

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3012>

## Aprendizaje basado en la indagación (STEAM) para la enseñanza de la multiplicación

Inquiry-based learning (STEAM) for teaching multiplication

**Graciela Márquez Vaquera**

marquezvaqueragraciela@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-5266-1455>

Escuela Normal Experimental Rafael Ramírez Castañeda  
Zacatecas – México

**David Mata Ríos**

davidmata78@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6853-2439>

Escuela Normal Experimental Rafael Ramírez Castañeda  
Zacatecas – México

Artículo recibido: 06 de noviembre de 2024. Aceptado para publicación: 19 de noviembre de 2024.  
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### Resumen

El trabajo por proyectos, hoy en día representa el principal medio de planificación a través del cual se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas de educación primaria en México. La SEP (2022) ha propuesto para ello, la implementación de cuatro metodologías, de las cuales, el presente escrito enfatiza a la Metodología del Aprendizaje Basado en Indagación (STEAM), conformada por cinco fases: introducción al tema, diseño de la investigación, organizar y estructurar las respuestas a las preguntas, presentación de los resultados y metacognición. La presente investigación documenta una experiencia de aprendizaje para el abordaje de la enseñanza de la multiplicación con niños de segundo grado de primaria, a partir de la metodología a que se hace referencia. La enseñanza de la multiplicación mediante la Metodología del Aprendizaje Basado en Indagación (STEAM), permite a los alumnos consolidar un aprendizaje significativo, por medio de experiencias basadas en el contexto real y la resolución de diferentes problemas. El alumno, al aprender haciendo, indagando y construyendo, fomenta su autonomía, su interés, y su creatividad hacia la construcción de aprendizajes que cobran sentido al ponerlos en práctica en la vida cotidiana. Al gestionar la clase a través de esta metodología el aprendizaje de la multiplicación se construye como parte de las necesidades de los alumnos, lo cual lo hace significativo, debido a que éstos sienten motivación y gusto por aprenderlo.


*Palabras clave:* metodología del aprendizaje basado en indagación STEAM, multiplicación, resolución de problemas, aprendizaje significativo

### Abstract

Project work, nowadays, represents the main means of planning through which the teaching-learning process is carried out in primary education classrooms in Mexico. The SEP (2022) has proposed for this purpose, the implementation of four methodologies, of which, the present writing emphasizes the Inquiry-Based Learning Methodology (STEAM), made up of five phases: introduction to the topic, research design, organizing and structuring the answers to the questions, presentation of the results and metacognition. The present research documents a learning experience for approaching the teaching of multiplication with children in the second grade of primary school, based on the

methodology referred to. The teaching of multiplication through the Inquiry-Based Learning Methodology (STEAM), allows students to consolidate meaningful learning, through experiences based on the real context and the resolution of different problems. By learning by doing, investigating and building, students foster their autonomy, interest and creativity towards the construction of learning that makes sense when put into practice in everyday life. By managing the class through this methodology, learning multiplication is built as part of the students' needs, which makes it meaningful, because they feel motivated and enjoy learning it.

*Keywords:* STEAM inquiry-based learning methodology, multiplication, problem solving, meaningful learning

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Márquez Vaquera, G., & Mata Ríos, D. (2024). Aprendizaje basado en la indagación (STEAM) para la enseñanza de la multiplicación. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (6), 342 – 353. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3012>

## INTRODUCCIÓN

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) es una propuesta educativa que cambia la forma en la que se han venido desarrollando los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación básica en los últimos planes de estudio en México. Se trata de una reforma en la que se sugiere una modalidad de trabajo consistente en la planificación e implementación de proyectos educativos, a través de los cuales se busca lograr un vínculo real entre la escuela y la comunidad, enfatizando y atendiendo el contexto en el que viven los alumnos (SEP, 2022). Ante ello, se hace una constante valoración acerca de las diferentes problemáticas, necesidades, e intereses que engloba a la comunidad escolar, lo cual guía las intervenciones docentes en las aulas para garantizar un aprendizaje significativo en los alumnos.

