



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Juegos matemáticos para el refuerzo de las
operaciones entre medidas de una misma magnitud.
Una experiencia en 5º de primaria.

Math games for strengthening operations between
measurements of the same magnitude. An
experience in 5th Primary School.

María Sanz Lecha

Director

Janeth Amparo Cárdenas Lizarazo

Facultad de Educación
2016

RESUMEN

Este trabajo se basa en mostrar el posible uso de los juegos educativos matemáticos para la enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria, centrándonos en el tema de la medida. Para ello, el marco teórico versa sobre el efecto que tiene el empleo del recurso de los juegos matemáticos en la enseñanza de esta área. También se habla de manera breve las nociones básicas sobre el concepto de medida puesto que es el contenido que se emplea en la mayoría de los juegos que contemplan el trabajo. A continuación, se muestran nueve juegos de conocimiento y tres de estrategia, en busca de reconocer y distinguir cuáles son los objetivos que persiguen estos y el por qué se realiza una distinción entre ellos. El objetivo en los juegos de conocimiento es la consolidación de las unidades de magnitud de longitud, peso y capacidad; en los de estrategia, uno de ellos refiere al concepto de medida (capacidad) y el resto, sirven para la práctica y desarrollo de la resolución de problemas mediante la búsqueda de estrategias ganadoras. Después se comenta y explica la experimentación y evaluación de los juegos de la escoba y dominó en las aulas de quinto y sexto en el colegio de C.E.I.P. Mesa y López en Las Palmas de Gran Canaria. Y finalmente, el trabajo se cierra con unas reflexiones sobre todos los apartados del trabajo con su respectivo valor crítico sobre los resultados.

PALABRAS CLAVE

Matemáticas, aula, juegos matemáticos, recursos educativos, unidades de medida, estrategia ganadora, juegos de conocimiento, juegos de estrategia.

ABSTRACT

This essays is based on showing the possible use of mathematical educative games for the pedagogy of mathematics in primary education, centred on the topic of measurement. For it, the theoretical frame deals with the effect which the resource of mathematical games has on the pedagogy of this area. It also talks briefly about the basic notions of the concept of measurement , as it is the content used in most of the games which appear in the essay. Next, nine games of knowledge and three of strategy are shown, in search of recognizing and distinguishing which are the objectives they follow and why there exists a distinction among them. The objective in the games of knowledge is the consolidation of the units of scale of length, weight and capacity; in those of strategy, one of them refers to the concept of measurement (capacity) and the rest serve for the practice and development of solving problems searching for the winning strategies. Then we comment and explain the experience and evaluation of the game of the broom and dominoes in the classes of 5th and 6th courses in the “C.E.I.P Mesa y Lopez“ school in “Las Palmas de Gran Canaria”. And finally, the essay ends up with some considerations about all the sections in the essay with its own critical validity about the results.

KEYWORDS

Math , classroom, math games , educational resources, units of measure magnitude , winning strategy , knowledge games , strategy games.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPÍTULO 1. Marco teórico.....	4
EL JUEGO.....	4
Concepto de juego.....	4
Relación entre el juego y las matemáticas.....	5
Los juegos educativos matemáticos y su clasificación.....	7
Juegos educativos matemáticos y la enseñanza.....	8
Ventajas y desventajas del uso de los juegos para aprender las matemáticas.....	9
LA MEDIDA.....	10
Boletín Oficial de Estado (BOE) y Boletín Oficial de Canarias (BOC).....	10
Magnitud, cantidad de magnitud, instrumentos de medida, unidad de medida.....	14
Estadios de desarrollo del niño sobre la medida.....	15
Esquema de trabajo para la enseñanza de la medida.....	17
El sistema métrico decimal.....	18
Expresiones complejas e incomplejas.....	20
CAPÍTULO 2. Análisis de JEM.....	21
JUEGOS DE CONOCIMIENTO.....	22
Crucigrama.....	22
Dominó.....	26
Escoba.....	28
1500-1500.....	30
Cerrar un 1500.....	32
La mona.....	33
Valor o unidad.....	34
Máquinas de cambio.....	36

Juego de comunicación	37
JUEGOS DE ESTRATEGIA.....	39
Problema → Dos jarras	39
El salto de la rana	40
Tchuka Ruma	42
CAPÍTULO 3. Metodología de aplicación en el aula	44
Contextualización del centro	46
Contextualización de las aulas	47
Objetivos.....	48
Temporización y metodología	49
Material.....	49
Toma de datos.....	50
CAPÍTULO 4. Experimentación y resultados.....	51
Implementación de los juegos.....	51
Rueda de preguntas	56
Hojas de apoyo.....	58
Conclusiones.....	59
CAPÍTULO 5. Reflexión.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS.....	66

INTRODUCCIÓN

El presente escrito está dedicado a los juegos educativos matemáticos en el aula de educación primaria. El objetivo primordial es mostrar el beneficio que aporta la incorporación de éstos como recurso en las aulas para la consolidación del aprendizaje de los cambios de unidades de medida como contenido matemático presentes en el currículo de primaria.

El trabajo se subdivide en cinco capítulos principales: marco teórico, análisis de los juegos educativos matemáticos (JEM), metodología de aplicación en el aula, experimentación y resultados y; reflexión.

El marco teórico se subdivide a su vez en dos apartados: el juego y la medida. El primer apartado se subdivide en varios puntos donde se muestra el concepto y clasificación de los juegos y su relación con las matemáticas y su enseñanza. El último punto muestra las ventajas y desventajas que tiene el empleo de juegos a la hora de la enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos.

El apartado de medida aparece en el trabajo ya que la mayoría de juegos seleccionados para éste van orientados al aprendizaje y consolidación de este concepto. A su vez este apartado está dividido en varios bloques comenzando con una comparación entre el boletín oficial de estado (BOE) y el boletín oficial de Canarias (BOC) puesto que la experimentación del juego de la escoba y dominó se realizó en un colegio de Las Palmas de Gran Canaria. El resto de apartados van orientados al concepto de medida y el desarrollo y esquema de trabajo que sigue un niño en el aprendizaje de estos conceptos.

En el capítulo dos, se hace una enumeración y descripción de juegos educativos matemáticos siguiendo la clasificación de juegos de conocimiento y de estrategia. Allí se muestran nueve de los primeros y tres de los segundos elegidos para el aprendizaje del concepto de medida. Todos ellos llevan una descripción que muestra el nivel, número de alumnos, material, espacio, explicación del juego y posibles variables para su puesta en práctica en el aula.

Trabajo fin de grado

En el apartado de metodología de aplicación en el aula se habla del contexto de la escuela y de las aulas donde se pusieron en práctica los juegos de la escoba y el dominó. También se habla de la planificación de las sesiones con sus objetivos, temporización, metodología, materiales y toma de datos a modo de evaluación.

En el capítulo 4, se muestra la experimentación y resultados de los juegos en las aulas. Por ello, el apartado está dividido en cuatro subapartados donde se muestra el desarrollo de la sesión, las transcripciones de las ruedas de preguntas que se hicieron al finalizar las sesiones, los resultados obtenidos en la hoja de apoyo que disponían cada alumno a la hora de desarrollar el juego y las conclusiones finales que se pueden sacar de las tomas de datos.

En el último capítulo, se realiza una reflexión sobre todos los capítulos anteriores del trabajo llegando a una conclusión propia sobre el uso de los juegos como recurso educativo en el área de matemáticas.

Al final del trabajo aparece el apartado de referencia bibliográficas donde se pueden observar diversos autores de los que se ha ido sacando la información que compone el trabajo y el apartado de anexos donde se encuentra el material que se ha empleado en la experimentación en el aula del juego del dominó y la escoba y que se encuentra preparado para su uso futuro.

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de este trabajo va dirigido a la obtención del título de Grado de Maestro de Educación Primaria y se aborda desde el área de didáctica de las matemáticas.

La elección más concreta de la línea de este trabajo es demostrar mediante una experiencia empírica las ventajas que aporta en el aprendizaje de contenidos matemáticos el uso de otras actividades, como son los juegos matemáticos siendo éstos recursos sencillos, dinámicos y motivadores.

Los juegos son una herramienta metodológica que puede ayudar a paliar en cierta medida esa parte de desmotivación hacia las matemáticas, además de que nos proporcionan herramientas de socialización. Sin embargo muchos profesores rehúyen de usarlos ya que opinan que son frivolidades (Martín Gardner, 1991, p.123 citado por Sallán y Amigo, 2010, p. 63 y De Guzmán, 1989, p.64).

La estructura de este trabajo de fin de grado va a estar organizada conforme a los objetivos propuestos por el proyecto docente:

- Realizar una aproximación a los Juegos Educativos Matemáticos (JEM) en el aula de Ed. Primaria mediante una revisión de la bibliografía de investigación educativa referida a dicho tópico.
- Analizar en profundidad distintos JEM desde un punto de vista matemático y didáctico.
- Diseño, experimentación y evaluación de unas sesiones con JEM en el aula de 5º y 6º de Ed. Primaria para contrastar la teoría con la práctica. En las sesiones se abordará el contenido de las unidades de medida.
- Reflexión propia sobre el trabajo y su contenido.

CAPÍTULO 1. Marco teórico

En este capítulo vamos a realizar una revisión bibliográfica estructurada en dos puntos principales: el juego y la medida. A su vez estos se subdividen en otros apartados que abordan el concepto y clasificación de juego, su relación con las matemáticas y la enseñanza y; las ventajas y desventajas que aporta su uso como recurso didáctico en el aula.

EL JUEGO

Concepto de juego

Como comienzo es necesario plasmar las diferentes concepciones que se tienen de los Juegos Educativos Matemáticos (JEM) para poder abordar la introducción de estos en el aula. Por ello comenzaré mostrando las dos primeras acepciones que presenta el Diccionario de la Real Academia Española sobre el concepto juego: *1. Acción y efecto de jugar por entretenimiento: 2. Ejercicio recreativo o de competición sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde.* En ellas se muestra el juego como una acción o actividad de manera general.

Sallán y Amigo (2010, p. 62) apoyándose en La Enciclopedia Larousse (2001, p. 269; Tomo 6) plasman el concepto de juego como: *actividad de orden física o mental, no impuesta, que no busca ningún fin utilitario, y a la que uno se entrega para divertirse u obtener placer.*

Por lo que si tomáramos de referencia solo estas consideraciones, el juego no sería más que un acto recreativo que busca la diversión y el placer del que lo practica, y no necesariamente implicaría una enseñanza ni un refuerzo de un contenido. No obstante, un juego reúne muchas más características, tales como: el número de jugadores, las reglas que la rigen y determinan el tipo de jugadas o las actuaciones de los jugadores, los posibles resultados, los conflictos que se desarrollan entre jugadores y el sistema de información que se da entorno a él (Fetcher, 1971 citado por Gairín Sallán, 1990, p. 107), entre otras más.

Además, según De Guzmán (1989, p.61) apoyándose en Johann Huizinga, el juego se considera una actividad innata en la humanidad y en el mundo animal, a través de él se desarrollan diferentes tipos de habilidades, se libera y se relaja la mente, produce placer y se generan espacios de socialización y convivencia. En él se participa de manera libre y desafiante, está delimitada por un espacio y un tiempo reales y por tanto hay un número finito de movimientos (Inbar y Stoll, 1970, citado por Bright, Harvey y Wheeler, 1985).

Por tanto, juego se puede definir como *una actividad colectiva basada en reglas fijas, sencillas, comprensibles y asumidas por todos los participantes. Las reglas establecerán no sólo los objetivos para el conjunto de jugadores, sino también los objetivos específicos de cada uno de los participantes que deberán buscar las estrategias para bloquear y/o ganar al resto de los participantes* (Edo, Baeza, Deulofeu y Badillo, 2008, p. 62); y éste lo consideramos como juego matemático cuando las estrategias o las acciones que se desarrollan van sobre contenidos o habilidades de tipo matemático.

Relación entre el juego y las matemáticas

Diferentes autores mencionan que existe un vínculo casi ineludible entre los juegos y las matemáticas. Algunos lo hacen desde las características que comparten como la finalidad formativa (Gairin y Corbalán, 1988 citado por Ferrero, 1991, p.13) o su componente lúdica (De Guzmán, 1989, p.61). Otros lo hacen simplemente al comparar y establecer la igualdad entre las matemáticas recreativas y los juegos (Gairín Sallán, 1990, p. 107, tomando de referencia a Martín Gardner) o al ver que muchos juegos pueden ser matemáticos o tratar algún contenido matemático (Sallán y Amigo, 2010, p. 64, al hacer referencia a Cascalla, 1993, p. 115).

Así mismo, hay autores que van más allá y establecen esquemas comparativos desde los cuales ponen en evidencia el juego con las matemáticas. Ejemplo de ello, lo podemos ver en Gairín Sallán (1990, p. 111) quién realiza una comparación entre juego y pensamiento matemático cogiendo de apoyo a Winter y Ziegler (1983) (Cuadro 1).

JUEGO	PENSAMIENTO MATEMÁTICO
Reglas del juego	Reglas de construcción, reglas lógicas, instrucciones, operaciones.
Situaciones iniciales	Axiomas, definiciones, lo “dado”.
Jugadas	Construcciones, deducciones.
Figuras del juego	Medios, expresiones, términos.
Estrategia de juego	Utilización hábil de las reglas, reducción de ejercicios conocidos a fórmulas.
Situaciones resultantes	Nuevos teoremas, nuevos conocimientos.

Cuadro 1. Relación entre juego y pensamiento matemático (Gairín Sallán, 1990, p. 111).

Y, De Guzmán (1989, p.62) quien, en lugar de establecer la relación entre juego y pensamiento matemático, lo hace respecto a la teoría matemática que se desarrolla a través de los juegos (Cuadro 2).

JUEGO	TEORÍA MATEMÁTICA
Reglas, objetivos iniciales, piezas	Definición implícita de los objetos de la teoría matemática
Familización con las reglas, relación entre objetos.	Comparación e interacción de los principios de la teoría matemática
Dominio de juego, técnicas sencillas	Primer enfrentamiento con la teoría matemática.
Técnicas más complejas	Asimilación de grandes teoremas y métodos de la historia
Grandes juegos	Investigación de problemas abiertos en matemáticas
Crear nuevos juegos	Crear nuevas teorías matemáticas

Cuadro 2. Relación de estructura entre juego y teoría matemática (De Guzmán, M. 1989, p. 62).

Por último, en este apartado consideramos importante mencionar que otros autores como Edo et al. (2008) profundizan sobre la relación que existe entre la matemática y los juegos que requieren de algún tipo de estrategia en su solución, al vincularlos con el desarrollo de habilidades propias de la resolución de problemas.

Los juegos educativos matemáticos y su clasificación

No todos los juegos tienen un mismo objetivo, y menos aun cuando hablamos de su uso en la enseñanza de las matemáticas. Esto ha hecho que aparezcan diferentes tipos de clasificaciones: por contenido, momentos de incorporación del juego, finalidad, etc. Como ya lo hemos mencionado, nuestro trabajo se centra en la enseñanza de la medida y en este apartado hacemos referencia a las clasificaciones que se siguen según la finalidad, el azar y el momento de incorporación en la enseñanza.

Gairín Sallán (1990, p. 109) y Corbalán y Deulofeu, (1996, citado por Edo et al., 2008, p. 63) clasifican los juegos matemáticos en dos tipos, los de conocimiento y los de estrategia.

Los juegos de conocimiento buscan mejorar las técnicas matemáticas, por lo que exigen un uso de conceptos o algoritmos. Mientras que los **juegos de estrategia** se centran en la resolución de problemas, por lo que se ponen en práctica y se adquieren habilidades, razonamientos o destrezas y matemáticas.

Sin embargo, según Edo, Delofeu, y Badillo (2007) plantean otra clasificación según el azar. Estos pueden ser juegos en los que cada jugada dependa del azar (**juegos de azar puro**), o en los que existe algo de azar pero así mismo el jugador puede usar una estrategia favorecedora (**juegos con alguna estrategia favorecedora**), o en los que no existe azar alguno y en los que el jugador tendrá que buscar la estrategia que le permita el éxito en el juego (**juegos de estrategia**).

Los juegos que conllevan alguna estrategia implican la existencia de un razonamiento vinculado al pensamiento matemático, de resolución de problemas. A su vez, con cualquiera de estos tres tipos de juego se pueden desarrollar otros tipos de contenidos matemáticos.

Por otra parte, además de las anteriores clasificaciones, Gairín Sallán (1990, p. 109) clasifica los juegos de conocimiento según el momento en que se implementa en la instrucción educativa, así estos juegos pueden ser:

- **Pre-instruccional.** *A través de estos juegos el alumno puede llegar a descubrir un concepto o a establecer la justificación de un algoritmo. De este modo, el juego es el único vehículo para el aprendizaje.*
- **Co-instruccional.** *El juego puede ser una más de las diferentes actividades que el profesor utiliza para la enseñanza de un bloque temático. En este caso, el juego acompaña a otros recursos del aprendizaje.*
- **Post-instruccional.** *Los alumnos ya han recibido enseñanza sobre un tema, y mediante el juego se hacen actividades para reforzar lo que han aprendido. Por tanto, el juego sirve para consolidar el aprendizaje.*

Juegos educativos matemáticos y la enseñanza

Las matemáticas es un área muy importante dentro del currículo escolar debido a su condición formativa, instrumental y funcional. Por ello es necesario por parte de los educadores (Ferrero, 1998) buscar recursos y estrategias didácticas que faciliten su aprendizaje (Gairín y Muñoz, 2006 y Carrillo y Hernán, 1998, p.75, mencionado por Sallán y Amigo, 2010, p. 68).

