

TRABAJO FIN DE GRADO
UNIVERSIDAD DE SEVILLA
CURSO 2017/2018
CONVOCATORIA JUNIO 2018



**JUEGOS Y MATERIALES MANIPULATIVOS COMO
RECURSOS DIDÁCTICOS PARA ENSEÑAR LAS
TABLAS DE MULTIPLICAR**

AUTORA: ADELAIDA BORRERO MONGE

FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

MENCIÓN EDUCACIÓN ESPECIAL

TUTORA: VERÓNICA MARTÍN MOLINA

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN.....	5
3. MARCO TEÓRICO Y OBJETIVOS	6
3.1 El currículo en Educación Primaria	6
3.2 Teorías cognitivas del aprendizaje de las matemáticas	7
3.3 Principales causas que dificultan el aprendizaje de las matemáticas	10
3.4 El juego en matemáticas	11
3.4.1 Definición de juego	11
3.4.2 Clasificación de los juegos	11
3.4.3 Finalidad del juego en las matemáticas	12
3.4.4 Ventajas e inconvenientes de los juegos matemáticos	12
3.4.5 Relación entre el juego y las matemáticas	13
3.5 Los materiales manipulativos	14
3.6 La multiplicación y las tablas de multiplicar.....	15
3.6.1 Definición de multiplicación	15
3.6.2 Metodología de aprendizaje de las tablas	15
3.6.3 Estrategias para aprender las tablas	16
3.7 Objetivos principales del TFG.....	18
4. METODOLOGÍA	19
4.1 Determinación del contenido curricular a trabajar.....	19
4.2 Revisión de literatura	19
4.3 Búsqueda de materiales manipulativos y juegos	20
4.4 Criterios para la elección de materiales y juegos	20
4.5 Diseño de la intervención y elección de los juegos.....	20
5. DESARROLLO Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES Y JUEGOS	22
5.1 Tablero pitagórico	22
5.2 Tablas con tapones reciclados.....	23
5.3 Juego “La Oca multiplicativa”	24
5.4 Bingo de las tablas.	25
5.5 Roscos multiplicativos	26
5.6 Memory de las tablas de multiplicar	27
5.7 Regletas de Cuisenaire (o de María Antonia Canals)	28
5.8 Dibujar multiplicaciones	30

5.9	Tarjetas multiplicativas de elección múltiple	32
6.	INTERVENCIÓN	33
6.1	Cuestionario previo	33
6.2	Práctica con los juegos matemáticos y material manipulativo	33
6.3	Cuestionario final	38
6.4	Evaluación de la Intervención	39
6.4.1	Evaluación por parte de los alumnos	39
6.4.2	Evaluación del Maestro tutor	40
6.4.3	Autoevaluación.....	41
6.4.4	Análisis de los datos de los cuestionarios (Previo y Post).....	42
7.	CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y LIMITACIONES	44
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	46
Anexo 1.....		48
Anexo 2.....		49

1. RESUMEN

Este TFG plantea el uso de los juegos y materiales manipulativos como recurso didáctico para enseñar las tablas de multiplicar. Para ello, he recopilado materiales manipulativos y juegos ya existentes y los he adaptado a la enseñanza de las tablas, siempre teniendo presente que fuesen motivadores para los alumnos y que contribuyeran a un aprendizaje significativo y no simplemente memorístico.

Para comprobar el efecto que producían los juegos y materiales manipulativos sobre el aprendizaje de las tablas, realicé una intervención con alumnos en un colegio y los resultados revelan distintos aspectos como el aumento del rendimiento en el aprendizaje, mejora de la motivación de los alumnos y la necesaria revisión de las metodologías utilizadas en clase por el docente, entre otras.

La principal aportación de este trabajo es la de concienciar sobre el importante papel que ocupan estos recursos en el aprendizaje, que dista de la idea que presentan muchos docentes de que son algo ajeno a sus programaciones puesto que los consideran recursos distractores y perturbadores de las dinámicas de clase.

Palabras clave: Juego, Material manipulativo, Recurso didáctico, Tablas de Multiplicar, Matemáticas.

2. INTRODUCCIÓN

Mi propia experiencia, la de mis compañeros y la de mis alumnos han propiciado la elección del tema del presente trabajo.

Durante mis estudios del Grado en Educación Primaria he llegado a la conclusión de que existen distintas maneras de ver las Matemáticas y de que dependiendo de ellas el alumno alcanza el éxito o el fracaso. Existen dos aspectos que son decisivos a la hora de hacer frente a la materia, uno de ellos son las expectativas que una persona tiene sobre sí mismo y el otro aspecto igual de importante que el anterior es la metodología que utiliza el docente al impartir las clases.

Estos aspectos influirán de manera directa en el proceso de aprendizaje de las matemáticas por parte de los alumnos. Las matemáticas presentan en ocasiones un nivel de abstracción que hace imprescindible el uso de una metodología adecuada para que el alumno pueda aprenderla sin dificultades.

Por todo lo anterior, considero necesario incorporar a las programaciones de las aulas de Educación Primaria nuevos recursos didácticos que desmitifiquen las bajas expectativas de los alumnos y la falta de motivación hacia las matemáticas. Una de las herramientas para llevar a cabo esta idea es a través del uso del juego y de los materiales manipulativos como recursos didácticos de éxito para el desarrollo de las matemáticas en Educación Primaria.

Es por ello que a lo largo de este trabajo de fin de grado (TFG) presentaré el diseño de distintos materiales y juegos matemáticos cuya finalidad será el desarrollo de las capacidades y potencialidades que los alumnos poseen para lograr un aprendizaje significativo de las matemáticas. Estos materiales y juegos se llevaron a cabo en un aula de tercero de Educación Primaria de un colegio concertado de un pueblo del Aljarafe Sevillano, como parte de una sesión de dos horas y media. Esta intervención también será analizada en este trabajo.

3. MARCO TEÓRICO Y OBJETIVOS

Las bases sobre las que voy a fundamentar este trabajo de fin de grado serán el currículo de Educación Primaria, las distintas teorías cognitivas del aprendizaje, el juego matemático como recurso didáctico y la propia experiencia en el centro escolar.

3.1 El currículo en Educación Primaria

Una de las bases de este trabajo será la Orden del 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Según esta orden, los contenidos de la asignatura de matemáticas para Primaria se organizan en cinco grandes bloques, los cuales son:

1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
2. Números.
3. Medida.
4. Geometría.
5. Estadística y probabilidad.

En este TFG voy a trabajar un contenido en especial que se encuentra en el bloque 2, “Números”. El objetivo de este bloque es el siguiente:

Alcanzar una eficaz alfabetización numérica, entendida como la capacidad para enfrentarse con éxito a situaciones en las que intervengan los números y sus relaciones. El desarrollo del sentido numérico será entendido como el dominio reflexivo de las relaciones numéricas que se pueden expresar en capacidades como: habilidad para descomponer números de forma natural, comprender y utilizar las estructura del sistema de numeración decimal, utilizar las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas para realizar cálculos mentales y razonados.

Es importante resaltar que para lograr esta competencia no basta con dominar los algoritmos de cálculo escrito; se precisa también desarrollar estrategias de cálculo mental y aproximativo, y actuar con confianza ante los números y las cantidades; utilizarlos siempre que sea pertinente e identificar las relaciones básicas que se dan entre ellos.

Los números han de ser usados en diferentes contextos, sabiendo que la comprensión de los procesos desarrollados y el significado de los resultados es un contenido previo y prioritario, que va más allá de la mera destreza de cálculo.

Interesa principalmente la habilidad para el cálculo con diferentes procedimientos y la decisión en cada caso sobre el que sea más adecuado. A lo largo de la etapa, se pretende que el alumnado calcule con fluidez y haga estimaciones razonables, tratando de lograr un equilibrio entre comprensión conceptual y competencia en el cálculo. (Orden de 17 de marzo, 2015, p.312)

Y en concreto, voy a centrarme en un contenido específico de dicho bloque para el segundo ciclo de Educación Primaria. El contenido es el 2.15, que consiste en “Descomposición aditiva y multiplicativa de los números. Construcción y memorización de las tablas de multiplicar” (Orden del 17 marzo, 2015, p.365).

3.2 Teorías cognitivas del aprendizaje de las matemáticas

Existen numerosos debates sobre el modo en que se aprenden las matemáticas y, aun así, no hay una teoría universalmente aceptada. Para documentar este TFG, he analizado distintas teorías generales del aprendizaje y otras más específicas en las que se sustentan las matemáticas.

En primer lugar, Ausubel (1968) nos hace una aportación muy importante sobre la base del aprendizaje y la importancia de relacionar las ideas previas, como explica de la siguiente forma:

La única manera en que es posible emplear las ideas previamente aprendidas en el procesamiento (internalización) de ideas nuevas consiste en relacionarlas, intencionadamente, con las primeras. Las ideas nuevas, que se convierten en significativas, expanden también. A su vez, la base de la matriz de aprendizaje. (Ausubel, 1976, p.79)

Por otro lado, Vygotski (1978), en su Teoría Sociocultural, destaca que los niños desarrollan su aprendizaje mediante la interacción social e interiorizan estructuras mediante actividades con más niños:

En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño

(intrapsicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones superiores se originan como relaciones entre seres humanos. (Vygotski, 1978, p.94)

Bruner defiende en su Teoría Cognitiva que el aprendizaje es un proceso activo y que las primeras experiencias son muy importantes en el desarrollo de los niños porque “incluso después de que los alumnos consiguen comprender las abstracciones usan su caudal de imágenes almacenadas para resolver problemas” (Bruner, 1966, citado en Hernández Pina & Soriano Ayala, 1997, p.22)

Todo lo citado anteriormente nos aporta ideas muy importantes sobre el aprendizaje en general. Existen otras teorías más específicas del aprendizaje de las matemáticas, como las que nos han aportado Skemp y Dienes.