El trabajo por proyectos, como todo lo nuevo, genera incertidumbre acerca de la efectividad y pertinencia de su implementación en las aulas. De acuerdo a la aplicación de una pequeña entrevista, en la fase de diagnóstico, a los maestros de la Escuela Primaria “Justo Sierra” en la cual se desarrolló la investigación, se determinó que, los proyectos son una modalidad de trabajo flexible e innovadora que posibilita este vínculo real escuela-comunidad, ya que las estrategias y actividades son planificadas y abordadas a partir del entorno próximo de los alumnos. Debido a la inexperiencia de su desarrollo, se da oportunidad al maestro para ser creativo en la manera de abordarlos dependiendo del grupo que se atienda, a fin de propiciar el alcance de los Procesos de Desarrollo y Aprendizaje (PDA), para cada fase o grado de la educación básica, enmarcados en el programa de estudios.

Se manifiesta una preocupación que gira en torno al poco tiempo que se tuvo para estudiar y conocer la propuesta, siendo de las más alarmantes –según los docentes entrevistados-, la presencia de las matemáticas en los libros de texto que la NEM sugiere para abordar los proyectos. Los medios de comunicación, en este sentido, juegan un papel crucial en la toma de decisiones sobre cómo abordar los procesos de enseñanza-aprendizaje al inicio del ciclo escolar 2023-2024, debido a que, se han encargado de informar y potencializar la incertidumbre en la comunidad escolar, argumentando aspectos como: el vocabulario empleado en los libros de texto, las actividades que se proponen y la ausencia de la actividad matemática, dejando ver a éstos como un recurso inapropiado y deficiente, aun sin haberlos analizado con profundidad. Por ello, varios maestros han optado por la implementación de cuadernillos de apoyo que tienen como fin reforzar los conocimientos matemáticos ya adquiridos, no precisamente encaminarlos hacia otros nuevos.

El presente estudio plantea la necesidad de ofrecer una alternativa, mediante la cual la actividad matemática se fortalezca poniendo en práctica proyectos educativos basados en las necesidades e intereses de los alumnos, permitiéndoles a su vez, desarrollar habilidades matemáticas para enfrentar situaciones dentro y fuera del aula, aprovechar las áreas de oportunidad de los niños para guiarlos hacia nuevos conocimientos abordados desde escenarios oportunos, en donde se da cabida a la creatividad y transversalidad de contenidos.

Interesa responder la pregunta sobre la manera en la que el Aprendizaje Basado en Indagación (STEAM) favorece el aprendizaje de la multiplicación en alumnos de segundo grado de la Escuela Primaria “Justo Sierra” de Sabanilla, Río Grande, Zacatecas, durante el ciclo escolar 2023-2024.

La Nueva Escuela Mexicana propone una educación humanista (SEP, 2023), en la cual los alumnos se reconozcan como parte de una comunidad interviniendo en su mejoramiento desde la escuela. Con intención de comprender cómo abordar esta modalidad de trabajo atendiendo en los intereses de los alumnos y guiando el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación en segundo grado, se enfatiza en la Metodología del Aprendizaje Basada en la Indagación (STEAM), la cual presenta un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario, propone una educación integral para el alumno en la cual éste se vea envuelto en todos los contextos posibles.

El término STEAM hace referencia a la integración de las disciplinas de Ciencia (Science), Tecnología (Technology) Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Math), como un solo campo de aprendizaje, acuñado en la década de 1990 por la National Science Foundation en Estados Unidos, la cual pretendía derribar las barreras tradicionales que han caracterizado la enseñanza en las aulas (MEP, 2023). Sin embargo, es importante mencionar que, no precisamente tienen que ser las disciplinas antes mencionadas las que se integren en un proyecto educativo, sino que pueden ser otras; lo que se pretende, es que exista esta integración que guíe un aprendizaje articulado a favor de construcción de aprendizaje significativos por parte de los alumnos.

De acuerdo con la SEP (2022) La Metodología del Aprendizaje Basado en Indagación (STEAM), permite comprender las ideas del mundo real desde la perspectiva de los científicos, está basada en la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y las habilidades creativas. El objetivo principal de esta metodología es el pensamiento crítico y reflexivo de los alumnos, por lo cual, se pone énfasis en los conocimientos previos y se le asigna al alumno un rol activo por medio de la formulación de hipótesis, la construcción de modelos, la indagación y la propuesta de alternativas a las diversas situaciones de su contexto. Está conformada por cinco fases:

La primera fase es denominada como Introducción al tema, en ella se exploran los conocimientos previos con los que cuentan los alumnos acerca del tema a abordar con la intención de identificar la problemática y orientar a su resolución.

