

El juego como transición de problemas aditivos a multiplicativos en segundo de primaria

Adriana Guadalupe Solís Jiménez, Édgar Javier Morales Velasco y Marco Antonio Solís Jiménez



Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

2018

INEE
Instituto Nacional para la
Evaluación de la Educación
México

El juego como transición de problemas aditivos a multiplicativos en segundo de primaria, 2018

Coordinación

Carla Sánchez Alarid

Autores

Adriana Guadalupe Solís Jiménez

Édgar Javier Morales Velasco

Marco Antonio Solís Jiménez

Revisión

Oscar Carrillo Luna (DINEE Chiapas)

D.R. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación
Barranca del Muerto 341, Col. San José Insurgentes,
Del. Benito Juárez, C.P. 03900, Ciudad de México.

Diseño

Martha Alfaro Aguilar

La coordinación de esta publicación estuvo a cargo de la Dirección General de Investigación e Innovación. El contenido, la presentación, así como la disposición en conjunto y de cada página de esta obra son propiedad del INEE. Se autoriza su reproducción por cualquier sistema mecánico o electrónico para fines no comerciales.

Cítese de la siguiente manera:

Solís, A., Morales, É. y Solís, M. (2018). *El juego como transición de problemas aditivos a multiplicativos en segundo de primaria*. México: INEE.

Consulte el micrositio de Prácticas Innovadoras:

<http://www.inee.edu.mx/index.php/proyectos/practicas-innovadoras>





Presentación

La Dirección General de Investigación e Innovación (DGII) del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), a través de la Dirección de Innovación y Proyectos Especiales (DIPE), creó en 2016 el proyecto Documentación de Buenas Prácticas en Innovación y Evaluación Educativa, con la finalidad de que docentes, directivos, supervisores, asesores técnico-pedagógicos y jefes de enseñanza de la educación obligatoria cuenten con un espacio para compartir la experiencia de su quehacer educativo.

Una Práctica Innovadora (PI) se entiende como un conjunto de acciones originales o novedosas que se realizan en un contexto específico, para mejorar una situación o solucionar un problema relacionado con:

- El aprendizaje de los estudiantes
- La convivencia en el aula o centro escolar
- Atención a la diversidad
- Gestión pedagógica
- Capacitación de colectivos escolares.

El componente innovador está presente, a través del uso de espacios u objetos, tangibles o digitales, de la incorporación de una técnica didáctica, o de la puesta en práctica de un proceso novedoso que los actores educativos utilizan en el desarrollo de su práctica, por ello es necesario que se haga explícita y se refiera al contexto en el que se utiliza.

El componente de evaluación se narra desde la descripción del diagnóstico que se realizó para identificar el estado que guarda la situación que pretenden mejorar, el seguimiento que se hace para verificar avances y resultados del trabajo de intervención.

En esta serie, actores educativos de diferentes estados del país, de los distintos niveles y tipos de la educación obligatoria, comparten experiencias de procesos de intervención que han realizado en el ejercicio de su función, que pueden ser retomados para ponerlos en práctica en otros contextos, con las adecuaciones que consideren pertinentes.

Además de la lectura de las prácticas documentadas, se invita a los lectores a establecer un diálogo con los autores, a través de los espacios destinados para anotar sus comentarios.

Las prácticas innovadoras compartidas mediante este proyecto, se publican en un micrositio del INEE http://www.inee.edu.mx/index.php/index.php?option=com_content&view=article&layout=edit&id=2497

Ciudad de México, 2018



Datos generales

Autor(es)

- Adriana Guadalupe Solís Jiménez, Édgar Javier Morales Velasco y Marco Antonio Solís Jiménez

Localidad

- Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Nivel y tipo educativo

- Primaria General

Ámbito de intervención

- Docencia

El juego como transición de problemas aditivos a multiplicativos en segundo de primaria

1

Situación a mejorar

Diseñar una situación didáctica que permita a los alumnos comprender el porqué de la multiplicación evitando la memorización y que sean capaces de resolver problemas en su vida diaria.

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente		
APRENDIZAJES ESPERADOS	Ejes	
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA
• Determina la cardinalidad de colecciones numerosas representadas gráficamente.	NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN • Identificación de las características de hasta tres cifras que forman un número para compararlo con otros números. • Elaboración de estrategias para facilitar el conteo de una colección numerosa (hacer agrupamientos de 10 en 10 o de 20 en 20).	FIGURAS Y CUERPOS • Identificación de semejanzas y diferencias entre composiciones geométricas.
	PROBLEMAS ADITIVOS • Resolución de problemas que involucren distintos significados de la adición y la sustracción (avanzar, comparar o retroceder). • Construcción de un repertorio de resultados de sumas y restas que facilite el cálculo mental (descomposiciones aditivas de los números, complementos a 10, etcétera).	MEDIDA • Comparación entre el tiempo para realizar dos o más actividades. Medición del tiempo de una actividad con diferentes unidades arbitrarias.
	PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS • Resolución de problemas que involucren sumas iteradas o repartos mediante procedimientos diversos.	

Figura 1. Aspectos del currículo que se buscó atender. Fuente: SEP, 2011.



2

Diagnóstico

¿Cómo puede emplearse el juego, a modo que sea una variable didáctica, para lograr un aprendizaje significativo en el desarrollo de las competencias de suma y multiplicación en los alumnos del 2° de primaria?

