

APRENDER MATEMÁTICAS, JUGANDO CON NÚMEROS Y SIGNO

**Autores: Luis Ceferino Góngora Vega.
Guadalupe Cú Balán**

*Correo electrónico: luiscef@yahoo.com.mx
Correo electrónico: guadalcu@hotmail.com
Escuela Secundaria "Rafael Matos Escobedo"
Universidad Autónoma de Campeche (México)*

Resumen

Replantear el modelo de la educación secundaria, no es tarea fácil, ya que implica la realización de distintos quehaceres que no sólo se limitan a cuestiones curriculares sino también a la forma de la enseñanza-aprendizaje. Por esto el propósito de esta propuesta es reflexionar sobre el siguiente cuestionamiento:

¿Hacer una enseñanza-aprendizaje agradable de las matemáticas en el nivel básico de educación es posible a través de algunas estrategias lúdicas para lograr un aprendizaje significativo en los alumnos?. Esta es una pregunta que se pretende responder a través de este trabajo al abordar el tema de los números enteros en base a experiencias realizadas en la Escuela Secundaria Estatal N° 13 "Rafael Matos Escobedo" de la ciudad de Oxkutzcab, Yucatán (México) con alumnos del segundo grado del turno matutino durante el curso escolar 2007 – 2008 utilizando material lúdico para efectuar las actividades en el aula.

Palabras clave: material lúdico, enseñanza-aprendizaje, números enteros, estrategias lúdicas.

Abstract

To reframe the model of the secondary education, is not easy task, since it implies the accomplishment of different tasks that not only are limited curricular questions but also the form of the education-learning. By this the intention of this proposal is to reflect on the following questioning: To make an pleasant education-learning of the mathematics in the basic level of education is possible through some playful strategies to obtain a significant learning in the students. This is a question that is tried to respond through this work when approaching the subject of the integral numbers on the basis of experiences realised in the Secondary School State N° 13 "Rafael Matos Escobedo" of the city of Oxkutzcab, Yucatán (México) with students of the second degree of the matutinal turn during the school year 2007 - 2008 using material playful one to carry out the activities in the classroom.

Key words: playful material, education-learning, integral numbers, playful strategies.

Introducción

Es en la época actual, asignada por el cambio y por muy veloces avances tecnológicos, se percibe cada vez más claramente la necesidad de que los conocimientos matemáticos que reciben los escolares les permitan reconocer la importancia del papel desempeñado por esta disciplina en el mundo en que viven y su poder como herramienta. Sin embargo, para muchos consisten en una serie de rutinas que es necesario ejecutar mecánicamente para responder a preguntas estereotipadas.

El trabajo está enfocado en buscar de una u otra forma, cómo hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea mucho más agradable y ante todo más manejable para los estudiantes, en este caso de los números enteros (negativos y positivos) para así poder tener una buena base en el momento de llevarlos al campo práctico. Éstos permiten contar nuevos tipos de cantidades (como los saldos deudores) y ordenar por encima o por debajo de un cierto elemento de referencia (las temperaturas superiores o inferiores a 0 grados, los pisos de un edificio por encima o por debajo de la entrada al mismo...).

Para esto se presentan algunos materiales en los que se trabajan contenidos y conceptos de los números enteros de la matemática de primer grado de secundaria pero presentado en un formato de juego, tratando de aprovechar la inclinación natural del niño hacia el juego para modificar su actitud hacia la asignatura y así favorecer un aprendizaje significativo.

Debemos considerar, que el juego es un poderoso instrumento para desarrollar y potenciar capacidades afectivas y de equilibrio, motrices, personales, cognoscitivas, de relación interpersonal e inserción social y de creatividad. La enseñanza de las matemáticas no consiste solamente en la pura transmisión de un conocimiento fijo y acabado, sino que debe fomentar en el alumno la misma curiosidad y las actitudes que la hicieron posible y que la mantienen viva. Jugar implica una diversión, pero además se necesita una "competencia" para poder lograr las metas o propósitos establecidos en las reglas, pero como docente se puede ir todavía más allá de lo esperado, pues con un juego puedo desarrollar habilidades, y lo más importante; fomentar la creatividad. Mediante el juego,

podemos hacer que nuestros alumnos se transformen en personas creativas, ya que si establecemos bien las reglas, durante éste, haremos que se enfrenten a situaciones que deban resolver utilizando sus propias estrategias, tomando sus propias decisiones. Además, a través del juego podemos producir placer, alegría, satisfacción, confianza, un interés por investigar “algo muy característico en la educación básica”, permitirles un intercambio de experiencias, que puedan expresar sus ideas, sus pensamientos y su sobre todo fomentar y permitir expresar su creatividad.

