“Aritmética. Es la más antigua y elemental rama de la Matemática, utilizada en casi todo el mundo, en tareas cotidianas como contar y en los más avanzados cálculos científicos. Estudia ciertas operaciones con los números y sus propiedades elementales. Proviene de (arithmētikē), término de origen griego, que a su vez proviene de (arithmós, 'número').

Las primeras nociones matemáticas se fueron estableciendo intuitivamente hace ya más de 5 000 Antes de nuestra era, con los primeros indicios de numeración y de ciertos dibujos geométricos que el hombre primitivo ya realizaba en sus diversas actividades cotidianas en su afán incesante de supervivencia frente a la naturaleza. El hombre aprendió primero a contar, luego inventó las palabras para los números y posteriormente sus respectivos símbolos. Es por ello que toda la matemática tiene sus raíces en la naturaleza, porque han surgido de la necesidad de individualizar agrupar, diferenciar o comparar los seres u objetos concretos,

que servían para resolver situaciones o problemas reales y cotidianos del hombre como la ubicación, distribución, posesión, posición, dimensión, inventario y almacenamiento entre otros (Tomas, 2017)".

Por lo anterior citado, durante el ejercicio docente, se concibe el aprendizaje como la interiorización que hace el estudiante acerca de problemas que tengan sentido para él y que al ir descubriendo la matemática que se le proporciona en la escuela, le va siendo útil para la vida, de acuerdo con lo anterior he encontrado en la teoría de Piaget y Vigotsky aproximaciones a este concepto y estoy construyendo esta herramienta porque Piaget menciona que el estudiante dependiendo de su edad va construyendo su conocimiento en forma psicoevolutiva, analizada por Vigotsky que considera que el conocimiento se adquiere además socioculturalmente, al conjuntar ambas teorías se coincide en que el conocimiento debe ser construido por los estudiantes y no transmitido por el profesor.

Teoría de Piaget

Con Piaget se encontró que:

Publicó varios estudios sobre psicología infantil y, basándose fundamentalmente en el crecimiento de sus hijos, elaboró una teoría de la inteligencia, con cuatro periodos el sensorio motriz (del nacimiento a los 2 años aproximadamente) que describía el desarrollo espontáneo de una inteligencia práctica, basada en la acción, que se forma a partir de los conceptos incipientes que tiene el niño de los objetos permanentes del espacio, del tiempo y de la causa. El periodo preoperatorio de los 2 años a los 7 u 8 años, donde los niños son egocéntricos (todo gira alrededor de ellos), y también tiene lugar el animismo, que es dar vida a los objetos inanimados), las operaciones mentales son irreversibles (seriaciones y clasificaciones en un solo sentido), entre otros. El periodo concreto, que parte de lo cercano, lo cotidiano, las operaciones mentales se transforman en reversibles (suman y resta, multiplican y dividen), hacen clasificaciones y seriaciones en ambos sentidos, etc., y el periodo formal que comprende edades entre los 12 a 15 años donde se puede partir de lo lejano, por ejemplo, plantear situaciones

hipotéticas, esquemas mentales más elaborados como imaginar a los átomos y moléculas, etc.

De acuerdo con la clasificación de Piaget, los estudiantes a quienes va dirigida esta propuesta se encuentran en:

ETAPA FORMAL O LÓGICA – MATEMÁTICA.

Entre los 12 y 15 años, en esta etapa los niños comienzan a desarrollar una visión más abstracta del mundo y a utilizar la lógica formal. Pueden aplicar la reversibilidad y la conservación a las situaciones tanto reales como imaginadas.

Es el preadolescente quien construye su inteligencia y pensamiento en su mente a través de las relaciones con los objetos. Desarrollándose siempre de lo más simple a los más complejo. Teniendo en cuenta que el conocimiento adquirido una vez procesado difícilmente se olvida, ya que la experiencia proviene de una interacción mental reflexiva y crítica, característica que hacen del uso de esta herramienta computacional adecuada para que el estudiante refuerce su aprendizaje en la resolución de sumas y multiplicaciones.

Por lo tanto, se puede deducir que los estudiantes de primer grado de secundaria se deben encontrar en el periodo lógico – matemático, la realidad en la práctica docente dice que una parte del alumnado no la tiene totalmente desarrollada. Esto puede deberse a la falta de desarrollo psicoevolutivo de los periodos anteriores por lo que se considera que con estos educandos se debe trabajar como si aún tuvieran una edad que los coloque dentro del periodo concreto e irlos aproximando al de las operaciones lógico – formales.

Por otra parte, a continuación, se describe la teoría de Vigotsky ya que es útil para explicar por qué abordará esta problemática desde esta perspectiva.

Teoría de Vigotsky

En su teoría sostiene que el conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura. Uno de sus postulados más importantes es el que mantiene que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje,

razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan y esto es un producto del uso de un determinado comportamiento cognitivo en un contexto social.

Los supuestos de Lev Vigotsky son:

* Construyendo significados:

La comunidad tiene un rol central.

El pueblo alrededor del estudiante afecta grandemente la forma que él o ella "ve" el mundo.

* Instrumentos para el desarrollo cognoscitivo:

El tipo y calidad de estos instrumentos determina el patrón y la tasa de desarrollo.

Los instrumentos deben incluir: adultos importantes para el estudiante, la cultura y el lenguaje.

* La Zona de Desarrollo Próximo:

Según la cual cada estudiante es capaz de aprender una serie de aspectos que tienen que ver con su nivel de desarrollo, pero existen otros fuera de su alcance que pueden ser asimilados con ayuda de un adulto o de iguales más aventajados. Es este trayecto entre lo que el estudiante puede aprender por sí mismo y lo que puede aprender con ayuda de los otros, a lo que se le denomina ZDP.

En este sentido la teoría de Vigotsky concede al maestro un papel esencial al considerarlo mediador del desarrollo de estructuras mentales en el estudiante para que sea capaz de construir aprendizajes complejos (Carrera, 2001)

Importancia de las TIC en la educación.

Al inicio del siglo XIX empezó una de las revoluciones del conocimiento más importantes de la Historia del hombre, surgió con las creaciones de Charles

Babbage y sus máquinas mecánicas y los inicios de la programación con Ada Lovelace, la “computación”, esta cobró un gran auge durante la segunda guerra mundial, en la que los soviéticos empezaron a encriptar sus mensajes para que no fueran interceptados por el enemigo, pero el gran genio Alan Turín logró descifrarlos y a partir de sus investigaciones empezó de manera vertiginosa el progreso de las Tecnologías de la Información y la comunicación como la conocemos hasta hoy teniendo gran influencia en todos los ámbitos de la vida, en el científico, social y de una muy importante manera en la educación, existen bibliotecas virtuales, cursos a distancia, juegos educativos, e innumerables sitios web a través de los cuales los jóvenes o cualquier persona puede obtener información de manera tan sencilla.

En la actualidad como alternativa a la educación convencional, han tomado gran preponderancia los *Massive Open Online Course (MOOC)*, a través de los cuales las personas pueden estudiar a distancia y no tienen que acudir a una escuela ni estar asistidos de manera personal de un maestro o profesional de la educación, pero aun cuando este modelo está respaldado por grandes universidades y presentan muchas ventajas para las personas que no tienen tiempo o recursos para asistir a una escuela, no han sido creados para substituir el modelo educativo clásico y mucho menos al maestro matemáticas, ya que a diferencia del *MOOC*, el maestro cuenta con la capacidad de discernir sobre lo que debe y como lo debe de enseñar a sus estudiantes, no así un *MOOC* ya que este está programado en tareas secuenciales que están organizadas una tras otra sin detenerse a aclarar dudas sobre lo que está tratando de aprender el estudiante, ni puede cambiar el método de enseñanza en caso de que no esté dando resultados, sin embargo el maestro de matemáticas tiene la capacidad de darse cuenta de lo que necesita aprender su estudiante y como facilitar ese conocimiento, busca la manera de que al estudiante le quede claro y cambia la estrategia cuantas veces sea necesario, hasta lograr la meta, no así un *MOOC* que ya está implementado y tiene un solo método de enseñanza.

Sin embargo, el maestro puede hacer uso de las TIC para apoyar su enseñanza para esto ya existen innumerables herramientas tecnológicas de las que puede hacer uso tales como, videos en red, bibliotecas virtuales, sitios web de investigadores, aplicaciones para elaborar presentaciones de los temas que quiera desarrollar, grabaciones, etc.

Además, es de vital importancia que el maestro de Matemáticas use TIC para impartir sus clases o parte de ellas ya que en la actualidad y debido a su gran auge es preciso transmitir a los estudiantes una mínimo cultura Informática y que sepan manipular textos, imágenes, videos, enviar correos, además de que hace su clase más atractiva al hacer uso de herramientas que son del interés de los estudiantes.