Skemp (1980) considera que las matemáticas son un sistema de conceptos que se organizan a niveles más altos de abstracción, es decir, que los alumnos deben integrar los conceptos matemáticos en sus propias estructuras y que no es posible asimilar conceptos de orden más elevado que aquellos que una persona ya tiene, a menos que sean comunicados mediante ejemplos. También cree que el aprendizaje de memoria no aumenta la disponibilidad de los conceptos y que el aprendizaje mecánico falla. Admite que las manipulaciones rutinarias son necesarias para el aprendizaje de las matemáticas.

Dienes (1965, citado en Hernández Pina & Soriano Ayala, 1997) diseña una teoría de las matemáticas basada en la enseñanza significativa, prestando especial interés en las estructuras y en las capacidades cognitivas del niño. Es característico de su enfoque el empleo de materiales y juegos concretos, en secuencias de aprendizaje estructuradas cuidadosamente. Dienes considera que el proceso de aprendizaje de las matemáticas pasa por varias etapas, que son las siguientes:

1. Primera etapa

Todo aprendizaje es un proceso de adaptación al entorno. En la primera etapa, se introduce al niño la manipulación, primero con objetos del propio niño o de su entorno y segundo con material estructurado como pueden ser las regletas de colores, ábaco, canicas, etc.

A esta primera adaptación se le llama juego libre.

2. Segunda etapa

Durante la adaptación, el niño se da cuenta de las limitaciones de cada situación, observa, examina y se da cuenta de que existen restricciones para alcanzar los objetivos. Estas restricciones son las reglas del juego. Para aprender las matemáticas, se le propondrá una serie de reglas de juego que le ayudarán a aprender determinadas estructuras. A esta etapa se le llama juego estructurado.

3. Tercera etapa

Deduca del análisis de las etapas anteriores que jugar a juegos estructurados basados en reglas no es suficiente para aprender matemáticas, son imprescindibles quitar de los juegos las abstracciones matemáticas subyacentes. Para conseguir esto, se le propone al niño jugar a varios juegos de la misma estructura pero con apariencia diferente, de esta forma descubrirá las conexiones abstractas que existen.

4. Cuarta etapa

El conocimiento de la abstracción plena le llega al niño cuando hace representaciones gráficas de lo que ha manipulado u observado desde fuera. El niño plasma la actividad física en el espacio gráfico (etapa representativa).

5. Quinta etapa

En esta etapa el alumno se va familiarizando con los símbolos matemáticos y empieza a utilizarlos (etapa simbólica).

6. Sexta etapa

Esta última fase consiste en automatizar el proceso, de forma progresiva. Como resultado se construyen axiomas y teoremas (etapa formal).

Dienes (1965, citado en Hernández Pina & Soriano Ayala, 1997) le da mucha importancia a las diferencias individuales, por ello da dos recomendaciones: que el

aprendizaje se organice de forma individual y que es importante la representación variada de un concepto.

De estos autores tengo que resaltar dos ideas fundamentales para el aprendizaje matemático: la importancia de las manipulaciones rutinarias y la importancia de la estructuración para la representación de un concepto.

3.3 Principales causas que dificultan el aprendizaje de las matemáticas

El fracaso en el aprendizaje de las matemáticas tiene causas variadas y complejas, ya que son muchos los factores que entran en juego. Algunas variables a tener en cuenta son:

- Las características personales de los alumnos.
- Los contenidos de matemáticas, que no siempre son adecuados a los procesos cognitivos del niño.
- Las condiciones en que se enseña dicha materia, es decir, métodos, procedimientos y recursos empleados.

A raíz de estas variables que determinan las causas del fracaso, se hacen dos clasificaciones posibles: la de las causas internas al niño y las causas externas a este.

Algunas de las causas internas más importantes son las alteraciones en el desarrollo intelectual, alteraciones del lenguaje y psicomotricidad, alteraciones neurológicas y perturbaciones emocionales (autoestima).

Las causas externas más destacadas son los problemas socio ambientales, el absentismo escolar y la enseñanza inadecuada.

Es en la última causa, la enseñanza inadecuada, donde quiero hacer mayor hincapié, puesto que el objetivo de este TFG es conseguir a través de recursos didácticos (juego y material manipulativo) una mejora en la enseñanza de las matemáticas.

Dentro de la enseñanza hay que contemplar tres elementos fundamentales: contenidos, metodología y maestro.

Los contenidos a veces no guardan relación con el estadio psíquico del niño y tampoco están vinculados al entorno y la experiencia individual del niño.

Sobre la metodología, hay que señalar que la mayoría de las veces es poco activa, es decir, hay mucha teoría y poca práctica. Esto produce que se perciban las matemáticas como algo aburrido y carente de sentido.

Por último, destacar al maestro como elemento fundamental en el proceso de enseñanza, es él quien debe de adecuar y dinamizar objetivos, programas y métodos. Para todo esto es preciso que el maestro tenga un amplio conocimiento de la materia y que tenga vocación por la enseñanza. Cuando un maestro no es experto en la materia se refugia en la enseñanza mecánica, haciendo que los niños estudien los conceptos de memoria o trabajen en fichas y cuadernos lo que deberían de hacer de forma manipulativa (Férrandez, Llopis & Pablo, 1991).

En resumen, es interesante resaltar que existen causas muy diversas que dificultan el aprendizaje y que el estilo metodológico influye de manera muy directa en ello, por lo que hay que trabajar para el cambio.

3.4 El juego en matemáticas

3.4.1 Definición de juego

Es muy difícil elegir una definición de juego debido a la diversidad existente, pero si nos dirigimos hacia la antropología encontramos una definición que el holandés Huizinga hace en su obra “Homo ludens”:

El juego es una acción que se desarrolla dentro de ciertos límites de lugar, de tiempo, y de voluntad, siguiendo ciertas reglas libremente consentidas, y por fuera de lo que podría considerarse como de una utilidad o necesidad inmediata. Durante el juego reina el entusiasmo y la emotividad, ya sea que se trate de una simple fiesta, de un momento de diversión, o de una instancia más orientada a la competencia. La acción por momentos se acompaña de tensión, aunque también conlleva alegría y distensión. Huizinga (1943, citado por Corbalán, 1994).

3.4.2 Clasificación de los juegos

Existen multitud de formas de clasificar los juegos matemáticos, según estén definidos por unos criterios u otros (contenidos, materiales que utilizan, lugar que ocupan en el proceso de aprendizaje, jugadores que participan...).

Fernando Corbalán (1994) hace una clasificación de los juegos considerando el papel que ocupan en el proceso de aprendizaje. Los juegos pueden ser: pre-instruccionales, cuando se utilizan para inducir conceptos no conocidos; co-instruccionales, si se usan de manera paralela a la introducción de un concepto, y post-instruccionales, cuando de lo que se trata es de reforzar conceptos que ya se han introducido anteriormente o para profundizar en el uso de determinados algoritmos. Un mismo juego podría ser utilizado en todas las clasificaciones anteriores, solo hay que conocer los aspectos matemáticos del mayor número de juegos y adaptarlos al momento de la instrucción. Lo importante es crear un ambiente lúdico en clase para fomentar el aprendizaje.

3.4.3 Finalidad del juego en las matemáticas

Las finalidades del juego matemático son varias y atienden a varios aspectos importantes. El juego matemático supone:

- Pasar de una metodología memorística a una en la que se construya en conocimiento.
- Aumentar la motivación de los alumnos haciéndoles ver la utilidad de la materia y el aporte de entretenimiento y diversión.
- Clarificar ideas y desarrollar el pensamiento lógico.
- Cambiar la actitud y las expectativas ante las matemáticas.
- Socializar y cooperar.

3.4.4 Ventajas e inconvenientes de los juegos matemáticos

Para que el juego, como recurso didáctico en las Matemáticas, aporte ventajas en el proceso de enseñanza/aprendizaje se debe tener en cuenta una serie de características. En primer lugar, es importante presentar los juegos de forma correcta, dando una buena explicación del material y una exposición clara y concisa de las reglas. Por otro lado, hay que introducir los juegos en el momento oportuno, un mismo juego no sirve siempre. Por último es imprescindible elegir bien y adecuar el juego a la finalidad que pretendemos conseguir (Corbalán, 1994).

Las ventajas más destacadas que el juego aporta en el aprendizaje de las matemáticas son, por ejemplo, el cambio favorable de actitud ante la materia,

aumento de la motivación para su estudio, desarrollo del pensamiento lógico, mejora de las propias expectativas de éxito, etc.