Los juegos matemáticos son *recursos utilizables en clase, junto con otros muchos (materiales manipulativos, investigaciones escolares, medios audiovisuales, prensa, medios de comunicación...)*. Sin embargo para ser un recurso provechoso se debe usar de manera sistemática y planificada, no esperar resultados mágicos y debe considerarse un derecho del alumnado (Corbalán, 1994, p.86, mencionado por Sallán, y Amigo, 2010, p. 64, 65).

El juego permite el desarrollo de las áreas social, política, moral, emocional y cognitiva en el niño, desarrolla la autonomía y la autoestima, permite una cooperación y retroalimentación mutua e inmediata del niño con sus compañeros. Además tiene gran poder motivacional que repercute en el interés que muestran los niños encontrándose más activos mentalmente cuando están inmersos en él.

También, presenta potencialidades como el aumento de destreza y cálculo mental, desarrollo de la capacidad de clasificación, seriación, comprensión del número, comprensión y ubicación espacial y temporal, lenguaje matemático, razonamiento lógico, desarrollo de la inteligencia y el pensamiento (Edo et al., 2008, p.62 y 63 y; la CIDE, 1998, p.17, citado por Sallán y Amigo, 2010, p.67).

El juego ofrece actividades amenas e interesantes que ayudan a paliar el fracaso escolar, donde se generan aprendizajes funcionales adquiriendo nuevos conocimientos, habilidades, estrategias, procedimientos y actitudes (Sallán y Amigo, 2010, p.64 apoyándose en Vila y Callejo, 2004).

Finalmente, López González y Rodrigo Hitos (2011, p.236) nos resume a todos estos autores con estas palabras:

“es importante considerar al juego en su más amplio significado, como un recurso didáctico. Un juego bien elegido puede servir para introducir un tema, ayudar a comprender mejor los conceptos o procesos, afianzar los ya adquiridos, adquirir destreza en algún algoritmo o descubrir la importancia de una propiedad, reforzar automatismos y consolidar un contenido. Ayuda a los estudiantes a adquirir altos niveles de destreza en el desarrollo del pensamiento matemático. Sirve para enseñar, afianzar y encontrar la utilidad de contenidos y estrategias. Un juego relacionado con las matemáticas puede convertirse en una sesión motivada desde el comienzo hasta el final, producir entusiasmo, diversión, interés, desbloqueo y gusto por estudiar esta ciencia. Atiende las peculiaridades individuales de cada alumno. Mediante el juego el alumnado no sólo se divierte, sino que desarrolla su personalidad y estado anímico. Un juego conduce al estudiante a la conquista de su autonomía, y a la adquisición de una conducta que le ayudará en sus actividades.”

Ventajas y desventajas del uso de los juegos para aprender las matemáticas

El empleo de juegos matemáticos como recurso en el aula ofrece una serie de ventajas como son: mejora la actitud e interés de los alumnos ante las matemáticas, desarrolla la creatividad, facilita la elección de estrategias para resolver problemas, aprovecha el error como fuente de diagnóstico y aprendizaje, se adapta a las individualidades de cada alumno y ayuda al aprendizaje de habilidades y conceptos (Sallán y Amigo, 2010, p. 66, 67 y Gairín Sallán, 1990, p. 113).

Sallán y Amigo (2010, p. 67, 68) muestran desventajas que tiene el uso estos juegos en la enseñanza: problemas organizativos: espacios, ruido, indisciplina..., dificultades materiales: no existen suficientes juegos para todos los alumnos, falta de conocimiento de los profesores con respecto a los juegos, presión de los programas curriculares, es obligatorio impartir determinados contenidos e incomprensión por parte de padres, autoridades educativas, compañeros, etc.

LA MEDIDA

En este trabajo nos hemos centrado en buscar juegos que trabajen el contenido de la medida, esencialmente en las unidades de medida, ya que es el tema que estaban trabajando en el aula cuando pudimos realizar la experimentación.

En este apartado presentaremos una comparación entre la redacción que se hace en el currículo del estado y el de Canarias sobre este contenido. Seguidamente haremos una breve explicación de los conceptos de magnitud, cantidad de magnitud, instrumentos de medida y unidad de medida. También abordaremos los estadios de desarrollo por los que debe pasar un niño para lograr comprender y manejar la medida. Y una vez teniendo en cuenta éstos, plasmaremos varios esquemas de trabajo para el aprendizaje de este contenido en el aula. Finalizaremos resaltando la importancia del sistema métrico, su uso y su implantación.

Boletín Oficial de Estado (BOE) y Boletín Oficial de Canarias (BOC)

Para comenzar vamos a realizar unas referencias que hace el currículo estatal y en el currículo de la comunidad autónoma de Canarias sobre la unidad de medida, puesto que es allí donde se han llevado a la práctica.

En el área de matemáticas, tanto en el Boletín Oficial de Estado (BOE, 2016) como en el Boletín Oficial de Canarias (BOC, 2014, p. 22237), organizan los contenidos en cinco grandes bloques: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas; Números; Medida; Geometría; Estadística y probabilidad. Sin embargo, ésta es una mera forma de organizar los contenidos, ya que éstos deben ser abordados de manera enlazada atendiendo a la configuración cíclica de la enseñanza del área, construyendo unos contenidos sobre los otros, como una estructura de relaciones observables de

forma que se facilite su comprensión y aplicación en contextos cada vez más enriquecedores y complejos. Esta agrupación no implica una organización cerrada, por el contrario, permitirá organizar de diferentes maneras los contenidos adoptando la metodología más adecuada a las características de los mismos y del grupo de alumnos.

En el BOC (2014, p. 22238), atendiendo al contenido del bloque 3, «La medida», aparece la necesidad de búsqueda para facilitar la comprensión de los mensajes en los que se cuantifican magnitudes en situaciones reales. A partir de la percepción y conocimiento de la magnitud como atributo medible de los objetos, por comparación, superposición, ordenación de objetos, se pasa a la noción de medida y su realización. Debe considerarse la necesidad de la medición, manejándola en situaciones diversas, así como establecer los mecanismos para efectuarla: elección de instrumento y unidad, relaciones entre unidades y grado de fiabilidad, y exactitud. Se partirá de unidades corporales y arbitrarias para pasar a las unidades de medida habituales en el mundo actual.

A continuación se presentan cuatro Cuadros donde se comparan ambos currículos en diferentes secciones: competencias (Cuadro 3), contenidos (Cuadro 4), estándares (Cuadro 5) y criterios de evaluación (Cuadro 6).

Respecto a los contenidos son mucho más reducidos y sintéticos en el BOC respecto al BOE, engloban todas las unidades como unas, no citándolas individualmente.

Observando los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje en el BOC (2014, p. 22237), se menciona que la medida tiene un criterio en cada curso que pretende garantizar que el alumnado, al final de la etapa, mida con precisión, estime previamente con acierto, elija instrumentos y unidades de medida adecuados, y convierta unidades de forma comprensiva si fuera necesario. La comparación de tamaños de objetos desde la longitud, la superficie o el volumen son fundamentales para la comprensión y el uso de la medida, que el alumnado debe hacer por observación, superposición y medición. Además, en la tabla se puede observar que en el BOC se omiten los dos últimos estándares respecto al BOE, pero el resto los mantiene intactos. Mientras que los criterios de evaluación son mucho más concisos y reducidos en el BOC que en el BOE.

Trabajo fin de grado

	BOE	BOC
COMPETENCIAS	1.º Comunicación lingüística.	CMCT, AA, CL
	2.º Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.	
	3.º Competencia digital.	
	4.º Aprender a aprender.	
	5.º Competencias sociales y cívicas.	
	6.º Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.	
	7.º Conciencia y expresiones culturales.	

Cuadro 3. Competencias en el BOE y en el BOC respecto a la medida.

	BOE	BOC
CONTENIDOS	Unidades del Sistema Métrico Decimal.	4. La medida del volumen por comparación directa con una unidad (¿a cuántas veces equivale?). Comparación de volúmenes directamente y por medición. Interiorización de las unidades de volumen y estimación del volumen de objetos. Equivalencias entre las medidas de capacidad y volumen. 5. Desarrollo de estrategias personales para medir de manera exacta y aproximada. 6. Exploración de la relación área-perímetro en figuras planas. 7. Elección y uso adecuado de los instrumentos y unidades de medida. Utilización de las unidades de uso habitual del sistema métrico decimal. 8. Conversiones entre unidades de una misma magnitud. 9. Comparación y ordenación de medidas de una misma magnitud y su expresión en forma compleja, y viceversa. 11. Cuidado y precisión en el uso de diferentes instrumentos de medida y herramientas tecnológicas, y en el empleo de unidades adecuadas.
	Longitud, capacidad, masa, superficie y volumen.	
	Equivalencias entre las medidas de capacidad y volumen.	
	Expresión e forma simple de una medición de longitud, capacidad o masa, en forma compleja y viceversa.	
	Comparación y Ordenación de medidas de una misma magnitud.	
	Desarrollo de estrategias para medir figuras de manera exacta y aproximada.	
	Elección de la unidad más adecuada para la expresión de una medida.	
	Realización de mediciones.	
	Comparación de superficies de figuras planas por superposición, descomposición y medición.	
	Sumar y restar medidas de longitud, capacidad, masa, superficie y volumen.	
	Estimación de longitudes, capacidades, masas, superficies y volúmenes de objetos y espacios conocidos; elección de la unidad y de los instrumentos más adecuados para medir y expresar una medida.	
	Explicación oral y escrita del proceso seguido y de la estrategia utilizada en cualquiera de los procedimientos utilizados.	
	Resolución de problemas de medida.	

Cuadro 4. Contenidos en el BOE y en el BOC respecto a la medida.

	BOE	BOC
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	1.1. Identifica las unidades del Sistema Métrico Decimal. Longitud, capacidad, masa, superficie y volumen.	70. Identifica las unidades del Sistema Métrico Decimal. Longitud, capacidad, masa, superficie y volumen.
	2.1. Estima longitudes, capacidades, masas, superficies y volúmenes de objetos y espacios conocidos; eligiendo la unidad y los instrumentos más adecuados para medir y expresar una medida, explicando de forma oral el proceso seguido y la estrategia utilizada.	71. Estima longitudes, capacidades, masas, superficies y volúmenes de objetos y espacios conocidos, eligiendo la unidad y los instrumentos más adecuados para medir y expresar una medida, explicando de forma oral el proceso seguido y la estrategia utilizada.
	2.2. Mide con instrumentos, utilizando estrategias y unidades convencionales y no convencionales, eligiendo la unidad más adecuada para la expresión de una medida.	72. Mide con instrumentos, utilizando estrategias y unidades convencionales y no convencionales, eligiendo la unidad más adecuada para la expresión de una medida.
	3.1. Suma y resta medidas de longitud, capacidad, masa, superficie y volumen en forma simple dando el resultado en la unidad determinada de antemano.	73. Suma y resta medidas de longitud, capacidad, masa, superficie y volumen en forma simple, dando el resultado en la unidad determinada de antemano.
	3.2. Expresa en forma simple la medición de longitud, capacidad o masa dada en forma compleja y viceversa.	74. Expresa en forma simple la medición de longitud, capacidad o masa dada en forma compleja y viceversa.
	3.3. Compara y ordena de medidas de una misma magnitud.	75. Compara y ordena de medidas de una misma magnitud.
	3.4. Compara superficies de figuras planas por superposición, descomposición y medición.	76. Compara superficies de figuras planas por superposición, descomposición y medición.
	4.1. Conoce y utiliza las equivalencias entre las medidas de capacidad y volumen.	77. Conoce y utiliza las equivalencias entre las medidas de capacidad y volumen.
	4.2. Explica de forma oral y por escrito los procesos seguidos y las estrategias utilizadas en todos los procedimientos realizados.	78. Explica de forma oral y por escrito los procesos seguidos y las estrategias utilizadas en todos los procedimientos realizados.
	4.3. Resuelve problemas utilizando las unidades de medida más usuales, convirtiendo unas unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas, explicando oralmente y por escrito, el proceso seguido.	79. Resuelve problemas utilizando las unidades de medida más usuales, convirtiendo unas unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas, explicando oralmente y por escrito el proceso seguido.
8.1. Resuelve problemas de medida, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización.		
8.2. Reflexiona sobre el proceso seguido en la resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, buscando otras formas de resolverlo.		

Cuadro 5: estándares de aprendizaje en el BOE y en el BOC respecto a la medida.

	BOE	BOC
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	1. Seleccionar, instrumentos y unidades de medida usuales, haciendo previamente estimaciones y expresando con precisión medidas de longitud, superficie, peso/masa, capacidad y tiempo, en contextos reales.	6. Estimar, comparar, medir y expresar cantidades, en situaciones reales o simuladas, relacionadas con las magnitudes de longitud, peso/masa, superficie, volumen, capacidad, tiempo y ángulos, seleccionando instrumentos y unidades de medida usuales para aplicarlo a la resolución de problemas.
	2. Escoger los instrumentos de medida más pertinentes en cada caso, estimando la medida de magnitudes de longitud, capacidad, masa y tiempo haciendo previsiones razonables.	
	3. Operar con diferentes medidas.	
	4. Utilizar las unidades de medida más usuales, convirtiendo unas unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas, explicando oralmente y por escrito, el proceso seguido y aplicándolo a la resolución de problemas.	
	8. Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.	

Cuadro 6: criterios de evaluación en el BOE y en el BOC respecto a la medida.

Magnitud, cantidad de magnitud, instrumentos de medida, unidad de medida.

La unidad de medida debe su existencia a la necesidad que surge de medir las magnitudes, por esa razón antes de profundizar en el concepto de unidad de medida hemos de partir del concepto de magnitud y cantidad de magnitud, puesto que el niño sólo comprenderá el porqué de las diferentes unidades de medida, al entender qué magnitud toma de referencia.

Según Godino, del Carmen Batanero, y Roa (2002, p. 615) la concepción de magnitud varía según el contexto, ya que el lenguaje se ve condicionado por él, por ejemplo: en la vida cotidiana y en las ciencias experimentales se habla de magnitudes para referirse a propiedades o cualidades de los objetos o fenómenos susceptibles de ser medidos cuantitativamente (...); mientras que, en las ciencias humanas y sociales el término magnitud se extiende hasta rasgos de tipo cualitativo (clase social, placer, etc.). Y sus cantidades de magnitud vienen dadas por las porciones de la misma magnitud o de sus distintas modalidades o valores que se pueden tomar de dicho rasgo.

En la enseñanza de la medida, la magnitud se puede definir en términos de Cid y Escolano (2012- 2013, p. 1) como las características o cualidades de los objetos que pueden ser cuantificadas. *Estos atributos o rasgos como varían de manera cuantitativa lo pueden hacer de manera continua (longitud, peso, densidad, etc.), o también de manera discreta (p. e. “el número de personas”) Así, las cantidades de magnitud serán el grado o la intensidad con que se encuentra esta magnitud en un objeto determinado.* (Godino et al., 2002, p. 616).

Para determinar la cantidad de magnitud se emplea una “técnica de medir”, lo cual permite adjudicar un número a la “cantidad de magnitud”, y a este número es lo que se le denomina “la medida” de esa cantidad de magnitud (Cid y Escolano, 2012-2013, p. 1). Así, para determinar la cantidad de magnitud, no basta con identificar la magnitud a medir, y sus atributos irrelevantes, se hace necesario construir o emplear un objeto (instrumento de medida) que contenga una cantidad de la magnitud que se va a medir y que pueda ser considerada como la “unidad de medida”. Con ella se compara la magnitud a medir y se cuentan cuantas veces se reitera la unidad en ella y de este modo se puede saber la correspondencia numérica de la cantidad de magnitud, es decir la medida.

Siendo esto lo que Godino et al. (2002, p. 615) establecen como definiciones propias de las matemáticas, como ciencia pura, la cantidad de magnitud se designa al conjunto de objetos abstractos (cantidades) dotado de una cierta estructura algebraica, y medida es un isomorfismo entre dicha estructura y un subconjunto apropiado de números reales.

La técnica de medir no es la misma para las diferentes magnitudes, por lo que a nivel de enseñanza se sugiere la necesidad de emplear diferentes instrumentos y unidades de medida para medir una misma magnitud, medir diferentes magnitudes, y comparar todos estos procesos, todo ello a partir de experiencias, en busca de favorecer el paso del niño por los diferentes estadios de medida y la construcción significativa del concepto de medida. Además, gracias a la cuantificación de las distintas cantidades de magnitud mediante la selección de una unidad de medida es lo que permite construir un proceso de medida, lo que convierte las cualidades sensoriales en magnitudes (Cid y Escolano, 2012-2013, p. 3).

Es de suma importancia el ser capaz de percibir la posibilidad de medir los diferentes tipos de magnitudes, ya que no solo en la educación sino en la vida cotidiana nos enfrentamos a hechos que conlleven la realización o la comprensión de cómo se puede realizar dicha tarea de manera eficaz.

Estadios de desarrollo del niño sobre la medida

Los estudios de Piaget sobre la conservación y la transitividad como operaciones fundamentales para las matemáticas fueron fundamentales para determinar los estadios de desarrollo. Estos aportes favorecen la enseñanza de la medida al permitir identificar el desarrollo evolutivo del niño, reconociendo las habilidades que va adquiriendo y que le llevarán al uso de objetos para poder medir con más precisión.