Los alumnos de educación primaria ven a las matemáticas como algo muy difícil de aprender porque no las entienden y se les dificulta memorizar tantas reglas y fórmulas que luego no saben cómo aplicar. No comprenden el proceso que implica transitar de problemas aditivos a problemas multiplicativos.

Según resultados que se obtuvieron el 6 de noviembre del 2015 del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) el 60% de los alumnos de sexto de primaria se encuentran en el nivel 1, el más bajo de aprendizaje en matemáticas, los cuales fueron presentados por el INEE (2015). Este resultado significa que seis de cada diez estudiantes del último año de primaria: *escriben y comparan números naturales, sin embargo, no resuelven problemas aritméticos con números naturales*. ¿A qué se podría atribuir este problema?

Observamos que el docente debe cumplir con el tiempo que marca el Plan y Programa de Estudios (SEP, 2011) así como terminar los libros de texto, lo cual impide en muchas ocasiones que tenga el tiempo para diseñar su didáctica de enseñanza. Por otra parte, la enseñanza que observamos es de tipo analogía conocida como *fenómenos didácticos* (Brousseau, 1986), es cuando se presenta al alumno una forma de resolver un problema y con base en ello se plantean otros problemas que puedan resolverse de la misma manera, por lo que el alumno sigue los pasos para resolverlo, pero sólo por imitación logra hacerlo y no porque los comprenda. El empleo de este modo de enseñanza no es malo sino su exceso es lo que provoca que los alumnos sean imitadores, se guían de una forma ya dada, por lo que no existe un aprendizaje que cause significado en ellos y al memorizar cómo resolver problemas de suma y multiplicación lo que se obtiene es que lo olviden a corto plazo.



Otro factor es la escolaridad de los padres de familia de esta comunidad, la mayoría no tuvo oportunidad de ir a la escuela motivo por el que no pueden apoyar a los niños para que aprendan las tablas de multiplicar. Asimismo, nos dimos cuenta que en la escuela no se enseña el origen de la multiplicación, por qué $4 \times 4 = 16$, sino que se da en un plano sólo memorístico en donde el apoyo que brindan los padres a los niños alude a memorizar las tablas de multiplicar.

Todo ello rompe el gusto por las matemáticas que solían tenerle los niños. Se ha visto que en los alumnos de primero, segundo y tercer grado es una de las materias que les gusta más. A partir de cuarto, donde se atienden problemas que ya implican multiplicar, se les complica porque no las comprenden. Por ello decidimos realizar la propuesta con alumnos de segundo porque observamos que en este grado los alumnos están entusiasmados con las matemáticas y se puede iniciar la comprensión de la multiplicación. Para poder diseñar la situación didáctica evaluamos lo siguiente:

- Cómo los alumnos pueden sumar de diferentes maneras para llegar a un mismo resultado
- Realizan agrupaciones con base a un ejemplo
- Pueden emplear los conocimientos que han adquirido para resolver una situación problemática
- Realizan secuencias numéricas

El resultado que se obtuvo al analizar cualitativa y cuantitativamente a los alumnos con la evaluación diagnóstica (ver anexo 1 y 2) es que se les dificultaba realizar sumas cuando se les presentaba como un problema con el que ellos no están familiarizados, es decir, cuando se les plantea de forma diferente ya no saben cómo resolverlo, desconocían secuencias numéricas, se les dificultaba realizar agrupaciones numéricas y no sabían cómo repartir ciertas cantidades numéricas de forma práctica, por ejemplo de 10 canicas cuántas les tocarían a 2 niños.

3

Contexto

Esta práctica se realizó en la primaria “Cesar Cruz Soto” ubicada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; ubicada en una zona urbana-marginada. Es de organización completa, cuenta con 12 grupos, 13 maestros, director técnico y asistente de plantel. La estructura de la escuela se encuentra en condiciones poco favorables, los salones son pequeños, tres están en proceso de construcción. El salón de clases donde trabajamos es un espacio reducido construido con tabloncillos y láminas, donde a partir de las 9:30 los rayos del sol pasan por todas las rendijas de las láminas provocando incomodidad en los niños. También hay una plaza cívica. Como la escuela está cimentada en un terreno no favorable tiene problemas con el suelo que está desnivelado completamente, lo cual representa un riesgo constante para los niños ya que podrían sufrir algún tipo de accidente. Los padres de familia son de recursos económicos bajos, la mayoría de las madres de los niños son analfabetas, y los padres se dedican al comercio. La escuela presenta problemas de deserción escolar ya que los padres de familia dejan de enviar a sus hijos a la escuela sin aviso previo, regularmente porque ponen a los niños a trabajar fuera de casa, o bien, los requieren para los quehaceres del hogar. Los padres de familia reciben apoyo económico de programas de inclusión social para que sus hijos asistan a la escuela. El segundo grado grupo “C” fue donde se llevó a cabo esta propuesta, Al inicio del curso tenía 35 alumnos, cuando se realizó la práctica ya sólo eran 28 alumnos que tienen entre 7 y 9 años de edad.



Figura 2. Salón de clases en la primaria Cesar Cruz Soto. Foto: Adriana Solís y cols.