Al mismo tiempo, existen inconvenientes a la hora de la práctica de juegos en clase de matemáticas. Algunos de ellos pueden ser la economía del propio centro, el espacio del que se disponga y el mobiliario, el número de alumnos en el aula y sobre todo la inseguridad del propio docente respecto a la pertinencia de los métodos y la forma de utilizar el juego. La mayoría de las veces los docentes ven los juegos como un generador de ruido y de desorden en las aulas, una distracción para no cumplir la programación y en definitiva hacen poco uso de los múltiples beneficios que el juego aporta al proceso de enseñanza/aprendizaje.

3.4.5 Relación entre el juego y las matemáticas

Para relacionar ambos conceptos he creído conveniente hacer uso de las palabras escritas por el investigador matemático Martín Gardner (1980), que en el prólogo de su obra *Carnaval Matemático* nos relaciona el juego y las matemáticas:

Siempre he creído que el mejor camino para hacer las matemáticas interesantes a los alumnos y profanos es acercarse a ellas en son de juego. En niveles superiores, especialmente cuando se aplican a problemas prácticos, las matemáticas pueden y deben ser mortalmente serias. Pero en niveles inferiores no es posible motivar a ningún alumno a aprender la teoría superior de grupos, por ejemplo, diciéndole que la encontrará hermosa, estimulante e incluso útil si algún día llega a ser un físico especializado en partículas. El mejor método para mantener despierto a un estudiante es seguramente proponerle un juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco mágico, una chanza, una paradoja, un modelo, un trabalenguas o cualquier de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen rehuir porque piensan que son frivolidades.

Gardner considera que lo que tiene que haber, evidentemente, es un juego recíproco entre seriedad y frivolidad. La frivolidad mantiene alerta al lector y la seriedad hace que el juego merezca la pena. (Gardner M., 1980, p.8)

Es imprescindible destacar la importancia que Gardner da a la percepción que el profesor tiene sobre los juegos, pudiendo llegar estos a ser algo frívolo o todo lo contrario, es decir, un recurso muy importante para el proceso de enseñanza.

Es evidente entonces que el juego puede llegar a ser una herramienta muy importante en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, favoreciendo el entusiasmo, la motivación y en definitiva despertando el sentido matemático en todos los alumnos.

3.5 Los materiales manipulativos

Para comenzar a explicar este apartado, recordaré lo que dijo Dienes (1965):

Una serie de experiencias bien concatenadas, seguida de la introducción de los símbolos, es ciertamente más eficaz que los esfuerzos continuos por asociar los símbolos a su significación mediante explicaciones. Se aprende mucho más con una serie de experiencias que con una serie de explicaciones. (Dienes, 1965, p.6)

Las experiencias a las que se refiere Dienes son las interacciones con los objetos, la manipulación de materiales. Es por ello, que se puede definir manipulación como:

Un procedimiento a través del cual se produce aprendizaje. Al inicio de la etapa de Educación Primaria el desarrollo motriz del alumnado aún no se ha completado y, por lo tanto, el manejo de materiales concretos tiene un doble papel, por un lado, facilita la madurez del tacto y la visión y, por el otro, proporciona experiencias concretas a partir de las cuales puede abstraer ideas. (Alsina, Burgués, Fortuny, Giménez & Torra, 1996, p. 99)

Añadir la manipulación de materiales en la metodología del aula trae numerosos beneficios para el proceso de enseñanza, algunos de ellos son:

- Reduce el tiempo para la asimilación de conceptos.
- Clarifica las diferentes interpretaciones de las operaciones.
- Ayuda a la comprensión plena de conceptos. (Beattie, I, 1986)

Existen multitud de materiales manipulativos didácticos orientados al aprendizaje de los primeros conceptos numéricos. Ejemplo de este material son los siguientes:

- Regletas de Cuisenaire.
- Bloques multibase.
- Tabla de valor de posición.
- Ábaco.
- Tabla Pitagórica.

3.6 La multiplicación y las tablas de multiplicar

3.6.1 Definición de multiplicación

Se define multiplicación como una suma reiterada de sumandos iguales. Consta de dos términos de contextos diferentes: uno es la cantidad que se repite (multiplicando) y el otro nos indica las veces que se repite la cantidad inicial (multiplicador) (Carrillo et. al., 2016).

3.6.2 Metodología de aprendizaje de las tablas

Según Homes (1985, citado en Hernández Piña & Soriano Ayala, 1997, p.77), “existen una serie de prerrequisitos o conocimientos imprescindibles para la multiplicación, es por ejemplo; el conocimiento de la adición.

Una vez que el niño asimila el concepto de la multiplicación como una suma reiterada de un mismo número, tiene que aprender a construir las tablas de multiplicar, puesto que serán fundamentales para su desarrollo numérico.

Existen numerosas estrategias para el aprendizaje de las tablas de multiplicar. Desde el punto de vista tradicional, se aboga por el aprendizaje de tipo memorístico; las tablas se aprendían repitiéndolas insistentemente con un determinado ritmo que el maestro marcaba en la clase en voz alta, este método es obsoleto hoy en día e incluso no garantiza el recuerdo de los conceptos aprendidos.

Hoy en día se aboga porque el alumno comprenda lo que está aprendiendo y construya las tablas de multiplicar por él mismo para después memorizarlas.

3.6.3 Estrategias para aprender las tablas

Carlos Maza (1991), en su libro Enseñanza de la multiplicación y división, hace un recorrido de las distintas metodologías de aprendizajes ya mencionadas en este TFG. Destaca la idea de que tradicionalmente las tablas se aprendían de manera memorística, el maestro las ordenaba desde el 1 al 10 y las repetían insistentemente a un determinado ritmo y tono de voz. Este modelo de aprendizaje ya es obsoleto y hoy en día tenemos la necesidad de que el alumno comprenda lo que está haciendo y construya su propio conocimiento para de esa forma el alumno pueda almacenar y recuperar correctamente los conceptos de su memoria.

Maza (1991) afirma que es imprescindible destacar, en primer lugar, la importancia de organizar por orden las tablas para su aprendizaje, existen varias versiones, una de ellas es esta:

1° Tabla del 1	7° Tabla del 5
2° Tabla del 2	8° Tabla del 6
3° Tabla del 3	9ª Tabla del 8
4° Tabla del 4	10° Tabla del 7
5° Tabla del 10	11° Tabla del 0
6° Tabla del 9	

Además, para que el alumno construya las tablas de multiplicar, existen multitud de estrategias, casi todas ellas basadas en la idea básica de la multiplicación como el resultado de una suma reiterada. Mostraremos a continuación, usando la tabla del 3, algunas estrategias para la construcción de las tablas de multiplicar (Maza, 1991):

- Sumar el multiplicando al término anterior:

Si partimos de multiplicar:

$$3 \times 1 = 3$$

La siguiente multiplicación será:

$$3 \times 2 = 3 \text{ (resultado multiplicación anterior)} + 3 \text{ (multiplicando)} = 6$$

$$3 \times 3 = 6 + 3 = 9$$

$$3 \times 4 = 9 + 3 = 12$$

- Restar el multiplicando al término posterior:

Esta estrategia se hace partiendo del último término, por ejemplo:

$$3 \times 10 = 30$$

$$3 \times 9 = 30 \text{ (resultado multiplicación posterior)} - 3 \text{ (multiplicando)} = 27$$

$$3 \times 8 = 27 - 3 = 24$$

$$3 \times 7 = 24 - 3 = 21$$

- Cálculo del doble:

Si tomamos como ejemplo el 3×4 , podemos calcular el resultado basándonos en el cálculo del doble (que habitualmente cuesta menos recordar), es decir:

$$3 \times 4 = (3 \times 2) + (3 \times 2) = 6 + 6 = 12$$

De la misma manera, tenemos que:

$$3 \times 8 = (3 \times 4) + (3 \times 4) = 12 + 12 = 24$$

- Cálculo de la mitad:

Es una estrategia inversa a la anterior, es más difícil por lo que solo se suele emplear para calcular hechos multiplicativos donde intervenga el número 5.

Por ejemplo:

$$3 \times 5 = \frac{1}{2} (3 \times 10) = \frac{1}{2} \times 30 = 15$$

- Cálculo de un hecho multiplicativo mediante estrategia conmutativa:

Esta estrategia es útil principalmente para reducir a la mitad la memorización de los hechos multiplicativos.

De esta forma, utilizando la propiedad conmutativa, sabemos que:

$$3 \times 5 \text{ es igual que } 5 \times 3$$

$$4 \times 2 \text{ es igual que } 2 \times 4$$

A todas estas estrategias para la construcción de las tablas de multiplicar se les pueden sumar los juegos y recursos manipulativos para el aprendizaje, siendo este el tema principal del TFG (Maza, 1991).

3.7 Objetivos principales del TFG

El objetivo general del TFG es resaltar la necesidad de incorporar recursos didácticos alternativos en las clases de matemáticas, como son el juego y los materiales manipulativos, para mejorar el aprendizaje de las tablas de multiplicar.

También se pueden considerar dentro de este TFG otros objetivos más específicos:

- Fomentar el juego en clase de matemáticas
- Incentivar el trabajo cooperativo y solidario en clase de matemáticas.
- Enseñar al alumno a aprender de manera significativa.