CAPÍTULO II

MANUAL DE SUGERENCIAS

INTRODUCCIÓN

El manual de sugerencias didácticas tiene el propósito de aportar ideas, a las que los docentes ya tenemos acerca de nuestra labor al trabajar temas específicos, en nuestro caso las operaciones fundamentales “suma y multiplicación”.

Las habilidades cognitivas o mentales son procesos u operaciones del pensamiento que requieren de un desarrollo complejo, de un sistema de operaciones específicas para obtener un dominio adecuado de cada una de ellas.

Es necesario tener en cuenta varias cosas: tenemos que saber que habilidades pretendemos que el estudiante desarrolle con cada una de las actividades con las que va a interactuar en nuestro sistema, esto encaminado a un fin concreto, en este caso es que maneje de manera satisfactoria la resolución de sumas y multiplicaciones de manera razonada o comprensiva sin memorizar.

Dentro de esas habilidades se encuentran: reflexionar, comprender, identificar, interpretar, seleccionar, racionalizar, manejar, aplicar, resolver, entre otras.

El tipo de pensamiento que se necesita desarrollar es reflexivo y crítico ya que estamos proporcionando interfaces que lo motiven a tener una buena disposición o actitud a trabajar en nuestro sistema.

Se parte de la definición de valor, es decir desde un punto de vista socioeducativo, los valores son considerados referentes, pautas o abstracciones que orientan el comportamiento humano hacia la transformación social y la realización de la persona. Son guías que dan determinada orientación a la conducta y a la vida de cada individuo y de cada grupo social. Los valores deben ser construidos por los propios estudiantes, que ellos le den la importancia a lo que están aprendiendo.

Las actitudes son la disposición que tienen los estudiantes para realizar un trabajo para ello se debe trabajar en el sentido o importancia que para ellos tiene el aprender operaciones como la suma y la multiplicación.

El componente valoral en este caso tiene que ver con los juicios o actitudes que el estudiante mostrará en su alrededor después de tener una educación de calidad que haya fomentado valores y buenas actitudes en su desarrollo educacional.

Esto nos lleva a reflexionar sobre cómo los jóvenes se motivarán a trabajar en la resolución de sumas y multiplicaciones, pues sí es algo que tiene valor y sentido para él dentro de su contexto social y cultural, lo hará con una buena actitud, ya que un joven con valores y que tenga buenas actitudes hacia su educación será reflexivo y crítico.

Es por ello por lo que debemos crear situaciones o ejercicios que los motiven a sentir la necesidad de sumar y multiplicar, pero ¿Dónde nos podemos valer para lograr motivar al joven?

Tal vez presentándole historias y ejemplos sobre: ¿Qué pasaría si el no supiera sumar?, ¿Cómo sería su entorno?

No se podría desarrollar, la más mínima actividad en la vida cotidiana ya que esta conlleva tener un conocimiento mínimo de sumar y multiplicar, desde distinguir lo largo de un viaje, saber cuánto es tu capital para sobrevivir hoy durante el recreo de la escuela, saber si se prefiere tener \$10 o \$100 pesos, pero ¿Cómo hacer que exista la motivación de manera natural del estudiante en participar?

Es muy probable que esto se logre jugando un papel de mediador en la educación del joven, siendo creativo e innovador, dar sugerencias o soluciones reales de la vida cotidiana al estudiante, y no solo ser un facilitador de la educación.

Dentro de las habilidades que un mediador de la educación debe tener, es saber darse cuenta cuando el estudiante evoluciona su conocimiento de manera positiva, es decir, que aplique, identifique, analice, la información que se le proporciona, esto de manera que puede darle un uso para su beneficio positivo a los resultados que obtiene dentro de su contexto social, pero ¿Cómo se da cuenta el mediador esto?

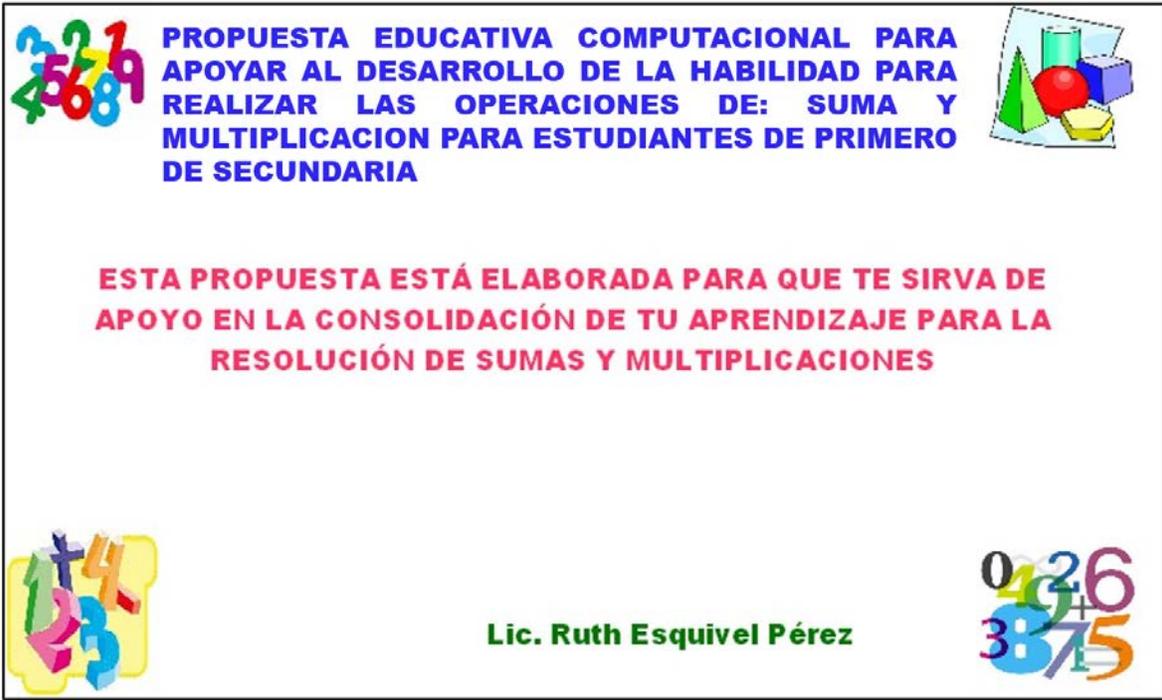
Para esto es necesario saber qué habilidades no había desarrollado el estudiante antes del uso del sistema computacional y dentro de la interacción observarlo para

ver si está motivado, si está disfrutando lo que hace o solo lo hace porque se le ha dado una indicación.

Partiendo de lo anterior, se presenta a continuación siguiente trabajo:

PRESENTACIÓN

Datos de la herramienta.



The image shows the cover of a computational educational proposal. At the top left, there is a colorful graphic of numbers 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 9. To the right of this graphic, the title is written in blue capital letters: "PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL PARA APOYAR AL DESARROLLO DE LA HABILIDAD PARA REALIZAR LAS OPERACIONES DE: SUMA Y MULTIPLICACION PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE SECUNDARIA". To the right of the title is a graphic of 3D geometric shapes: a green pyramid, a red sphere, a blue cube, and a yellow cylinder. Below the title, the text "ESTA PROPUESTA ESTÁ ELABORADA PARA QUE TE SIRVA DE APOYO EN LA CONSOLIDACIÓN DE TU APRENDIZAJE PARA LA RESOLUCIÓN DE SUMAS Y MULTIPLICACIONES" is written in red capital letters. At the bottom left, there is a graphic of numbers 1, 2, 3, 4, 5, and 6. At the bottom center, the author's name "Lic. Ruth Esquivel Pérez" is written in green. At the bottom right, there is a graphic of numbers 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 9.

PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL PARA APOYAR AL DESARROLLO DE LA HABILIDAD PARA REALIZAR LAS OPERACIONES DE: SUMA Y MULTIPLICACION PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE SECUNDARIA

ESTA PROPUESTA ESTÁ ELABORADA PARA QUE TE SIRVA DE APOYO EN LA CONSOLIDACIÓN DE TU APRENDIZAJE PARA LA RESOLUCIÓN DE SUMAS Y MULTIPLICACIONES

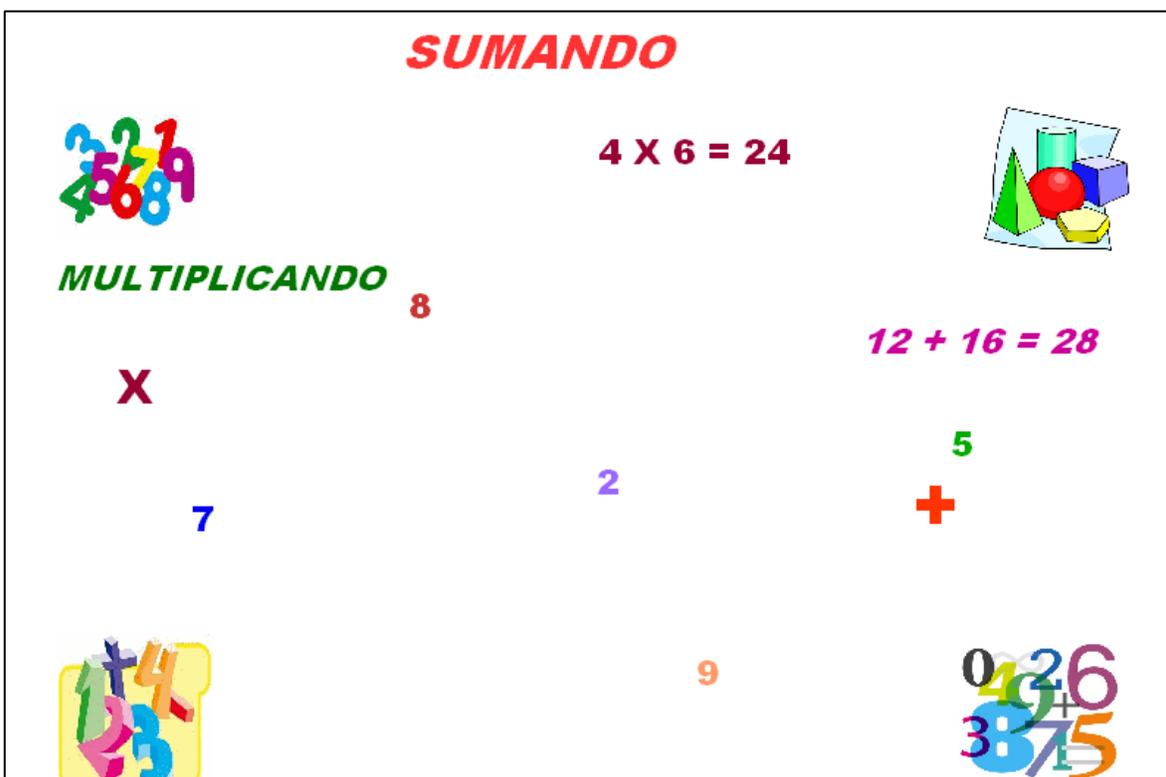
Lic. Ruth Esquivel Pérez

Descripción. - Esta interacción muestra el nombre de la herramienta, en qué contexto se creó y por quien.

Objetivo. – Se elaboró con la finalidad de que el estudiante conozca el nombre de la herramienta computacional.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Es conveniente que el estudiante sepa por quien se hizo y que le puede servir para reforzar sus conocimientos en el área de Matemáticas.

Interacción de números.



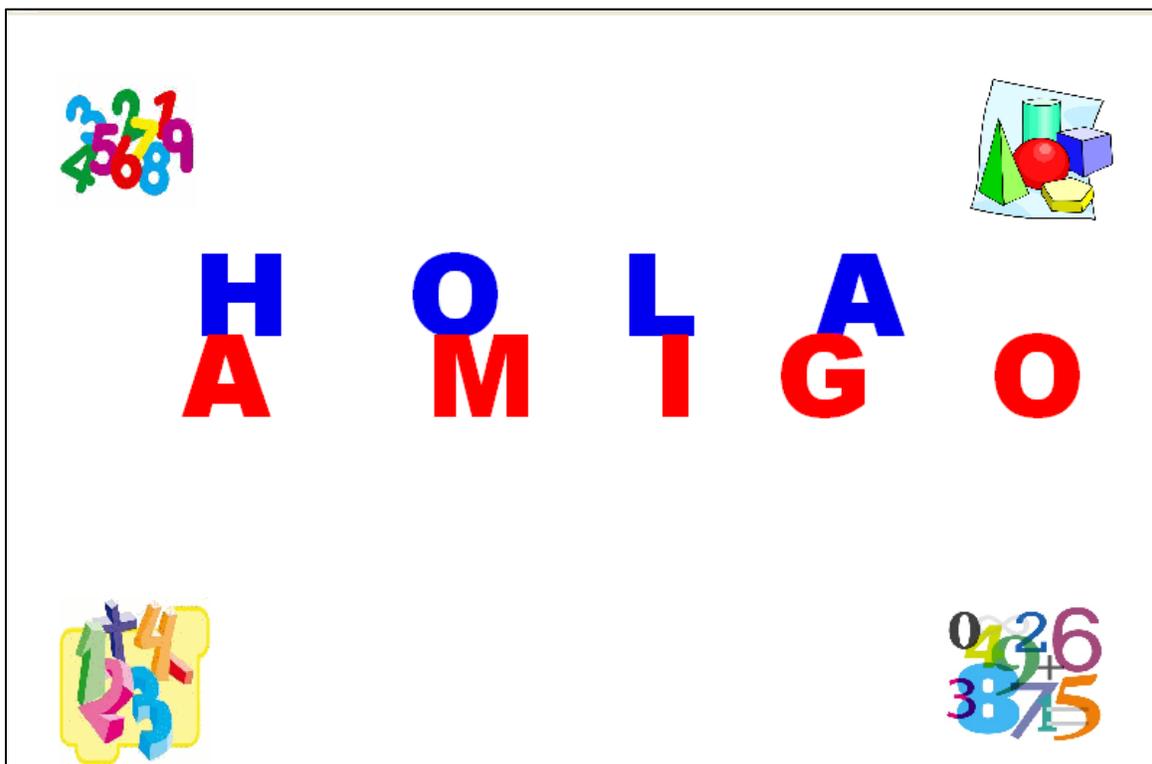
Descripción. – Esta interacción como su nombre lo dice muestra números en colores llamativos, además de que hace mención de las operaciones a las que está dedicada esta herramienta.

Objetivo. – La elaboré con la finalidad de llamar la atención del estudiante y captar su interés por usar el sistema.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. - Es muy importante que, al iniciar a trabajar con la herramienta, ésta sea atractiva para el estudiante y cause en el entusiasmo e interés por la nueva actividad que realizará.

Vinculación. – Mientras que la anterior interacción sirve como presentación de la herramienta, esta tiene como propósito empezar a adentrar al estudiante en el mundo de los números y crear cierta expectativa sobre las actividades a realizar.

Hola amigos.



Descripción. – Esta interacción, muestra un saludo también muy colorido, con palabras en movimiento.

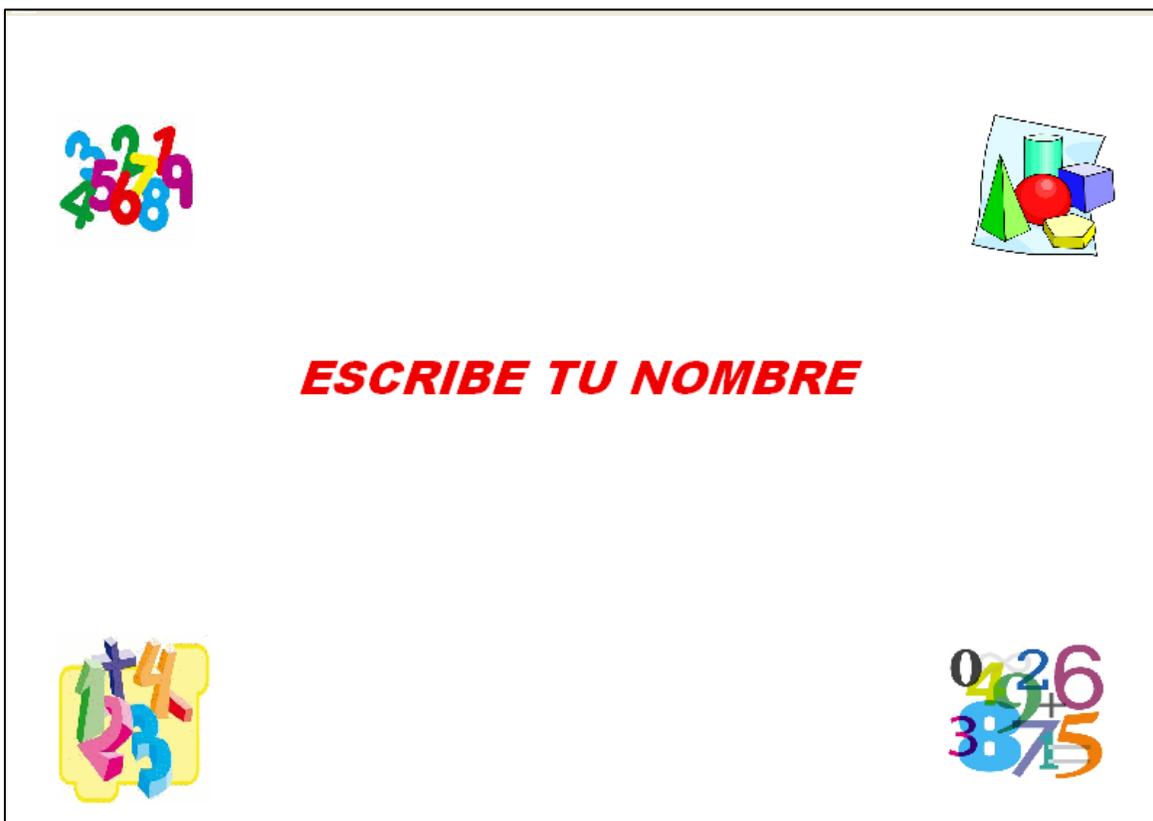
Objetivo. – Fue elaborada con la finalidad de llamar la atención del estudiante y captar su interés por usar el sistema.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. - Es muy importante que, al iniciar a trabajar con la herramienta, ésta sea atractiva para el estudiante y cause en el entusiasmo e interés por la nueva actividad que realizará.