La segunda fase se identifica como diseño de la investigación, donde se lleva a cabo la indagación en el aula, y se genera una explicación inicial, que gira en torno a las tareas de describir, comparar, identificar y explicar acerca del tema de estudio.

La tercera fase consiste en organizar y estructurar las respuestas a las preguntas; en esta fase se tiene el propósito de obtener conclusiones claras y precisas en base a la organización e interpretación de datos.

En la cuarta fase, que se refiere a la presentación de los resultados, los alumnos comparten los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto y se proponen acciones de mejora para la problemática identificada por medio de la construcción de un modelo.

La quinta, y última fase, es la metacognición, donde se pone énfasis a la reflexión acerca de las acciones llevadas a cabo, los procedimientos empleados, los logros y las dificultades con intención de una mejora en el aprendizaje individual y colectivo.

En lo que compete a la enseñanza de la multiplicación, ésta sin duda, se trata de un contenido nuevo para los alumnos de segundo grado de educación primaria, luego de haber aprendido la suma y la resta. Tradicionalmente, el inicio de su abordaje aparece a partir de este nivel dentro de los programas de estudio de la educación primaria, sin embargo, existe una inquietud acerca de cómo iniciar con su enseñanza y lograr en los alumnos esa transición de una suma a una multiplicación.

Para Charnay (1998, citado en Broitman, 1999) la enseñanza de la multiplicación se debe considerar en dos sentidos: nivel externo, que refiere a los problemas, en donde se le brinda la responsabilidad al maestro de identificar con qué problemas de multiplicación se puede enfrentar el niño y plantearlos de acuerdo a sus capacidades y el nivel interno, que refiere a las cuentas, es decir, conocer cuáles son los procedimientos vinculados con la multiplicación que los niños pueden aprender y poner en práctica, esto exige tener la capacidad de guiar los procesos de una cuenta a otra.

Broitman (1999) menciona que, en el primer ciclo de la educación primaria los niños pueden enfrentarse con problemas del campo multiplicativo, aun sin saber “la cuenta de multiplicar”, lo que supone que los niños, sin tener una estrategia experta, pueden brindar una respuesta a los problemas

empleando los conocimientos ya adquiridos, y a partir de ello, comenzar a darle un significado a la multiplicación, también a otros conceptos y conocimientos que los niños emplearon.

Vergnaud (1981, citado en Broitman, 1999) comenta que, es importante proponer a los niños no sólo problemas multiplicativos de proporcionalidad, que son por lo general los que presentan los libros de texto, sino que también proponer situaciones que involucren arreglos rectangulares, de organización espacial, y de combinatoria, considerando la cantidad de datos que se presentan al niño en relación con sus capacidades para favorecer la comprensión de los mismos. Resalta también que, para llegar a la resolución de este tipo de problemas, los niños pueden iniciar contando, luego sumando y finalmente multiplicando, e inclusive la multiplicación como tal se puede comenzar a enseñar con base a las respuestas que los niños expresen.

De acuerdo con lo que postula el plan y programa de estudios 2022, en relación con la multiplicación, los alumnos de segundo grado deben abordar (SEP, 2022):

**Tabla 1**

*Contenidos del campo formativo Saberes y Pensamiento Científico de la fase 3 correspondiente al primero y segundo grado de educación primaria*

Grado	Contenido	Proceso de Desarrollo y Aprendizaje (PDA)
Segundo grado	Construcción de la noción de multiplicación y división, y su relación como operaciones inversas.	Resuelve problemas vinculados a su contexto que requieren multiplicar con apoyo de material concreto, sumas iteradas o arreglos rectangulares, que involucran números menores o iguales a 10; reconoce a la multiplicación como la operación que resuelve problemas en los que siempre se suma la misma cantidad y utiliza el signo "x" (por) para representarla. Distingue y explica diferencias entre problemas que se resuelven con sumas de sumandos diferentes y problemas que se resuelven con sumas de sumandos iguales. Utiliza y explica diversas estrategias para calcular mentalmente multiplicaciones de números naturales menores que 10.

## METODOLOGÍA

Esta investigación emplea un enfoque cualitativo con un nivel exploratorio. Se llevó a cabo mediante la metodología de la investigación-acción que gira en torno a un proceso cíclico y en espiral, conformado por cuatro momentos: la planificación, implementación, observación y reflexión. Elliot (1993, citado en Latorre, 2005) menciona que, la investigación-acción es un estudio sobre una situación con el objetivo de la mejora de la práctica a través de las propuestas de acción presentadas por parte del investigador.