4. METODOLOGÍA

Los pasos que he llevado a cabo para la elaboración del TFG, han sido los siguientes:

4.1 Determinación del contenido curricular a trabajar

Para determinar el contenido objeto de estudio, me he basado en mi propia experiencia durante mis prácticas docentes I. Los contenidos que barajé en un principio fueron varios, por ejemplo: las fracciones, geometría, algebra, decimales, división, etc. Pero definitivamente me decidí por el estudio del aprendizaje de las tablas de multiplicar, puesto que yo misma observé multitud de veces en clase los problemas y dificultades que los alumnos presentaban para su aprendizaje.

Los alumnos aprendían las tablas repitiendo y repitiendo de manera memorística pero, en la mayoría de los casos, no eran conscientes del significado que tenían. En numerosas ocasiones se planteaban problemas en clase y los alumnos no relacionaban las tablas con la búsqueda de la solución del mismo. Y también me percaté de que algunos alumnos tenían serias dificultades para aprender de memoria tantos números y se quedaban a la mitad, con la consiguiente repercusión que eso tiene.

Es por todo ello que decidí centrarme en ese contenido curricular, las tablas de multiplicar.

4.2 Revisión de literatura

Tras haber determinado el contenido a trabajar, comencé con una búsqueda de literatura, que terminaría conformando el TFG.

Busqué bibliografía sobre temas relacionados con las teorías generales del aprendizaje, teorías específicas sobre el aprendizaje de las matemáticas, el juego en general y en matemáticas en particular, materiales manipulativos, la multiplicación como algoritmo, estrategias y métodos de aprendizajes de las tablas de multiplicar, juegos adaptados al aprendizaje de las matemáticas, etc. Las fuentes de búsqueda han sido principalmente libros impresos y, para la selección de los juegos, internet.

4.3 Búsqueda de materiales manipulativos y juegos

Después de revisar la bibliografía, comencé con la elaboración de mis materiales manipulativos y juegos, todos ellos siempre enfocados para ser usados como recurso didáctico en el aprendizaje de las tablas.

Me encontré con un inconveniente, que fue el descubrir que casi todos los juegos y materiales que se me ocurrían ya estaban inventados y podía encontrarlos.

Esto creó en mí la necesidad de dar un nuevo enfoque a lo que había sido la idea principal del TFG, elaboración de materiales didácticos y juegos. Es por ello que decidí hacer una intervención en clase con alumnos, adaptando los materiales y juegos ya existentes a mi propio contenido (el aprendizaje de las tablas de multiplicar) y usándolos siguiendo la clasificación de los juegos que hace Corbalán (1994), para estudiar y analizar el efecto que estos generarían en el aprendizaje de los alumnos.

La mencionada clasificación nos aporta una forma de organizar los juegos según el momento en el que se dan las instrucciones de los conceptos y la finalidad del aprendizaje.

4.4 Criterios para la elección de materiales y juegos

A la hora de seleccionar los materiales y juegos, tuve en cuenta varios criterios:

- La finalidad lúdica y divertida para motivar a los alumnos.
- Fácil manejo y reglas sencillas.
- Adaptación al tiempo del que se dispone por sesión (90 min).
- Posibilidad de llevar a cabo en una clase con una ratio de 25 alumnos.
- Asequibles económicamente e incluso fáciles de realizar por ellos mismos.

Otros factores importantes que también tuve en cuenta fueron que se adaptasen a diferentes momentos del aprendizaje de los alumnos y a conseguir con ellos distintas finalidades.

4.5 Diseño de la intervención y elección de los juegos

Una vez desarrollados todos los materiales y juegos, diseñé la intervención que llevé a cabo en un centro concertado de Educación Primaria donde realicé mis prácticas, concretamente en una clase de tercero de Educación Primaria.

Para el diseño de la intervención, tuve que hacer una selección de qué juegos llevaría a cabo, puesto que no es posible implementarlos todos en un tiempo limitado.

5. DESARROLLO Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES Y JUEGOS

Todos los juegos que expongo en este apartado responden a los objetivos generales citados en el marco teórico de este TFG y, además, cada uno de ellos puede tener también otros objetivos más específicos que iré detallando.

Tanto los materiales manipulativos como los juegos están basados en algunos que se encuentran en internet, aunque varios de ellos han sido adaptados a mis intereses.

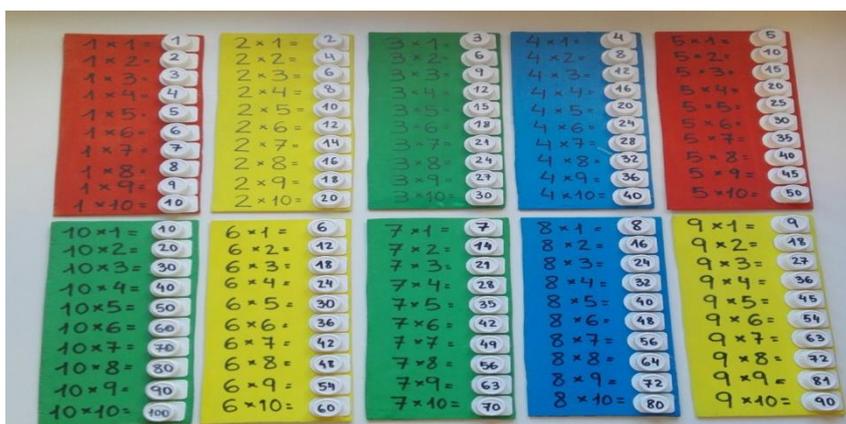
5.1 Tablero pitagórico

TABLA Pitagórica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

- **Objetivo del material:**
Practicar la multiplicación y algunas de sus propiedades (especialmente la conmutativa).
- **Material necesario:**
Se necesitará un tablero con números del 1 al 10 tanto en horizontal como en vertical y las fichas correspondientes al resultado de multiplicar cada uno de los números de la fila de arriba por cada uno de los números de la columna de abajo.
- **Número de jugadores:**
Un mínimo de cinco.
- **¿Cómo se usa este material?**
Consistirá en poner todas las fichas del tablero, donde corresponda según el resultado de la multiplicación de un número de la columna de la izquierda con un número de la fila de arriba. Los estudiantes usarán este material de forma grupal e irán repasando cada una de las tablas hasta completarlo.
- **Variantes:**

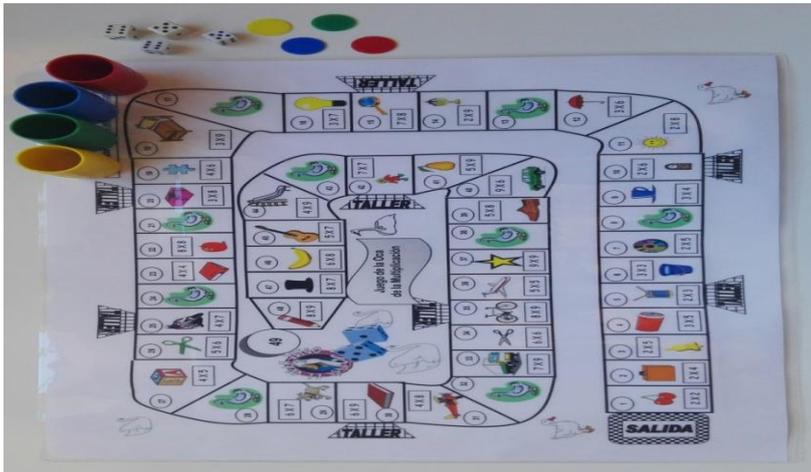
El uso del tablero tiene muchas variantes, la que acabamos de explicar es la más simple, pero existen otras como por ejemplo la colocación de fichas por turnos e incluso limitando la colocación de las fichas solo a los números que se encuentren en la misma fila o columna de los ya colocados.

5.2 Tablas con tapones reciclados



- Objetivo del material manipulativo:
Repasar cada una de las tablas al tiempo que se construyen, apoyándose o bien en lo almacenado en la memoria o bien utilizando las estrategias para la construcción de las tablas. Este material tiene un objetivo añadido que es la toma de conciencia con respecto al reciclaje.
- Material:
Tableros con las tablas de multiplicar escritos y tapones de leche con los resultados.
- Número de jugadores:
Uno o varios jugadores.
- ¿Cómo se usa este material?
El uso de este material es muy sencillo, consiste en desenroscar los tapones fijándonos en los resultados de las multiplicaciones, desordenar todos los tapones quitados y luego volverlos a poner sin cometer errores.