Vinculación. – Una vez adentrados y con el estudiante a la expectativa, se le saluda de manera cordial y animada para que se sienta cómodo al iniciar la exploración de la herramienta, al mismo tiempo sirve para crear un buen ambiente de aprendizaje.

REGISTRO

Escribe tu nombre.



Descripción. – Esta pantalla recibe un texto y después lo vuelve a mostrar dentro del contexto necesario para nuestra herramienta.

Objetivo. – . El objetivo además de emitir un saludo personalizado al usuario es que se pueda guardar un registro en el sistema del nombre del estudiante y los resultados de los ejercicios que realizó para que sirva como apoyo a nuestra investigación.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. - El usuario escribirá su nombre, con la finalidad de personalizar todos y cada uno de los ejercicios que realice y se sienta en un entorno propio.

Vinculación. – Después del saludo animado, se invita al estudiante a escribir su nombre, con la finalidad de que sienta que está en un entorno personalizado y a nosotros nos sirve para empezar nuestro registro de sus actividades.

Inicio de las actividades del estudiante.



Descripción. – Esta pantalla recibe un texto y después lo vuelve a mostrar dentro del contexto necesario para nuestra herramienta.

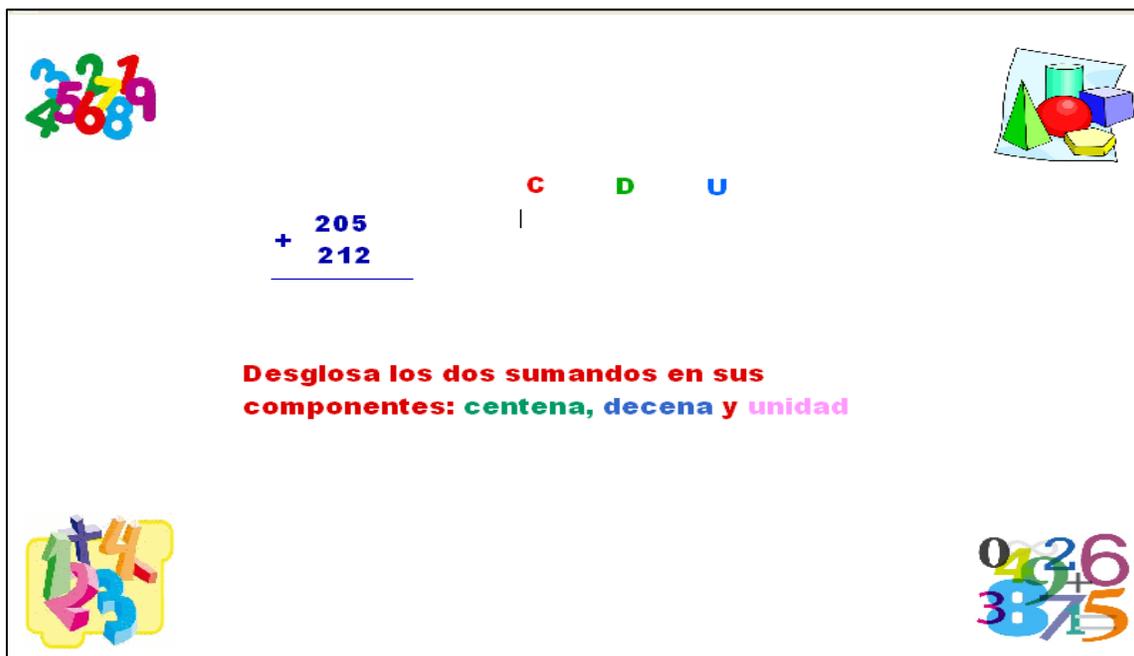
Objetivo. – . El principal objetivo es que se pueda guardar un registro en el sistema del nombre del estudiante y lo resultados de los ejercicios que realizó para que sirva como apoyo a nuestra investigación.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. - El usuario escribirá su nombre, con la finalidad de personalizar todos y cada uno de los ejercicios que realice y se sienta en un entorno propio.

Vinculación. – Después del saludo animado, se invita al estudiante a escribir su nombre, con la finalidad de que sienta que está en un entorno personalizado y a nosotros nos sirve para empezar nuestro registro de sus actividades.

INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO

Desglosar suma



$$\begin{array}{r} 205 \\ + 212 \\ \hline \end{array}$$

Desglosa los dos sumandos en sus componentes: centena, decena y unidad

Descripción. - En la interfaz, el usuario puede ingresar números a través del teclado de la computadora, se presenta una suma de dos sumandos de tres cifras cada uno, para que descomponga cada una de las cantidades en centenas, decenas y unidades. Además, cuenta con una función aleatoria para evitar que esta se repita, siempre será una suma con sumandos distintos.

Objetivo. – Mediante esta se pretende obtener saberes previos sobre el Sistema de Numeración Decimal, y valorar si tiene conocimiento del valor posicional de los números.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. Esta estrategia puede ser útil también para trabajar la lectura y estructura de números naturales, estos conocimientos son necesarios para manejar correctamente las sumas y las multiplicaciones.

Vinculación. – Después de haber creado un buen ambiente de aprendizaje, se inicia observando si es capaz de desglosar una cantidad en sus componentes posicionales.

Sopa de cantidades.

De la siguiente sopa de números, encuentra las 10 cantidades escritas correctamente y arrástralas al lado del signo igual de cada reactivo

1.- 1c, 3u, 2d = _____	5 2 3 1 4 3 3 5 2
2.- 9c, 8d, 3u = _____	2 2 5 4 3 0 9 8 3
3.- 5d, 3c, 2u = _____	9 5 9 8 5 3 6 5 3
4.- 0u, 4c, 3d = _____	3 5 8 4 3 6 1 2 3
5.- 8c, 3u, 5d = _____	
6.- 6c, 5d, 3u = _____	
7.- 5d, 9c, 9u = _____	
8.- 5d, 8u, 3c = _____	Nomenclatura
9.- 4c, 6u, 3d = _____	c = centenas
10.- 3u, 2d, 5c = _____	d = decenas
	u = unidades

Descripción. – Esta es una interacción de arrastre, en caso de no desplazar la respuesta correcta, regresará a su lugar de origen, además le muestra el usuario sus resultados.

Objetivo. – Se pretende averiguar si el estudiante maneja correctamente el valor posicional de los números.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. Es una actividad que ofrece una sopa de números, de esta, el estudiante deberá escoger las cantidades correctamente escritas de las listadas en la parte izquierda de la pantalla, el estudiante deberá arrastrar la cantidad correcta al lugar correspondiente, si acierta esta quedará en donde el usuario pretende, de lo contrario la cantidad regresará a su lugar de origen. Es útil para que componga y descomponga, compare y ordene números utilizando el sistema de numeración decimal.

Vinculación. – De la anterior actividad y esta, se avanza de manera que se explora el conocimiento reversible, ya que analizamos si es capaz de desglosar una cantidad en sus componentes posicionales y en esta se explora si es capaz de formar una cantidad a través de sus componentes posicionales.

Suma resuelta con el algoritmo tradicional.

Cuando realizas una suma, estás habituado a realizarla con el siguiente algoritmo:



$$\begin{array}{r} 1 \\ 25 \\ + 17 \\ \hline 42 \end{array}$$

Siempre decimos 5 + 7 es 12
Pongo el:
Y llevo:
Sumo las decenas:



Descripción. – Esta pantalla es una animación de la resolución de una suma sencilla.