Fundamentación

Los resultados obtenidos según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2006), muestran que el nivel de aprendizaje matemático de los alumnos mexicanos de primaria, secundaria y preparatoria está por debajo de los que alcanzan los estudiantes de países desarrollados; la mayoría de nuestros jóvenes egresa de la escuela sin los conocimientos y habilidades que necesitan para una vida adulta plena en el mundo del siglo actual (INEE, 2005).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2006) considera que un país para ser competitivo debe alcanzar 500 puntos, que los divide en tres competencias y siete niveles con los porcentajes que deben alcanzar los estudiantes:

- Competencia insuficiente: niveles (0 y 1); 21.4%
- Competencia intermedia: niveles (2, 3 y 4); 63.9%
- Competencia alta: niveles (5 y 6); 14.7%

México obtuvo 406 puntos, es decir, 94 puntos por debajo de la propuesta de OCDE y en las tres competencias los alumnos de este país obtuvieron los siguientes resultados: se ubicaron en la competencia insuficiente el 51%, en la competencia intermedia el 58.7% y solamente el 0.3% en la competencia alta,

cuyos resultados hicieron que nuestro país ocupara el lugar 48 de 57 países que participaron.

En lo que respecta al estado de Yucatán (México), obtuvo 409 puntos a nivel nacional, el 58% de sus alumnos estuvieron en la competencia insuficiente, el 40% en la competencia intermedia y el 2% en la competencia alta; pero se debe aclarar que el 26% de ellos obtuvieron el nivel cero.

En la institución donde se efectuó este trabajo los porcentajes de aprovechamiento en el tercer grado es del 3% según la prueba ENLACE 2008.

Metodología

La metodología de esta propuesta tomó como referente el paradigma constructivista del aprendizaje en el que se prioriza el trabajo personal y en grupo de los alumnos, y potencia el aula como espacio natural para la construcción de conocimientos.

El tipo de estudio que se utilizó en este trabajo fue el descriptivo y el diseño fue el de preprueba-postprueba con un solo grupo.

Objetivos

Al margen de los objetivos académicos propios del temario que se debía impartir el objetivo principal era tratar de cambiar la actitud del alumno hacia la asignatura, en definitiva se trataba de motivar al alumno.

Objetivos particulares:

- ✓ Fomentar en los alumnos actitudes positivas hacia las Matemáticas proponiéndole situaciones que despierten interés.
- ✓ Que el alumno tome conciencia de la importancia de las Matemáticas en situaciones de la vida diaria
- ✓ Que el alumno tome parte activa en la construcción de sus conocimientos para que el aprendizaje sea significativo.
- ✓ Que el alumno partiendo de su intuición y nociones previas sea capaz de elaborar estrategias de resolución de problemas.

- ✓ Que el alumno valore la importancia de una presentación clara y ordenada al realizar las actividades.

Población y Muestra

La población y muestra fueron el total de alumnos que cursaron el segundo grado del turno matutino en el curso escolar 2007 – 2008.

Tabla 1: Población y muestra (alumnos de segundo grado del turno matutino de la escuela secundaria estatal N° 13 “Rafael Matos Escobedo de la ciudad de Oxkutzcab, Yucatán, México)

GRADO	GRUPO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Segundo	A	20	30	50

Instrumento

Para recabar la información sobre las variables del estudio se utilizó como instrumento un cuestionario con 25 ítems de opción múltiple, con cuatro opciones donde tres eran falsas y una verdadera. Éstos fueron sobre conceptos de números enteros y ejercicios de suma, resta multiplicación y división.

Tabla 2. Número de ítems por operación

Adquisición de conceptos	8
Suma y resta combinada	9
Multiplicación	4
División	4
Total	25

La preprueba como la postprueba, tuvo el mismo contenido ya que se elaboró de acuerdo al programa de matemáticas del primer grado de educación básica de la Secretaría de Educación del Estado de Yucatán, cambiando únicamente los ítems de las dos.