5.3 Juego “La Oca multiplicativa”



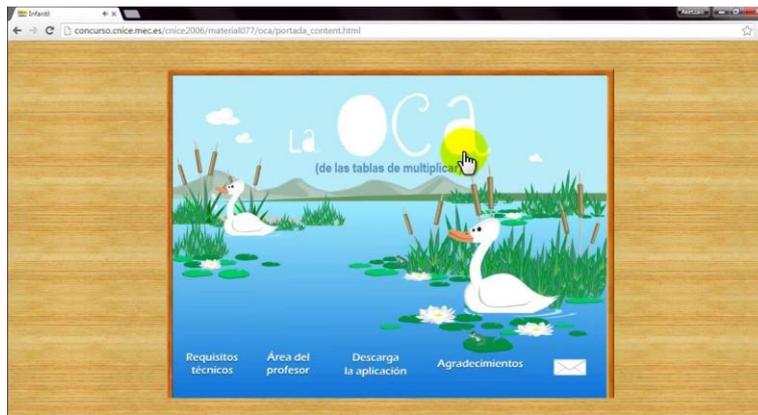
- Objetivo del juego:
Reforzar y afianzar los conocimientos adquiridos sobre las tablas de multiplicar de manera lúdica y divertida, fomentando el trabajo en grupo.
- Material necesario:
Tablero de la oca multiplicativa, que puede ser comprado de forma original o sacado de internet como material imprimible (<https://famiyaiycole.com/wp-content/uploads/2014/06/01-matematicas-juego-oca-tabla-multiplicar.pdf>); un dado y una ficha de color diferente para cada uno de los jugadores participantes.
- ¿Cómo se juega?
La oca multiplicativa está basada en el clásico juego de la oca. El jugador tira un dado y mueve la ficha tantas casillas como indique el número del dado. Una vez en la casilla que le ha tocado, el jugador tendrá que decir en voz alta el resultado de la multiplicación que haya en ella. Si acierta, se quedará en esa casilla y tomará el turno el siguiente jugador, pero si no acierta el jugador tendrá que retroceder a la casilla “taller” más cercana y los compañeros de juego le dirán el resultado correcto para que se lo aprenda bien. Cuando le vuelva a tocar su turno partirá de esa misma casilla. Además, hay que tener en cuenta que cada vez que un jugador cae en la casilla “Oca”, debe decir “de oca a oca y tiro porque me toca”, adelantar su ficha a la siguiente casilla donde haya una oca y tirar otra vez.

Gana el juego que llega antes a la última casilla, la 49.

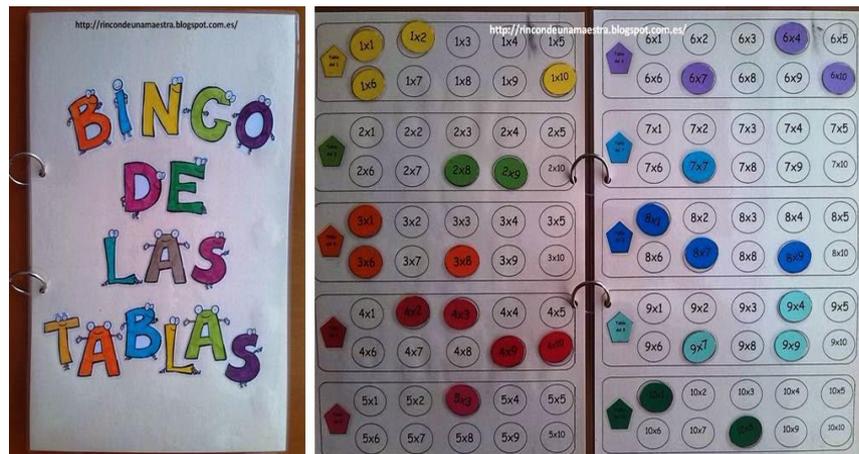
- Variantes:

Pueden cambiarse las reglas según la edad de los alumnos y el momento del aprendizaje de las tablas en el que se encuentren. Además, existe un juego de la oca en la red para que los niños puedan jugar en línea con sus amigos o compañeros, y así practicar las tablas de multiplicar en casa al mismo tiempo que se divierten:

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material077/oca/portada_content.html



5.4 Bingo de las tablas.



- Objetivo del juego:
Repasar y afianzar las tablas de multiplicar del 1 al 10 de forma grupal y divertida.
- Material necesario:

Tablero del bingo donde aparecen todas las posibles combinaciones que salen en las fichas, fichas para cantar las multiplicaciones, cartones de juego para todos los jugadores y fichas de colores o legumbres para ir marcando los números del cartón.

- Número de jugadores:

El grupo clase completo o grupos más pequeños (mínimo dos jugadores).

- ¿Cómo se juega?

Se reparte un cartón a cada jugador junto con unas cuantas fichas o legumbres.

El maestro o un alumno irá “cantando” una a una las multiplicaciones de las fichas y los alumnos tendrán que repasar su cartón comprobando que en él aparece el resultado de dicha multiplicación. Esta operación se repetirá las veces necesarias hasta que algún jugador complete su cartón. Este jugador, que será el ganador, deberá decir la palabra “bingo” en voz alta.

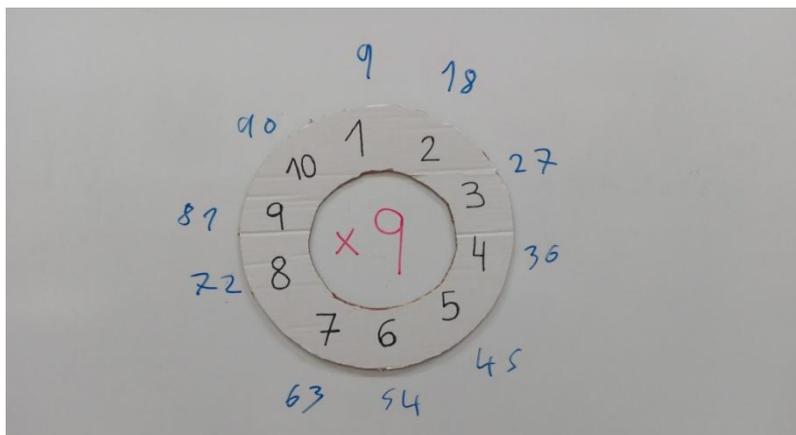
Hay que tener en cuenta que, una vez completado el cartón, se debería hacer una revisión de los resultados por parte del maestro para comprobar si el alumno ha efectivamente ganado.

- Variantes:

Pueden existir dos ganadores, el primero que completa el cartón entero y el primero que completa una línea.

Existen dos modalidades del mismo juego, una para practicar las tablas del 1 al 5 y la otra modalidad la de las tablas del 1 al 10. Los cartones de ambas modalidades son diferentes.

5.5 Roscos multiplicativos



- Material:
“Roscos” hechos de cartón con números escritos del 1 al 10, adhesivo, una pizarra, y rotulador o tiza (dependiendo de la pizarra).
- Objetivos del material:
Repasar y construir las distintas tablas de multiplicar.
- Número posible de manipuladores:
Desde uno solo a diez jugadores por rosco.
- ¿Cómo se usa este material?
Se pegan uno o varios roscos numéricos en la pizarra, tantos como grupos de trabajo se formen. A cada grupo se le escribe en el centro del rosco el número de la multiplicación que deben de construir, siempre serán números distintos para que no se copien entre ellos, pero todos harán los mismos aunque en distinto orden, hasta conseguir completar todas las tablas que quieran trabajarse. Los jugadores de cada grupo deberán pasar uno a uno a completar cada rosco y el resto de componentes tendrán que comprobar los resultados e ir corrigiendo a sus compañeros si cometen errores.

5.6 Memory de las tablas de multiplicar



- Objetivo del juego:
Ejercitar la memorización de las tablas de multiplicar mediante la manipulación y observación.
- Material necesario:
Se necesitarán 20 cartas por cada tabla de multiplicar, diez con las multiplicaciones (2x3, 2x4,..) y otras diez con sus resultados (6, 8, ...). Todas estarán escritas solo por una cara, la otra estará vacía de contenido.

- Número de jugadores:

De dos a seis.

- ¿Cómo se juega?

Colocamos las veinte cartas boca abajo formando cuatro filas y cinco columnas. Cada jugador, siguiendo un orden de turno, podrá levantar dos cartas que tendrá que mostrar al resto de sus compañeros. Si en las cartas que se levantan al mismo tiempo coinciden multiplicación y resultado de la misma, se las guardará el jugador y, si son diferentes, las volverá a poner boca abajo en el mismo lugar donde estaban. En cualquier caso, después del levantamiento le tocará el turno al otro jugador. En cada uno de los levantamientos de carta los jugadores deberán memorizar la localización de las multiplicaciones y resultados para que cuando se hayan levantado unas cuantas cartas puedan relacionarlas y levantarlas conjuntamente para poder quedárselas. Ganará el jugador que más parejas de cartas obtenga al terminarse las cartas. Queda prohibido levantar más de dos cartas por turno o mover las cartas del sitio original.

- Variantes:

Las veinte cartas pueden contener todas las multiplicaciones de una tabla completa o se pueden poner solo aquellas parejas multiplicativas que los jugadores tengan mayor dificultad para memorizar.

5.7 Regletas de Cuisenaire (o de María Antonia Canals)



- Material:

Regletas de Cuisenaire (o las de María Antonia Canals, que son parecidas pero cambian de colores).

- Objetivo del material:

Construir los resultados de las distintas tablas de multiplicar mediante la formación de los resultados con el uso de las regletas, practicando de ese modo la descomposición y composición de los números en unidades y decenas.

- Número de posibles manipuladores:

Uno o varios.