La población motivo de estudio con la cual se desarrolló la investigación son 21 alumnos del segundo grado grupo "B", de la Escuela Primaria "Justo Sierra", ubicada en la comunidad de Sabanilla del municipio de Río Grande, Zacatecas, México. En este grupo se desarrollaron cuatro proyectos con enfoque de la metodología STEAM, para el trato de la multiplicación, entre otros Procesos de Desarrollo y Aprendizaje (PDA) del programa de estudios, traducido en su trato trasversal.

De acuerdo a los objetivos de la presente investigación, se utilizaron como principales técnicas e instrumentos para la recolección de datos, la observación participante, las notas de campo, diario del investigador, fotografías, videos, y documentos personales de los alumnos que refiere a algunas de las producciones elaboradas con base en las estrategias llevadas a cabo. La intervención tenía como

objeto atender a algunas de las necesidades de formación continua del contexto en la mejora de la práctica docente de profesores en servicio y programas de formación docente inicial (Mata et al., 2023).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

De acuerdo a la implementación de cuatro ciclos reflexivos de la práctica docente con base al tema de estudio (derivados de la implantación de cada proyecto), se presentan los resultados obtenidos en dos grandes categorías: la primera de ellas, la Metodología basada en Indagación STEAM, a la cual le corresponden cuatro subcategorías que estructuran dicha metodología; y la segunda es el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación, misma que se conforma por cinco subcategorías que refieren a las etapas de aprendizaje que los alumnos atraviesan para apropiarse de la multiplicación en los primeros ciclos (Broitman, 1999).

### **Categoría: Metodología del Aprendizaje Basado en Indagación (STEAM)**

Aprendemos matemáticas de una manera diferente

En la primera fase de la Metodología del Aprendizaje Basado en Indagación (STEAM) se abordan las acciones por medio de las cuales se intenta identificar lo que los alumnos conocen acerca del tema. Es de suma importancia proponer a los alumnos escenarios oportunos para que las acciones sean significativas y cumplan con su objetivo, ya que como menciona el autor Ausubel (1983, citado en Asadovay y Bautista, 2015) no cualquier conocimiento previo funge como puente hacia el nuevo conocimiento, sólo aquellos relevantes para el alumno.

En el transcurso de los ciclos reflexivos los niños fungieron distintos roles, derivados del proyecto y contenido abordado, fueron detectives de insectos y plantas, superhéroes de la escuela, cuidadores del agua y chefs, esto con la intención de que visualizan la problemática identificada desde estas perspectivas y a partir de ellas propusieran mejores alternativas de resolución. Con base a situaciones hipotéticas y creativas se daba pauta a la actividad matemática caracterizada por la resolución de problemas, en lo cual se pudo notar disposición, interés y gusto por parte del alumnado. Hacerlo de tal manera, permitió aplicar la interdisciplinariedad que propone la metodología y a su vez, dar cuenta que la suma iterada es el procedimiento próximo empleado por la mayoría de los alumnos para dar resolución a situaciones multiplicativas; una vez que identifican que el problema exige de añadir tantas veces se indique la misma cantidad de elementos, recurren al conocimiento previo de la suma para resolverlo.

Los hallazgos que engloba la fase de la indagación en el aula da lugar al logro de aprendizaje significativo de la multiplicación. Al respecto, Ausubel (1983, citado en Asadovay y Bautista, 2015) mencionar que, los niños en el primer ciclo de primaria logran un aprendizaje significativo cuando el maestro propicia actividades que lo lleven a descubrir y construir, y no precisamente a reproducir lo que otros hacen. De acuerdo a la implementación de una puesta en común enfatizando en la resolución de un problema de proporcionalidad diseñado con apoyo de tarjetas visuales que indican ambos elementos que conforman la multiplicación, como lo son el multiplicando que indica la cantidad que se repite y el multiplicador como el número que define las veces que se repite, se pudo determinar que, un aprendizaje significativo es logrado cuando por parte de los niños existe una motivación y una disposición por aprender, así como el nuevo conocimiento se conecta con los conocimientos previos para dar cabida a la asimilación.