Estos estadios, no vienen marcados por las edades sino que, dependen de las características del desarrollo del alumnado (Cid y Escolano, 2012-2013, p. 14 y; Chamorro y Gómez, 1991, p. 20). No obstante, al parecer, es posible asumir que un niño de seis o siete años ya habrá pasado por el estadio de comparación perceptiva directa (Cid y Escolano, 2012-2013).

Chamorro y Gómez (1991, p. 18) determinan que los estadios piagetianos sobre el desarrollo evolutivo de la medida son:

1. Estadio de la comparación perceptiva directa, de observación.
 - a. Estimación completamente directa, percepción visual.
 - b. Transporte manual y corporal.
2. Estadio de la comparación por desplazamiento de objetos.
 - a. Transporte manual. Entre los dos objetos a comparar.
 - b. Un tercer objeto como medio de comparación.

Al finalizar este estadio se adopta el uso de un objeto simbólico.

3. Propiedad transitiva; $A=B$ y $B=C$.
 - a. Término medio demasiado grande.
 - b. Término medio muy pequeño.

Sin embargo, Cid y Escolano (2012-2013, p. 12-14) consideran que dentro del estadio de comparación por desplazamiento de objetos, al hacer referencia al uso de un tercer objeto, hay una subdivisión en el empleo de unidades objétales y en el uso de unidades convencionales.

No hay que olvidar que antes de poder comprender el uso de la medida es necesario manejar y comprender el concepto de magnitud. Por lo que, Chamorro y Gómez (1991, p. 15 y 16), citan que, para conocer y manejar una magnitud dada el niño debe superar los siguientes estadios:

- Consideración y percepción de una magnitud.
- Conservación de una magnitud.
- Ordenación respecto a una magnitud dada.
- Relación entre la magnitud y el número (momento en el que es capaz de medir).

Esquema de trabajo para la enseñanza de la medida

Godino et al. (2002, p. 642) cita un esquema de trabajo en el aula para el aprendizaje de magnitudes y de unidades de medida:

- Comparar y ordenar.
- Hacer estimaciones sobre la cantidad antes de medir.
- Elegir el instrumento más adecuado para realizar la medición.
- Considerar la unidad más adecuada a la magnitud que hay que medir, eligiendo entre los múltiplos y divisores que forman el sistema de medidas.
- Realizar la medición, es decir, comprobar cuántas veces está comprendida la unidad en la magnitud que medimos.
- Comparar la medición con la estimación realizada y valorar el error cometido.

Mientras que Cid y Escolano (2012,2013, p. 31) van más allá y sugieren una posible secuencia de situaciones de trabajo para lograr una correcta enseñanza de la medida de magnitudes:

- Situaciones de identificación de la magnitud a medir. Reconocimiento de la magnitud. Conservación de la magnitud.
- Situaciones de comparación directa de cantidades de magnitud sin objetos intermedios. Comparación por desplazamiento de objetos o mediante estimaciones visuales.
- Situaciones de comparación cantidades de magnitud con objetos intermedios. Usando como instrumento el propio cuerpo o usando un tercer objeto. Tomando un tercer objeto como instrumento de medida. Se hace operativa la propiedad transitiva. Verbalizar y ampliar el vocabulario relacionado con la magnitud.
- Situaciones de ordenación cantidades de magnitud, cuando intervienen 3 ó más cantidades. Verbalizar y ampliar el vocabulario relacionado con la magnitud.
- Situaciones de medida con unidades antropométricas o arbitrarias. Existen dos tipos de situaciones: de cálculo y de construcción. En las situaciones de cálculo el transporte, reiteración y recuento de la unidad sobre la cantidad a medir da lugar al número-medida que indica la medida. En las situaciones de construcción se conoce el número-medida y hay que construir un objeto que posea la cantidad de magnitud que indica ese número.

- Situaciones de medida con unidades del sistema legal: Sistema Métrico Decimal.
Como en el caso anterior existen dos tipos de situaciones: de cálculo y de construcción. En las situaciones de cálculo y situaciones de construcción. Utilización de instrumentos de medida.
- Situaciones en las que resulta necesario utilizar las equivalencias de los sistemas de medida. Cambios de unidades. Decisión del grado de precisión del resultado de medida. Relación entre el resultado de la medida y la unidad de medida utilizada dado que existe una relación de proporcionalidad inversa entre el resultado de la medida y la medida de la unidad.
- Situaciones de estimación de la medida de cantidades de magnitud y ejercitación del cálculo mental en situaciones de medida. Además, en la enseñanza de las magnitudes se deberían proponer actividades para adquirir las habilidades de:
 - Verbalizar las acciones de medida y ampliar el vocabulario relacionado con la magnitud.
 - Utilizar adecuadamente los instrumentos de medida.

Con esta secuencia se busca que el alumno vaya comprendiendo las magnitudes a través de su propia experiencia partiendo del uso de sus sentidos corporales hasta llegar al empleo de las unidades del sistema métrico que sean más acordes a sus necesidades.

Chamorro y Gómez (1991, p. 21) también matiza que el niño al pasar por estas situaciones irá pasando por una serie de pasos de construcción de la unidad:

- Ausencia de unidad.
- Unidad objetal.
- Unidad situacional.
- Unidad figural.
- Unidad propiamente dicha.

El sistema métrico decimal

El sistema métrico decimal es un sistema de medida regular ya que los múltiplos y submúltiplos de la unidad de medida se obtienen multiplicando o dividiendo sucesivamente la unidad por el mismo número (Cid y Escolano, 2012-2013, p. 7), en este caso por diez.

Este sistema de medida se establece en Francia a finales del S. XVIII. Al ser un sistema que se basa en el sistema de numeración decimal facilita las operaciones con él. Es un sistema de medida ampliamente empleado a nivel mundial, no obstante, en varios países aún no es aceptado su uso. Su implementación se debió a la necesidad de establecer una unidad de medida estándar, no variable, de tal modo que eliminara todo tipo de irregularidades al momento de establecer un negocio.

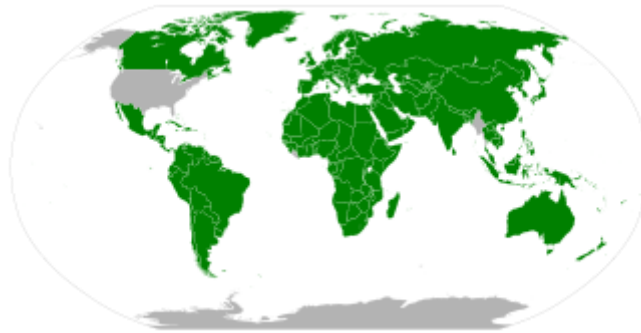


Imagen 1. Países que han adoptado el sistema métrico decimal (Wikipedia).

Tal y como lo exponen Cid y Escolano (2012-2013, p. 9), el Sistema Métrico Decimal define unidades para la medida de longitudes, áreas, volúmenes, capacidades y masas, así como un conjunto de múltiplos y submúltiplos de dichas unidades resultado de multiplicarlas o dividirlos por distintas potencias de diez. A tal punto, que, si ordenamos de menor a mayor la sucesión de múltiplos y submúltiplos de las unidades de longitud, capacidad y masa, cada término se obtiene multiplicando por 10 el término anterior. De ahí que su enseñanza esté asociada al uso de imágenes similares a la que se ve a continuación (Imagen 2).

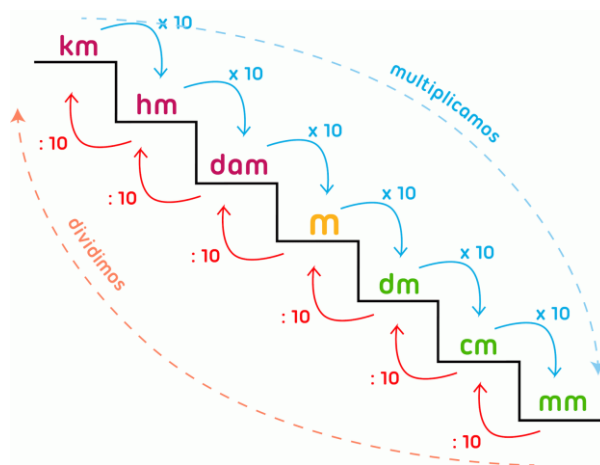


Imagen 2. Recurso didáctico de la escalera; cambio de unidades de medida. (<http://mecatutordeprimaria.blogspot.com.es/search/label/S.%20M%C3%A9trico>)

Es importante tener en cuenta que esta situación cambia en la sucesión de múltiplos y submúltiplos de la unidad de área, cada término se obtiene multiplicando por 100 el término anterior y, en la de volumen, multiplicando por 1.000. Por eso, la longitud, capacidad y masa reciben el nombre de “magnitudes lineales”.

Expresiones complejas e incomplejas

Una medida formulada de manera compleja es aquella que usa distintas unidades para expresar un valor. Por ejemplo: 3Kg 200g; 8l 30cl; 3Hm 40cm.

Y un valor escrito en manera incompleja emplea una única unidad para expresar su valor. Por ejemplo: 3200g; 830cl; 30040cm.

Para pasar de manera compleja a incompleja únicamente hay que poner todos los datos en una sola unidad y sumarlo. Por ejemplo: $3\text{Kg } 200\text{g} = (3 \times 1000) + 200 = 3200\text{g}$

Sin embargo para pasar de una incompleja a una compleja hay que dividir por la unidad seguida de tantos ceros como unidades se desee cambiar. Por ejemplo: $3200\text{g} = 3000\text{g} + 200\text{g} = (3000:1000) + (200: 100) = 3\text{Kg } 2\text{Hg}$.

CAPÍTULO 2. Análisis de JEM

En este capítulo se va a realizar un análisis de diferentes juegos educativos matemáticos: nueve de conocimiento y tres de estrategia. Con ello buscaremos analizar en profundidad distintos juegos desde un punto de vista didáctico y comprobaremos su versatilidad para distintos ciclos de Educación Primaria.

A la hora de la búsqueda de juegos, resulta más sencillo encontrarlos de conocimiento que de estrategia, sobre todo si es para cursos inferiores ya que estos tienen un desarrollo cognitivo menor del necesario para los juegos de estrategia.

No obstante, muchos de los juegos de conocimiento conllevan el empleo de estrategias favorecedoras por parte de los alumnos. Sin embargo, el manejo de éstas no es suficiente para poder resolver los juegos sin tener una base de conocimientos del contenido. Por lo que, aunque tengan una estrategia favorecedora, no pueden considerarse como juegos de estrategia.

Algunos juegos servirán para saber los conocimientos previos del alumnado, otros para repasar contenidos o como refuerzo y otros para poner en práctica los conocimientos adquiridos.

Los juegos de conocimiento que se muestran a continuación van dirigidos al contenido de las unidades de magnitud de peso, longitud y capacidad para cursos medios y superiores.

Todos ellos tienen una función de consolidación y refuerzo para el contenido, ya que para poder realizarlos con éxito deben tener bien asimilado el concepto.

Respecto a los juegos de estrategia que se presentan, el primero también contempla el mismo contenido que los otros juegos de conocimiento pero los dos últimos (el salto de la rana y el Tchuka Ruma) no muestran un contenido matemático pero si contemplan la estrategia ganadora que es una parte vital de las matemáticas de la resolución de problemas, ya que aborda habilidades propias del pensamiento matemático.

Muchas veces los profesores pensamos que la resolución de problemas es algo innato o fácil de aprender por nuestros alumnos. Sin embargo la utilización de procedimientos y herramientas para la resolución de un problema requiere práctica. El empleo de los juegos de estrategia es útil y necesario para conseguir esta práctica ya que la resolución de problemas es similar a la búsqueda de la estrategia ganadora de estos juegos.

JUEGOS DE CONOCIMIENTO

A continuación se mostrarán los siguientes juegos de conocimiento: crucigrama, dominó, escoba, filas y columnas cerradas, 1500 en raya, la mona, valor o unidad, máquinas de cambio y juego de comunicación.

Todos estos juegos abordan el mismo contenido curricular: las unidades de medida y el cambio de unas a otras.

Crucigrama

(Fernández y Rodríguez, 1991)

Nivel

Para cursos superiores (quinto y sexto). Sin embargo modificando los datos es posible adaptarlo a otros niveles.

Número de jugadores

Individual.

Objetivos didácticos

- Mejorar diversas operaciones: suma, resta, multiplicación y división.
- Potenciar el cambio de unidades de longitud.

Materiales

Se pueden emplear diversos crucigramas a gusto del profesor. Yo presento el siguiente que he obtenido del libro (Imagen 3).

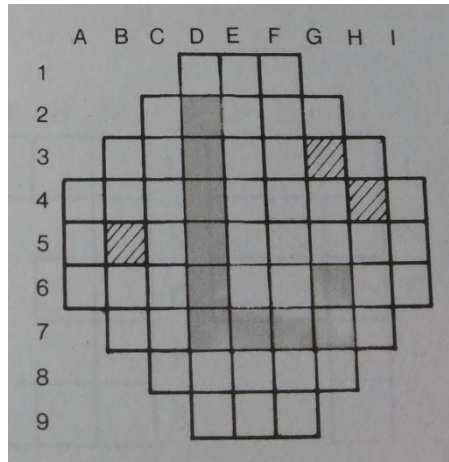


Imagen 3: crucigrama para rellenar.

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

El juego consiste en rellenar todo el crucigrama mediante operaciones dirigidas que te marca el enunciado. En este caso se trata de un crucigrama de la unidad de magnitud de longitud.

El enunciado sería el siguiente:

“Realiza las operaciones correspondientes y coloca el resultado en metros”.

Las operaciones vendrían marcadas del siguiente modo:

Horizontales

1. $3 \text{ Hm} + 7 \text{ Dm} + 3 \text{ m}$
2. $40 \text{ dm} // 5 \text{ Hm} + 900 \text{ cm}$
3. $120 \text{ dm} // 0,3 \text{ Hm} + 400 \text{ cm} // 0,006 \text{ Km}$
4. $0,3 \text{ Km} + 7 \text{ Dm} + 800 \text{ cm} // 1 \text{ Km} - 9 \text{ Dm} - 9 \text{ m} // 300 \text{ cm}$
5. $40 \text{ m} : 7 // 20 \text{ dm} // 7 \text{ Mm} + 45 \text{ Hm} + 30 \text{ m} - 3 \text{ m}$
6. $400 \text{ m} - 3 \text{ Dm} - 30 \text{ dm} // 9 \text{ m} \times 10 - 100 \text{ cm} // 13000 \text{ mm}$
7. $0,2 \text{ Hm} // 20 \text{ dm} \times 2$
8. $5 \text{ Mm} + 6 \text{ Km} + 7 \text{ Hm} + 10 \text{ Dm} - 11 \text{ m}$
9. $0,3 \text{ Km} + 0,7 \text{ Hm} + 0,3 \text{ Dm}$

Verticales

- A. $3000 \text{ dm} + 7000 \text{ cm} + 3000 \text{ mm}$
- B. $0,1 \text{ Hm} + 7 \text{ m} // 0,06 \text{ Km} + 20 \text{ dm}$
- C. $428 \text{ Mm} + 27 \text{ Hm} + 50 \text{ dm}$
- D. $30 \text{ dm} // 7 \text{ Dm} - 7 \text{ m}$
- E. $753 \text{ Km} + 97 \text{ Dm} - 20 \text{ dm} + 100 \text{ dm} // 1100 \text{ cm} \times 7$
- F. $30 \text{ Mm} + 404 \text{ Dm} + 10 \text{ m} - 10 \text{ dm} // 0,8 \text{ Hm} + 3 \text{ m}$
- G. $0,3 \text{ Dm} \times 3 // 60 \text{ m} : 4 // 900 \text{ cm}$
- H. $2000 \text{ mm} + 0,4 \text{ Dm} // 0,2 \text{ Km} + 1 \text{ Dm} + 40 \text{ dm}$
- I. $3 \text{ Hm} + 80 \text{ m} - 60 \text{ dm} : 2$

Variantes

Se pueden realizar multitud de variantes: emplear otras unidades de magnitud, utilizar números enteros únicamente, complicar o simplificar las operaciones a realizar, que los huecos se rellenen con letras y no números, etc.

A continuación muestro otro crucigrama extraído del mismo libro (p. 144, 145) pero empleando las unidades de peso. Además el resultado puede ser expresado en cualquier unidad que se verá marcada en la misma operación.

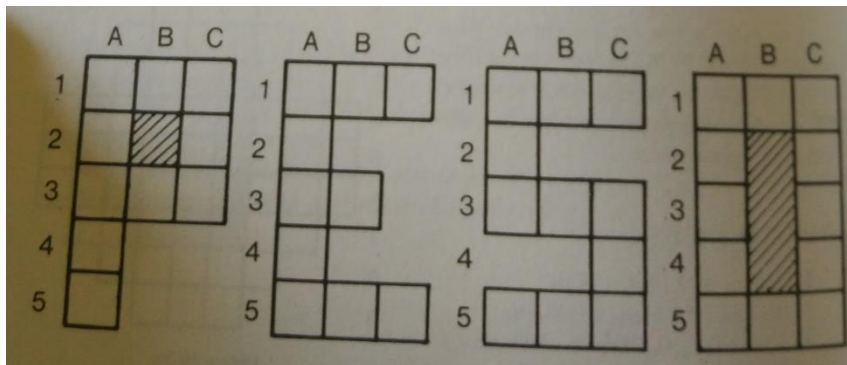


Imagen 4: crucigrama formando la palabra peso para rellenar.