4

Descripción de las actividades

Nuestra situación didáctica fue “Juguemos a lanzar los Aros”, se realizó en tres sesiones (una sesión por día); Iniciamos de lo sencillo a lo complejo, en cada una de las sesiones se abordaron los problemas de sumas, para que comprendieran el proceso de sumar para llegar a multiplicar y concluyan que la multiplicación es una suma abreviada, en donde se les planteó encontrar el número faltante en diferentes posiciones. Con base en Vergnaud (1991) representa un reto poder resolver operaciones de suma cuando esta se presenta en diferentes situaciones. En la primera sesión tendrá una función específica, que es introducir a los alumnos a los problemas que ellos ya dominan, para ir incrementando la complejidad de una manera progresiva; en la última sesión se presentará al juego de aros como una alternativa para que resuelvan los problemas sin usar un material concreto (es decir los aros y los conos) sino ya empleando la multiplicación para ello.

Material: 30 conos de plástico, 150 aros de hule, 3 silbatos y la situación didáctica (las instrucciones del juego por escrito).

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente		
APRENDIZAJES ESPERADOS	Ejes	
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA
Determina la cardinalidad de colecciones numerosas representadas gráficamente.	NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN - Identificación de las características de hasta tres cifras que forman un número para compararlo con otros números. - Elaboración de estrategias para facilitar el conteo de una colección numerosa (hacer agrupamientos de 10 en 10 o de 20 en 20).	FIGURAS Y CUERPOS Identificación de semejanzas y diferencias entre composiciones geométricas.
	PROBLEMAS ADITIVOS - Resolución de problemas que involucren distintos significados de la adición y la sustracción (avanzar, comparar o retroceder). - Construcción de un repertorio de resultados de sumas y restas que facilite el cálculo mental (descomposiciones aditivas de los números, complementos a 10, etcétera).	MEDIDA Comparación entre el tiempo para realizar dos o más actividades. Medición del tiempo de una actividad con diferentes unidades arbitrarias.
	PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS Resolución de problemas que involucren sumas iteradas o repartos mediante procedimientos diversos.	

Cuadro 1. Ubicación curricular. Programa de estudios. Fuente: SEP, 2011.



Sesión 1

El primer día nos presentamos con los niños en su salón de clases a las 8:00 am, se les dijo que íbamos a *jugar a lanzar aros* en la cancha deportiva, por lo que se les pidió formarse; se emocionaron mucho porque iban a jugar, al llegar a la cancha, realizamos el juego del planetario para que se formaran los equipos, cada equipo estuvo integrado por ocho participantes, se les explicó que cada equipo tendría un capitán que serían los niños que ya leen correctamente, por lo que Luisa, Marco y Oscar serían los capitanes del juego, a ellos se les entregó la actividad didáctica de la sesión 1, se explicó a todo el grupo que las actividades las realizarían en equipo y que todos tendrían que jugar, cada capitán se encargó de darles indicaciones del juego por escrito y de dirigirlos, así también se les entregó a cada capitán un silbato cuando requirieran de nuestro apoyo y asesoría necesaria. Enseguida de formar los equipos, cada capitán leyó las indicaciones a todos sus integrantes, tomaron su material por equipo: 50 aros y 10 conos de plástico, para iniciar el juego observamos que todos los equipos estuvieran listos con su material, después de verificar que todo se encontrara en orden, se tocó el silbato para iniciar el juego.

Actividad 1: Se presenta a continuación el cuadro que los niños completaron utilizando los conos y los aros, este contiene el nombre del participante, el número total de aros que hay en cada cono y el total de aros insertados en todos los conos. Cada alumno pasó a insertar un aro en cada cono sin retirarlo, enseguida pasó el siguiente y así sucesivamente; se les presentó dos preguntas de análisis. Se esperó que profundizaran en sus conocimientos para favorecer la comprensión con el uso eficiente de las herramientas matemáticas que ya poseen y manipular el material de manera fácil y divertida.

Nombre del Integrante	Total de aros en cada cono					Total de aros insertados en todos los conos
	Cono1	Cono 2	Cono 3	Cono4	Cono 5	



Cada equipo ocupó un espacio en la cancha, acomodaron los 5 conos en frente de ellos, cada integrante se formó y pasaron uno por uno para insertar los aros en los conos, el capitán del equipo es quien los coordinó y entre todos fueron completando el cuadro que se les solicitó (ver Figura 3)



Figura 3. Alumnos de segundo grado jugando con los aros. Foto: Adriana Solís y cols.

En todo momento los equipos trabajaron solos, entre ellos discutieron y tomaron acuerdos, al darse cuenta que se habían equivocado, borraban todo y volvían a comenzar; la diversión para ellos fue el insertar los aros en cada cono, no todos podían hacerlo de la misma manera, mientras que el capitán de cada equipo observaba que todos pasaran y que fueran completando el cuadro, cuando tenían dudas sonaban sus silbatos, se les iba apoyar, en decirle que tenían que leer correctamente que observaran bien lo que están realizando y lo único que tienen que hacer es registrarlo en el cuadro; en la actividad 1 no se presentó ningún incidente, lo resolvieron de una manera divertida, todos participaron, llenaron los cuadros. El equipo que termina la actividad toca el silbato para que se pase a revisar que efectivamente tienen listo el cuadro.

Actividad 2: En esta actividad se les presentó situaciones problema, donde se les cuestionó en relación al número de aros o de conos que podían ocupar, con la finalidad que los alumnos trabajaran de manera cooperativa con sus compañeros, compartieran sus inquietudes y diseñaran sus propias estrategias para solucionar los problemas. La regla fue que todos los conos tenían que tener el mismo número de aros.



Situaciones problema:

En cada cono lanzarás 2 aros. Si tienes 14 aros ¿Cuántos conos necesitas para acomodar todos los aros? vayan por los conos que necesiten, inserten los aros correctamente y escriben la respuesta.