Objetivo. – Mostrar al estudiante el manejo del algoritmo tradicional para la resolución de las sumas y que puede valorar el uso de la herramienta computacional.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Es útil para ejemplificar a los estudiantes la resolución de una suma muy sencilla, se puede ver la animación varias ocasiones para lograr la comprensión de este algoritmo.

Vinculación. – Una vez que en la anterior actividad se comprueba si conoce el sistema de numeración decimal y lo maneja, con ésta, se pretende ejemplificar la forma tradicional de sumar y explorar si comprende la formación de una decena y su manejo.

Suma en su descomposición polinómica



Para construir el resultado, recurrimos a la descomposición polinómica para lograr entender lo que conlleva decir, llevo 1, llevo 2, etc. tanto en decenas como en centenas

Sumaremos 432 + 389

100		10		
400	+	30	+	2
<hr/>				
300	+	80	+	9
800	+	20	+	1



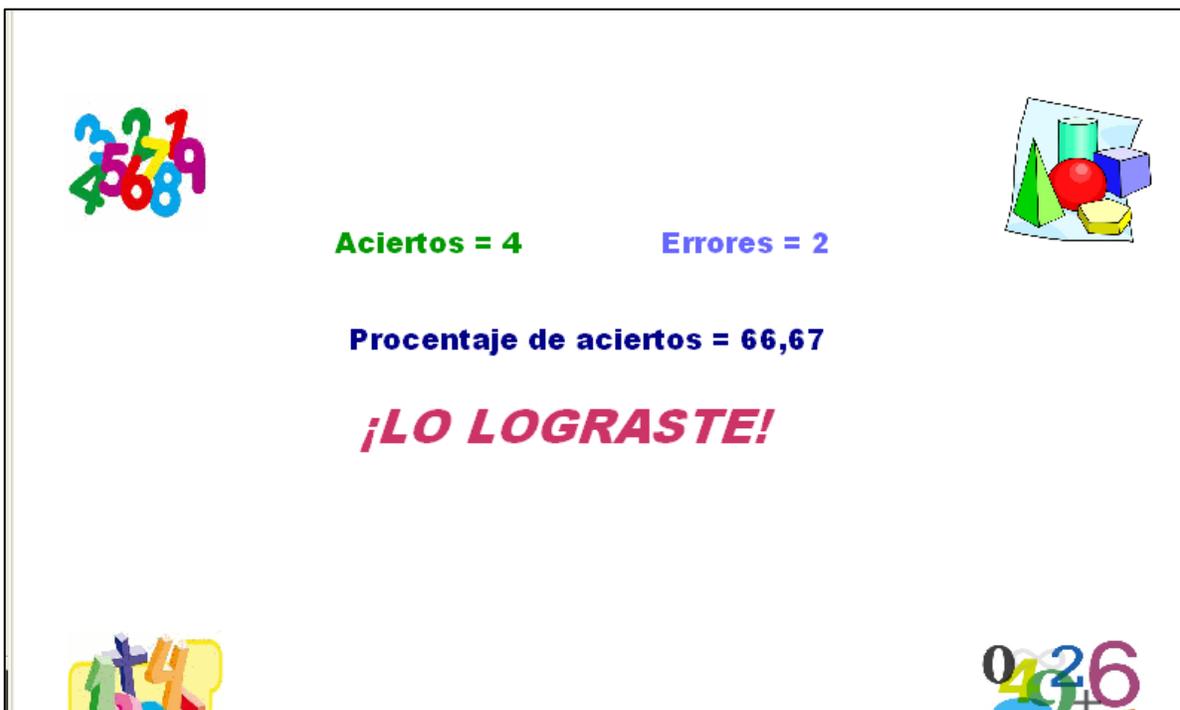
Descripción. – Es una interfaz estática en la que el estudiante puede observar una suma descompuesta polinómicamente.

Objetivo. – Mostrar al usuario una forma distinta de realizar una suma.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – El usuario tendrá la oportunidad de ver como se descompone una suma en su representación polinómica, con la finalidad de que pueda observar de que manera se unen la unidades para formar decenas, a su vez se unen decenas para formar centenas y así sucesivamente, es útil para que el usuario componga y descomponga compare y ordene números utilizando el sistema de numeración decimal.

Vinculación. – Esta actividad con relación a la anterior sirve para mostrar otra posibilidad de realizar una operación de adición.

Pantalla de resultados



Descripción. – Esta es la pantalla de resultados, en ella se le muestra al estudiante la cantidad de aciertos y de errores que tuvo en la actividad realizada, además se le calcula su porcentaje de aciertos.

Objetivo. – Que el estudiante cuente con la información de su desempeño y se sienta motivado para continuar adelante en el uso de la herramienta.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Esta se genera al final la mayoría de las interacciones, con el fin de que el usuario cuente con un parámetro de su desempeño

Completa el hexágono.

Observa el siguiente hexágono, la suma de las cantidades de cada uno de los triángulos que lo conforman debe ser 50, del listado, escribe el sumando faltante en el espacio correspondiente

20	24	9	14
15	40	4	33

Descripción. – En esta es una pantalla de arrastre, si la respuesta no es correcta, regresará a su lugar original

Objetivo. -Al realizar este ejercicio se espera que trabaje en la suma de números naturales, que realice cálculos y siga instrucciones, así mismo que construya una estrategia para resolver sumas u otras operaciones.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. - Se le presenta al usuario un hexágono dividido en triángulos, la suma de las cantidades existentes en cada triángulo deben ser igual a 50, debe arrastrar el resultado correcto de cada operación del listado dado, a través de este también emite un informe de su desempeño.

Vinculación. – Se sigue avanzando ya que una vez que el estudiante fue capaz de solucionar la actividad anterior que solo involucraba unidades, se empieza a manejar operaciones de adición con dos cifras, es decir se empiezan a manejar decena

CUADRADOS MÁGICOS

Cuadrado mágico inicial



6	13	8
11	9	7
10	5	12

Observa detenidamente el cuadrado de la izquierada:

Prueba lo siguiente: suma las cantidades de cada fila, columna y diagonal: ¿Qué cantidad se obtiene obtiene?

Escribela aqui:



Descripción. - – El anterior es un cuadrado mágico que ya está resuelto, cada columna, fila o diagonal suman 27, además cuenta con un área en donde el usuario puede ingresar texto.

Objetivo. –Que el usuario conozca las características de un cuadrado mágico con la finalidad de que, al presentársele con mayor grado de dificultad, cree estrategias propias de resolución. Se le pide que él realice las sumas y descubra por cuenta propia el resultado esperado.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Se proporciona un cuadrado dividido en nueve cuadrados iguales, al sumar los números contenidos en cada fila, cada columna y cada diagonal se debe obtener el mismo resultado, en este caso 27 e ingresarlo en el cuadro de texto.

¡ F E L I C I D A D E S !

**¡Acabas de descubrir qué es
un cuadrado mágico!**

Descripción. - – En esta interacción se muestra un rótulo en el que dice Felicidades.... Como resultado de la interacción anterior.

Objetivo. Que el usuario sepa si encontró la respuesta correcta y se sienta estimulado para continuar con las interacciones siguientes.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Es recomendable que cuando el estudiante obtiene un logro o una respuesta correcta, se le estimule con una felicitación para que se anime a continuar.

Vinculación. – Con relación a la anterior actividad, en esta ya se empieza a lograr que el estudiante cree sus propias estrategias de solución.

Cuadrado mágico de 3 X 3

Observa el siguiente cuadrado mágico, encuentra de los números de la lista los que hacen falta para que cada fila, columna y diagonal sume 15. Colocalos en su lugar.

2	<input type="text"/>	4
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>	8

5 10 7 9
1 6 14 3

Descripción. - - Esta interacción es de arrastre, si la respuesta no es la esperada, el número deslizado regresará a su lugar original

Objetivo. -Que el estudiante logre resolver este cuadrado mágico por sus propios medios, que traces estrategias propias con esta finalidad y que practique las operaciones de sumas ya sea que use papel o las realice mentalmente, sin darse cuenta está construyendo su propia estrategia para sumar y está adquiriendo conocimiento reversible, del mismo modo al final se le ofrece un informe de sus actividades.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. - Se proporcionan cuadrados divididos en cuadrados más pequeños, su característica principal es que cada fila, columna o diagonal sume la misma cantidad, este de 3 x 3 sumará 15 y además no puede repetir números, todos deben ser distintos.

Vinculación. - Una vez que el estudiante exploró las características de un cuadrado mágico, se empieza a trabajar con este que es de solución sencilla, ya que involucra únicamente tres sumandos.

Cuadrado mágico de 4 x 4

Observa el siguiente cuadrado mágico, encuentra de los números de la lista los que hacen falta para que cada fila, columna y diagonal sume 34. Colocalos en su lugar.