Para indagar sobre los objetivos planteados, la preprueba sirvió para detectar los errores aritméticos que cometen los alumnos que ya cursaron el primer grado de secundaria y a la misma vez están inscritos en segundo grado.

En lo que respecta a la postprueba, se aplicó después de utilizar los distintos materiales, para así recabar la información y hacer la comparación de los resultados obtenidos.

Contenidos Trabajados

- ✓ Conceptos
- ✓ Números enteros
- ✓ Regla de los signos
- ✓ Operaciones con los números enteros (suma, resta, multiplicación y división)

Desarrollo del Tema

A lo largo se fueron alternando las actividades básicas de lápiz y papel con otras en formato de juego.

- ✓ En ocasiones se explicaba un concepto, un algoritmo y se practicaba usando juegos, tratando de evitar que se repitieran las acciones y se convirtieran en algo tedioso.
- ✓ En otro se partió del juego para aprovechar las ideas intuitivas e ir poco a poco desglosando las ideas del tema.

Juego de ¿Quién tiene...? Yo tengo...(Grupo Alquerque, 2000)

El presente juego consta de 40 tarjetas, en cada una cara tiene una pregunta y en la otra una respuesta que no corresponde a la pregunta que acompaña. Cada una de ellas tiene un anverso (donde figura una pregunta) y un reverso (con una respuesta). Para formarlas cada hoja se dobla por la línea central de esa manera las dos caras quedan opuestas, si se pegan y recortan quedan formadas. Si estas dos partes se hacen por separado conviene pegarlas. En cualquier caso conviene plastificarlas una vez recortadas, lo que permite utilizarlas muchas veces.

Reglas del juego: Se entrega una tarjeta a cada alumno de la clase y se sigue la siguiente dinámica:

- a) Un alumno elegido al azar, lee la pregunta que figura en su tarjeta, comenzando por la frase ¿Quién tiene...?.
- b) El alumno que posea en su tarjeta la respuesta a esa pregunta la lee en voz alta, comenzando con las palabras Yo tengo...
- c) A continuación el alumno que responde da la vuelta a su tarjeta y formula la pregunta que está en ella.
- d) El proceso se sigue hasta que se cierra el círculo, lo que sucede cuando se responde a la última pregunta que el alumno lanzó en la primera pregunta.

Aclaraciones: Aquí se presenta los juegos de contenidos de aritmética y álgebra, pero es posible construir equivalentes en cualquier otro tema. La forma más fácil de construir las tarjetas es escribir una pregunta y en la tarjeta siguiente escribir la respuesta correspondiente, así hasta el final, en que la respuesta a la pregunta última se colocaría en la primera.

El número de tarjetas puede ser el que se desee; basta hacer más o menos preguntas con sus respuestas. Si sobran se reparten a criterio del profesor pues todas deben de formar parte del juego. El objetivo de la actividad es realizar un repaso rápido de los conceptos y operaciones estudiadas en un determinado tema. Como la realización de la actividad requiere poco tiempo, en una sesión de clase se puede jugar varias veces, barajando las tarjetas y repartiéndolas de nuevo, con lo que cada alumno tendrá que responder a preguntas distintas. Este juego se obtuvo de la revista Suma N° 42 y fue adaptado al contexto por el investigador.

Juego de Yo tengo y barajas de números naturales y enteros

Muestra del juego de Yo tengo

<p>Pregunta 1</p> <p>¿Quién tiene el conjunto de los números enteros?</p>	<p>Respuesta del 40</p> <p>Yo tengo: 3 números primos y 3 compuestos 7, 17, 23, 9, 18, 30</p>	<p>Respuesta del 1</p> <p>Yo tengo: el conjunto de los enteros $(-\infty, \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, +\infty)$</p>
<p>Pregunta 2</p> <p>¿Quién tiene el conjunto de los enteros positivos?</p>	<p>Pregunta 3</p> <p>¿Quién tiene el conjunto de los enteros negativos?</p>	<p>Respuesta del 2</p> <p>Yo tengo: el conjunto de los enteros positivos 1, 2, 3, 4, $\dots, +\infty$</p>
<p>Pregunta 4</p> <p>¿Quién tiene las propiedades de la suma?</p>	<p>Respuesta del 3</p> <p>Yo tengo: el conjunto de los enteros negativos $-1, -2, -3, \dots, -\infty$</p>	<p>Pregunta 40</p> <p>¿Quién tiene 3 números primos y 3 números compuestos?</p>
<p>Respuesta del 4</p> <p>Yo tengo: Las propiedades de la suma son: Cerradura, Comutativa, Asociativa, Elemento Neutro e Inverso Aditivo</p>		

Juego de barajas (Jiménez, 2003)

Este juego consta de una hoja con 20 barajas que tiene en la cara alguna expresión aritmética o algebraica, y una hoja de respuestas que contienen los resultados de operaciones ya efectuadas.