Número de conos: _____

Coloquen los conos que necesitan para acomodar 30 aros, si en cada cono van a insertar 6 aros. ¿Cuántos conos necesitas para acomodar todos los aros?

Número de conos: _____

Cuántos conos necesitan, para acomodar todos los aros que tienen y cuántos aros tendrán cada cono. “Recuerda que debe haber el mismo número de aros por cono”

Número de conos: _____

Número de aros en cada cono: _____

La actividad dos se les complicó un poco, porque son situaciones donde se les da el número total de aros que ocupa cada cono, por lo que tenían que descubrir el número de conos que necesitaban ocupar, con esto los iniciamos con la multiplicación. En esta actividad los niños discutieron, manipularon el material, experimentaron, colocaron una y otra vez los conos, hasta que se observaron que la pregunta les daba datos, entonces siguieron las indicaciones que les daba cada capitán, tomaron el número de aros que les decían, y los insertaron en los conos cómo decía la actividad y descubrían el número de conos. Fue una actividad que les causó mucha emoción ya que llegaron al resultado; se percataron de que no era nada difícil, así dieron respuesta a cada una de las situaciones.



Al finalizar la actividad realizamos un círculo con todos los integrantes de los equipos preguntándoles qué les había parecido el juego, dijeron que se divertieron mucho, que les costó insertar los aros y por ello no avanzaban. Enseguida les preguntamos qué se les había dificultado de esta actividad, explicaron que no le entendían, pero que después se les hizo muy fácil porque se dieron cuenta que estaban multiplicando; los niños se emocionaron por ello, argumentando que aprenderían a multiplicar más rápido que sus hermanos que están en otros grados, por lo que se les preguntó por qué decían que estaban multiplicando. Lo curioso fue que contestaron no saber por qué, pero sabían que estaban multiplicando, y pusieron de ejemplo la tabla del 2 enumerando 2, 4, 6, 8, 10... Todos se emocionaron por ello; se les volvió a insistir por qué decían que estaban multiplicando, diciendo: "así es maestra, ya sabemos multiplicar". Lo cierto es que ellos tienen la noción de la multiplicación por sus hermanos, porque los niños que no tienen hermanos mayores, no hicieron comentario alguno, tienen noción, pero no comprenden lo que es la multiplicación. Se les dijo que al otro día continuaríamos con el juego, nos dimos un fuerte aplauso por la actividad realizada.

Sesión 2

Actividad 1: Continuando con el juego de aros, llenaron un cuadro en donde tenían que descubrir el dato que hacía falta, se les dio el número de conos y el número total de aros que se ocuparon, para encontrar el número de aros que se ocupa por cada cono, recordando que cada cono tiene que tener el mismo número de aros. Con esta actividad se espera que puedan utilizar los datos que les proporciona el cuadro para poder resolverlo y sean capaces de analizar la información, experimentar y crear posibles soluciones (se observa en este momento como ya están multiplicando).



Número de conos 	Número de aros por cono 	Número total de aros insertados en los conos
1		10
2		18
3		24
4		32
6		36
6		42
7		49

“Continuemos con el Juego de Lanzar Aros”. Se le solicitó al grupo que fueran a la cancha y se integraron los equipos como estaban ya formados; a cada capitán se le entregó la actividad didáctica, se les solicitó que pusieran mucha atención a las reglas de juego y resolvieran el cuadro, observando los datos que se les proporcionó, únicamente tenían que encontrar los datos faltantes. Cada capitán organizó a sus equipos para iniciar el juego, leyeron para todos las reglas del juego e iniciaron la actividad; el material estaba en el centro de la cancha y tomaron el que iban requiriendo, los equipos comenzaron a trabajar.

Al equipo de Marco se les complicó mucho hacerlo, no tomaban en cuenta los datos que les daba el cuadro, hasta que un integrante se dio cuenta que tenían que ir por el material como lo indicaba la actividad; fueron por el material pero a la hora que cada integrante distribuyó los aros, lo hicieron de cualquier forma, por lo que se tuvo que intervenir para apoyarlos. Se les dijo que leyeran atentamente las reglas del juego, cada cono debía tener el mismo número de aros, en ese momento los niños gritaron “ya entendimos” y comenzaron a repartir los aros en los conos. En este momento estaban, sin saberlo, dividiendo con base a la multiplicación para llegar a su resultado.



En el equipo donde la capitana fue Luisa, estaban más organizados, trabajaron con los conos y los aros como lo indicaba la actividad, no tuvieron ningún problema al resolverlo, de ahí decidieron ya no ocupar el material y comenzar a trabajarlo con sucesiones numéricas, lo escribieron al reverso de su hoja, de ahí recurrieron a las tablas de multiplicar para hallar las respuestas que hacían falta en el cuadro, observando que lo que hacían eran sucesiones, mientras que la idea de la multiplicación ya la tenían, y cuando se les cuestionó cómo encontraron la cantidad de aros en cada cono si tienen 7 conos y 49 aros en total, discernieron que era la tabla del 7 ya que $7 \times 7 = 49$, esta respuesta no la esperábamos tan pronto, se les preguntó por qué, entonces mostraron como lo fueron trabajando en sucesiones numéricas de 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49... y así obtuvieron el número total de aros, contando 7 conos los que usaron, entonces les dije que continuaran jugando.