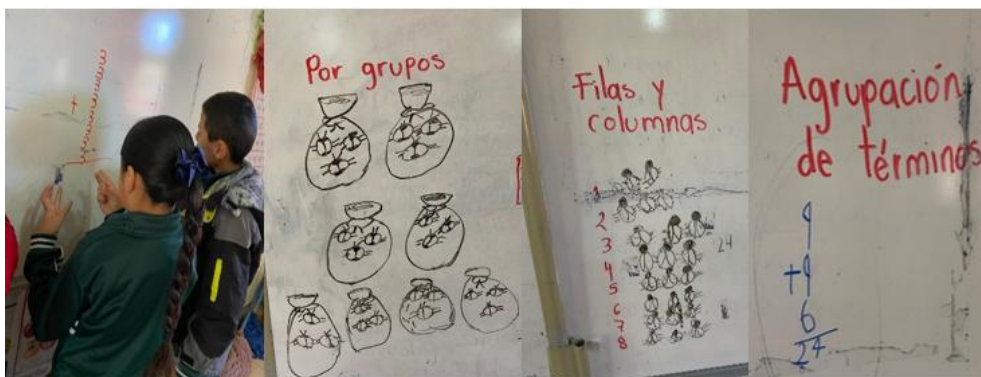
En esta puesta en común, a raíz de que se introdujo a los niños en la consigna de la actividad, se mostró una disposición por pasar de manera individual al pizarrón y expresar las formas que ellos emplearían para dar resolución a la problemática, en lo cual, cabe mencionar, los niños expresaron procedimientos

distintos: suma iterada, en donde se utiliza como primer recurso el conteo con los dedos de las manos; por grupos, representando las colecciones que se solicitan con la cantidad de elementos que la conforma; por filas y columnas, en las que se identificó las columnas como colecciones, dibujando en cada una de ellas tres escarabajos que representan los grupos; y mediante una suma, agrupando los sumandos que la conforman para hacerla más pequeña, lo cual de otra manera representa lo equivalente a una suma iterada.

Cada uno de estos procedimientos son cuentas previas a la cuenta de multiplicar, tener el repertorio de las mismas brindó a los niños la responsabilidad, en el transcurso de los ciclos reflexivos, de seleccionar, e identificar las más pertinentes para dar resolución a uno u otro problema multiplicativo.

**Figura 1**

*Modelos de resolución de problemas y conocimientos previos*



Respecto de la fase de construcción de modelos, el aprovechar la curiosidad, inquietud e interés del alumno por descubrir el mundo que lo rodea, permite insertarlo en un escenario que potencializa su pensamiento crítico por medio de la actividad científica y creativa (elementos base de la metodología de estudio) y con el objetivo de fortalecer el proceso de enseñanza de la multiplicación, es decir, a lo largo de los ciclos reflexivos implementados, los niños elaboraron productos que permitían recabar datos reales para el planteamiento de la situaciones multiplicativas, de modo que se generará una necesidad en ellos para resolverlos y también a fin de comunicar los conocimientos adquiridos, por ejemplo, a través de la elaboración de una Tablet con materiales reciclables, los niños expresaron de manera correcta el uso de las plataformas que fueran de su interés para dar a conocer posibles alternativas a la problemática identificada y de la misma manera informar las expresiones mediante las cuales conceptualizan una multiplicación.

En la fase de la metacognición, el juego como estrategia fue favorable, en el sentido de que se pudo rescatar el nivel de logro de los PDA al término de cada proyecto de una manera dinámica y lúdica, en la que los niños expresan sus ideas, posturas, y aprendizajes, sin verse presionados y así replantear las estrategias que conducirán el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera significativa. A través del juego, se implementa el cuestionamiento, y la competencia que de cierta forma motiva a los alumnos y los vuelve más reflexivos ante la respuesta a emitir o tarea por realizar. Gracias a su deseo por ganar el juego se fomenta la participación, la colaboración, la escucha y el interés, por tanto, dentro de la metodología, se presenta como un escenario oportuno para el logro de los propósitos establecidos.

### **Categoría: el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la multiplicación**

La multiplicación en segundo grado: un verdadero reto para la práctica docente

La resolución de problemas es una parte medular de la enseñanza en las matemáticas, pero también un aspecto clave dentro de la Metodología Basada en Indagación (STEAM). Plantear a los niños diferentes problemas multiplicativos les permite utilizar de la misma manera diferentes recursos y estrategias, lo cual representa un puente para conducir a los niños hacia la apropiación de la multiplicación.