Reglas del juego: Se le entrega una hoja con 20 barajas y una hoja de respuestas con los resultados de las operaciones ya efectuadas a cada grupo de cinco alumnos.

- Con las expresiones de las barajas efectúan las operaciones necesarias para encontrar cada resultado que contiene la hoja de respuestas.
- Al acabar cada equipo entrega las hojas en las cuales se efectuaron las operaciones para obtener el resultado.
- El juego termina cuando todos los equipos acaban y se les califica para premiar al primero, segundo y tercer lugar en el aula.

Aclaraciones: Aquí se presenta los juegos de contenidos de aritmética y álgebra, pero es posible construir equivalentes en cualquier tema. El número de barajas puede ser el que se quiera; basta con hacer más o menos respuestas. El objetivo de la actividad es realizar un repaso de las operaciones aritméticas o algebraicas para tratar de que los conocimientos sobre el tema sean más sólidos. La realización de esta actividad requiere de mayor tiempo, por lo que se debe de adecuar a una sesión de clase. Las reglas aquí propuestas se pueden modificar o determinar por el profesor, dependiendo del tiempo disponible y el objetivo de la actividad. Este juego se obtuvo de Aprender matemáticas jugando y fue adaptado al contexto por el investigador.

Muestra del juego de Barajas de Números Enteros
Barajas para preguntas

-1	1
-2	2
-3	3
-4	4
-5	5
-6	6
-7	7
-8	8
-9	9
	0

Barajas de Respuestas

Suma
75
59
-61
-22
-15

Resta
12
36
-53
74
-42

Multiplicación
-105
-280
270
-252
138

División
-8
-14
12
5
0

Potenciación
-125
-128
-243
169
625

Radicación
± 14
± 17
-3
2
-1

Juego de Calcu-Dados 4 (Ángeles editores, 2006)

El presente juego consta de dos tableros, uno por cada hoja, con 15 casilleros cada uno, con un número entero (positivo o negativo, cuatro dados, dos con los números 6, -3, -1, 4, 2, -5 y los otros dos con los números 5, -2, -4, 3, -6, 1 en sus caras. 40 fichas, 10 de cada color para cada jugador.

Forma de jugar: tirar los cuatro dados y con los cuatro números que salen hacer las operaciones convenientes (suma, resta, multiplicación o división) para llegar al número que corresponda en el tablero.

Reglas del juego:

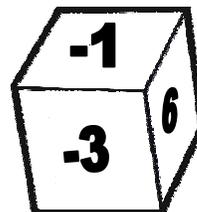
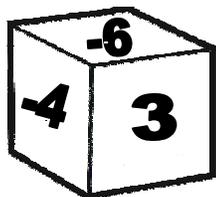
- a) Se puede jugar entre dos, tres o cuatro jugadores. También se puede jugar solitario.
- b) Para empezar, cada uno de los jugadores tira un dado. Empieza el juego el jugador que saque el número mayor. Le sigue el que esté a su derecha, y así sucesivamente.
- c) Se deben usar siempre los cuatro números que salgan en los dados y no se debe usar un número dos veces.
- d) Se puede usar una, dos o tres operaciones –diferentes o iguales– para llegar al resultado.
- e) Se debe jugar en el orden en que aparecen los números en el tablero.
- f) Cuando el jugador que tira los dados encuentra la respuesta correcta, coloca una de sus fichas en el casillero correspondiente.
- g) Se recomienda jugar primero con el tablero que tiene los números menores (en valor absoluto), en este caso el que tiene en primer lugar el número 3, porque tiene menor dificultad. Por ejemplo, si se trata de obtener el número 3, y al jugador que tira le salen los números -4, -3, 5, 2, para obtener el 3 puede sumar números 5 y -2, da 3. Con los otros dos números, -4 y -3, puede calcular $-3 - (-4)$, da 1. Por último, multiplica 3×1 , obtiene 3, ¡que es el número buscado!
- h) El jugador que tira los dados es quien tiene preferencia para decir la respuesta. Si él no da con la respuesta, cualquiera de los otros jugadores

puede decir la suya. En el caso en que dos o más jugadores den un resultado correcto, se colocaran dos fichas o más en el mismo casillero.