El equipo de Oscar fue uno de los equipos a los que más se les complicó trabajar en forma ordenada, pues eran 4 niños quienes deseaban manejar todo el material, hasta que se tuvo que intervenir para que todos pudieran jugar, fue así que se organizaron de una manera diferente, 2 niños se encargaron de acomodar los conos, 3 de contar el número total de aros y las otras 2 de lanzar los aros en los conos. De esa manera repartieron los aros en relación de 1 a 1, difícilmente se iban a equivocar a excepción de que contaran mal el número total de aros (ver Figura 4).

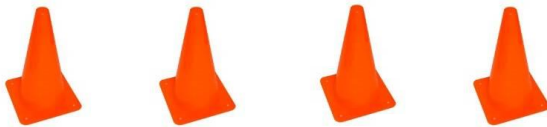


Figura 4. Repartiendo los aros. Foto: Adriana Solís y cols.



Actividad 2: Ahora son tres problemas que tienen que solucionar, para resolver las preguntas planteadas; esta actividad está de forma gráfica para que puedan comprenderlo mejor. Los alumnos pueden crear una solución distinta a la propuesta, realizar cálculos mentales, así como validar sus procedimientos y sus resultados.

Si tienes 20 aros ¿Cuántos aros habría en cada cono?



Número de aros en cada cono _____

En cada cono inserta 5 aros ¿Cuántos aros hay en total?

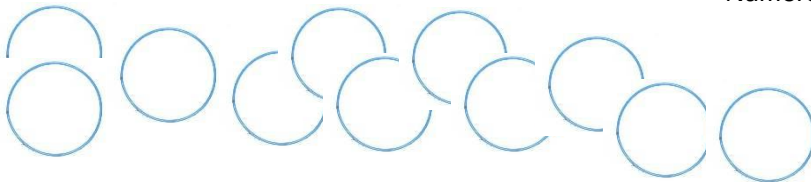


Número de aros en total _____

Acomoda los aros en los conos ¿Cuántos aros hay en cada cono?



Número de aros en cada cono _____





En esta actividad, los equipos trabajaron muy rápido, debido a que esta actividad era gráfica, por lo que ellos ocuparon el material concreto para poder resolverlo, iban por los conos que indicaba la actividad y por el número de aros que necesitaban y lo repartían entre los conos. A cada equipo se le pregunta ¿Qué fue lo que se les dificultó resolver? Y todo contestaron que estuvo muy fácil, que ya saben contar, nada más iban haciendo lo que el capitán les iba leyendo y listo.

Sesión 3

Actividad 1: Es nuestra evaluación final de las sesiones anteriores, en esta actividad no se ocupa el material concreto, se trabaja en pares, este nos permitió darnos cuenta si realmente los niños son capaces de resolver un cuadro en donde implique multiplicar, por lo que los niños desarrollan formas de actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones, crean conjeturas e hipótesis haciendo inferencias, deducciones, planteamiento de supuestos, argumentaciones y demostraciones, que los lleve a dar un resultado. Es decir que los niños puedan multiplicar sin saber que lo están haciendo.

Número de conos 	Número de aros en cada cono 	Número total de aros insertados en todos los conos 
4	6	
	10	30
7		21
4	9	
10		20
		34
9		18
	6	24
5	9	



Esta actividad en donde ellos tienen que completar el cuadro sin usar el material, se trabaja dentro del salón de clases por pares, para que permita observar qué tanto todos los alumnos pueden resolverlo; se les entrega la actividad a cada pareja en sus mesitas correspondientes, cada par comienza a trabajar, se les pide que en la hoja de procedimientos escriban o dibujen lo que están haciendo para encontrar las repuestas, casi todos dibujaron los aros y los conos, de esa forma llegaban a sus resultados, pero como en esta actividad se les presentaba la incógnita (es decir el número faltante) en diferentes posiciones, es donde ellos se les complicaba cómo hacerlo, aquí pusieron en práctica el ensayo y error, porque estuvieron dibujando hasta que les saliera lo que les pedía (ver figura 5).



Figura 5. Niños resolviendo la actividad. Foto: Adriana Solís y cols.

Los niños participaron de manera activa en todas las actividades, jugaron y se divirtieron, el llevarlo a cabo fuera del salón de clases, al aire libre, les dio la oportunidad a los niños de poder actuar libremente, de una manera más activa, participativa y libre. La aplicación del diseño didáctico cumple con la teoría constructivista que sustenta esta propuesta de innovación, en donde es el alumno quien manipula, experimenta y crea su propio aprendizaje; el docente es facilitador del proceso.



5

Componente innovador

El juego “Juguemos a lanzar los aros” fue algo de lo que nos servimos como apoyo para mejorar los resultados de la evaluación diagnóstica; su uso sirvió para que los alumnos comprendieran en que consiste multiplicar por sí mismos, que fueran capaces de resolver problemas de suma y de multiplicación de una manera informal, es decir con su propia forma de hacerlo de una manera libre y autónoma, en donde el alumno creó y construyó su propio conocimiento, planteándole problemas. Para poder llevar a cabo el diseño del juego tomamos como referente la teoría de las situaciones didácticas desarrollada por G. Brousseau (1986), este enfoque de enseñanza implica “devolver a los alumnos la responsabilidad de su aprendizaje”, el trabajo del profesor en esta perspectiva consistió en proponer al alumno situaciones que produzcan su conocimiento como respuesta personal a una pregunta, para ello fue necesario encontrar cual iba hacer nuestro objeto de enseñanza que de acuerdo con Chevallard (1998) son verdaderas creaciones didácticas suscitadas por las necesidades de la enseñanza, basado en lo que necesitan aprender nuestros alumnos.