En cuanto a ello, Broitman (1999) menciona que el sentido de plantear a los niños problemas multiplicativos de diferente índole, sin que estos aun sepan multiplicar, cumple con el propósito de que realicen un trabajo reflexivo ante las situaciones-problema con las que se enfrentan, para posteriormente, de manera colectiva, identifiquen las similitudes y diferencias entre las situaciones, que les permitan comprender aquellos procedimientos más económicos en cada una de ellas. Por tanto, en este apartado, se dará a conocer de qué manera los niños los resolvieron y cuál fue su logro en la transición de una etapa a otra, empleando procedimientos que ellos mismos propusieron.

#### **Problemas de proporcionalidad directa**

La proporcionalidad directa es entendida como esa relación existente entre una cantidad y otra en la cual se vuelven dependientes entre sí, es decir si una avanza la otra también lo hará en la misma proporción. A través de problemas de esta índole, se espera que los niños identifiquen la relación entre dos cantidades dadas y con base en ellas establezcan sus procedimientos.

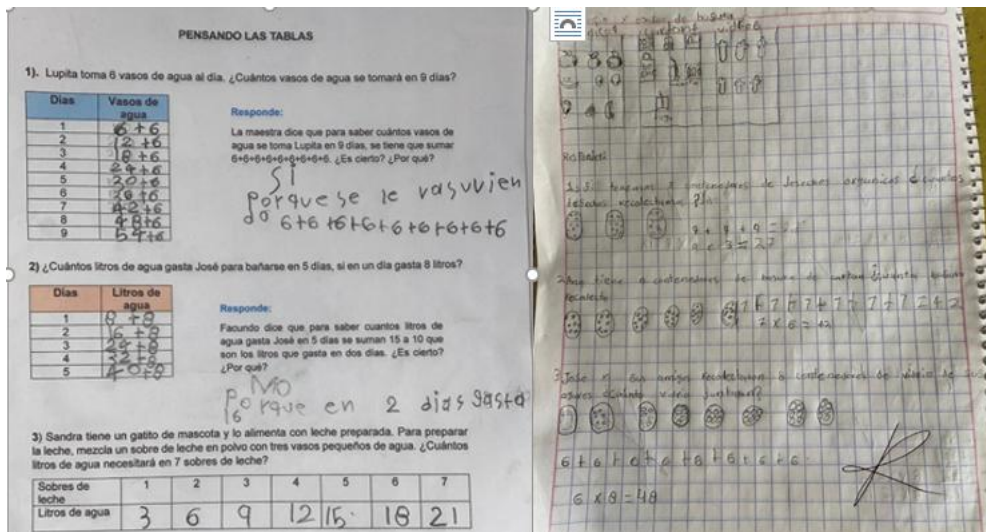
Para la resolución de estas problemáticas se emplearon como principales procedimientos los siguientes: agrupación de elementos y conteo de uno en uno, en lo cual los niños expresaban círculos asimilando los grupos y puntos dentro de ellos refiriendo a los elementos a considerar en cada grupo. Cabe mencionar que, en el transcurso de los ciclos, se transitó de un lenguaje representativo por medio de dibujos de los elementos implícitos en los problemas, al simbólico, por tanto, si en un problema se requería determinar la cantidad total de patas de un insecto, los niños iniciaron dibujando los insectos como tal, luego los sustituyeron por medio de representaciones más económicas para emplear el conteo como lo son círculos, palitos, puntos, entre otros, solo una minoría de cinco alumnos lograron elaborar la cuenta de la suma expresado numéricamente las cantidades a operar dentro del problema.

De igual manera se empleó la suma iterada. Los niños en segundo grado, antes de iniciar a abordar problemas de estructura multiplicativa, trabajan contenidos relacionados con sumas y restas (incluido su algoritmo), es por ello que, al no conocer la "cuenta de multiplicar" y verse en la necesidad de resolver estas situaciones comienzan a echar mano de una cuenta que ya dominan. Sin embargo, al proponer, no comprenden que la suma que están realizando no es una suma como las anteriores que han resuelto, es decir, no lo hacen pensando en "la multiplicación" aunque implícitamente ya lo estén aplicando y trabajando.



Figura 2

Problemas de proporcionalidad



De acuerdo con Isoda y Olfos (2009), cuando los niños comienzan a abordar problemas multiplicativos piensan en ellos como aditivos, ven a la suma como el medio más económico, y expresan a la multiplicación como una unidad repetida varias veces, sin embargo, no reconocen a la unidad, y por ende no toman en cuenta la cantidad de ocasiones que se reitera un número, y lo que les interesa es realizar la suma en sí.