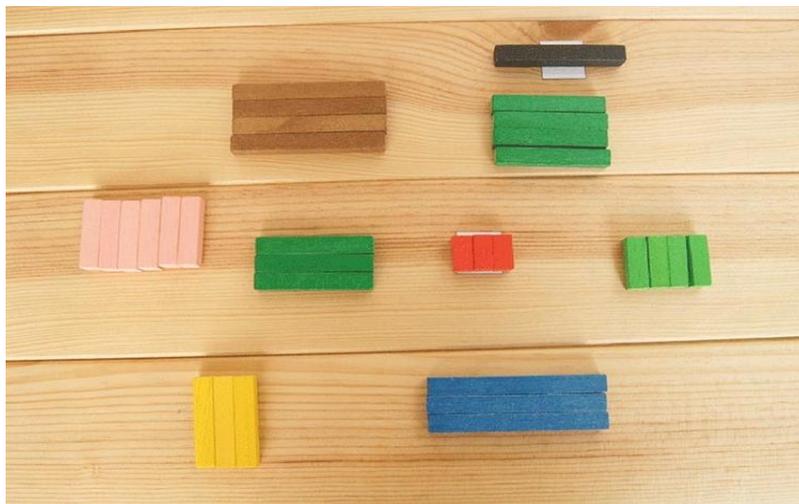
- ¿Cómo se usa este material?

Para empezar a explicar el juego es indispensable aclarar que cada una de las regletas tiene un tamaño, un color y un valor diferente, correspondiente a todos los números del uno al diez.

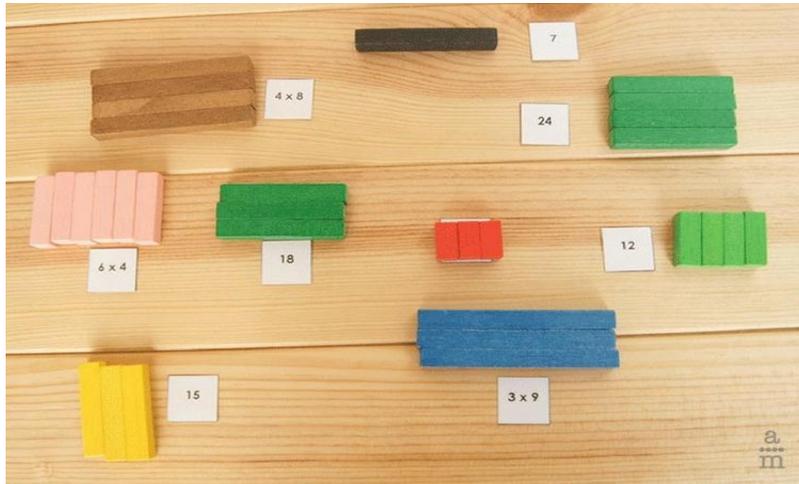
La manipulación de regletas para aprender las tablas de multiplicar tiene multitud de variantes, pero en este caso explicaré una de ellas.

Utilizaremos una serie de pequeños cartones (15 o 20), algunos con multiplicaciones escritas (sin su resultado) y otros donde aparezca solo el resultado de una multiplicación.

Después, encima de cada cartoncito (cubriéndolo), debemos poner las regletas necesarias para formar un rectángulo que represente numéricamente dicha multiplicación. Por ejemplo, si en la tarjeta pone 21, haremos un rectángulo con tres regletas de siete o bien con siete regletas de tres. Así lo haremos con todos los cartoncitos.



A continuación, los alumnos ya pueden empezar a jugar, por turno deberán escribir la longitud de la base y de la altura del rectángulo, y después decir el resultado de la multiplicación. Para comprobar el resultado podrá levantar las regletas y ver si es o no correcto. El juego continuará hasta terminar con todos las cartoncitos y ganará quien tenga mayor número de aciertos.



[\(https://aprendiendomatematicas.com/aprender-tablas-con-las-regletas/\)](https://aprendiendomatematicas.com/aprender-tablas-con-las-regletas/)

5.8 Dibujar multiplicaciones



- **Material:**
El material necesario para la realización de este recurso son folios con cuadrículas, una hoja con multiplicaciones escritas (sin resultados) y rotuladores de colores. También pueden plastificarse las plantillas y utilizar rotuladores de pizarra, de ese modo se ahorra papel.
- **Objetivo del material:**
Identificar las partes de una multiplicación y ver el verdadero sentido de lo que es multiplicar. Con esto conseguimos que el alumno conozca de dónde proceden los resultados de las tablas y no lo consideren como algo puramente memorístico y sin sentido.
- **Número de posibles manipuladores:**
El número de participantes puede ser variables, porque cada uno puede representar las multiplicaciones que quiera.
- **¿Cómo se usa este material?**
Los alumnos deberán de dibujar sobre el papel cuadriculado rectángulos cuyas dos parejas de lados tengan una longitud dada por cada uno de los factores de las multiplicaciones (un par de lados del rectángulo medirá la longitud que indique el multiplicando y el otro par lo que indique el multiplicador).
Una vez dibujada la figura, podrán contar los cuadraditos (punteándolos o coloreándolos) para obtener el resultado de la multiplicación.
- **Variantes:**
Este material se puede usar de muchas formas diferentes.
De forma individual haciendo cada uno cuantos rectángulos quiera, o bien se puede hacer en grupos, dándole a cada uno una serie de multiplicaciones y pidiéndole que las realicen en un determinado tiempo.
Otra forma muy divertida es tirando dos dados para decidir los dos números que serán el multiplicador y el multiplicando que se convertirán en las medidas de los lados del rectángulo al que hay que calcularle el área (el resultado de la multiplicación).

<http://rincondeunamaestra.blogspot.com.es/2017/06/dibujando-multiplicaciones.html?m=1>

5.9 Tarjetas multiplicativas de elección múltiple



- Materiales:

Para jugar con las tarjetas necesitamos al menos veinte tarjetas, plastificadas o no, que contengan una multiplicación escrita y al menos cuatro resultados posibles, siendo uno de ellos el correcto.

También necesitamos tener tantos alfileres como tarjetas, que se usarán para marcar el resultado correcto de la multiplicación.

- Objetivo del material:

Practicar las tablas de multiplicar y hacer discriminaciones entre varios resultados para afianzar los resultados ya aprendidos.

- ¿Cómo se usa el material?

Se puede usar de muchas formas diferentes, una de ellas es hacer dos grupos a los que se les reparte el mismo número de tarjetas a cada uno y deben de marcar el resultado de la multiplicación correcto en cada tarjeta. El grupo que antes lo haga, y sin error, será quien gane.

- Variantes:

Para ampliar el juego, también se podrán plantear cuáles son las multiplicaciones que corresponden el resto de resultados de la tarjeta. Podrían escribirse detrás de las tarjetas o en un papel aparte.

6. INTERVENCIÓN

La intervención que planteé estuvo destinada a alumnos de tercero de Educación Primaria, concretamente a un grupo de veintisiete alumnos, y se llevó a cabo durante dos sesiones en un mismo día, la primera de hora y media y la segunda de una hora.

Las partes de la que constó la intervención se describen a continuación.

6.1 Cuestionario previo

Se pasó un cuestionario (descrito en el Anexo 1) para evaluar los conocimientos previos que tenían los alumnos con respecto a las tablas de multiplicar. El cuestionario constaba únicamente de diez multiplicaciones, una de cada tabla de multiplicar. Se les pidió a los alumnos que pusieran su nombre y que respondieran de forma individual. También les expliqué que no se pusieran nerviosos puesto que no era un examen, este comentario fue muy bien aceptado. Cabe destacar, que cuando casi todos ya habían terminado, había aún algunos alumnos que no sabían algunos resultados, por lo que decidí recogerlos sin terminar y de esta forma hacer mejor comparación con el cuestionario final.

6.2 Práctica con los juegos matemáticos y material manipulativo

Esta segunda parte, la más extensa, consistió en la realización de una gymkhana. Consideré que si la intervención iba a desarrollarse haciendo un repaso de todas las tablas, tenía que ser algo divertido y motivador para que a los alumnos no les resultase pesado.

Lo primero que tuve en cuenta fue el número de alumnos y la forma en que estaba distribuida la clase. Para no perder mucho tiempo ni causar molestias al tutor, respeté los seis grupos de alumnos ya existentes, tres de cinco y otros tres de cuatro.

La Gymkhana consistió en seis retos, que estaban formados por materiales manipulables y juegos. De todo el material descrito en el apartado cinco, tuve que elegir seis y lo hice en base a varios factores como por ejemplo la edad de los alumnos, el tiempo del que disponía y sobre todo por la finalidad que yo pretendía conseguir.

Previo al comienzo de la sesión, coloqué en cada grupo una cartulina que contenía el número del reto, el juego o material que se iba a llevar a cabo y un pasaporte.



Cuando los alumnos llegaron a clase, cada uno de ellos se sentó en el grupo de clase al que correspondía.

Comencé preguntando que si sabían que era una gymkhana y ante el desconocimiento de lo que era, se lo expliqué.

También les di las pautas para usar el pasaporte, que consistía en una cartulina donde debían anotar el nombre del grupo y en la que también aparecían seis casillas en blanco con la numeración de los juegos, para validar cada reto conseguido.

Después expliqué cada uno de los retos de forma general y cómo tenían que finalizarlo, es decir, cada vez que un grupo terminaba de hacer un reto, tenían que llamarme para que yo comprobase si el reto estaba bien hecho, de esa forma yo lo sellaba en el pasaporte y podían ir a realizar el siguiente reto, siguiendo el orden que yo establecía para que no hubiera aglomeraciones en los distintos retos.