- i) Si el jugador que tira los dados no encuentra mentalmente la respuesta correcta, y otros de los jugadores sí la encuentra, entonces este último coloca una de sus fichas en el casillero correspondiente.
- j) Gana el jugador que haya puesto más fichas, cuando todos los casilleros estén ocupados por al menos una ficha.

El objetivo de esta actividad es desarrollar la habilidad para calcular mentalmente, con números enteros positivos y negativos, conforme a la prioridad de las operaciones. También para decidir qué operaciones son más convenientes para llegar a un resultado.

-10	14	9
-13	-8	11
13	8	-14
-11	10	9
12	-12	-15



Resultados

Tabla 3. Número de ítems respondidos correctamente e incorrectamente con su porcentaje en la preprueba.

	Conceptos		Suma y resta combinada		Multiplicación		División		Total	
	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I
Ítems	98	302	110	340	107	93	102	98	417	833
Porcentaje	24.5	75.5	24.4	75.6	53.5	46.5	51	49	33.4	66.7

Tabla 4. Número de ítems respondidos correctamente e incorrectamente con su porcentaje en la postprueba.

	Conceptos		Suma y resta combinada		Multiplicación		División		Total	
	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I
Ítems	360	40	390	60	190	10	175	25	1115	135
Porcentaje	90	10	86.7	13.3	95	5	87.5	12.5	89.2	10.8

Simbología:

C : Correcto

I : Incorrecto

Figura 1. Número de ítems respondidos correctamente e incorrectamente en la preprueba

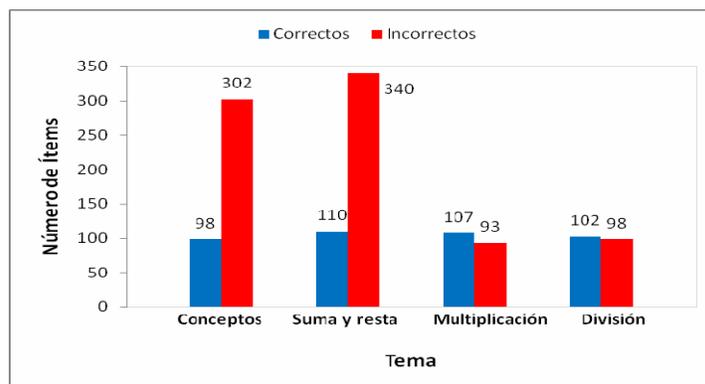


Figura 2. Número de ítems respondidos correctamente e incorrectamente en la postprueba

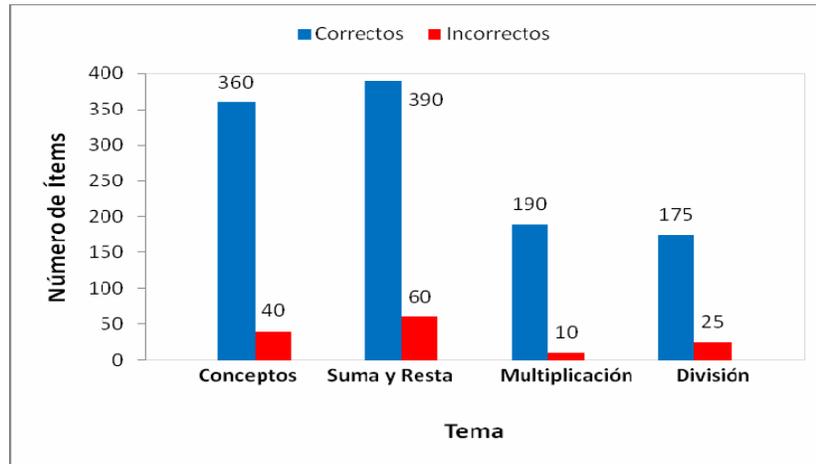


Figura 3. Porcentaje de ítems respondidos correctamente e incorrectamente en la preprueba