16	<input type="text"/>	2	13
<input type="text"/>	10	<input type="text"/>	8
<input type="text"/>	6	7	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1

3 14 9
5 17 12
15 19 11

Descripción. - - Esta interacción es de arrastre, si la respuesta no es la esperada, el número deslizado regresará a su lugar original

Objetivo. - Subir el grado de dificultad del ejercicio anterior, además que el estudiante logre resolver este cuadrado mágico por sus propios medios, que trace estrategias propias con esta finalidad y que practique las operaciones de sumas ya sea que use papel o las realice mentalmente, sin darse cuenta está construyendo su propia estrategia para sumar y está adquiriendo conocimiento reversible, del mismo modo al final se le ofrece un informe de sus actividades.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. - Se proporcionan cuadrados divididos en cuadrados más pequeños, su característica principal es que cada fila, columna o diagonal sume la misma cantidad, este de 4 x 4 sumará 34 y que además no se puede repetir ningún número.

Vinculación. - Con relación al anterior, esta actividad ya involucra 4 sumandos

Cuadrado mágico de 5 x 5

Observa el siguiente cuadrado mágico, encuentra de los números de la lista los que hacen falta para que cada fila, columna y diagonal sume 65. Colocalos en su lugar.

11	24	7	20	<input type="text"/>	14	30	25
4	12	<input type="text"/>	8	16	5	15	29
17	<input type="text"/>	13	21	9	10	23	3
<input type="text"/>	18	1	<input type="text"/>	22			
<input type="text"/>	6	19	2	<input type="text"/>			

Descripción. - Esta interacción es de arrastre, si la respuesta no es la esperada, el número deslizado regresará a su lugar original

Objetivo. – Subir el grado de dificultad del ejercicio anterior, además que el estudiante logre resolver este cuadrado mágico por sus propios medios, que trace estrategias propias con esta finalidad y que practique las operaciones de sumas ya sea que use papel o las realice mentalmente, sin darse cuenta está construyendo su propia estrategia para sumar y está adquiriendo conocimiento reversible, del mismo modo al final se le ofrece un informe de sus actividades.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Se proporcionan cuadrados divididos en cuadrados más pequeños, su característica principal es que cada fila, columna o diagonal sume la misma cantidad, este de 5 x 5 deberá sumar 65 y que además no se puede repetir ningún número.

Vinculación. – En este el avance se denota en el manejo de 5 sumandos.

Completa la suma

Arrastra los números necesarios para completar las 3 sumas:

13 15 7 2 12 19 9

20 + = 35

+ 14 + = 35

16 + + 10 + = 35

Descripción. – Esta es una interfaz también de arrastre, en ella el estudiante tiene varias opciones, si no escoge la correcta el número regresará automáticamente a su lugar.

Objetivo. – Que el estudiante empiece a adquirir conocimiento reversible, ya que según Piaget la reversibilidad es la característica más definida de la inteligencia. Si el pensamiento es reversible entonces puede seguir el curso del razonamiento, hasta el punto del cual partió (Linares, 2008).

Generalmente, al estudiante le damos los sumandos para que el calcule el resultado, en este caso se le proporciona el resultado y tiene que averiguar alguno de los sumandos.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Se proporcionan tres sumas, una de dos sumandos, una de tres y una de cuatro sumandos, además se le dan los elementos necesarios para que complete los sumandos y al final cada una tenga como resultado 35, 5 de los 7 son correctos, los dos restantes son distractores, una vez finalizada la actividad, el estudiante recibe un informe de su desempeño.

Vinculación. – De la actividad anterior y esta se avanza en el sentido de que se manejan tres sumas con distinto número de sumandos y además se sigue avanzando en el manejo reversible del conocimiento, ya que no se realizan sumas, se buscan los sumandos en esta y las anteriores actividades.

Completa la suma sin pistas



COMPLETA LA SIGUIENTE SUMA

$$81 + \quad = 160$$

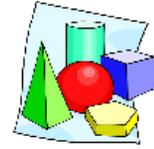

COMPLETA LA SIGUIENTE SUMA

!!!BIEN!!!

$$81 + 79 = 160$$




COMPLETA LA SIGUIENTE SUMA



¡¡¡MAL!!!

$$48 + 90 = 154$$



Descripción. – Las tres pantallas anteriores forman parte de una interacción en la que el usuario puede introducir a través de un cuadro de texto la respuesta correcta a la suma y saber si lo hizo de manera correcta.

Objetivo. - Que el estudiante empiece a adquirir conocimiento reversible, generalmente, le damos los sumandos para que el calcule la suma, en este caso le damos el resultado y un solo sumando.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Se le proporciona una suma de dos sumandos, se muestra el resultado y un solo sumando para que el estudiante busque de alguna manera el faltante, sube de dificultad con respecto al anterior ya que se genera la suma el sumando de manera aleatoria, lo que evita la memorización y garantiza que siempre sea un nuevo ejercicio, además de que ya no se le proporcionan sugerencias, debe empezar a trazar su propia estrategia para encontrar la cantidad correcta.

Vinculación. – En esta interacción se avanza con relación a las anteriores debido a que se pretende que el estudiante trace una estrategia para encontrar el sumando sin tener pistas, en las anteriores se le proporcionaban los sumandos, en ésta el estudiante debe calcularlo.

Operación inversa de la suma.

Observa lo que se te pregunta a continuación y arrastra el resultado correspondiente.



10 12 3 5 15 18

¿Cuánto debo sumar a 2 para que sea 20?

$$\begin{array}{r} 20 \\ - \square \\ \hline 2 \end{array}$$

¿Cuánto debo sumar a 20 para que sea 25?

$$\begin{array}{r} 25 \\ - \square \\ \hline 20 \end{array}$$

¿Cuánto debo sumar a 24 para que sea 36?

$$\begin{array}{r} 36 \\ - \square \\ \hline 24 \end{array}$$


Descripción. – La imagen anterior ejemplifica la operación inversa de la suma, es una interacción de arrastre, en la que solo hay tres resultados correctos, los restantes son distractores.

Objetivo. – Que el estudiante reconozca la operación inversa de la suma, la cual es llamada “resta” en las escuelas de enseñanza básica, se le plantea como una suma en la que el resultado es el sustraendo, también se está trabajando el conocimiento reversible.

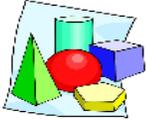
Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Se proporciona una operación con el formato de una resta, pero que en realidad es la operación inversa de la suma, se le pide que obtenga el sumando faltante para obtener el sustraendo.

Vinculación. – El avance en esta interacción con relación a la anterior actividad se denota, debido a que se está guiando al estudiante a realizar la operación inversa de la adición.

COMPRIENDIENDO LA MULTIPLICACIÓN

La multiplicación como suma reiterada

¿Qué es una multiplicación?
Observa las siguientes operaciones, arrastra el resultado y reflexiona cómo llegaste a él.



56 85 90 48

$6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 =$ _____

2 4 6 8

$6 \times$ _____ $= 48$



Descripción. – Aquí se presenta una interacción de arrastre, el usuario cuenta con cantidades sugeridas para que encuentre la correcta, de no ser así la cantidad regresará a su lugar original.

Objetivo. - Empezar a introducir al usuario en el manejo y la resolución de multiplicaciones, se busca no indicarle plenamente el concepto de multiplicación, sino que desarrolle su capacidad de análisis y construcción de conocimiento sobre lo que es esta operación básica.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Se proporciona una suma con el mismo sumando repetido en varias ocasiones para que calcule el resultado y lo arrastre de alguna de las opciones que se sugieren, en seguida se le muestra una multiplicación a la que le hace falta un factor, y se espera que el usuario intuya que es precisamente el número de veces que se sumó el mismo número en la suma anterior, también lo puede tomar y arrastrar de los números sugeridos.

Vinculación. – Se continua el proceso de la estrategia didáctica, ya que en esta actividad el estudiante explora una multiplicación, como una suma reiterada de la misma cantidad.

ALGUNAS CURIOSIDADES DE LAS MULTIPLICACIONES

Resultados pares



Prueba a ingresar cantidades y analiza:
¿Qué características observas al multiplicar cualquier número por otro que sea par?



$$2 \times \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$4 \times \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$6 \times \underline{\hspace{2cm}} =$$



Escribe tus observaciones:



Resultados con terminación cero.



**Prueba a ingresar cantidades y analiza:
¿Qué características observas al multiplicar
cualquier número por otro que sea par?**



2 x 5 = 10

4 x 9 = 36

6 x 2 = 12



**Escribe tus observaciones:
Se obtiene otro numero par**



Descripción. – Las dos anteriores imágenes, pertenecen a una interacción en la que el usuario puede introducir texto desde el teclado y lo registra el sistema.