Los retos o juegos fueron elegidos de todos los expuestos en el apartado cinco de este trabajo, pero para hacer la gymkhana tuve que introducir algunas adaptaciones. Los retos fueron los siguientes:

1. Tablero de tapones de números pares.
2. Dibujar multiplicaciones.
3. Completar la Tabla Pitagórica
4. Tablero de tapones de números impares.
5. Juego de la Oca multiplicativa.
6. Tarjetas multiplicativas de elección múltiple

En total fueron seis retos, con cinco materiales y juegos, puesto que los tableros de tapones se repartieron en dos retos, uno con los tableros pares y otro con los impares. Esto fue motivado por la necesidad de que los retos tuvieran aproximadamente la misma duración.

Ahora paso a describir más detalladamente cada uno de ellos y apporto imágenes de cómo se llevó a cabo en el aula.

1. “Tableros de tapones de números pares”: Este reto tuvo dos fases, la primera fue quitar los tapones de cada uno de los tableros, echándolos en un vaso numerado con el número de la tabla al que correspondía. Esto tenía como objetivo que fueran repasando cada tabla de multiplicar.

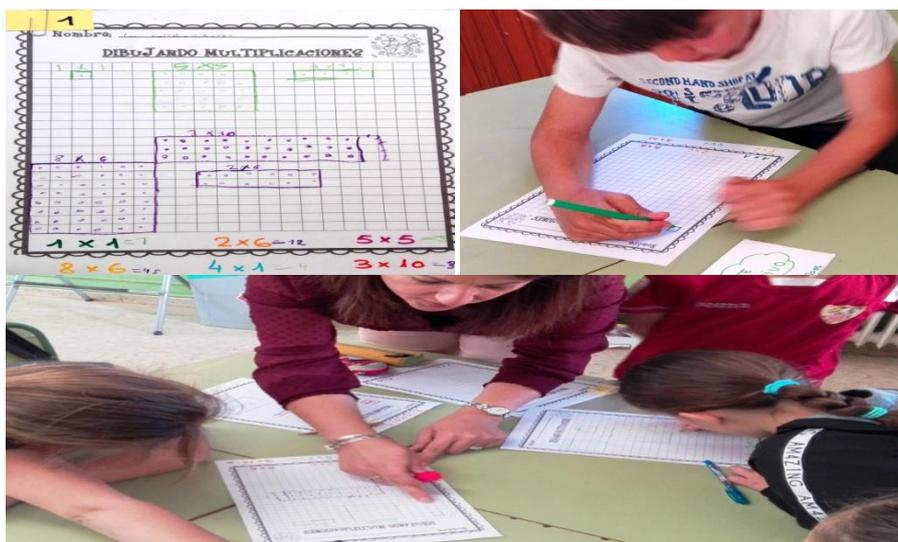
En la segunda parte del mismo reto, tenían que volver a colocar todos los tapones sin cometer ningún fallo. Para ello debían de trabajar en grupo y de forma colaborativa, ayudándose los unos a los otros.



2. “Dibujar multiplicaciones”: Este reto consistió en representar sobre dos folios cuadriculados doce multiplicaciones, seis en cada folio.

Para representarlas hubo que tener en cuenta los dos componentes de la multiplicación, el multiplicador y el multiplicando, uno iba en la fila y otro en la columna. La figura resultante era un rectángulo y, si contaban el número de cuadritos que lo formaban, obtenían el resultado de la multiplicación.

Todas las multiplicaciones debían hacerse por todos los integrantes del grupo, que debían revisar la correcta realización.



3. “Tabla Pitagórica”: Les presenté una tabla Pitagórica sin los resultados y ellos, mediante la realización de las multiplicaciones, tuvieron que ir completándola con los números.

En este reto encontré un inconveniente y fue que no se adaptaba al tiempo con el resto de retos, es decir, los alumnos necesitaban en este reto el doble de tiempo que en los demás, es por ello que tomé la decisión sobre la marcha de que realizaran solo la mitad de la tabla, para ello corté diez papelitos enumerados del 1 al 10, cada grupo al llegar al reto sacaba de la bolsa cinco papelitos que

correspondían numéricamente a las tablas que debían completar en el tablero.



4. “Tableros de tapones de números impares”: Este reto es idéntico al reto número uno, pero con las tablas de multiplicar impares (1, 3, 5, 7 y 9).



5. “Juego de la Oca Multiplicativa”: Este reto consistió en hacer una partida del tradicional juego de la Oca pero con multiplicaciones en cada casilla.



6. “Tarjetas de elección múltiple”: Este reto repasa las tablas jugando con tarjetas que contienen una multiplicación en línea con cuatro posibles resultados. Los alumnos tuvieron que poner alfileres en la opción correcta de cada una de las dieciséis tarjetas.



Al finalizar todos los retos y comprobar que todos los grupos tenían los pasaportes con seis sellos, repartí unas chapas para premiar y recompensar el esfuerzo realizado por todos.



6.3 Cuestionario final

Esta fue la última fase de la intervención, que consistió en pasar nuevamente un cuestionario a los alumnos idéntico al previo, con el objetivo de realizar una comparación entre ambos (previo y post) y hacer una reflexión sobre la influencia que había tenido en el aprendizaje de los alumnos la realización de la gymkhana.

6.4 Evaluación de la Intervención

6.4.1 Evaluación por parte de los alumnos

Una vez finalizado el cuestionario, y de un modo más distendido, hice a los alumnos por grupos una serie de preguntas para obtener de ellos una evaluación de la intervención, es decir, yo quise saber qué les había parecido la gymkhana y cómo se habían sentido al realizarla.

Las preguntas y las respuestas obtenidas, de manera generalizada, fueron las siguientes:

1. ¿Cuál de los retos os han gustado más?

Lo más destacado de la respuesta a esta pregunta fue que no me contestaron en singular sino que cada grupo hacía mención a varios retos y no a uno solo como yo les preguntaba. Otra cosa a destacar es que en la totalidad de las respuestas se nombraron todos los retos existentes, queriendo decir ello que les gustaron todos los retos sin excluir alguno.

2. ¿Cuáles de los retos os han gustado menos?

La respuesta a esta pregunta les causó duda, pero hubo quien comentó que el reto del Tablero Pitagórico era un poco difícil porque había muchos números juntos y se hacían un lío.

3. ¿Os ha parecido poco tiempo de gymkhana o ha sido pesada la actividad?

En general contestaron que había estado bien de tiempo, pero tengo que aclarar que tuvimos que improvisar sobre la marcha y ampliar la intervención una hora más, de esta forma pudieron terminar todos los retos, hacer los cuestionarios y las preguntas de evaluación de la intervención. Esta ampliación de tiempo la propusieron los propios alumnos al tutor ya que estaban pasándolo muy bien y querían terminar la gymkhana con los seis retos y no con cuatro que eran los que dio tiempo de hacer en un principio.

4. Los retos, ¿han sido difíciles o fáciles?

En general, les habían resultado fáciles puesto que la mayoría conocían los juegos y materiales (por ejemplo La Oca), pero hubo ciertos comentarios de

dificultad en el reto de dibujar multiplicaciones y en el de la Tabla Pitagórica. Dicha dificultad no impidió la realización de los retos y lo compensaron con el aumento de la ayuda por mi parte y la de los propios compañeros.

5. ¿Creéis que os sabéis mejor las tablas después de hacer la Gymkhana?

Todos contestaron un sí rotundo, comentaban que les había ayudado a recordar y practicar todas las tablas.

6. ¿Os gustaría seguir haciendo juegos en clase de matemáticas?

Esta pregunta también tuvo respuesta afirmativa, y alguno que otro alumno comento que hacer juegos en matemáticas era muy divertido y no se aburrían.

6.4.2 Evaluación del Maestro tutor

Antes de marcharme también le pregunté al profesor tutor de la clase qué le había parecido la intervención y que cómo juzgaba la actuación de sus alumnos. Muy amablemente me contestó que nunca se le había ocurrido hacer actividades de ese tipo (gymkhanas con juegos y materiales manipulativos), pues pensaba que no iban a ser productivas por el posible alboroto que podría generarse. Por el contrario, me explicó que estaba muy sorprendido de lo bien que se había llevado a cabo y del interés que había observado en los alumnos. También resaltó que este tipo de actividades requerían mucho trabajo de planificación y elaboración de materiales y que dada las exigencias de la programación no era muy viable.

6.4.3 Autoevaluación

Una vez finalizada la intervención comenzaron mis propias reflexiones sobre lo que había llevado a cabo.

Principalmente tengo que comentar que mi impresión sobre la intervención fue muy buena y positiva, aunque siempre mejorable, todo ello gracias a factores como:

- Delicada preparación y planificación de los materiales e intervención antes de llevarla a cabo, intentando que la improvisación estuviera lo menos presente.
- El apoyo del colegio y en concreto del maestro tutor, que me dio total libertad para trabajar con los alumnos, me apoyó en la organización, hizo las fotos e incluso no tuvo inconveniente en ampliar el tiempo que necesitábamos.
- La excelente colaboración de los alumnos en la intervención, prestaron mucho interés, hicieron buen trabajo de colaboración grupal, respetaban las reglas del juego, etc.

Las incidencias principales con las que me encontré fueron dos: el no haber previsto con anterioridad que el reto del Tablero Pitagórico necesitaba más tiempo que el resto de retos y el no haber previsto que los seis retos llevarían más de una hora y media (necesité una hora más). Ambas incidencias fueron subsanadas sobre la marcha y no hubo mayor problema.