Para mejorar el proceso de la multiplicación investigamos todo lo que de una manera u otra influye en el proceso de aprendizaje de los alumnos, la comunidad, la escuela, la sociedad, los padres de familia, los conocimientos que los alumnos ya poseen para el diseño didáctico.

Es un juego que permitió la interacción en equipo para llegar a un resultado, en todo momento los alumnos trabajaron solos, dirigieron toda la actividad, fueron libres en cuanto al tiempo, no tuvieron miedo a equivocarse, fueron capaces de poder dar resultados por su propia intuición y descubrir que estaban aprendiendo jugando.

Con esta práctica innovadora deseamos trabajar con situaciones didácticas en donde los alumnos puedan seguir las indicaciones independientemente de la forma en que se les presenten y de manera autónoma lleguen a un resultado. Propusimos que el docente sea facilitador del proceso y no instructor, es decir que permitan a los alumnos ser quienes dirijan y conduzcan su propio proceso de aprendizaje.

6

Resultados

Con la primera actividad, cada alumno pasó a insertar un aro en cada cono. Se les preguntó cuántos aros tendrían si tuvieran 8 conos y en cada cono hay 9 aros; y cuántos aros hay en cada cono, si son 6 conos y en total hay 30 aros. Con esto los alumnos ampliaron y profundizaron sus conocimientos, de manera que comprendieron con el uso eficiente del material concreto de manera fácil, divertida, lo que es el conteo, la sucesión numérica y la variación proporcional (es decir que va de 2 en 2, 4 en 4, etc.) empleando con ello el uso de sus herramientas matemáticas, desarrollarán la confianza de sus capacidades y actitudes para poder determinar hechos, puedan establecer relaciones y estimularon el trabajo en equipo (ver figura 6).

Nombre del participante	Total de aros en cada cono					Total de aros insertados en todos los conos
	Cono 1	Cono 2	Cono 3	Cono 4	Cono 5	
Lixi	1	1	1	1	1	5
Carime	2	2	2	2	2	10
Michel	3	3	3	3	3	15
Oscar	4	4	4	4	4	20
Jimena	5	5	5	5	5	25
Conchi	6	6	6	6	6	30
Oscar	7	7	7	7	7	35

Figura 6. Sesión 1, actividad 1. Elaboración propia.

Como lo pueden observar en la figura 6 los niños pudieron ir sumando, con el uso de los aros no se les complicó para poder contestar correctamente, si observamos los niños se están iniciando en el proceso de multiplicación, no sabían realizar secuencias numéricas, pero con el material pudieron lograrlo y sin darse cuenta de ello, observaron que existe una relación con el número de aros y con el número de conos y que de ello depende el resultado que se obtiene.



Los alumnos trabajaron de manera cooperativa, compartieron sus inquietudes, diseñaron sus propias estrategias para solucionar los problemas que se les presentaron, jugaron y aprendieron a emplear las operaciones básicas (sumaron y restaron) en donde pudieron desarrollar sus capacidades de búsqueda, identificación y resolución de problemas (ver figura 7).

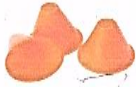
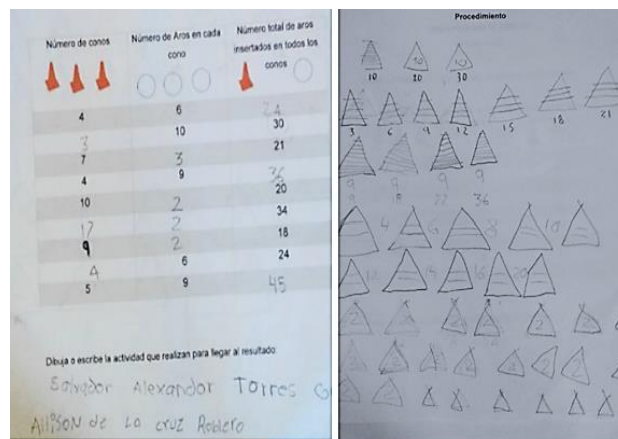
Número de conos	Número de aros por cono	Número total de aros insertados en los conos
		
1	10	10
2		18
3		24
4		32
6		36
6		42
7		49
5		50

Figura 7. Sesión 2, actividad 1. Elaboración propia.

Se identificó en el cuadro de la figura 10 que los niños en ningún momento están memorizando procedimientos que ellos tengan que realizar para obtener un resultado, de igual manera no están memorizando las tablas, pero si observan ya están desarrollándolas, en el ejemplo del cuadro existen 2 conos y cada cono tiene 9 aros, cuántos aros hay en total, es 18 aros, ($2 \times 9 = 18$), en este momento estamos logrando que esta práctica innovadora permite al alumno a interactuar con problemas diferentes a los que ellos están acostumbrado, y a ir mejorando con relación a los resultados que se obtuvieron en la evaluación diagnóstica se comience a mejorar, ya que los niños, suman, realizan agrupaciones, hacen reparto de aros de igual número entre los conos y llegan aún resultado de manera libre y autónoma.