Objetivo. – Se espera que el usuario note o intuya que cualquier número que sea multiplicado por un par, dará como resultado otro número par, con la finalidad de que cuando observe este tipo multiplicaciones sepa de antemano una característica del resultado que obtendrá.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Se proporciona una actividad con tres multiplicaciones, solo con un factor y este es par, en ella el estudiante puede teclear el segundo factor, que puede ser cualquier cantidad, y el sistema calculará automáticamente el resultado para que sea analizado por el usuario, además cuenta con un espacio para que escriba lo que observó y se pueda captar si va razonando sus respuestas con base a lo que se viene trabajando.

Vinculación. – Con relación a la anterior en esta actividad se avanza ya que se empiezan a explorar propiedades de la multiplicación sin enunciarlas, se busca que el estudiante las descubra.

En las siguientes operaciones, existe otra característica que deducirás al realizarlas. Arrastra los resultados correctos:

40 **33** **25** **90** **47** **120**

$4 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$

$9 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$

$12 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$

¿Cuál es la característica?
haz tus comentarios:

En las siguientes operaciones, existe otra característica que deducirás al realizarlas. Arrastra los resultados correctos:

33 **25** **47**

$4 \times 10 = \underline{\text{40}}$

$9 \times 10 = \underline{\text{90}}$

$12 \times 10 = \underline{\text{120}}$

¿Cuál es la característica?
haz tus comentarios: **terminan en 0**

Descripción. – Esta es una interacción en la que el usuario puede introducir texto desde el teclado y lo registra el sistema.

Objetivo. – Se espera que el usuario note o intuya que cualquier número que sea multiplicado por diez, dará como resultado otro múltiplo de diez y que siempre

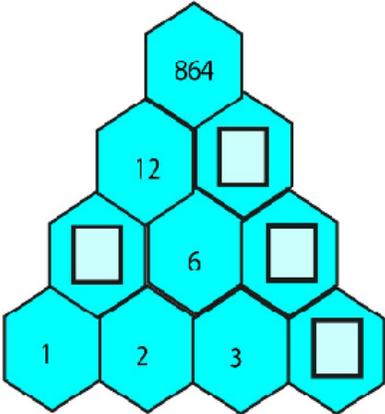
terminará en cero, con la finalidad de que cuando se observe este tipo de multiplicaciones sepa de antemano una característica del resultado que obtendrá.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Se proporciona una interfaz con tres multiplicaciones, se usan dos factores y se otorgan opciones para que el usuario arrastre los resultados de manera correcta, también cuenta con un espacio en donde puede escribir lo que escribió después de analizar su actividad.

Vinculación. – Con relación a la anterior en esta actividad se avanza ya que se empiezan a explorar propiedades de la multiplicación sin enunciarlas, se busca que el estudiante las descubra.

Completado en panel

Analiza la siguiente figura, encuentra en la lista la cantidad que corresponde a cada casilla, arrástralos y colócalas en la que corresponda.



2	23	12
4	17	72

Descripción. – Esta pantalla también es de arrastre, la dinámica es la misma que las anteriores que se trabajaron en el apartado de suma.

Objetivo. – Tiene como finalidad que el estudiante siga trabajando con los números naturales y empiece a hacer cálculos y logre detectar procesos inversos, es decir, generalmente se proporcionan los factores para que el estudiante calcule

el resultado, en este caso se proporcionan los resultados y se pide que obtenga los factores, se espera que empiece a crear estrategias para realizar multiplicaciones.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Se le facilita una interfaz en la que se ha dibujado una pirámide con hexágonos, se pide que la analice y coloque los factores faltantes, también se le ofrecen algunas opciones, entre las que existen dos distractores.

Vinculación. – El avance en esta actividad con relación a la anterior es que el estudiante realice las operaciones de multiplicación con sus propias estrategias.

Relaciona las cantidades con su caja.

2 x 3

3 x 8

4 x 7

3 x 9

6 x 8

5 x 5

Relaciona cada montón de canicas con su caja correspondiente, arrastra y colócalo en el lugar correcto

Descripción. – En la siguiente pantalla, se ofrece una actividad de arrastre, de la cual el estudiante debe jalar la respuesta correcta, en caso de error esta regresará a su lugar original.

Objetivo. – Se espera que el usuario realice operatividad y detecte analogías, es decir que una cantidad puede representarse de varias formas, además de que

relacione, asocie, clasifique y ordene objetos matemáticos y siga construyendo sus propias estrategias para realizar multiplicaciones.

Sugerencia o Estrategia Didáctica. – Se otorga una interfaz en la que hay montones de canicas y cajas rotuladas con multiplicaciones de dos factores, cuyos resultados son el total de canicas de cada montón, debe jalar cada uno a su caja correspondiente, al final obtendrá el resultado de su desempeño.

Vinculación. – En esta interacción se avanza ya que el estudiante empieza a relacionar los múltiplos y sus resultados.

CAPÍTULO III

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se llevará a cabo con la finalidad de indagar si con el uso la Propuesta Educativa Computacional para apoyar al desarrollo de la habilidad para realizar las operaciones de: suma y multiplicación para estudiantes de primero de secundaria, se logra que los alumnos consoliden su aprendizaje de sumar y multiplicar, y poder tener parámetros e indicadores para compararlo con el método convencional. Se debe elaborar un protocolo de investigación de tipo experimental, con el fin de que se pueda establecer si es efectivo o no.

Este tipo de método de investigación es caracterizado porque se pueden manipular dos o más situaciones en las que se modifican variables en situaciones controladas de tal manera que nos permite medir los efectos.

La investigación experimental, está basada en el método científico, en donde se aplica el experimento a un grupo que servirá de muestra, el cual hará uso de la herramienta computacional que surge de esta propuesta y se instauraran variables e indicadores que permitirán medir los niveles que permitan concluir si se favorece o no el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a su consolidación del aprendizaje de sumar y multiplicar.

Este protocolo será útil para que sirva como una guía para llevar a cabo la investigación sobre los efectos del uso de la propuesta computacional y de esta manera enriquecer a través de las TIC, la innovación educativa.

HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

A partir del uso de esta Propuesta Educativa Computacional para apoyar al desarrollo de la habilidad para realizar las operaciones de: suma y multiplicación para estudiantes de primero de secundaria, el alumno de primero de secundaria logrará incrementar la habilidad en la resolución de dichas operaciones, lo que fortalecerá su aprendizaje, y logrará que tengan mayor interés en las Matemáticas.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA

Indagar si esta propuesta interactiva influye, en la habilidad del usuario de resolver sumas y multiplicaciones

Que, al obtener los resultados de esta investigación, sean útiles para seguir nuevas propuestas educativas interactivas.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Como se mencionó con anterioridad, se desarrollará mediante el método experimental, ya que es el más acorde a lo que necesitamos.

Planteamiento de la Hipótesis

(Hi): Mediante la utilización de la Propuesta Educativa Computacional para apoyar al desarrollo de la habilidad para realizar las operaciones de: suma y multiplicación para estudiantes de primero de secundaria, los estudiantes de primero de secundaria mejorarán sustancialmente su desempeño en la resolución de estas operaciones en comparación con el uso del método convencional, ya que existe una diferencia significativa entre el porcentaje de aciertos con el uso de la misma.

(Ho): Con el uso de la Propuesta Educativa Computacional para apoyar al desarrollo de la habilidad para realizar las operaciones de: suma y multiplicación para estudiantes de primero de secundaria, los estudiantes de primero de secundaria no mejorarán su desempeño en la resolución de sumas y multiplicaciones, en comparación del método convencional, ya que no existe diferencia significativa en el porcentaje de aciertos con el uso de la misma.

Descripción de la muestra

Se trabajará con estudiantes de primero de secundaria, entre los 11 y los 12 años de edad y se procurará un grupo integrado por 30 estudiantes, para dividirlo en dos grupos de 15. De manera aleatoria, a cada uno de los grupos se le asignará un tratamiento como se explica a continuación. Es importante considerar que se requiere trabajar con una factibilidad del 95%, y con error de 5%.

Tratamientos

T1 (Grupo 1): Se realizarán los ejercicios de manera convencional, es decir, en hojas impresas, se les darán dos clases de 50 minutos para la realización de las actividades.

T2 (Grupo 2): Realizarán los ejercicios con el uso de la Propuesta Educativa Computacional para apoyar al desarrollo de la habilidad para realizar las operaciones de: suma y multiplicación para estudiantes de primero de secundaria. El docente tendrá como apoyo el manual de sugerencias didácticas, se deberá procurar que cada uno de los estudiantes cuente con una computadora para trabajar, contarán con 2 clases de 50 minutos para realizar las actividades de la herramienta.

Variables e indicadores.

Nivel de desempeño óptimo en la resolución de las sumas y multiplicaciones, mediante el siguiente indicador que mide el porcentaje de aciertos al resolver los ejercicios en la propuesta educativa computacional. Y el porcentaje de aciertos, al realizar los mismos ejercicios en hojas impresas.