Creo que es muy difícil calcular un tiempo exacto para una intervención sin previamente conocer a los alumnos y ni siquiera saber con certeza los conocimientos previos que tienen sobre el contenido a trabajar. Cada grupo es muy diverso y por ello es imposible hacer esa precisión. A todo esto también hay añadir que es la primera intervención de este tipo que hago y mi inexperiencia en dicha labor.

6.4.4 Análisis de los datos de los cuestionarios (Previo y Post)

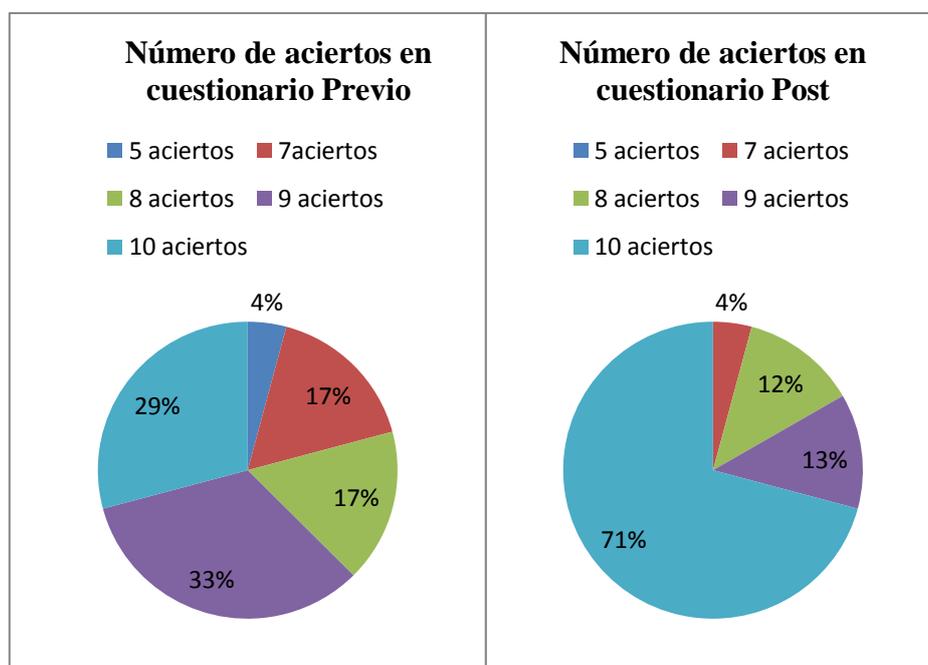
A continuación detallo, en una tabla, los datos obtenidos de los cuestionarios previos y post realizados a los alumnos en la intervención:

Alumno	Nº de aciertos en cuestionario Previo	Nº de aciertos en cuestionario Post
1	9	10
2	10	10
3	9	10
4	10	10
5	9	10
6	8	10
7	10	10
8	10	10
9	8	10
10	7	8
11	8	7
12	10	10
13	9	9
14	7	9
15	10	10
16	9	10
17	9	9
18	10	10
19	9	10
20	8	10
21	7	10
22	5	8
23	9	10
24	7	8
Media	8,625	9,5

Lo primero que debo destacar de los resultados es que el nivel de conocimiento de los alumnos sobre las tablas de multiplicar es bastante alto, encontrándose el número de aciertos por alumnos en una media muy aceptable (8,625). Después de la intervención, esta media subió a 9,5, un notable aumento.

Además, de los datos obtenidos concluyo que, de los 24 alumnos, 14 aumentaron el número de aciertos (una media de 1.57 aciertos por alumno), 9 obtuvieron el mismo número y solo uno disminuyó su número de aciertos entre el cuestionario previo y post intervención.

Este aumento de aciertos también se puede apreciar representando los resultados mediante los siguientes diagramas de sectores:



Tras la observación de los diagramas concluimos que, después de la realización de la intervención con los juegos y materiales manipulativos, el nivel de aprendizaje de las tablas de multiplicar ha aumentado. El porcentaje más significativo es el de los alumnos que obtiene el máximo de aciertos, que pasa de 29% en el previo al 71% en el post.

7. CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y LIMITACIONES

Durante el desarrollo de este trabajo, y sobre todo en la realización de la intervención con los alumnos, he podido comprobar que muchos de los aspectos que se plantean a lo largo de este son ciertos y necesarios.

Concretamente, y aludiendo al tema central del trabajo, concluyo apoyándome en los resultados obtenidos en la intervención, que es necesaria la utilización del juego y los materiales manipulativos para el aprendizaje de las tablas de multiplicar y de las matemáticas en general.

La metodología tradicional, de papel-lápiz-pizarra en nuestras aulas, junto con el aprendizaje memorístico, son obsoletas y deben ser reemplazados por metodologías más modernas que utilicen recursos didácticos como los materiales manipulativos y los juegos.

Los docentes deben tomar conciencia, tener actitud de cambio y sobre todo trabajar para que los juegos y la manipulación de materiales sean utilizados en las aulas. Estos recursos didácticos deben utilizarse de manera bien planificada, haciendo una buena selección y sobre todo realizando las adaptaciones necesarias para los contenidos que se quieran trabajar. De esta forma, estos recursos no serán una fuente de alboroto o pérdida de tiempo, sino todo lo contrario, serán una fuente de aprendizaje significativo. Una limitación que sí tiene este tipo de intervenciones es que requiere de bastante esfuerzo y planificación previos, lo que en ocasiones hace que no puedan realizarse tan a menudo como se desea.

El empleo de estos recursos didácticos ayuda o colabora a desmitificar la idea que algunos alumnos tienen sobre las matemáticas como una materia tediosa, aburrida y difícil de superar, aportándole un carácter más lúdico, dinámico y divertido, y fomentando así el trabajo cooperativo y solidario.

Para finalizar este trabajo me gustaría destacar la célebre frase de Miguel de Guzmán, matemático universal y el último de los Pitagóricos:

El juego y la belleza están en el origen de gran parte de las Matemáticas. Si los matemáticos de todos los tiempos se lo han pasado tan bien jugando y contemplando su juego y su ciencia, ¿por qué no tratar de aprenderla y

comunicarla a través del juego y de la belleza? (Guzmán, 1994, citado en Hernández, Carrión, Moreno & Morales, 2011, p. 57).

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alsina C., Burgués c., Fortuny J., Giménez J. y Torra M. (1996): Enseñar matemáticas. Barcelona: Graó.
- Ausubel, D (1968). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.
- Beattie, I (1986). Modelando las operaciones y los algoritmos. *Aritmetic Teacher*, 33(6), 23-28.
- Carrillo J., Contreras L., Climent N., Montes M.A., Escudero D. & Flores E., (2016). Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Primaria. Madrid: Paraninfo.
- Corbalán F. (1994). Juegos Matemáticos para secundaria y bachillerato. Madrid: Síntesis.
- Dienes, Z.P. (1965). La matemática moderna en la enseñanza primaria. Barcelona: Teide.
- Fernández, F., Llopis A.M. y Pablo C. (1991): Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación. Madrid: Santillana.
- Gardner, M. (1980). *Carnaval Matemático*. Madrid: Alianza Editorial.
- Hernández Piña, F. y Soriano Ayala E. (1997). La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria una experiencia didáctica. Murcia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Hernández, V.M., Carrión J.C., Moreno M.D. y Morales A. (2011): Matemáticas y su didáctica I. Las Palmas de Gran Canaria: Servicio de Publicaciones y difusión científica.
- Maza, C. (1991): Enseñanza de la multiplicación y división. Madrid: Síntesis.
- Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la educación Primaria en Andalucía. Boletín Oficial de Andalucía, núm. 60, de 27 de marzo de 2015, pp. 9-696.

Skemp, R. (1980). Psicología del aprendizaje de las matemáticas. Madrid: Morata.

Vygotski, L.S. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo.

Anexo 1

RECORDAMOS LAS TABLAS DE MULTIPLICAR (Cuestionario Previo)

Nombre del alumno: _____

Curso: _____

Realiza las siguientes multiplicaciones:

$1 \times 9 = \underline{\quad}$

$6 \times 3 = \underline{\quad}$

$2 \times 8 = \underline{\quad}$

$7 \times 4 = \underline{\quad}$

$3 \times 7 = \underline{\quad}$

$8 \times 8 = \underline{\quad}$

$4 \times 6 = \underline{\quad}$

$9 \times 2 = \underline{\quad}$

$5 \times 5 = \underline{\quad}$

$10 \times 10 = \underline{\quad}$

RECORDAMOS LAS TABLAS DE MULTIPLICAR (Cuestionario Post)

Nombre del alumno: _____

Curso: _____

Realiza las siguientes multiplicaciones:

$1 \times 9 = \underline{\quad}$

$6 \times 3 = \underline{\quad}$

$2 \times 8 = \underline{\quad}$

$7 \times 4 = \underline{\quad}$

$3 \times 7 = \underline{\quad}$

$8 \times 8 = \underline{\quad}$

$4 \times 6 = \underline{\quad}$

$9 \times 2 = \underline{\quad}$

$5 \times 5 = \underline{\quad}$

$10 \times 10 = \underline{\quad}$

JUEGO DE LA OCA