Se realizó una evaluación final que nos permitiera poder darnos cuenta si los alumnos realmente pueden resolver otra problemática planteada de manera diferente, que les permita para poder realizarlo poner en práctica lo que aprendieron durante las 2 sesiones anteriores, se trabajó en pares; en este momento no pueden ocupar el material concreto, para poder observar cómo ellos van a crear sus propias estrategias para dar respuesta a la problemática planteada.

Se alcanzó que los alumnos actuaran y pensarán matemáticamente en diversas situaciones. Pusieron en juego lo que fueron aprendiendo, crearon conjeturas e hipótesis, es decir, daban una posible respuesta realizando deducciones. Ocuparon el material concreto para confirmar si sus respuestas estaban correctas hasta llegar a argumentar y demostrar el resultado obtenido. Posteriormente, sin utilizar ningún tipo de material concreto, resolvieron multiplicaciones sin tener que memorizar, no sabían que estaban multiplicando, ellos solo se divertieron y aprendieron como lo pueden observar en la Figura 8. Para llegar a los resultados y encontrar los datos que faltaban en la tabla emplearon sus propias estrategias, ya que no podían ocupar los aros y los conos, por lo que emplearon formas gráficas y utilizaron las sucesiones numéricas y las sumas repetitivas.



The image shows two parts of a student's work. The left part is a table with three columns: 'Número de conos' (Number of cones), 'Número de Aros en cada cono' (Number of rings in each cone), and 'Número total de aros insertados en todos los conos' (Total number of rings inserted in all cones). The right part is a diagram titled 'Procedimiento' (Procedure) showing a grid of triangles, each containing a number, representing a multiplication table.

Número de conos	Número de Aros en cada cono	Número total de aros insertados en todos los conos
4	6	24
3	10	30
7	3	21
4	9	36
10	2	20
17	2	34
9	2	18
4	6	24
5	9	45

Procedimiento

Dibaja o escribe la actividad que realizan para llegar al resultado

Salvador Alexander Torres G

Alisson de la Cruz Romero

Figura 8. Actividad final. Elaboración propia.

Si observan la figura 8 nos damos cuenta que los niños ya están realizando multiplicaciones. La propuesta es que los niños vayan multiplicando empleando sus propias herramientas para que al final puedan saber el por qué $4 \times 6 = 24$, como lo muestra el cuadro. Para ello es un proceso que estamos iniciando, pero los niños ya saben resolver estos problemas. Es una práctica que causa un impacto en la vida de estos niños que difícilmente podrán olvidar, ya que ellos fueron libres y autónomos de su propio proceso de aprendizaje.



Como son niños de segundo de 7 a 9 años de edad emplearon material concreto que pudieran manipular y a la vez fue un juego que no les exigió que ellos estuvieran quietos, al contrario todo el tiempo estuvieron activos.

Evaluación de las tres sesiones:

Realizamos una evaluación que consistió en que los niños pudieran resolver 5 preguntas (ver anexo 3) para reconocer que los alumnos habían mejorado con base a los resultados de la evaluación diagnóstica.

Pregunta 1: Completa el siguiente trenecito con los números que faltan. Los alumnos pudieron realizar secuencias numéricas sin problema porque con la práctica del juego de los aros los alumnos se familiarizaron con el conteo y con las sucesiones numéricas.

Pregunta 2: Ayuda a la ranita a cruzar el lago, para ello tienes que marcar las piedras correctas, recuerda que la ranita brinca de 3 en 3. Los niños fueron capaces de señalar las piedras correctas con base a una variación proporcional que es saltar de 3 en 3.

Pregunta 3: A una mesa le caben 4 sillas, si tienes que acomodar 20 sillas ¿cuántas mesas tienes que utilizar para colocar todas las sillas? Pudimos observar que los niños agruparon y repartieron las sillas en cada mesa, ocupando cada uno su propia estrategia de solución y el conteo. El juego de aros permitió que ellos dominaran el conteo así como la importancia de agrupar con la misma cantidad lo que se tuvo como total.

Pregunta 4: En el salón de clases hay 15 niñas y a cada niña se le va a dar 3 paletas, ¿Cuántas paletas hay en total? Para resolver esta problemática los niños realizaron conteos, sucesiones numéricas, agruparon y repartieron para poder llegar a un resultado.

Pregunta 5: Relaciona las operaciones con cada colección según la cantidad de paquetes y de botones que contienen y resuelve. Con este ejercicio final los niños fueron capaces de relacionar la operación formal con su representación gráfica, es decir es lo que ellos venían realizando con el “Juego de los Aros” ya que ellos siempre estuvieron agrupando los aros con los conos y viceversa. En todo momento agruparon, contaron, realizaron sucesiones numéricas, agruparon, repartieron y fueron capaces de completar un cuadro que implicaba multiplicar.



7

Observaciones

Que difícil resulta enseñar las tablas de multiplicar sin que tengan que memorizarlas, por costumbre los padres de familia, docentes y alumnos creen que es la única forma que tienen para aprenderla, ya que siempre ha sido de esa forma, pero ¿realmente los alumnos comprenden en qué consisten las tablas de multiplicar?; la propuesta nos permite reflexionar que sí existe una forma de aprender las tablas de multiplicar que no sea memorístico, pueden aprenderlo descubriéndolas a través del juego.

La enseñanza de las matemáticas no tiene por qué ser formal únicamente, hay que lograr que el alumno viva, sienta, se emocione por aprender, descubra el fascinante mundo de los números y de sus operaciones, si el juego es para ellos una forma natural de aprender, pues entonces juguemos a las matemáticas.