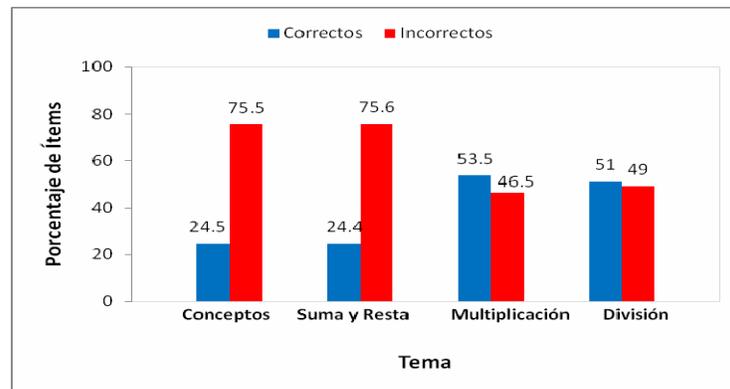


Figura 4. Porcentaje de ítems respondidos correctamente e incorrectamente en la postprueba

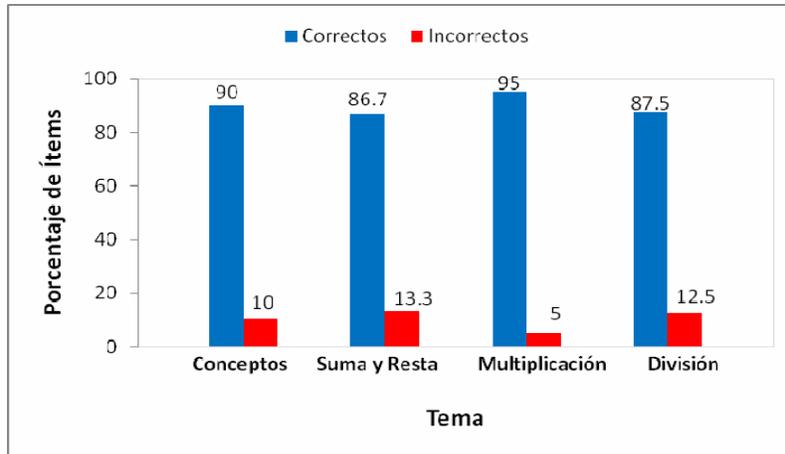


Figura 5. Comparación del número de ítems respondidos correctamente e incorrectamente en la preprueba y en la postprueba.

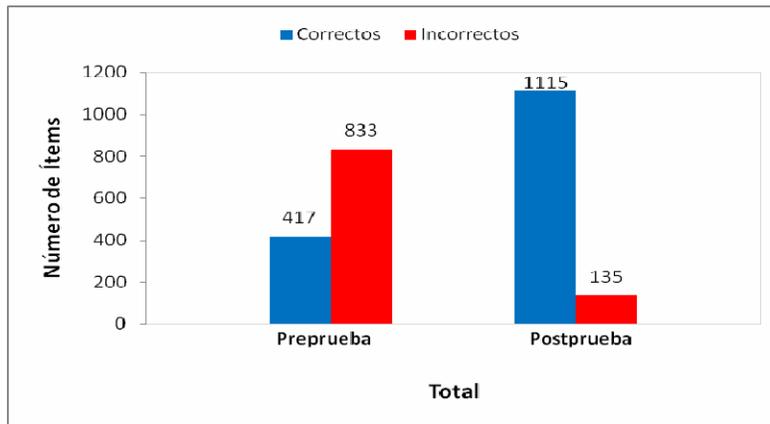
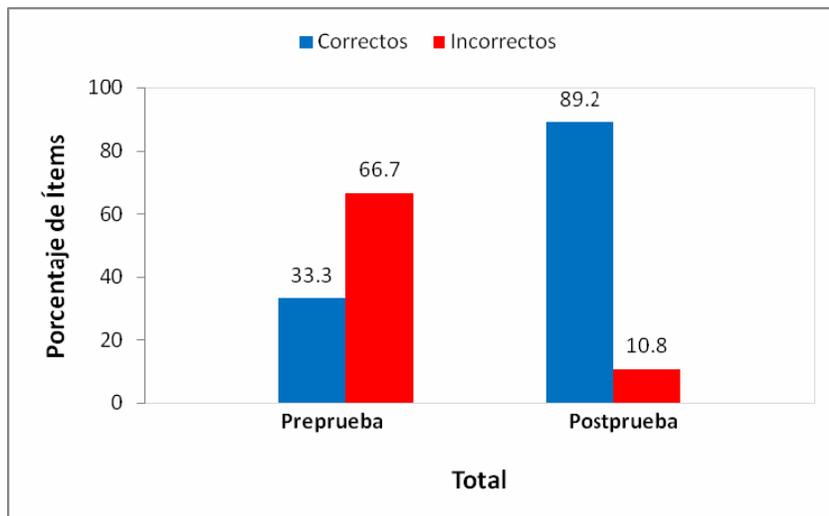


Figura 6. Comparación del porcentaje de ítems respondidos correctamente e incorrectamente en la preprueba y en la postprueba.