Letra P

• Horizontales

- 1. $32 \text{ Dag} + 2 \text{ gr} = \quad \text{gr}$
- 2. $5 \text{ Kg} = \quad \text{Kg} // 0,9 \text{ Dag} = \quad \text{gr}$
- 3. $1 \text{ Tm} + 11 \text{ Qm} + 3 \text{ Mg} = \quad \text{Mg}$
- 4. $80 \text{ Hg} = \quad \text{Kg}$
- 5. $0,1 \text{ Hg} = \quad \text{Dag}$

- Verticales

A. $4 \text{ Tm} - 4719 \text{ Qm} = \quad \text{Kg}$

B. $0,2 \text{ Kg} = \quad \text{Hg} // 10 \text{ dg} = \quad \text{gr}$

C. $7 \text{ dg} - 40 \text{ cg} - 7 \text{ mg} = \quad \text{mg}$

Letra E:

- Horizontal

1. $3 \text{ Kg} + 4 \text{ Hg} - 7 \text{ Dag} = \quad \text{Dg}$

2. $20 \text{ mg} = \quad \text{cg}$

3. $1 \text{ Tm} - 10 \text{ Kg} = \quad \text{Mg}$

4. $20 \text{ gr} \times 3 = \quad \text{Dag}$

5. $999 \text{ Kg} : 3 = \quad \text{Kg}$

- Verticales

A. $36 \text{ Dag} - 30 \text{ gr} - 37 \text{ cg} = \quad \text{cg}$

B. $0,3 \text{ Tm} = \quad \text{Qm} // 0,3 \text{ Tm} \times 3 = \quad \text{Qm} // 30 \text{ Kg} = \quad \text{Mg}$

C. $1 \text{ Kg} - 70 \text{ Dag} = \quad \text{Hg} // 270 \text{ Dag} : 9 = \quad \text{Hg}$

Letra S

- Horizontal

1. $30 \text{ Tm} - 52 \text{ Qm} = \quad \text{Qm}$

2. $200 \text{ Dg} : 5 = \quad \text{gr}$

3. $11,1 \text{ Mg} \times 6 = \quad \text{Kg}$

4. $0,2 \text{ Hg} \times 2 = \quad \text{Dag}$

5. $8 \text{ Hg} + 5 \text{ Dag} - 8 \text{ gr} = \quad \text{gr}$

- Verticales

A. $0,2 \text{ Qm} + 4 \text{ Kg} + 60 \text{ Dag} = \quad \text{Hg} // 10 \text{ cg} - 20 \text{ mg} = \quad \text{cg}$

B. $0,3 \text{ dg} : 2 = \quad \text{mg} // 0,2 \text{ dg} \times 3 = \quad \text{cg} // 1 \text{ gr} - 0,6 \text{ gr} = \quad \text{dg}$

C. $10 \text{ Mg} - 0,2 \text{ Qm} = \quad \text{Qm} // 3 \text{ Hg} \times 2 + 2 \text{ Dag} \times 2 + 0,1 \text{ Dag} \times 2 = \quad \text{gr}$

Letra O

- Horizontales:

1. $2 \text{ dg} - 6,7 \text{ cg} = \text{ mg}$

2. $0,8 \text{ Tm} : 2 = \text{ Qm} // 40 \text{ cg} = \text{ dg}$

3. $500000 \text{ mg} = \text{ Hg} // 0,001 \text{ Mg} : 2 = \text{ gr}$

4. $0,3 \text{ cg} \times 2 = \text{ mg} // 100 \text{ Dag} - 0,4 \text{ Kg} = \text{ Hg}$

5. $0,3 \text{ Mg} + 20 \text{ Dag} + 20 \text{ gr} = \text{ Dag}$

- Verticales

A. $14,5 \text{ Kg} + 0,63 \text{ Hg} = \text{ gr}$

B. $10 \text{ dg} + 100 \text{ cg} + 1000 \text{ mg} = \text{ gr} // 0,02 \text{ Tm} = \text{ Mg}$

C. $16 \text{ Mg} + 60 \text{ Hg} - 570 \text{ gr} = \text{ Dag}$

Dominó

(Fernández y Rodríguez 1991)

Nivel

Para cursos superiores (quinto y sexto), pero dependerá del contenido que se pretenda abordar.

Número de jugadores

De 0 a 4.

Objetivos didácticos

- Reforzar los contenidos.
- Potenciar el cambio de unidades de magnitud.
- Desarrollar el razonamiento lógico-matemático.

Materiales

- Hoja de apoyo (*anexo 1*).
- Hoja explicativa y de construcción del juego del dominó (*anexo 2*).
- Fichas de dominó propio (*anexo 3*).

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

La finalidad del juego es conseguir quedarse sin fichas.

Al comienzo del juego todas las fichas se encontrarán boca abajo. Cada jugador deberá elegir 6 de éstas aleatoriamente y se las colocará de tal forma que solo él pueda verlas.

Empezará el que tenga “la pieza blanca” (pieza que tiene los dos espacios en blanco). Si esta pieza se encuentra en el montón de robar, saldrá el jugador que tenga la pieza doble de mayor valor y que deberá colocar encima de la mesa.

Una vez colocada esta ficha, la partida se dará por comenzada y los turnos seguirán en sentido horario (derecha) del jugador que ha iniciado la partida.

Los turnos consistirán en colocar en los extremos libres de las fichas (siempre habrá dos), otra ficha de igual valor (una al lado de la otra, de manera contigua). En el caso de no tener, se deberá robar y se perderá el turno. Si no quedan piezas boca abajo para coger, el jugador dirá “paso” y perderá el turno.

Las piezas dobles deberán ser colocadas de manera perpendicular a la ficha a colocar.

Ganará el jugador que se quede sin piezas.

En la hoja de apoyo pondrán realizar los pertinentes cambios de unidades y apuntar las respectivas equivalencias.

Variantes

En los anexos se presentan diferentes variables empleando unidades de magnitud distintas: longitud, peso y capacidad haciendo un total de 7 dominós de 28 piezas cada uno.

Este juego también se podría abordar con otras unidades de magnitud, realizando operaciones, usando expresiones únicamente complejas o incomplejas, etc.

Escoba

(Autoría propia)

Nivel

Cursos superiores (quinto y sexto) aunque se pueden emplear en cursos menores si se emplean otras variables.

Número de jugadores

De 2 a 4.

Objetivos didácticos

- Potenciar el cálculo mental.
- Mejorar el cambio de unidades.
- Buscar estrategia ganadora.

Materiales

- Hoja de apoyo (*anexo 1*).
- Hoja explicativa y de construcción del juego de la escoba (*anexo 4*).
- Baraja de cartas propia (*anexo 5*).

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

La finalidad del juego es conseguir 15 escobas.

El modo de conseguir una escoba es:

- Obtener al final de la partida la mayor cantidad de cartas.
- Obtener al final de la partida la mayor cantidad de cartas de la unidad inferior. Ej. Gramos.
- Tener al final de la partida una carta a elegir de la unidad inferior. Ej. Carta de 700g.
- Llevarse todas las cartas de la mesa en un turno al sumar 1500 de la unidad inferior. Ej. 1500g.

El juego comienza eligiendo a un jugador que será el encargado de repartir. En las siguientes partidas se rotará este jugador. El jugador de la derecha de éste será el que comience el juego.

El encargado de repartir debe dar tres cartas a cada jugador (incluyéndose) y poner boca arriba de la mesa otras cuatro cartas. Si la suma de estas cartas suman 1500 de la unidad inferior se considerará escoba del jugador que reparte.

Cada turno consistirá en sumar 1500 de valor de la unidad inferior a través de múltiples combinaciones de las diferentes unidades. En cada jugada se tendrá que emplear una carta de las que tienes en la mano y las restantes que quieras de encima de la mesa. Las cartas que vaya consiguiendo cada jugador al hacer las combinaciones serán amontonadas a su lado, creando su propio montón. Si no se puede realizar esta suma se deberá dejar una de las cartas que se tienen en la mano y pasará el turno al jugador siguiente.

Ejemplo de combinación en la unidad de medida del peso, múltiplos.

- Dos cartas:
 - Carta de la mano → 1000g.
 - Podría ser también 1Kg, 10 Hg o 100 Dag.
 - Carta de la mesa → 500g.
 - Podría ser también 5Kg, 5 Hg o 50 Dag.
- Tres cartas:
 - Carta de la mano → 1000g.
 - Cartas de la mesa → 300g + 200g.
 - Podría ser también $3 \text{ Kg} + 0,2\text{Kg} = 3 \text{ Hg} + 0,2 \text{ Kg}$; $3 \text{ Hg} + 2 \text{ Hg}$; $30 \text{ Dag} + 200\text{g}$.

Si en una de las jugadas el jugador se lleva todas las cartas de la mesa, se considerará escoba y se marcará con una carta hacia arriba en el montón de cartas del jugador que acabe de hacer la combinación.

El juego finalizará cuando no queden cartas para repartir y los jugadores ya no tengan cartas en la mano.

Trabajo fin de grado

Las cartas que queden encima de la mesa, que no se hayan podido hacer combinaciones que sumen 1500 de la unidad inferior, se las llevará el último jugador que haya hecho baza (esta llevada no se considerará escoba).

Al acabar el juego se recontarán las escobas conseguidas por cada jugador respecto a los criterios de obtención anteriormente mencionados.

Después de varias partidas, ganará el jugador que sume 15 o más escobas.

En la hoja de apoyo pondrán realizar los pertinentes cambios de unidades y apuntar las respectivas operaciones.

Variantes

Se pueden realizar con otras unidades de magnitud, realizando operaciones, cambiando la suma a conseguir, etc.

1500-1500

(Edo et al., 2007)

Nivel

Cursos superiores (quinto y sexto).

Número de jugadores

De dos a cuatro.

Objetivos didácticos

- Obtener la estrategia ganadora.
- Potenciar el cambio de unidades.
- Mejorar el cálculo mental.

Materiales

- Hoja de apoyo (*anexo 1*).
- Baraja de cartas propia (*anexo 5*).

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

Cada jugador debe tener seis fichas de un mismo color que le identifiquen.

Comienza el juego repartiendo cinco cartas a cada jugador, las restantes se dejan en un montón boca abajo. Por turnos, cada jugador deberá colocar una carta encima de la mesa al lado de alguna otra (horizontal o vertical) y coger otra carta del montón.

Si al colocar una carta el jugador consigue sumar 1500 de la unidad inferior de la baraja, cierra la fila o columna con una ficha a cada extremo de ésta.

Ganará el que primero coloque sus seis fichas, es decir que consiga hacer tres filas o columnas que sumen 1500 de la unidad inferior.

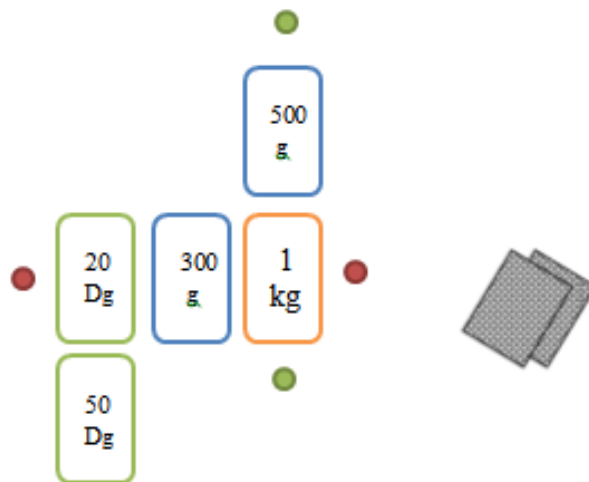


Imagen 5: ejemplo del juego 1500-1500 en desarrollo.

En la hoja de apoyo pondrán realizar los pertinentes cambios de unidades y apuntar las respectivas operaciones.

Variantes

- Otras unidades de magnitud
- Otro valor final en la columna o fila.

Cerrar un 1500

(Edo et al., 2007)

Nivel

Cursos superiores (quinto y sexto).

Número de jugadores

Dos.

Objetivos didácticos

- Encontrar la estrategia ganadora.
- Potenciar el cambio de unidades.
- Mejorar el cálculo mental.

Materiales

- Hoja de apoyo (*anexo 1*).
- Baraja de cartas propia (*anexo 5*).

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

Este juego consiste en un tablero de tres por tres donde se irán colocando las diferentes cartas. Éstas deberán estar boca arriba alrededor del tablero.

Por turnos cada jugador deberá ir colocando una carta en un espacio del tablero y ganará el primero que consiga sumar 1500 de manera vertical, horizontal o diagonal.

Si se han colocado todas las cartas y no se ha obtenido esa suma, se podrán quitar y poner de nuevo en el tablero.

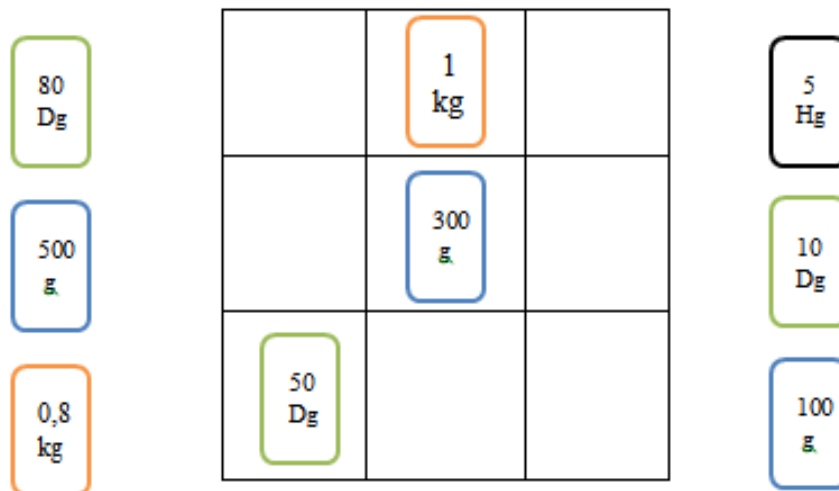


Imagen 6: ejemplo del juego de cerrar un 1500 en desarrollo.

En la hoja de apoyo pondrán realizar los pertinentes cambios de unidades y apuntar las respectivas operaciones.

Variantes

- Otras unidades de magnitud.
- Otro valor a conseguir.

La mona

(Gregorio Guirles, 2005)

Nivel

Curso medio y superior (de tercero a sexto).

Número de jugadores

De 0 a 4.

Objetivos didácticos

- Mejorar el cálculo mental.
- Potenciar el cambio de unidades.

Trabajo fin de grado

Materiales

- Baraja de cartas propia (*anexo 5.*)

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

La finalidad del juego consiste en quedarse sin cartas y por lo tanto sin la “mona”.

De una baraja (40 cartas) se quitan tres de las cuatro que son del mismo valor pero de distinto palo y se considerará la carta “mona”.

Se reparten todas las cartas entre los jugadores. Comienza uno aleatoriamente. Éste debe coger una carta del jugador de su izquierda y así será sucesivamente.

Si al coger la carta o entre las cartas de tu mano consigues sumar 1500 de la unidad inferior estas cartas se colocaran encima de la mesa y ya no se emplearán.

El jugador que se quede con la carta “mona” será el perdedor.

Variantes

Como se muestran en los anexos se pueden emplear diferentes bajaras con distintas unidades de magnitud.

También se puede hacer con diferente suma a conseguir, con diferentes cartas que sean la mona, etc.

Valor o unidad

Nivel

Cursos medios (tercero y cuarto).

Número de jugadores

De 0 a 7 (aunque dependerá del número de cartas de baraja que se tenga).

Objetivos didácticos

- Potenciar las igualdades entre unidades de magnitud.

Materiales

- Hoja de apoyo (*anexo 1*).
- Baraja de cartas propia (*anexo 5*).

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

La finalidad del juego es quedarse sin cartas.

Se reparten tres cartas a cada uno de los jugadores, se coloca una boca arriba y las sobrantes se dejan boca abajo.

El juego lo comenzará aleatoriamente un jugador que deberá colocar una de sus cartas encima de la que está boca arriba de la mesa. Sólo podrá hacerlo si tiene una carta de igual valor o de la misma unidad.

Ejemplo:

- Encima de la mesa: 0,1 Kg.
- Se podría colocar:
 - Misma unidad: 0,2 Kg, 0,3 Kg, 0,4 Kg, etc.
 - Mismo valor: 100 g, 10 Dag, 1 Hg, etc.

En el caso de no tener ninguna carta que cumpla estos requisitos, deberá robar una carta del montón que está boca abajo y su turno habrá finalizado, por lo que le tocará al jugador de su izquierda.

Ganará el jugador que se quede primero sin cartas en la mano.

En la hoja de apoyo pondrán realizar los pertinentes cambios de unidades y apuntar las respectivas equivalencias.

Trabajo fin de grado

Variantes

Se pueden emplear otras barajas que empleen otras unidades de magnitud, que sus resultados estén formados por operaciones, etc.

Máquinas de cambio

(Fernández y Rodríguez 1991)

Nivel

Curso alto o dependiendo de la complejidad de las operaciones.

Número de jugadores

Individual.

Objetivos didácticos

- Perfeccionar las unidades de magnitud.
- Potenciar el cambio de unidades.

Materiales

- Diagramas.

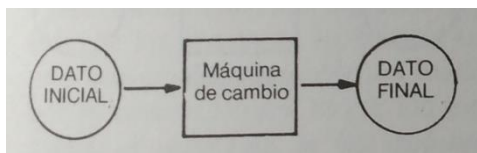


Imagen 7: ejemplo de máquina de cambio sin datos.

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

Este juego se centra únicamente en el paso de unas unidades a otras sin distraer la atención en otro tipo de operaciones, es conveniente trabajar con estructuras en las que los datos inicial y final sean potencias de 10.