8

Fuentes de información

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: 2da. Edición. Trillas.

Brousseau, G. (1986). Fundamento y Métodos de la Didáctica de las Matemáticas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7, pp.33-115.

Chevallard, Y. (2002). *La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado*. Argentina: AIQUE.

INEE (2015b). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA). Resultados nacionales 2015. 6° de primaria y 3° de secundaria*. Lenguaje y Comunicación. Matemáticas. México: Autor. Recuperado el 13 de noviembre de 2015, de <http://www.inee.edu.mx/index.php/planea>

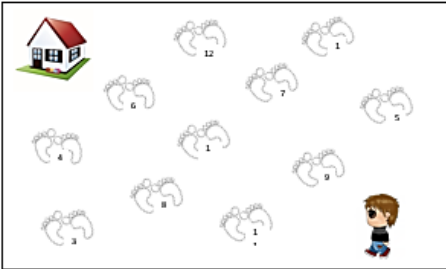
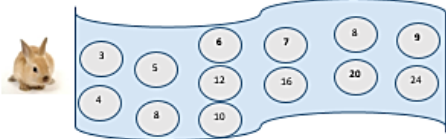
SEP. (2011). *Programas de Estudio 2011. Guía para el maestro. Primaria*. México: SEP.

Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad. Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. México: Trillas



Anexos

Anexo 1. Evaluación diagnóstica

SITUACIÓN DIAGNÓSTICA DE 2º GRADO	
NOMBRE: _____	
EDAD: _____	FECHA: _____
1.- Ayuda a Pepito a llegar a su casa, para ello colorea 3 huellas que al sumar las unidades que contienen den la cantidad de 24.	
	
2.- Ayuda a Anita a acomodar en el juguetero los osos de peluche. Si llena todos los espacios del juguetero con los osos. ¿Cuántos osos en total acomodó Anita en todo el juguetero? Osos: _____	
	
3.- Ayuda al conejo a cruzar el arroyo, para ello tiene que brincar sobre las piedras hasta llegar al otro lado, va a brincar de 4 en 4, marca las piedras correctas.	
	
4.- Nicolás duerme 8 horas diarias. ¿Cuántas horas dormirá en 5 días?	
Operaciones:	Resultado:
5.- Tres amigos arman castillos de arena en la playa, si cada uno arma cinco castillos. ¿Cuántos castillos armarán en total?	
Operaciones:	Resultado:
6.- Lupita compró 3 ramos con 9 rosas cada uno. ¿Cuántas rosas compró?	
Operaciones:	Resultado:



Anexo 2. Resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica en alumnos de 2° grupo "c"

No.	RESULTADO
Pregunta	
1	Los alumnos en su mayoría llegaron al resultado correcto, utilizando diversas soluciones para poder sumar el total que se les solicitaba.
2	Lograron resolver este problema, debido a que se presentó de una manera gráfica, estaba un ejemplo de cómo iban a ir realizando las agrupaciones, la mayoría de los niños lo que realizó fue una imitación del ejemplo dado, sin comprender realmente porque lo realizaban de esa manera.
3	No saben aún realizar secuencias numéricas.
4	La gran mayoría utilizó el ábaco en donde ellos pudieron realizar agrupaciones correctas para llegar al resultado.
5	Se les dificultó el problema.
6	Sabían realizar agrupaciones, pero no supieron exactamente cómo realizarlas, por lo que en su mayoría la respuesta dada fue incorrecta.
7	Saben resolver problemas aditivos cuando se les presenta de manera clara.
8	Se confundieron para poder llegar al resultado.
9	No lograron resolver el problema.
10	No comprendieron lo que se les planteaba, por lo que no dieron respuesta a lo que se les preguntaba.
Conclusión	Los alumnos en su gran mayoría saben sumar cuando se presenta solo de una forma la incógnita, cuando se les plantea de manera diferente ya no saben qué hacer y no saben aplicar la suma cuando se les presenta una problemática diferente a la que están acostumbrados a resolver.

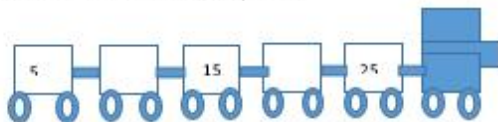


Anexo 3. Evaluación de las sesiones

EVALUACIÓN DE LAS SESIONES

Lee con mucha atención cada pregunta y resuelve lo que se te pide.

1.- Completa el trenecito con los números que falta.



2.- Ayuda a la ranita a cruzar el lago, para ello tienes que marcar las piedras correctas, recuerda que la ranita brinca de 3 en 3.



3.- En una mesa le caben 4 sillas, si tienes que acomodar 20 sillas, ¿Cuántas mesas tienes que utilizar para colocar todas las sillas?



Respuesta: _____

4.- En el salón de clases hay 15 niñas, y a cada niña se le va a dar 3 paletas, ¿Cuántas paletas hay en total?

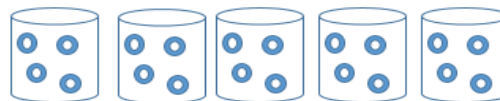
Respuesta: _____

5.- Relaciona las operaciones con cada colección, según la cantidad de paquetes y de botones que contienen y resuelve.

$5 \times 4 =$



$7 \times 3 =$



$2 \times 8 =$



$1 \times 6 =$



$3 \times 9 =$





Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

Dirección de Innovación y Proyectos Especiales
Dirección General de Investigación e Innovación