Conclusiones

- La influencia de la lúdica en la actividad escolar del estudiante puede presentar y lograr el objetivo docente adquiriendo un carácter específico por las condiciones en que se desarrolla la actividad. Generalmente se subvalora la enseñanza a través del juego, se considera una estrategia inadecuada para transmitir conocimientos, pero no sólo es una forma de comunicación y enseñanza sino un instrumento de exploración que debe ser cultivado.
- La experiencia resultó muy positiva y enriquecedora para todos. La curiosidad ante a la novedad hizo que acogieran con entusiasmo este tipo de actividades, ya que dejó de ser puramente escolar y académica y se transformó en una actividad lúdica, lo rutinario pasó a ser entretenido, lo aburrido a divertido.
- El alumno se implicó más en el proceso porque consideró que estaba jugando y no estudiando, se sintió motivado con su participación en esta actividad académica con el deseo de volver a tener este tipo de experiencias en el aula ya que tienen inclinación por el juego.
- Se logró desarrollar una secuencia de actividades, brindando a los educandos la posibilidad de comprender claramente desde sus diferentes perspectivas la concepción de los enunciados más comunes en el lenguaje aritmético y algebraico a través de una actividad lúdica realizada en un ambiente de confianza, libertad y cooperación.

Desde esta perspectiva la lúdica en la educación matemática contribuye a:

- Propiciar el desarrollo de la inteligencia mediante el diseño actividades lúdicas que permitan utilizar los conocimientos matemáticos y la capacidad de razonamiento en un ambiente creativo y recreativo.
- Acercar al estudiante al conocimiento matemático para que el resulte agradable. Por medio de actividades lúdicas podemos encontrar variadas relaciones en las que se deben acordar reglas y seleccionar símbolos para

su representación. Sólo un profundo apasionamiento por el trabajo intelectual llevará al estudiante a crearse la disciplina y la tenacidad que en el futuro necesitará para reflexionar sobre temas más complejos.

- Ayudar a construir conceptos matemáticos. El docente debe conocer ampliamente los esquemas conceptuales que se consolidan al aplicar cada juego.

Con la propuesta de la lúdica como estrategia se quiere construir un ambiente adecuado que permita la construcción de conceptos y el desarrollo del pensamiento matemático por medio de una propuesta afectiva y emotiva que sirva para desmitificar la falacia del temor a las matemáticas y en su reemplazo, proponer espacios para aprender jugando.

BIBLIOGRAFÍA

Calculados 4, (2006), *Operaciones con números enteros positivos y negativos*. México, DF: Ángeles editores, S.A de C.V.

ENLACE, (2008). *Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares*. Consultado en Noviembre 12, 2008 en <http://www.enlace.sep.gob.mx/>

Grupo Alquerque, (2000). *Revista suma N° 42*. Sevilla, España, Marzo del 2000.

INNE, (2005). *Y en habilidades matemáticas, ¿cómo estamos?*. Consultado en enero 27, 2008 en <http://multimedia.ilse.edu.mx/inne/pdf/folletos.pdf>

Jiménez, R. (2003). *Aprender matemáticas jugando*. Consultado en Marzo 18, 2008 en http://www.educarioja.org/.../docs/premios_innovacion/2003/1%20premio%202002-03%20aprende%20matematicas%jugando.pdf

Milazzo, L. (2008). *Teorías de Piaget*. Consultado en noviembre 27, 2008 en <http://www.monografias.com/trabajos16/teorias-piaget/teorias-piaget.shtml>

OCDE/PISA, (2006). *PISA 2006 en México*. Consultado en febrero 16, 2008 en <http://www.oei.es/evaluacioneducativa/pisa2006-w.pdf>

Sánchez, F, (2007), *Matemáticas a partir de la solución de problemas*. México, DF: Fernández editores.