Los jugadores deberán ir rellenando los huecos que tenga el diagrama según corresponda.

Variantes

Hay múltiples variantes:

- Dependiendo del dato que se deba hallar: dato inicial, dato final o máquina de cambio.
 - También pueden haber dos datos ocultos siempre y cuando o el dato inicial o el final tengan la unidad de magnitud.
- Otras unidades de magnitud o simplemente números enteros.
- Otras operaciones a realizar.
- Diagramas más complejos.

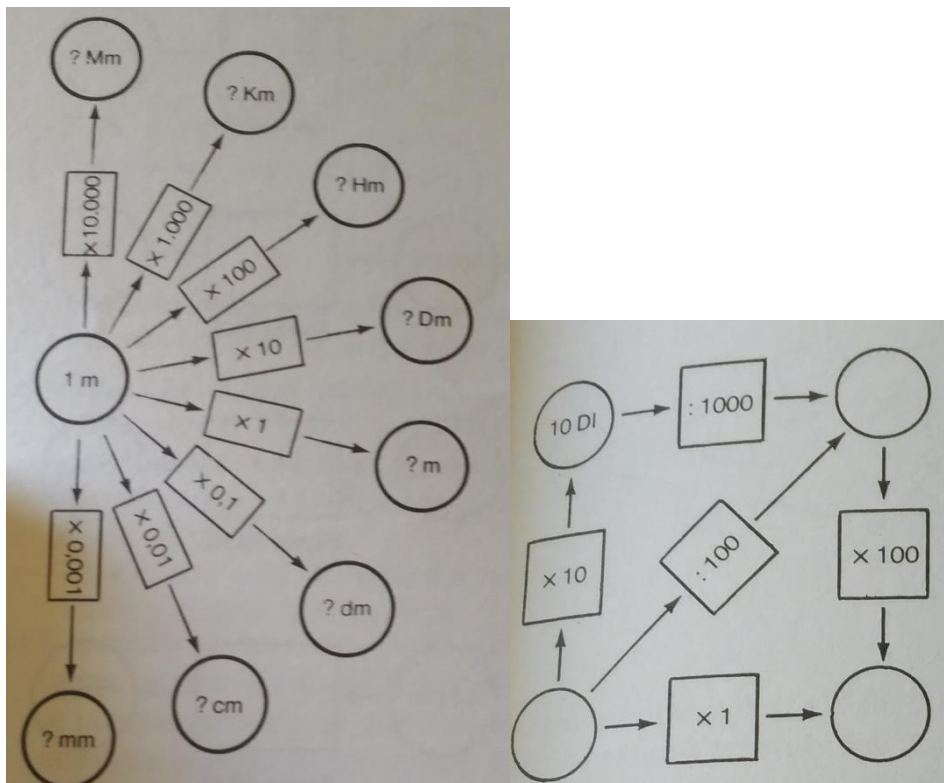


Imagen 8: ejemplos complejos de máquinas de cambio.

Juego de comunicación

(Godino et al., 2002)

Nivel

Cursos medios (tercero y cuarto de primaria).

Número de jugadores

Cuatro por grupo.

Objetivos didácticos

- Trabajar en equipo.
- Medir con unidades de medida arbitrarias.

Materiales

- Bandas de 1'5 cm aproximadamente de anchura de cartulina de los siguientes colores y longitudes:
 - 2 bandas verdes de 64 cm de longitud;
 - 2 bandas verdes de 57 cm;
 - 2 bandas amarillas de 42 cm;
 - 2 bandas amarillas de 40 cm;
 - 2 bandas azules de 32 cm;
 - 2 bandas azules de 51 cm.
- Un número suficientemente grande de bandas de colores verde, amarillo y azul de 1'5 cm de ancho de la misma cartulina que las anteriores de unos 70 cm de longitud.
- Bandas “patrón” de 5 mm de ancho recortadas en cartulina gris (o marrón), todas iguales de 12 cm de longitud, y marcadas con la letra “u”. Se debe disponer de un número grande de estas bandas (que serán usadas como unidades de medida).
- Hojas blancas para escribir los mensajes.

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

La clase se divide en equipos de 4 niños. Cada equipo tiene dos emisores y dos receptores que estarán separados (aunque van a trabajar coordinados). Los emisores deberán medir unas bandas que se les darán empleándose de una banda patrón y deberán escribir su medida en un mensaje. Este mensaje será dado a los receptores que deberán reconstruir esa medida.

Mientras los emisores realizan su actividad, los receptores pueden ir realizando otros problemas matemáticos, y viceversa.

Al terminar la reconstrucción de la medida por parte de los receptores se comprobará si coincide con la que los emisores han medido. Y después se cambiarán los papeles.

Variantes

Utilizar otros tamaños de bandas u otro tamaño de banda patrón.

JUEGOS DE ESTRATEGIA

A continuación se mostrarán los siguientes juegos de estrategia: problema dos jarras, el salto de la rana y tchuka ruma.

El primero aborda el contenido curricular de las unidades de medida. Los otros dos basan su objetivo en la búsqueda de la estrategia ganadora.

Problema → Dos jarras

(Calabria, 1990)

Nivel

Cursos superiores (quinto y sexto de primaria).

Número de jugadores

Individual.

Objetivos didácticos

- Encontrar la estrategia ganadora.

Materiales

- Enunciado.

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

Se trata de encontrar la solución al siguiente problema.

“Después de haberse metido muchas horas en el desierto, Juan llegó a un oasis y se creyó salvado, pero los guardianes del agua sólo dejaron satisfacer su sed con la siguiente condición: Juan debería recoger exactamente 4 litros de agua con la ayuda de una vasija de 3 litros y otra de 5. ¿Cómo debe hacerlo? ¿Qué harías para medir seis con una vasija de 9 y otra de 4? ¿Y 7 con una de 9 y una de 5?”.

Variantes

Utilizar otro enunciado u otras unidades de magnitud.

El salto de la rana

(Merchan, 1994)

Nivel

Cursos medios (tercero y cuarto de primaria).

Número de jugadores

Individual.

Objetivos didácticos

- Encontrar la estrategia ganadora.

Materiales

- Tablero con casillas impares.
- Fichas de dos colores haciendo un total de un número par.

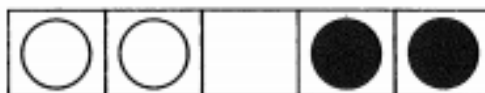


Imagen 9: ejemplo de tablero al inicio de partida.

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

El juego consiste en intercambiar las fichas de lugar en el menor número de jugadas posibles: las blancas donde están las negras y las negras donde están las blancas.

Las normas del juego son las siguientes:

- Las fichas colocadas a la izquierda de la casilla central se mueven hacia la derecha y las colocadas a la izquierda se mueven hacia la derecha. Las fichas no pueden retroceder.
- En cada jugada (movimiento) sólo se puede mover una ficha.
- Una ficha se puede mover a la casilla de al lado si está vacía.
- Una ficha puede saltar sobre otra de distinto color si, la casilla que hay a continuación está vacía.

Una vez que se hayan familiarizado con el juego y sus normas, se hará una reflexión de la estrategia a seguir para poder realizar correctamente el intercambio de fichas.

Dependiendo del nivel, se les hará nombrar a cada movimiento con un código. Para ello es necesario numerar las casillas del tablero mediante una sucesión de números naturales de manera correlativa de izquierda a derecha o; una sucesión de números enteros donde el cero es la casilla central y a su izquierda se encuentran los números negativos y a su derecha los positivos.

Cada movimiento puede quedar expresado por un par ordenado de números: el primero indica la casilla de partida y el segundo la casilla de llegada. De esta forma tenemos codificados los movimientos.

A partir de este momento se podrían realizar actividades relacionadas con la geometría y cálculo de áreas, entre otros. Allí se pueden introducir los conceptos de par ordenado, eje de coordenadas, eje de abscisas, cuadrante, simetría, figura simétrica, bisectriz, etc.

Variantes

Emplear tableros más grandes, lo que supone un número mayor de fichas.

Tchuka Ruma

(Hans, Muñoz-Santonja, Fernández-Aliseda, 2007)

Nivel

Cursos superiores (quinto y sexto de primaria).

Número de jugadores

Individual.

Objetivos didácticos

- Encontrar la estrategia ganadora.

Materiales

- Tablero de cinco hoyos o casillas siendo la última más grande que las demás.
- Ocho fichas o semillas.

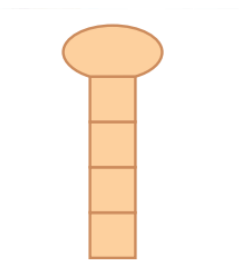


Imagen 10: tablero de Tchuka Ruma sin piezas.

Espacio

Aula ordinaria.

Descripción y reglas del juego

El objetivo del juego es meter todas las fichas o semillas en la casilla o hoyo más grande (almacén o ruma).

Al comenzar se han de tener dos fichas o semillas en cada uno de los cuatro hoyos pequeños y se comienza el juego siguiendo las siguientes reglas.

Se toman las fichas de una casilla cualquiera y se colocan de una en una en las casillas siguientes en dirección al almacén. Si una vez colocada una ficha en el almacén quedan fichas en la mano se sigue sembrando las fichas por la casilla inferior del tablero.

Cuando se deje caer la última ficha pueden ocurrir tres cosas:

- Que caiga en una casilla que tenga fichas. En ese caso se toman las fichas de esa casilla y se sigue sembrando.
- Que caiga en el almacén. Entonces podemos comenzar de nuevo en cualquiera de las casillas que tengan fichas y seguir con la siembra.
- Que caiga en una casilla vacía. En este caso el jugador pierde la partida y hay que comenzar de nuevo.

Este juego tiene estrategia ganadora, es decir, es posible conseguir que todas las piezas terminen en el almacén.

Para sacarle aprovechamiento didáctico al juego y que no se quede en un mero pasatiempo debemos hacer que el alumno investigue cuál es la estrategia que debe seguir para conseguir colocar todas las fichas en su lugar final.

Lógicamente se puede intentar a voleo hasta que consigamos dar con la solución, pero lo mejor es buscar algún procedimiento para hallarla.

A los alumnos se les puede plantear que prueben a realizar el ejercicio a la inversa: con todas las fichas en el almacén y que tengan que colocar dos en cada hoyo o casilla. También se les puede ir dirigiendo con preguntas al comienzo del juego como: ¿Cuál es la única de las cuatro casillas desde la que podemos empezar a sembrar?.

Variantes

Colocar más fichas en cada casilla o colocar más casillas con sus respectivas fichas.

CAPÍTULO 3. Metodología de aplicación en el aula

Los juegos no deben considerarse como una parte aislada de la asignatura, sino que deben estar enmarcados en la programación de ésta, ya que se trata de otro recurso didáctico más, por medio del cual se pretende alcanzar una serie de objetivos y competencias básicas, además de la competencia matemática. Como dice De Guzmán (1984, p. 10) *“un juego bien escogido y bien explotado puede ser un elemento auxiliar de gran eficacia para lograr algunos de los objetivos de nuestra enseñanza más eficazmente.”*

El desarrollo de los juegos dependerá de la implicación del alumnado. Así se planteará la tarea a desarrollar, acorde con los contenidos que se estén trabajando en ese momento en el aula y por ese motivo, la temporalización de los juegos se debe realizar durante todo el curso escolar.

De Guzmán, M (1989, p.64) *“El juego matemático bien escogido puede conducir al estudiante de cualquier nivel a la mejor atalaya de observación y aproximación inicial a cualquiera de los temas de estudio con los que se ha de enfrentar.”*

Como ya hemos visto anteriormente, no todo juego es adecuado para el aula. Las características que debe reunir un juego para ser utilizado en la clase de matemáticas son: reglas propias y sencillas, limitadores espaciales y temporales, presentación y desarrollo atractivo, lúdico y libre y; resultado incierto. Además todo juego debe minimizar el factor azar, fomentar las relaciones humanas, respetar las normas, estimular la habilidad, el ingenio y las destrezas mentales (Carlavilla y Marín, 2001, p.112 citado por Sallán y Amigo, 2010, p. 68; Sánchez, Palmero, Sánchez, Lalanda y Sánchez, 2004, p. 51).

Una vez seleccionado el juego, el autor Sallán y Amigo (2010, p. 66) nos marcan unas pautas básicas para favorecer el éxito en la aplicación pedagógica de los juegos:

- *No presentar el juego como un trabajo.*
- *Elegir el juego y preparar las estrategias adecuadas para la adquisición de los conceptos, procedimientos y actitudes.*
- *Graduar la dificultad de las normas según el nivel de dominio alcanzado.*
- *Adecuar el juego al conocimiento matemático a asimilar.*

- *Ensayar las estrategias ganadoras del juego a aplicar.*
- *Realizar sencillas investigaciones sobre el juego adecuadas al nivel de los alumnos.*

Gairín Sallán (1990, p. 116 - 118) establece una serie de consideraciones que debe tener en cuenta cada profesor para la puesta en práctica de los juegos a sus alumnos. Estas consideraciones son las siguientes:

- El profesor debe practicar el juego antes de exponérselo a sus alumnos en el aula.
 - Actitud de entusiasmo por parte del profesor ante el juego.
 - Corrección o regulación de reglas del juego.
 - Observaciones de las dificultades.
- El juego debe de hacerse en el momento preciso.
- Los alumnos deben de ser conscientes del fin del juego, y deben tomar conciencia de que no sirve para matar tiempos muertos, sino que es generador de aprendizajes.
- Es importante realizar una correcta presentación previa de los materiales y reglas del juego a los alumnos.
- Todos los alumnos de la clase deben de poder participar en los juegos matemáticos.
- El profesor debe tomar las medidas adecuadas para que todos los alumnos sean capaces de por sus propios medios y por ellos mismos llegar a la solución de los juegos. Evitando así que estas soluciones puedan filtrarse por parte del resto de alumnos.
- El profesor antes de la elección de los juegos debe plantearse si cumplen los objetivos propuestos por el inicialmente haciéndose preguntas como: ¿sirve el juego para los objetivos propuestos?, ¿qué conocimientos necesita el alumno para practicar el juego?, ¿qué habilidades se requieren para practicar el juego?, ¿el juego resulta atractivo a los alumnos teniendo en cuenta su edad?, ¿hay limitaciones físicas para practicar el juego?, ¿hay problemas de costos o espacios para su práctica?, ¿tenemos referencias previas de ese juego?, etc.
- El profesor al crear un juego tiene que usar una base de uno ya conocido por los alumnos para la facilitación del aprendizaje de éste.

Por lo tanto hay que tener en cuenta todos estos criterios para seleccionar adecuadamente el juego que se va a llevar a cabo en el aula. Los juegos son un recurso didáctico que debe seleccionarse, planificarse y programarse para sacar todo el potencial que éste aporta en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Contextualización del centro

El colegio está ubicado en el municipio de Las Palmas de Gran Canaria en pleno centro de la ciudad y junto al parque de Juan del Río Ayala, en la zona de Mesa y López. Al estar situado en esta zona cuenta con excelentes comunicaciones. Mantiene conexión con Educación Secundaria, debido a que el centro forma distrito único con el I.E.S Mesa y López.

Es un centro público en el que se ofertan los siguientes niveles:

- Educación Infantil de 3, 4 y 5 años: 7 unidades.
- Educación Primaria de 6 a 12 años: 12 unidades.

El centro está abierto a nuevos métodos, recursos e instrumentos que hagan más eficaz la consecución de objetivos.

Características socio-económicas

Las familias que integran el centro pertenecen a distintos estratos sociales: bajo, medio y alto; tanto a nivel cultural como económico. Esto está causado por la influencia de diversas zonas en el Centro. La mayoría se consideran familias cristianas, aunque no practicantes, pero cada vez son más los niños que no asisten a las clases de religión.

El pluralismo que existe en las familias ha aumentado en los últimos años, ya que un gran número de alumnos no son españoles. Esto contribuye de forma positiva en el alumnado, así se forman en la tolerancia y el respeto.

Recursos espaciales

Las dependencias del colegio la forma un edificio principal. Éste consta de cuatro plantas en desnivel, un patio para el alumnado de Educación Infantil que dispone de un parque y suelo anti-impacto, otro patio destinado al alumnado de Educación Primaria en el cual se encuentran tres canchas (cancha de baloncesto, de fútbol y de vóley), jardines, huertos y un espacioso porche.

El edificio principal dispone de 26 aulas amplias y luminosas, con el material y ambientación necesaria para desarrollarse la labor educativa.

Siete de estas aulas están destinadas a Educación Infantil y las quince restantes para Educación Primaria. Así mismo, cuenta con 3 aulas de idiomas (dos de inglés y una de francés), un aula de música, un aula de pedagogía terapéutica, un aula en clave, un aula medusa (TIC), un aula de religión, un laboratorio, una biblioteca totalmente reformada, dos despachos para el equipo de apoyo (orientadora y profesora de audición y lenguaje), un gimnasio/sala de usos múltiples, un comedor, secretaría, una sala de profesores y una sala de dirección y jefatura de estudios.

Recursos materiales

Todas las aulas están equipadas con ordenador, pizarra digital y un proyector. Además, en el tercer ciclo, al participar en el Programa Escuela 2.0 el alumnado dispone de ordenadores personalizados e individualizados.

El centro cuenta igualmente con el aula medusa (TIC) para trabajos grupales.

Contextualización de las aulas

Aula de 5ºB

Esta aula es en el que realicé las prácticas de la universidad durante dos meses por lo que puedo aportar las características que el alumnado dispone.