Asimismo, el planteamiento de estos problemas fue esencial para la elaboración de tablas de doble entrada que fungieron como apoyo para el análisis y la memorización de las tablas de multiplicar que luego servirían para la resolución de cálculos más complejos.

**Problemas de arreglos rectangulares**

Los problemas de arreglos rectangulares son aquellos en los se puede diseñar o visualizar modelos por medio de filas y columnas permitiendo reconocer las diferencias entre multiplicando y multiplicador. Si bien, los niños al tratar de encontrar los cuadros pequeños que conforman un rectángulo se remiten al conteo como principal procedimiento ya que no representa para ellos un problema el hacerlo, sin embargo, al enfrentarse con rectángulos mucho más grandes, ven que el conteo, además de ser efectivo también es tardado de realizar, y, por ende, se tienen la necesidad de buscar otras formas para saber cuántos cuadros pequeños lo conforman.

El abordaje de este tipo de problemas se llevó a cabo por medio de la utilización y manipulación de material concreto, y por el juego, a fin de lograr la conceptualización de la multiplicación y que los niños se alejaran de la suma iterada como principal recurso. Los principales logros obtenidos fueron: identificar que ambos procedimientos eran equivalentes, la identificación del multiplicando y el multiplicador como factores de una multiplicación y la propiedad conmutativa de la misma, al descubrir que  $2 \times 4 = 8$ , al igual que  $4 \times 2 = 8$ , los niños manifestaron que se trataba solo de cambiar de lugar, sin embargo esto no alteraba el producto; también pudieron determinar que con diferentes tablas de multiplicar se lograba obtener un mismo resultado, es decir,  $2 \times 6 = 12$  así como  $3 \times 4 = 12$ .

**Figura 3**

*Arreglos rectangulares*



La transición de la suma iterada a arreglos rectangulares fue lograda por los siete niños que llevaron a cabo todas las actividades desde el inicio de la jornada de prácticas, ya que hubo algunos que desde el inicio no tuvieron la mejor disposición, al igual que su proceso de la adquisición de la lectoescritura fue un aspecto determinante para la comprensión de los problemas.

**Problemas de combinatoria**

Los problemas de combinatoria invitan al alumno a realizar combinaciones entre todos los elementos que se presentan en la situación haciendo desde luego ciertas especificaciones y condiciones entre ellas; requieren que el alumno realice reagrupaciones, recuentos, y elecciones, en donde se vuelve responsable de las decisiones que toma ante el problema y de ellas depende si es correcto o no.

**Figura 4**

*Problemas de combinatoria*



Al plantear situaciones a los alumnos, es importante considerar que éstos surjan de experiencias reales y en base a su contexto, ya que, de esta manera, los niños le dan un sentido a la acción de plasmar sus procedimientos. Se pudo notar que, en problemas donde los niños no conocían los elementos a operar, éstos no lograron comprender qué tenían que hacer, desde luego, comenzaron a realizar las combinaciones por medio de líneas, pero sin ninguna organización de por medio, por lo cual, a pesar de que la ruta de resolución era correcta no lograban acertar. En un segundo momento de abordaje de estos problemas los elementos a combinar se encontraban dentro de su contexto, refiriendo a productos de los comercios, alimentos que consumían, entre otros; los niños elaboraron listas de

manera escrita y representativa para organizar las combinaciones que realizaban y finalmente acertar en un resultado, solo un alumno resuelve las situaciones empleando una multiplicación como tal.

### **CONCLUSIÓN**

Los hallazgos obtenidos en lo que compete a la primera categoría de análisis se basan principalmente en los postulados del plan y programa de estudios de la Nueva Escuela Mexicana, propuestos por la SEP (2022) los cuales guían en la planificación de los proyectos. De acuerdo con el plan y programa de estudios, dentro de las fases que conforman la metodología, el alumno debe verse envuelto en todos los contextos posibles de modo que se presencie el enfoque interdisciplinario y se le permita cuestionar e indagar para construir su propio aprendizaje. Ante lo cual se coincide, añadiendo la importancia de la intervención docente para incentivar y empujar a que los alumnos se interesen y sean curiosos ante lo que está sucediendo dentro de una situación planteada.