Análisis estadístico.

Para llevar a cabo este comparativo, se usará la Tabla de análisis de varianza (Montgomery, 2004), la cual sirve para comparar los valores de un conjunto de datos y saber si sus diferencias son relevantes.

Este análisis de varianza es usado para vincular una probabilidad de que el promedio de un grupo de puntuaciones o porcentajes es distinto al de otro grupo, y facilita desarrollar un diagnóstico para la toma de decisiones.

Con la finalidad de realizar un ejemplo del análisis estadístico, se realiza un supuesto de muestra de datos, en la escuela secundaria "X", se tomaron dos grupos de manera aleatoria del primer año, los cuales están cursando la asignatura de "Matemáticas 1", y por consiguiente deben de contar con la habilidad de sumar y multiplicar idóneamente.

Al primer grupo se le instruyó realizar los ejercicios contenidos en la propuesta educativa computacional en hojas impresas. Al segundo grupo, realizó los mismos ejercicios con el uso de la Propuesta Educativa Computacional para apoyar al desarrollo de la habilidad para realizar las operaciones de: suma y multiplicación para estudiantes de primero de secundaria, ambos grupos están conformados por 15 integrantes, al finalizar cada grupo con la realización de los ejercicios, se toma en cuenta el porcentaje de aciertos.

Porcentaje de aciertos para cada uno de los tratamientos.	
T1	50, 52, 40, 70, 53, 45, 39, 60, 65, 68, 56, 44, 59, 66, 70
T2	80, 75, 81, 78, 79, 69, 77, 81, 85, 83, 76, 80, 78, 73, 82

Analizar las siguientes hipótesis.

$$H_0 = M_1 = M_2$$

$$H_i = M_i \neq M_j, \text{ para algún } i \neq j$$

Estadístico de prueba

$$F_c = \frac{\text{varianza explicada}}{\text{varianza inexplicada}} = \frac{\text{varianza entre}}{\text{varianza dentro}}$$

$$= \frac{\text{cuadrado medio de tratamientos}}{\text{cuadrado medio del error}} = F \text{ (Fisher)}$$

Nivel de significancia

$$\alpha = 0.5$$

Región de rechazo de Ho

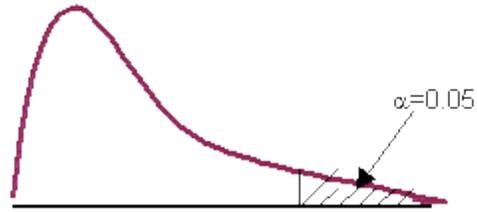


Tabla de análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C.M.	F. C.
Entre tratamientos	$t - 1$	S. C. T.	$C.M.T.$ $= \frac{S.C.T.}{t - 1}$	$F_c = \frac{C.M.T}{C.M.E}$
Dentro de tratamientos (F. error)	$n - t$	S. C. E.	$C.M.E.$ $= \frac{S.C.E.}{n - t}$	
Totalde tratamientos	$n - 1$	S. S.	X	

- F. V. Fuente de variación
- G. L. Grado de libertad
- S. C. Suma de cuadrados
- S. C. T. Suma de cuadrados totales
- S. C. E. Suma de cuadrados del error
- C. M. Cuadrados medios
- C. M. T. Cuadrados medios totales

C. M. E.	Cuadrado medio del error
Fc	F calculada o de Fisher
t	Número de tratamientos
n	Total de datos
n _i	Total de datos del iésimo tratamientos
S. S.	Suma de cuadrados total

Regla de decisión

“Rechace Ho si $F_c > 5.0$ y no se rechace en caso contrario”

Interpretación

Mediante la utilización de Propuesta Educativa Computacional para apoyar al desarrollo de la habilidad para realizar las operaciones de: suma y multiplicación para estudiantes de primero de secundaria, los alumnos de primero de secundaria mejorarán sustancialmente su desempeño en la resolución de estas operaciones en comparación con el uso del método convencional, ya que existe una diferencia significativa entre el porcentaje de aciertos con el uso de la misma.

ANEXOS

Ejercicios para el Grupo 1

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

GRADO: " 1° " GRUPO: "T1"

Observa las figuras y lleva a cabo lo que se te pide en cada una:




	C	D	U
205			
+ 212			

Desglosa los dos sumandos en sus componentes: **centena, decena y unidad**




Analiza detenidamente la siguiente figura. ¿Cómo surgen los números del segundo nivel?, del listado de cantidades dado, completa las casillas vacías.

4		6	
3	1	2	4

3	18	9
7	5	16

Observa el siguiente hexágono, la suma de las cantidades de cada uno de los triángulos que lo conforman debe ser 50, del listado, escribe el sumando faltante en el espacio correspondiente

	16		12
20			
	14	23	
16			11
17	29	15	
			22
	19		

20	24	9	14
15	40	4	33

En las siguientes 3 figuras, encontrarás ejercicios de cuadrados mágicos. Un cuadrado mágico está dividido en cuadrados pequeños, en estos se colocan números, de tal manera que la suma de sus filas, columnas y diagonales siempre sean la misma cantidad, observa y contesta lo que se te pide.

Observa el siguiente cuadrado mágico, encuentra de los números de la lista los que hacen falta para que cada fila, columna y diagonal sume 15. Colocalos en su lugar.

2	□	4	5	10	7	9
□	□	□	1	6	14	3
6	□	8				

Observa el siguiente cuadrado mágico, encuentra de los números de la lista los que hacen falta para que cada fila, columna y diagonal sume 34. Colocalos en su lugar.

16	□	2	13	3	14	9
□	10	□	8	5	17	12
□	6	7	□	15	19	11
4	□	□	1			

Observa el siguiente cuadrado mágico, encuentra de los números de la lista los que hacen falta para que cada fila, columna y diagonal sume 65. Colocalos en su lugar.

11	24	7	20	□	14	30	25
4	12	□	8	16	5	15	29
17	□	13	21	9	10	23	3
□	18	1	□	22			
□	6	19	2	□			

Observa lo que se te pregunta a continuación coloca el resultado correspondiente.



10 12 3 5 15 18

¿Cuánto debo sumar a 2 para que sea 20?

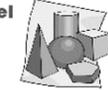
$$\begin{array}{r} 20 \\ - \square \\ \hline 2 \end{array}$$

¿Cuánto debo sumar a 20 para que sea 25?

$$\begin{array}{r} 25 \\ - \square \\ \hline 20 \end{array}$$

¿Cuánto debo sumar a 24 para que sea 36?

$$\begin{array}{r} 36 \\ - \square \\ \hline 24 \end{array}$$



18



¿Qué es una multiplicación?
 Observa las siguientes operaciones, escribe el resultado y reflexiona cómo llegaste a él.



56 85 90 48

6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = _____

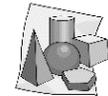
2 4 6 8



6 x _____ = 48



Prueba a ingresar cantidades y analiza:
 ¿Qué características observas al multiplicar cualquier número por otro que sea par?



2 x _____ =

4 x _____ =

6 x _____ =



Escribe tus observaciones:



En las siguientes operaciones, existe otra característica que deducirás al realizarlas escribe los resultados correctos:

40 33 25 90 47 120

4 x 10 = _____

9 x 10 = _____

12 x 10 = _____

**¿Cuál es la característica?
haz tus comentarios:**

Analiza la siguiente figura, encuentra en la lista la cantidad que corresponde a cada casilla, escribe el resultado en el espacio que corresponda.

2 23 12

4 17 72

2 x 3

3 x 8

4 x 7

3 x 9

6 x 8

5 x 5

Relaciona cada montón de canicas con su caja correspondiente, traza una línea desde un montón hacia su caja

Una vez que un grupo de estudiantes ha lleva a cabo este pequeño cuestionario, otro grupo, hará uso de la herramienta computacional de tal manera que tengamos datos a comprar.

REFERENCIAS

- Aprendiendo Matemáticas*. (15 de Octubre de 2016). Obtenido de <https://aprendiendomatematicas.com/etapas-de-desarrollo-cognitivo-segun-piaget/>
- Carrera, B. (2001). Vigotzky: Enfoque sociocultural. *Educare*, 5.
- Linares, A. (2008). Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y Vigotzky. *Master en Paidopsiquiatria*, 29.
- Montgomery, D. (2004). *Diseño y Análisis de experimentos*. Ciudad de México: Lumusa.
- Tomas, J. (10 de 03 de 2017). *Paidopsiquiatria*. Obtenido de http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf
- U.P.N. (17 de Mayo de 2017). *Mi ayudante de Matemáticas*. Obtenido de <http://miayudante.upn.mx/opciones.html>