Este curso está compuesto por veinticinco alumnos que muestran muchas dificultades de aprendizaje respecto al nivel que le corresponde del currículo y la otra clase de quinto. En el aula se encuentran dos niños con necesidades educativas

Trabajo fin de grado

especiales pero el mayor tiempo se encuentran en el aula enclave o en apoyo, por lo que no se encontraron presentes en el desarrollo de mis sesiones.

Además, en el aula hay cinco alumnos que presentan serias dificultades de comprensión de lectura y conceptos que también acuden al aula de apoyo en ocasiones, pero que no tienen ninguna adaptación de aula y se encontrarán presentes en la implementación de estas las actividades.

Aula de 5ºA

Esta aula se componía de veinticuatro alumnos de los cuales uno se encuentra la mayor parte del tiempo en el aula Enclave, por lo que no se encontró en la sesión de realización de la actividad.

La mayoría del resto de alumnos tienen buen nivel de aprendizaje sobretodo en el área de matemáticas salvo escasas excepciones que tienen ciertas dificultades pero que no precisan de una adaptación curricular.

Aula de 6º

Esta aula se componía de veinticuatro alumnos. Como fue una sesión improvisada, no tengo muchos conocimientos de las dificultades y características del alumnado. Sólo puedo añadir que había una chica con dificultades de conducta que va dos o tres veces al día a la clase de apoyo.

Objetivos

- Mejorar el cálculo mental.
- Reforzar el empleo del cambio de unidades.
- Motivar al alumnado.

Temporización y metodología

El tiempo se vio limitado a la programación anual del centro, por lo que dispuse de dos sesiones de cuarenta y cinco minutos de manera consecutiva, una sesión para el juego de la escoba y otra para el juego del dominó. Es decir, pude realizar esta puesta en práctica durante hora y media en los dos cursos de quinto. Mientras que en el curso de sexto solamente dispuse de dos sesiones, pero en semanas distintas y únicamente me dejaron desarrollar el juego de la escoba (Tabla 1).

Tabla 1. Temporización por clases.

	FECHA	TIEMPO	ESCOBA	DOMINÓ
5ºA	18/4	1h 30 min	x (45 min)	x (45 min)
5ºB	18/4	1h 30 min	x (45 min)	x (45 min)
6º	20/4	45 min	x	
	27/4	45 min	x	

La temporalización y metodología a seguir en cada juego se presenta en la Tabla2.

Tabla 2. Metodología a seguir en la sesión.

TEMPORALIZACIÓN	METODOLOGÍA
10 o 15 minutos	Presentación y explicación del juego
5 minutos	Reparto del material
20 o 25 minutos	Trabajo autónomo con resolución de posibles dudas.
5 minutos	Reflexión del juego con toda la clase

Material

El material que empleé para realizar las sesiones fue de elaboración propia y se presenta adjunto en los de este trabajo y hace referencia a los juegos del dominó y la escoba, citados en las páginas 26 y 28.

Para las actividades en clase hemos contado con seis barajas y siete dominós completos, cumpliendo con las condiciones explicadas en la parte de los juegos: dos barajas por cada unidad de magnitud (longitud, capacidad y peso) que se subdividen en baraja de múltiplos y baraja de submúltiplos. Y entre los dómínos usamos tres de la unidad de longitud, dos de la unidad de peso y dos de la unidad de capacidad. En las tres unidades hay un dominó destinado a los múltiplos y otro a los submúltiplos salvo en la unidad de longitud que se encuentra también un dominó que aborda todas las unidades. Los números elegidos para el juego del dominó se presentan en el *anexo 6*, donde se puede apreciar que se emplean números con las mismas cifras pero distinto valor para así durante el desarrollo del juego poder apreciar si realmente los niños están realizando el cambio de unidades o si sólo están juntando los números de iguales cifras.

Además, cada uno de estos juegos pusimos a disposición de los alumnos una ficha explicativa de las reglas del juego y de instrucciones de construcción del material para poder desarrollarlo en casa (*anexo 2 y anexo 4*). Así mismo, los alumnos contaban con una hoja de apoyo (*anexo 1*) que diseñamos donde aparecía una tabla de unidades para que los niños pudieran hacer el cambio entre unidades. En la parte posterior disponían de una zona donde apuntar las equivalencias y operaciones que iban realizando durante el desarrollo del juego.

Toma de datos

La recogida de datos se ha realizado por observación directa, archivos de audio de cuestionarios orales y las hojas de apoyo.

En la observación directa se tenían en cuenta los siguientes puntos:

- Comprensión de las normas.
- Colaboración en el grupo.
- Uso del lenguaje matemático.
- Respeto de las reglas.
- Uso de estrategias favorecedoras.
- Actitud de los alumnos.
- Uso correcto del material.

CAPÍTULO 4. Experimentación y resultados

La puesta en práctica de los juegos seleccionados se desarrolló en los dos cursos de quinto que disponía el colegio donde se realizaron los dos juegos (escoba y dominó) y; en el curso de sexto donde únicamente se llevó a cabo la escoba.

La metodología y temporalización se vio modificada en dos aspectos:

- La reflexión grupal de cada juego se unificó en una última al finalizar ambos para así poder hacer una comparación entre ellos.
- El tiempo asignado se vio afectado en cada uno de los cursos.

A continuación se presentan los resultados que considero de mayor interés obtenidos a través de la implementación de los juegos, la rueda de preguntas y las hojas de apoyo.

En el trabajo se muestran únicamente los errores y dificultades que pude ir observando y corrigiendo puesto que considero que los aciertos restantes no son necesarios de mencionar en este apartado, si no en la reflexión.

Implementación de los juegos

A continuación se muestran los desarrollos de las sesiones en cada curso.

Aula de 5ºB

Esta actividad se realizó al finalizar los contenidos y la evaluación de éstos, en modo refuerzo. Con estos datos pude diversificar a los niños en los grupos que me parecieron más convenientes. De este modo, decidí agrupar a los niños que calificaciones: los de mayores notas por un lado y los de menores por el otro. Así durante el desarrollo de la sesión me pude centrar en los grupos con más dificultades y dar más libertad a los grupos con mejores calificaciones.

La sesión se realizó en las dos primeras horas por lo que antes de la llegada de los niños, yo ya había redistribuido el mobiliario de la clase en conjuntos de cuatro y cinco formando así seis grupos. Al llegar los alumnos les repartí la hoja de apoyo y les comenté como iba a ser la sesión.

Comencé con el juego de dominó. Mientras realizaba la explicación de dicho juego, la otra profesora fue repartiendo la hoja de éste.

Tras la resolución de las dudas sobre las normas del juego, fui repartiendo a cada grupo un dominó. El grupo 1, al componerse de los niños con mejores calificaciones les di el dominó que contenía completa la unidad de medida: desde el mayor múltiplo hasta el menor submúltiplo.

Mientras repartíamos los grupos que ya disponían del dominó comenzaron a jugar. Los alumnos contaban con las hojas de apoyo que iban rellenando conforme realizaban las jugadas ya que luego las he empleado como un modo de observación y evaluación (Imagen 11 círculo naranja), así mismo tenían la hoja descriptiva del juego (Imagen 11 círculo azul). Las fichas, del dominó, sobrantes que irán cogiendo los jugadores cuando no puedan colocar ficha (Imagen 12 círculo verde).

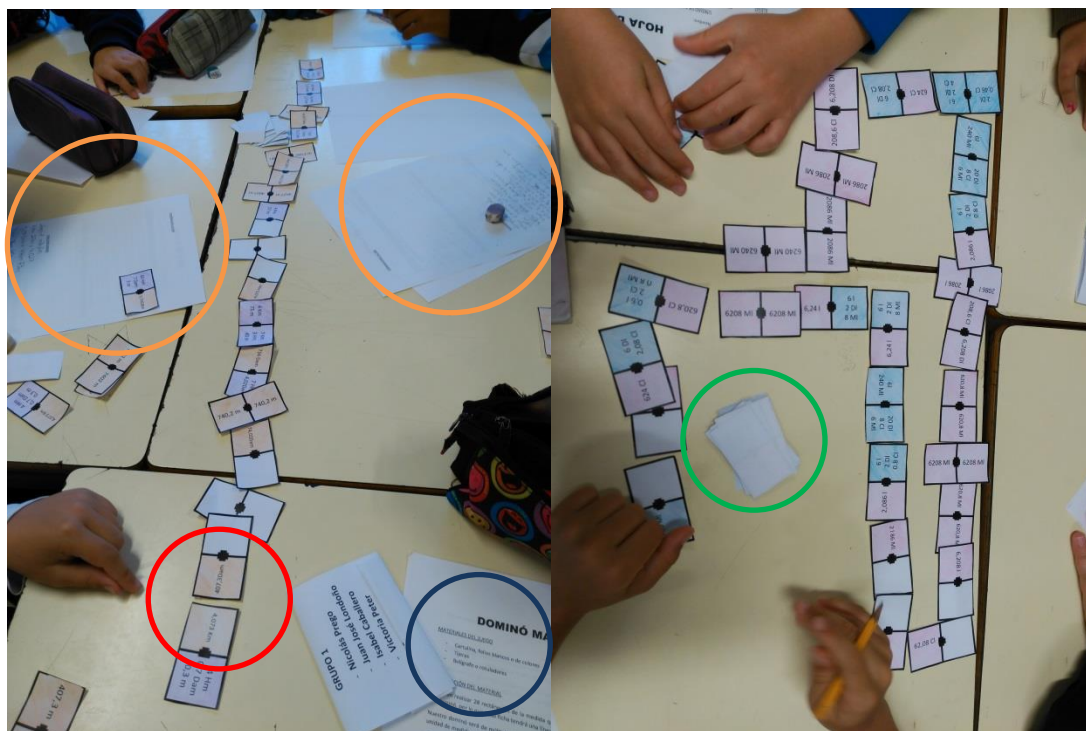


Imagen 11 y 12. Desarrollo del juego del dominó en el aula.

Para la implementación del juego me fue necesario poner dos dominós por grupo por lo que había dos fichas de cada una, ya que eran demasiados niños por grupo para un solo dominó. Por lo que muchos niños buscaban la facilidad de unir la ficha que fuera igual intentando evitar realizar el cambio de unidades (Imagen 11 círculo rojo).

Conforme tenían dudas me iban llamando a mí o a la otra profesora y realizábamos la corrección correspondiente. La mayoría de las dudas que surgieron eran sobre las normas del juego, algunas fueron las siguientes: que si no colocabas pieza tenías que robar, que si robabas se te pasaba el turno o no, la dirección de las piezas, que había que apuntar en la hoja de apoyo, etc. Y un mínimo de dudas fueron sobre el cambio de unidades ya que era un temario que habían trabajado durante mucho tiempo y además disponían de la hoja de apoyo donde podían apoyarse en la tabla para realizar la correspondiente operación. Sin embargo en los grupos con peores calificaciones tuve que realizar un refuerzo de como colocar los números en la tabla para que visualmente vieran el cambio.

Uno de los hechos que preveíamos y que en efecto sucedieron fue que en cada dominó había dos números con las mismas cifras pero que no representaban la misma medida (1,735 kg y 1735 kg) y muchos niños cometían el error de emparejarlos ya que solamente se fijaban en los números y no en la posición de la coma y la realización del cambio de unidad. En la imagen 13 y 14 (círculo naranja) se puede apreciar.

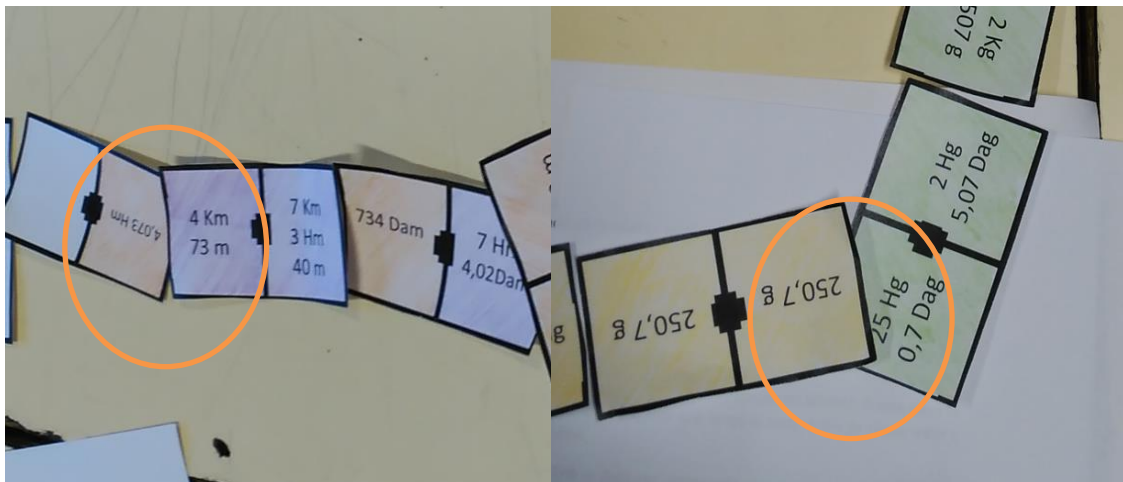


Imagen 13 y 14. Error en el cambio de unidades.

Trascurridos los primeros cuarenta y cinco minutos tuve que dar por finalizado el juego. Debida a la tardanza del comienzo del juego, no pude hacerles jugar con todas las unidades de medida. No obstante, esto considero que no perjudica la actividad, ya que como lo hemos mencionado en el referente teórico las transformaciones numéricas se hacen bajo el sistema de numeración decimal y el prefijo en nombre de las unidades de medida es similar.

Recogido el material, repartí la otra hoja del juego (Imagen 15, círculo azul) comencé la explicación. Tras la resolución de las dudas les di la baraja (Imagen 15 Y 16, círculo morado) y comenzaron el juego. La metodología fue la misma que en el anterior juego, donde se ayudaban de la hoja de apoyo (Imagen 15, círculo naranja) para realizar las diversas operaciones.

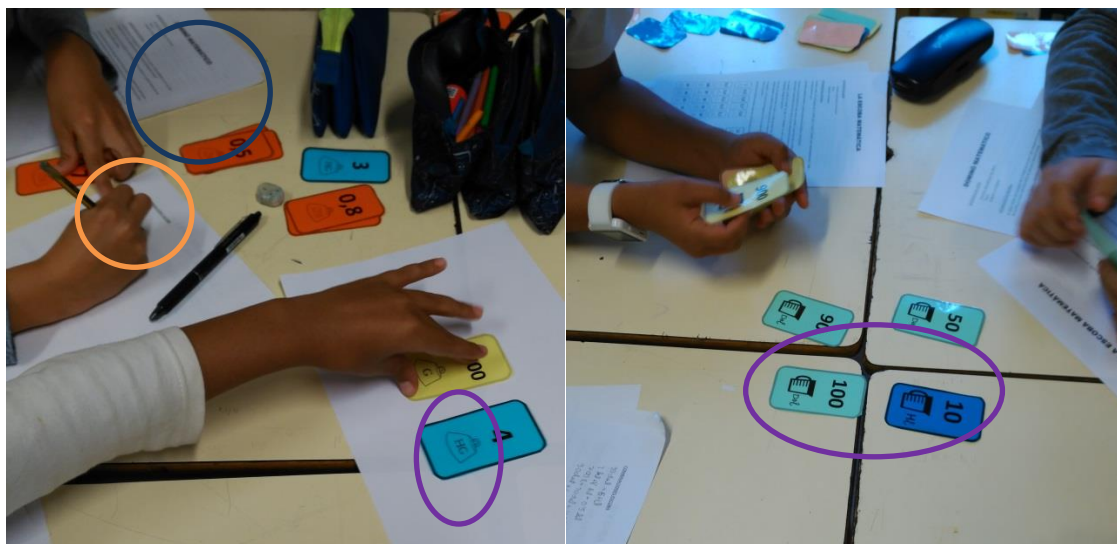


Imagen 15 y 16. Desarrollo del juego de la escoba en el aula

A los cuarenta y cinco minutos di por finalizado el juego y como en el anterior no me dio tiempo a que pudieran realizar el juego con las diferentes unidades de medida.

Terminada la sesión, recogí las hojas de apoyo para poder analizarlas con más detenimiento. Y finalmente, hice una serie de preguntas orales sobre ambos juegos que grabé en audio con el móvil para poder luego realizar un análisis de datos. Esta transcripción se encuentra en el siguiente apartado.

Aula de 5ºA

Con este curso realicé la actividad al finalizar con el otro, por lo que tras la observación del otro curso pude abordar mejor la explicación haciendo hincapié en los errores anteriormente vistos, es decir, me centré más en las normas del juego y me apoyé en la pizarra con pequeñas anotaciones.

La metodología y temporización a seguir fue la misma salvo que este curso entendió con más facilidad los juegos y no hubo tantas dificultades de comprensión respecto a las normas.

Aula de 6º

En este caso tuve una sesión de cuarenta y cinco minutos en dos semanas consecutivas, ambas orientadas al juego de la escoba. En un principio sólo iba a realizar una por lo que la primera la dediqué a la explicación del juego de la escoba.

Comencé con un repaso del cambio de unidades haciendo uso de la pizarra con el empleo de la escalera como recurso para la explicación. Fui haciendo preguntas respecto a diferentes cambios: de Kg a g, de Dl a ml, de cm a m, etc.

Una vez finalizado el repaso repartí la hoja de apoyo y la hoja explicativa del juego y realicé la correspondiente explicación.