Así mismo, existe concordancia con lo que menciona Santillán et al. (2020, citado en MEP, 2023) acerca del uso de las tecnologías para desarrollar el pensamiento crítico de los alumnos, en lo que es importante mencionar, dentro del salón de clases, si esta acción no se puede implementar por falta de recursos, el material didáctico se presenta como auxiliar para plantear a los niños situaciones en donde asimilen su interacción con la tecnología.

En cuanto a los conocimientos previos, los resultados tuvieron estrecha relación con lo que sustenta Ausubel (1983, citado en Asadovay y Bautista, 2015) quien afirma que los alumnos tienen dentro de sus esquemas cognitivos ideas en relación al nuevo conocimiento, por lo cual, por parte del maestro es necesario sólo el insertarlos en contextos de aprendizaje en los cuales activan y transforman estas ideas.

Con respecto a la segunda categoría, que le corresponde a la enseñanza de la multiplicación, existen coincidencias con las investigaciones de Broitman (1999) e Isoda y Olfos (2009) quienes consideran que al iniciar el abordaje de la multiplicación los niños emplean procedimientos de agrupamiento de elementos y la suma iterada, además de aseguran que en el transcurso de que los niños enfrenten diferentes situaciones multiplicativas empezaran a utilizar expresiones más cortas como “veces” para sustituir los procedimientos antes mencionados. A ello, se le agrega una afirmación con base al trabajo realizado, que es acerca del uso de materiales manipulativos, en donde los niños den cuenta de que los procedimientos que ya conocían y la nueva expresión son equivalentes. Lo anterior, es el resultado principal de la presente investigación, en donde la resolución de diferentes problemas y el uso de materiales concretos representan el medio para promover el aprendizaje significativo.

Se concluye que, la Metodología Basada en Indagación (STEAM) es una vía favorable para enseñanza de la multiplicación que conduce hacia el pensamiento crítico y reflexivo de los alumnos mediante una dinámica de trabajo de indagación que atiende a sus intereses, curiosidades, y necesidades, favorece el aprendizaje de la multiplicación en segundo grado, mediante clases que giran en torno a la resolución de situaciones reales basadas en el contexto de los alumnos, implementando la manipulación de materiales concretos y a través del juego.

## REFERENCIAS

Asadovay, D. A., Bautista, L. A. (2015). La activación de los conocimientos previos para lograr un aprendizaje significativo en niños de E.G.B. Ecuador. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23183/1/Tesis.pdf>

Broitman, C. (1999). Las operaciones en el primer ciclo. Aportes para el trabajo en el aula. Novedades Educativa. Buenos Aires, Argentina. <https://pplarumbe.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/06/las-op-en-el-primer-ciclo-broitman.pdf>.

Hernández, S. R. (2018). Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México D.F.: Mc Graw Hill Education. [https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf).

Isoda, M. O., Olfos, R. (2009). La Enseñanza de la multiplicación. Valparaíso Chile: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. [https://www.criced.tsukuba.ac.jp/pdf/Multiplication\\_Isoda\\_Olfos.pdf](https://www.criced.tsukuba.ac.jp/pdf/Multiplication_Isoda_Olfos.pdf)

Latorre, A. La investigación- acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. España: Graó. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>

Mata Ríos, D., Vera Martínez, J. F., Esparza Guzmán, J., & Rosas Oliva, J. C. (2023). Necesidades de formación continua del profesorado de educación básica para el diseño de programas de posgrado. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 9308-9328. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.5061](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5061), <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5061/7670>

Ministerio de Educación Pública. (2023). Manual interactivo para la ruta de trabajo "Educación STEAM para la innovación, la calidad y el desarrollo de habilidades, en centro educativo". Unicef. San José. <https://www.calameo.com/read/005365761b5582fc8b2fa>.

SEP (2023). La Nueva Escuela Mexicana. Orientaciones para padres y comunidad en general. México. [https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/030623\\_La%20Nueva%20Escuela%20Mexicana\\_orientaciones%20para%20padres%20y%20comunidad%20en%20general\\_COSFAC.pdf](https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/030623_La%20Nueva%20Escuela%20Mexicana_orientaciones%20para%20padres%20y%20comunidad%20en%20general_COSFAC.pdf)

SEP (2022). Sugerencias metodológicas para el desarrollo de los proyectos educativos. México: SEP 2024-2025 [https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/12/C3\\_1-Sugerencias-Metodologicas-proyectos.pdf](https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/12/C3_1-Sugerencias-Metodologicas-proyectos.pdf)

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 