Tras una serie de preguntas referidas a las normas del juego, repartí el material y el alumnado comenzó a jugar. La tutora se puso con el grupo con más dificultades cognitivas para apoyarlos a la hora de jugar. Yo fui pasando por los grupos resolviendo posibles dudas.

No hubo grandes dificultades y la sesión gustó mucho y fue bastante dinámica. Además hubo gran interés por seguir jugando.

La tutora al ver el éxito de la sesión me pidió que a la semana siguiente realizara otra sesión con el objetivo de que los niños prepararan el material del juego para tener disponibilidad de él en otras ocasiones.

Por lo tanto la segunda sesión consistió en repartir el material y que los niños fueran pintando las cartas según las unidades de medida. Ya que cada unidad de cada baraja está organizada por colores.

Di la opción de que eligieran ellos mismos los colores poniéndose de acuerdo con el grupo para así cada grupo construir una baraja de forma conjunta y potenciar el trabajo grupal que tanto escasea en el aula.

No hubo ninguna dificultad, más que la falta de tiempo ya que querían tener más de una baraja para tener más de una unidad de medida.

Rueda de preguntas

A continuación se muestran las transcripciones de las aulas de quinto de las preguntas orales que realicé a todos los alumnos de la clase.

Aula de 5ºB

- YO → ¿Qué juego os ha parecido más fácil, la escoba o el dominó? Levantar la mano los que os ha parecido más fácil la escoba (levantaron 10 personas). Y ahora levantar la mano los que os ha parecido más fácil el dominó (levantaron 15 personas). ¿Por qué os ha parecido más fácil el dominó?
- NIÑO¹ → Sólo había que cambiar de unidades.
- NIÑO² → Porque no había que sumar.
- YO → Y a los que os ha parecido más fácil la escoba, ¿por qué?.
- NIÑO³ → Solo era sumar.
- YO → ¿Os habéis dado cuenta que en todas las barajas había cuatro colores?
- NIÑOS → Sí.
- YO → ¿Para qué era cada color?
- NIÑO⁴ → Para cada unidad.
- YO → En el dominó también había dos colores, ¿Qué marcaban cada color?
- NIÑO⁵ → Porque uno era submúltiplo y otros múltiplos.
- YO → No.
- NIÑO⁶ → Porque una era en forma compleja y la otra incompleja.
- YO → Muy bien, las de un color estaban expresadas en forma compleja y las del otro en forma incompleja. Pues esto es todo chicos, espero que os hayan gustado los juegos.

Aula de 5ºA

- YO → ¿Qué os ha parecido más fácil la escoba o el dominó? Levantar la mano los que os ha parecido más fácil el dominó (levantaron la mano) Y ahora la escoba (levantaron la mano). Vale ahora los que les ha parecido más fácil la escoba que me digan por qué.
- NIÑO¹ → Porque solo había que sumar y los números eran los mismos.
- NIÑO² → Eso mismo.

- NIÑO³ → Porque creo que se podía aprender más de las unidades que en el dominó.
- YO → ¿Habéis tenido alguna dificultad en el cambio de unidades de la escoba?
- NIÑOS → No.
- NIÑO⁴ → No, yo ya lo entendí.
- YO → ¿Hubierais necesitado algo más de tiempo para entenderlo?
- NIÑOS → Sí.
- NIÑO⁵ → Para entenderlo no, para jugar sí.
- YO → Vale. Ahora los que me habéis dicho que era más fácil el dominó. ¿Por qué os lo ha parecido?
- NIÑO⁶ → Era más fácil, no sé (barullo).
- YO → ¿Habéis mirado mucho las hojas de apoyo para cambiar de unidades?
- NIÑOS → No.
- YO → ¿Qué dificultades habéis tenido en alguno de los juegos?
- NIÑO⁷ → En el dominó porque había que fijarse muy bien en los números y era un follón.
- YO → ¿Habéis visto que el dominó tenía dos colores?
- NIÑOS → Sí.
- YO → ¿Sabéis por qué eran?
- NIÑO⁸ → Yo, yo. Porque uno era para forma compleja y la otra incompleja.
- YO → ¿Hubiera sido más fácil si todas hubieran sido de forma incompleja?
- NIÑOS → Si porque son más fáciles.
- YO → Vale, pues muchas gracias espero que os hayan gustado.
- NIÑO⁹ → Muchas gracias señorita.

De estas transcripciones se puede sustraer que el juego del dominó pareció más sencillo por los niños que levantaron la mano. También se puede observar que entendieron el uso de los colores para el juego del dominó. Y que les gustaron mucho los juegos pidiendo haber tenido más tiempo para poder jugar.

Hojas de apoyo

Algunos de los resultados que quiero destacar son:

- Pocos alumnos usaron las tablas de la hoja de apoyo. Lo que da a entender que la mayoría realiza el cambio de unidades de manera mental o que no saben emplear la tabla como recurso para realizar estos cambios.

Algunos errores que cometieron en las tablas son:

- Mala ubicación del número, ya que colocaban más de un número por unidad (Imagen 17, círculo naranja).
- No entienden el uso de la coma, para que se usa ni lo que implica (Imagen 17, círculo azul).

Km	Hm	Dam	M	dm	Cm	mm
			0	90	56	9036
			3	90	56	9036
			9	90	56	9036

Imagen 17. Errores en las tablas de las hojas de apoyo.

- Muchos no rellenaron la parte de atrás de la hoja de apoyo con las combinaciones de cartas de la escoba o con las igualdades en el dominó ya que estaban más centrados en jugar que en escribir.

A continuación, se exponen las conclusiones en cada apartado del juego:

- Dominó:
 - Algunos se olvidaban de poner las unidades (Imagen 18, círculo naranja).
 - La mayoría muestra que saben realizar las igualdades. Aunque también se han podido observar errores en los cambios de unidades (Imagen 19, círculo azul).

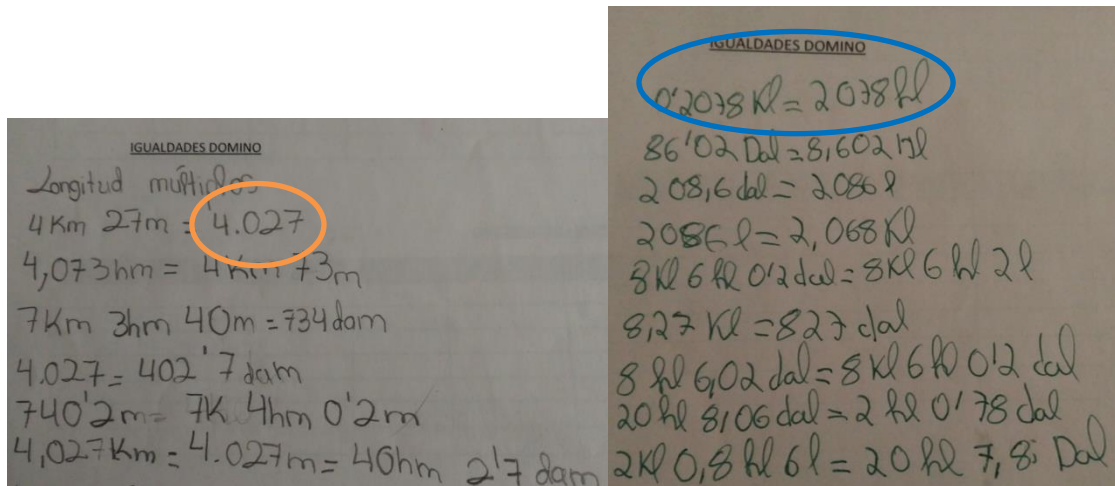


Imagen 18 y 19. Errores en igualdades en el juego del dominó.

o Escoba:

- Algunos se olvidaban de poner las unidades (Imagen 20, círculo naranja).
- Errores de sumas y cambios (Imagen 20, círculo azul).

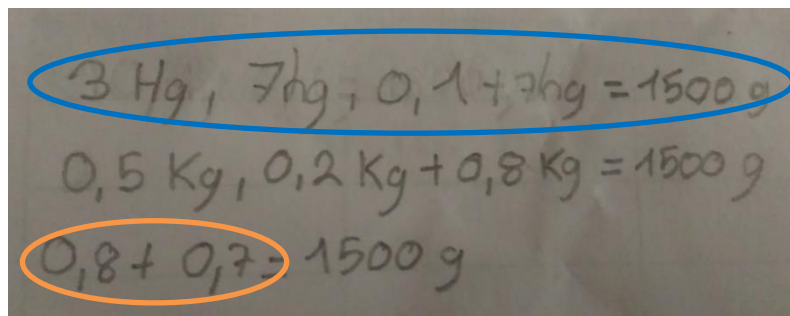


Imagen 20. Errores en combinaciones del juego de la escoba.

Conclusiones

En definitiva, deduzco que el uso de la tabla como recurso para facilitar el aprendizaje del cambio de unidades no fue exitoso. Ya que, después de haber terminado el tema y realizado el control, todavía no sabían cómo emplearla. Sin embargo, muchos de ellos se empleaban del recurso de la escalera para realizar el cambio puesto que les parecía mucho más sencillo.

Además al observar la hoja de apoyo se puede concluir que el juego del dominó parece resultar mucho más sencillo para los niños. Puesto que han rellenado más alumnos la zona de igualdad del dominó que la de combinaciones de la escoba. Puedo

deducir que les resulta más sencillo puesto que únicamente deben realizar el cambio de unidades y no como en la escoba que además deben sumar.

Sin embargo, al observar las transcripciones se puede ver que a los niños les gustó mucho este tipo de actividad ya que querían disponer de más tiempo y se encontraban muy motivados a jugar y con ello, a aprender.

La facilidad que dispuse para corregir los errores en el mismo momento que se producían es un tema a destacar. Hoy en día la mayoría de ejercicios que se realizan en clase, la corrección no es al instante y por lo tanto no es tan significativa para el niño como lo puede ser de forma inmediata y durante un juego. Además, así puedes apreciar mejor los errores particulares de cada niño para así poder abordarlos lo antes posible y de forma más individual.

Tras la revisión general obtenida en la toma de datos se pueden sacar estas conclusiones:

	DIFICULTADES	FACILIDADES	ACTUACIONES
QUINTO B	Actitud de los alumnos. Reglas del juego de la escoba. El tiempo. Cambio de unidades.	Implicación del alumnado.	Refuerzo en las mesas. Apoyo en los grupos con más dificultades.
QUINTO A	Colocación de las fichas de dominó. Desconocimiento de las personalidades de los alumnos.	Colaboración entre profesores.	
SEXTO	Reglas del juego de la escoba. El tiempo. Desconocimiento de las personalidades de los alumnos.	Actitud e implicación de los alumnos. Organización del aula. Colaboración entre profesores.	

CAPÍTULO 5. Reflexión

En este apartado voy a desarrollar una serie de conclusiones a los diferentes capítulos que hemos ido aportando en el trabajo. Con ello iremos analizando si la utilización de los juegos matemáticos son buenos recursos para las aulas de educación primaria para el aprendizaje y consolidación de los contenidos matemáticos presentes en el currículo.

Respecto al marco teórico (capítulo 1) durante su desarrollo se puede comprobar que son muchos los autores que comentan que los juegos educativos matemáticos son un buen recurso para el aprendizaje de las matemáticas ya que son matemáticas en sí mismos. Aunque también se puede apreciar que aportar una serie de desventajas a la hora de llevarlos a la práctica debido a la planificación, organización, recursos y mentalidad del claustro y padres.

En el capítulo 2 donde se presentan una serie de juegos educativos matemáticos, he intentado escoger juegos que tuvieran un mismo concepto matemático para poder mostrar que hay múltiples juegos para cada contenido curricular y por lo tanto millones de posibilidades de metodología y aplicación. Además, los juegos seleccionados son de materiales sencillos y asequibles, teniéndolos algunos de ellos en los anexos para poder emplearlos en futuras ocasiones en el aula.

A la hora de la selección de los juegos de conocimiento y estrategia he tenido dificultades puesto que buscaba que fueran todos de un mismo contenido curricular. Sin embargo en el caso de los juegos de contenidos, me he basado en juegos que no abordaban ese contenido y los he modificado.

Además, he tenido dificultades a la hora de categorizar los juegos puesto que muchos de los juegos de conocimiento tienen pequeñas estrategias ganadoras no significativas que me han implicado una confusión a la hora de clasificar cada juego.

El planteamiento de la metodología a seguir en el aula (capítulo 3) me ha resultado sencilla puesto que en el colegio me han dado muchas facilidades de trabajo, aunque me hubiera gustado poder disponer de más horario para poder apreciar un progreso en el empleo de las estrategias y en el dominio del juego. Además he podido disponer de todas las instalaciones para poder realizar mi material y he contado con el

apoyo de la profesora de la clase, Romina, que me ha ayudado en todo momento al desarrollo de la clase.

A la hora de reflexionar sobre el capítulo 4 de experimentación, hay varios temas a tratar. Por una parte considero que el desarrollo de los juegos fue un éxito puesto que los niños se encontraron muy motivados y participativos, lo que favoreció el desarrollo de la sesión. Los niños con más dificultades en el área de matemáticas pudieron seguir al resto de la clase durante el juego sin apenas dificultades, puesto que los agrupé en un mismo grupo y yo estaba pendiente de corregir sus errores.

Como observación, considero que para futuras ocasiones, una forma de mejorar esta práctica sería una vez realizado el juego en grupos con semejante nivel de conocimientos, debería reorganizar los grupos mezclando a aquellos que tienen más dificultades con los que no. Así buscaría la ayuda recíproca entre alumnos para poder continuar y divertirse con los juegos.

El empleo del recurso de los juegos por parte del profesor tiene su parte negativa, ya que yo me encontré con dificultades a la hora del desarrollo de la clase puesto que los alumnos no están acostumbrados a este tipo de sesión y el principio de ésta se hizo lento y poco dinámico. Sin embargo, también pude observar que el uso de este recurso facilita la observación de los fallos individuales que poseen cada alumno dando la posibilidad de poder corregirlos de forma inmediata y por lo tanto, de manera más eficaz.

Respecto al curso de sexto, no tuve tiempo para prepararme el material para su sesión ya que no estaba planeado que yo realizara mis juegos en ese aula. Pero debido al éxito en los cursos de quinto, una de las tutoras de sexto me pidió que diera la sesión y no pude disponer de las hojas de apoyo como toma de datos, por lo que sólo pude basarme en la observación directa. Me hubiera gustado poder disponer del desarrollo escrito del juego de esta aula, ya que hubiera realizado una comparación más profunda respecto a los diferentes cursos y su comprensión de los juegos.

Como conclusión al trabajo y después de ver todas las posibilidades que nos ofrecen los juegos como recurso, creo que el nuevo profesorado debe combinar sus metodologías tradicionales con los juegos matemáticos tradicionales o con los que van apareciendo en la actualidad. Lo que está claro, es que un juego hay que saber cuándo, dónde, cómo emplearlo, siguiendo una minuciosa elección y planificación con un

objetivo marcado, para que no suceda como nos pasó con el grupo de sexto. Pero no cabe duda, que es un recurso excelente que con su correcto uso puede ayudar a mejorar la mala concepción que se crean los niños de las matemáticas y disfrutarlas y aprender de ellas de una forma más motivante y gratificante.

Se debe tener en cuenta también que a los alumnos les interesa aprender aquello que les resulta útil y que pueden poner en práctica en su vida diaria. Es por ello, que si a los alumnos les presentas un contenido que luego van a poder emplear en el desarrollo de un juego, vas a crear un motivante para un aprendizaje significativo, dejando de lado el aprendizaje memorístico tan poco enriquecedor.

Por eso quiero concluir bajo mi opinión que a día de hoy, las matemáticas son un juego mal planteado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cid, E. & Escolano, R. (2012, 2013) *Didáctica de la Aritmética II. Grado en Maestro en Educación Primaria*. Departamento de Matemáticas. Universidad de Zaragoza.
- Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad. Decreto 89/2014 por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias. BOC, nº156 de 1 de agosto de 2014. <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2014/156/001.html>
- Del Carmen Chamorro, M., & Gómez, J. M. B. (1991). *El problema de la medida: Didáctica de las magnitudes lineales*. Síntesis.
- De Guzmán, M. (1989). Juegos y matemática. *Suma*, 4, 61-64.
- Edo, M., Deulofeu, J., & Badillo, E. (2007). Juego y matemáticas: Un taller para el desarrollo de estrategias en la escuela. En M.I. Berenguer, et al. (Eds.), *Actas XIII JAEM, Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas*. Granada: Publicaciones FESPM
- Edo, M., Baeza, M., Deulofeu, J., & Badillo, E. (2008). Estudio del paralelismo entre las fases de resolución de un juego y las fases de resolución de un problema. *Efim Zelmanov*, 14, 61-75.
- Fernández, J., & María Inés Rodríguez V. (1991). *Juegos y pasatiempos para la enseñanza de la matemática elemental*. Síntesis.
- Ferrero, L. (1991). *El juego y la matemática*. Editorial La Muralla.
- Gairín Sallán, J. M. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación*, 17, 105-118.
- Godino, J. D., del Carmen Batanero, M., & Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Guirles, J. R. G. (2005). Los juegos en matemáticas. *Sigma: revista de matemáticas= matematika aldizkaria*, (26), 7-18.
- Hans, J.A., Muñoz-Santonja, J., Fernández-Aliseda, A. (2007). Tchuka Ruma. *Revista suma* 55, 75-79. <http://revistasuma.es/IMG/pdf/55/075-079.pdf>

- López González, M. D., & Rodrigo Hitos, J. (2011). Las competiciones de estudiantes como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria (REFIEDU)*, 4(4), 235-242.
- Merchan, F. (1994). El salto de la rana. *Revista suma*, 14/15, 50-59.
<http://revistasuma.es/IMG/pdf/14/050-059.pdf>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. «BOE» núm. 52, de 1 de marzo de 2014.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-2222
- Sallán, J. G., & Amigo, J. F. (2010). Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez. *Tendencias pedagógicas*, 15, 57-90.
- Sánchez, J. M. C., Palmero, J. D., Sánchez, J. F. G., Lalanda, J. M., & Sánchez, M. R. (2004) *Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas*.
- Real Academia Española. *El juego*. Consultado el 24 de mayo del 2016.
<http://dle.rae.es/?id=MaS6XPk>

ANEXOS

HOJA DE APOYO

Nombre:

Curso:

UNIDAD DE MEDIDA DE PESO

Kg	Hg	Dag	G	Dg	Cg	Mg

UNIDAD DE MEDIDA DE LONGITUD

Km	Hm	Dam	M	Dm	Cm	Mm

UNIDAD DE MEDIDA DE CAPACIDAD

Kl	Hl	Dal	L	dl	cl	ml

ANEXO 1: Hoja de apoyo

COMBINACIONES ESCOBA

IGUALDADES DOMINO

DOMINÓ MATEMÁTICO

MATERIALES DEL JUEGO

- Cartulina, folios blancos o de colores
- Tijeras
- Bolígrafo o rotuladores

PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Se deben realizar 28 rectángulos de la medida que se quiera. Cada rectángulo será una ficha del dominó, por lo que cada ficha tendrá una línea que la divide por la mitad.

Nuestro dominó será de múltiplos o submúltiplos. Como ampliación se puede realizar de una unidad de medida completa.

Como en el dominó corriente, tiene que haber 6 valores más el cero. Elegimos los valores que queramos y los expresamos de siete maneras distintas cada uno siendo conveniente que haya expresiones en forma compleja e incompleja.

Las fichas constan de dos secciones y por lo tanto, de dos valores. Habrá siete fichas que tendrán en los dos lados el mismo valor y el resto serán combinaciones de dos valores distintos.

Las diferentes formas de expresar un valor no se repetirán salvo en las fichas que ambas partes tengan el mismo valor.

Por ejemplo: unidad de medida del peso → gramos

- Incompleja → $1042 \text{ g} = 104,2 \text{ Dag} = 1,042 \text{ Kg}$
- Compleja →
 - o 2 combinaciones: $1 \text{ Kg } 42\text{g} = 10 \text{ Hg } 4,2 \text{ Dag} = 104 \text{ Dag } 2\text{g}$
 - o 3 combinaciones: $1\text{Kg } 0,4 \text{ Hg } 2\text{g} = 10 \text{ Hg } 4 \text{ Dag } 2\text{g}$

Ampliación: $104200 \text{ cg} = 104 \text{ Dag } 2000 \text{ mg}$

ANEXO 2: Hoja explicativa y de construcción del juego del dominó

JUEGO

Número de jugadores: máximo tres (si sólo se emplean 28 fichas; cuantos más jugadores más fichas)

El objetivo del juego es conseguir quedarse sin fichas.

Al comienzo del juego todas las fichas se encontrarán boca abajo y cada jugador deberá elegir 6 de éstas aleatoriamente y se las colocará de modo que solo él pueda verlas.

Empezará el que tenga “la blanca” (pieza que tiene los dos espacios en blanco). Si esta pieza se encuentra en el montón de robar, saldrá el jugador que tenga la pieza doble de mayor valor y que deberá colocar encima de la mesa.

Una vez colocada esta ficha, la partida se dará por comenzada y los turnos seguirán en sentido horario (derecha) del jugador que ha iniciado la partida.

Los turnos consistirán en colocar en los extremos libres de las fichas (siempre habrá dos), otra ficha de igual valor (una al lado de la otra, de manera contigua). En el caso de no tener, se deberá robar y se perderá el turno. Si no quedan piezas boca abajo para coger, el jugador dirá “paso” y perderá el turno.

Las piezas dobles deberán ser colocadas de manera perpendicular a la ficha a colocar.

Ganará el jugador que se quede sin piezas.

ANEXO 3. Fichas de dominó propio. Total de 7 dominós de 28 piezas cada uno colocados de manera horizontal. Finaliza cada dominó en la ficha doble 0.

1042 g ■ 1042 g

104,2 Dag ■

1,042 Kg ■ 1 Hg
0,4 Dag
0,2 g

1 Kg ■ 241 Dag
42 g

10 Hg ■ 1 Kg
4,2 Dag 75 g

1 Kg ■ 250,7 Dag
0,4 Hg
2 g

10 Hg ■ 25,07 Dag
4 Dag
2 g

104,2 g ■ 104,2 g

10,42 Dag ■

0,1042 Kg ■ 24 Hg
1 Dag

0,1 Kg ■ 1,073 Kg
4,2 g

1 Hg ■ 2,507 Kg
0,42 Dag

1,042 Hg ■ 2,507 Hg

2410 g ■ 2410 g

2 Kg ■
4 Hg
10 g

2,410 Kg ■ 10 Hg
7 Dag
5 g

2 kg
410 g



2 Kg
5 Hg
7 g

2 Kg
4 Hg
1 Dag



0,2507 Kg

1075 g



1075 g

107,5 Dag



10 Hg
7,5 Dag



2 Kg
507 g

1 Kg
0,7 Hg
5 g



0,2 Kg
50,7 g

2507 g



2507 g

2 Kg
5 Hg
0,7 Dag



25 Hg
0,7 Dag



2 Hg
5,07 Dag

250,7 g



250,7 g

0,2 Kg
5 Dag
0,7 g



9031 mg



9031 mg

903,1 cg



9,031 g



9 dg
0,3 cg
0,1 mg

9 g
31 mg



3 g
1 dg
90 mg

90 dg
3,1 cg



90 dg
7,3 cg

9 g
0,3 dg
1 mg



3 g
709 mg

90 dg
3 cg
1 mg



0,3709 g

903,1 mg



903,1 mg

9,031 dg



9 dg
0,31 cg



3 g
1 dg
9 cg

0,9 g
3,1 mg



9 g
0,7 dg
3 mg

0,9031 g



37 dg
0,9 cg

90,31 cg



0,3 g
70,9 mg

3190 mg



3190 mg

31 dg
9 cg



3 g
190 mg



90 mg
7 cg
3 mg

3,19 g



3 g
7 dg
9 mg

319 cg



3 dg
7,09 cg

9073 mg



9073 mg

9 g
73 mg



9,073 g

3 g
7 dg
0,9 cg

907,3 cg

3,709 Dg

3709 mg

3709 mg

3,709 g

370,9 cg

0,3 g
7 cg
0,9 mg

370,9 mg

370,9 mg

37,09 cg

2078 l

2078 l

207,8 Dal

2,078 Kl

20,78 Dal

2 Kl
78 l

8 Kl
2 Hl
70 l

20 Hl
7.8 Dal

20 Hl
8,6 Dal

2 Kl
0,7 Hl
8 l

8 Kl
602 l

20 Hl
7 Dal
8 l

0,8602 Kl

207,8 l

207,8 l

2 HI
0,7 Dal
0,8 l



2,078 HI



8 KI
2 HI
7 Dal

2 HI
0,78 Dal



2 KI
0,8 HI
6l

0,2 KI
7,8 l



86 HI
0,2 Dal

0,2078 KI



0,8 KI
60,2 l

8270 l



8270 l

82 HI
7 Dal



8 KI
270 l



20 HI
8 Dal
6 l

8,27 KI



8 KI
6 HI
2 l

827 Dal



8 HI
6,02 Dal

2086 l



2086 l

2 KI
86 l



2,086 KI



8 KI
6 HI
0,2 Dal

208,6 Dal



8,602 HI

8602 l



8602 l

8,602 KI



860,2 Dal 0,8 Kl
6 Dal
0,2 l

860,2 l 860,2 l

86,02 Dal

2046 ml 2046 ml

204,6 cl

2,046 l 2 dl
0,4 cl
0,6 ml

2 l 6 l
46 ml 2 dl
40 ml

20 dl 20 dl
4,6 cl 8,6 cl

2 l 6 l
0,4 dl 208 ml
6 ml

20 dl 0,6208 l
4 cl
6 ml

204,6 ml 204,6 ml

2,046 dl

2 dl 6 l
0,46 cl 2 dl
4 cl

0,2 l 2 l
4,6 ml 0,8 dl
6 ml

0,2046 l 62 dl
0,8 cl

20,46 cl

0,6 l
20,8 ml

6240 ml

6240 ml

62 dl
4 cl

6 l
240 ml

20 dl
8 cl
6 ml

6,24 l

6 l
2 dl
8 ml

624 cl

6 dl
2,08 cl

2086 ml

2086 ml

2 l 86 ml

2,086 l

6 l
2 dl
0.8 cl

208,6 cl

6,208 dl

6208 ml

6208 ml

6,208 l

620,8 cl

0,6 l
2 cl
0.8 ml

620,8 ml

620,8 ml

62,08 cl

4073 m ■ 4073 m

407,3Dam ■

4,073 Km ■ 4 Hm
0,7 Dam
0,3 m

4 Km ■ 7 Km
73 m ■ 3 Hm
40 m

40 Hm ■ 40 Hm
7,3 Dam ■ 2,7 Dam

4 Km ■ 7 Km
0,7 Hm ■ 402 m
3 m

40 Hm ■ 0,7402Km
7 Dam
3 m

407,3 m ■ 407,3 m

4,073 Hm ■

4 Hm ■ 7 Km
0,73Dam ■ 3 Hm
4 Dam

0,4 Km ■ 4 Km
7,3 m ■ 0,2 Hm
7 m

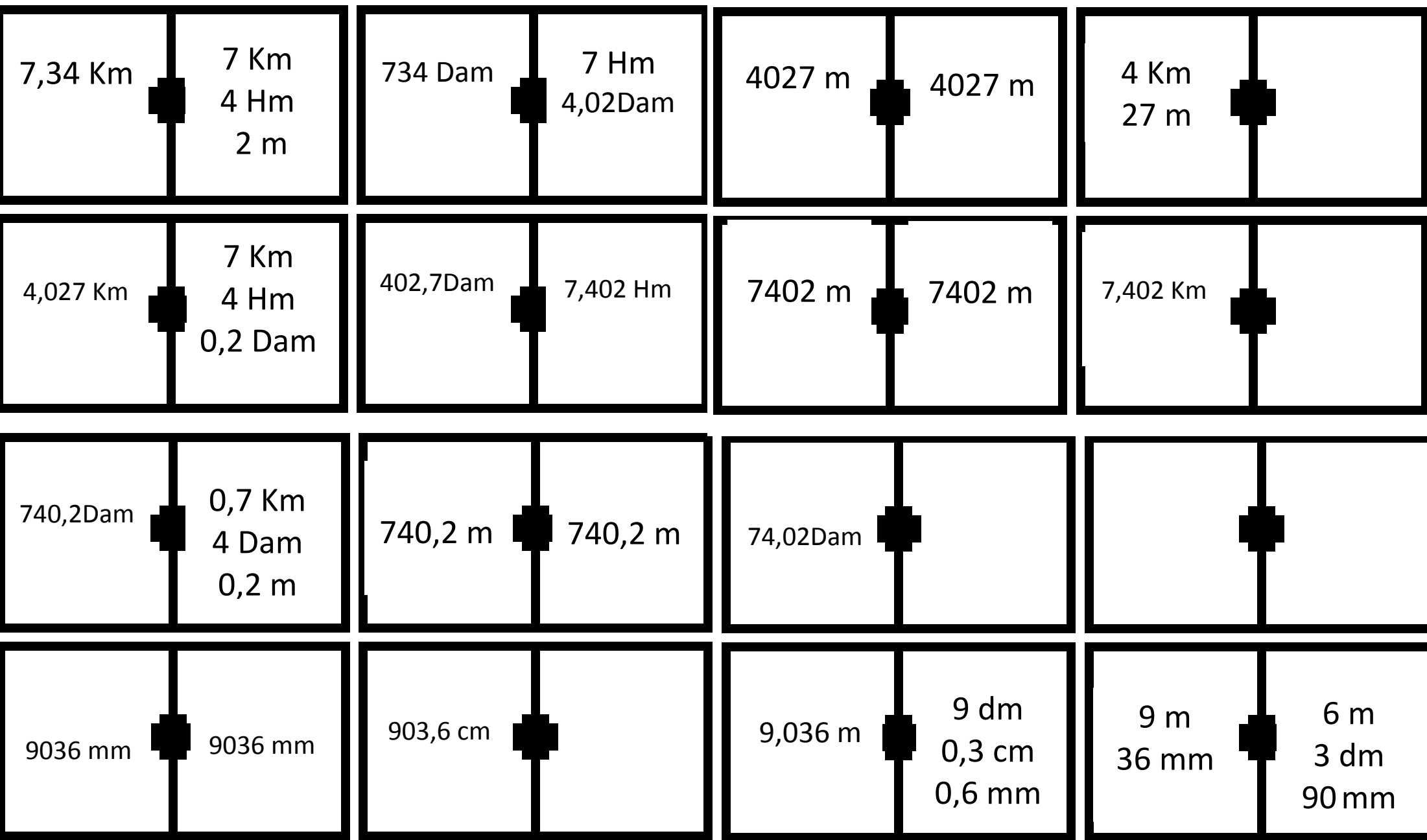
0,4073Km ■ 74 Hm
0,2 Dam

40,73Dam ■ 0,7 Km
40,2 m

7340 m ■ 7340 m

73 Hm ■
4 Dam

7 Km ■ 40 Hm
340 m ■ 2 Dag
7 m



90 dm
3,6 cm

90 dm
5,6 cm

9 m
0,3 dm
6 mm

6 m
905 mm

90 dm
3 cm
6 mm

0,6905 m

903,6 mm

903,6 mm

9,036 dm

9 dm
0,36 cm

6 m
3 dm
9 cm

0,9 m
3,6 mm

9 m
0,5 dm
6 mm

0,9036 m

69 dm
0,5 cm

90,36 cm

0,6 m
90,5 mm

6390 mm

6390 mm

63 dm
9 cm

6 m
390 mm

90 dm
5 cm
6 mm

6,39 m

6 m
9 dm
5 mm

639 cm

6 dm
9,05 cm

9056 mm

9056 mm

9 m
56 mm

9,905 m 6 m
9 dm
0,5 cm

905,6 cm 6,905 dm

6905 mm 6905 mm

6,905 m

690,5 cm 0,6 m
9 cm
0,5 mm

690,5 mm 690,5 mm

69,05 cm

9071 m 9071 m

907100 cm

907,1 Dam 9 Hm
7 m
100 mm

9 Km 0,07 Km
71 m 1 m
40 cm

90 Hm 7 Hm
710 dm 140 dm

9 Km 0,007 Km
0,7 Hm 0,902 m
1 m

9 Km 79,02 Dam
7 Dam 1000 mm

907,1 m 907,1 m

0,9 Km
7 m
1 dm



9 Hm
71 dm

7 Dam
1 m
400 mm

0,9 Km
7,1 m

0,7 Km
1 Dam
4 m

90,71 Dam

79 dm
2 mm

90710 cm

7 Hm
90,2 m



71,40 m

71,40 m

0,71 Hm
4 dm



0,07 Km
1,40 m

7 Hm
1 Dam
400 cm



7,140 Dam

7m
90 cm
2 mm



7140 cm

7 Hm
902 dm



714 m

714 m



0,7 Km
14 m



71,4 Dam

0,7 Dam
9 dm
0,2 cm



71400 cm

7 Hm
90 m
2 dm



7,902 m

7,902 m



0,7092 Dam



790,2 cm



0,7 Km
9 Dam
200 mm

790,2 m



790,2 m

79020 cm



LA ESCOBA MATEMÁTICA

MATERIALES DEL JUEGO

- Cartulina, folios blancos o de colores
- Tijeras
- Bolígrafo o rotuladores

PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Se deben realizar 40 rectángulos de la medida que se quiera (tamaño carta aproximadamente). Cada rectángulo será una carta.

Se decide la unidad de medida y si nuestra baraja será de múltiplos o submúltiplos.









































Cada palo, un número total de 10 cartas, será un múltiplo o submúltiplo de la unidad elegida y de un color determinado. En total habrá 4 colores de cartas, uno por cada palo de la baraja tradicional.

Por ejemplo: unidad de medida del peso → múltiplos. En este caso los palos serían: Kilogramos, Hectogramos, Decagramos y gramos.

Cada carta de cada palo tiene un valor y el resto de palos tiene ese mismo valor pero en la unidad de medida asignada. La unidad de medida menor tendrá la numeración de 100 a 1000.

Por ejemplo: 1 en el palo de los Kilogramos es 10 en el palo de los Hectogramos, 100 en los Decagramos y 1000 en los gramos.

Ejemplo de una baraja completa: unidad de medida del peso, múltiplos.

1 	0,9 	0,8 	0,7 	0,6 	10 	9 	8 	7 	6 
0,5 	0,4 	0,3 	0,2 	0,1 	5 	4 	3 	2 	1 
100 	90 	80 	70 	60 	1000 	900 	800 	700 	600 
50 	40 	30 	20 	10 	500 	400 	300 	200 	100 

JUEGO

Número de jugadores: máximo cuatro.

El objetivo del juego es conseguir **15 escobas**.

El modo de conseguir una **escoba** es:

- Obtener al final de la partida la mayor cantidad de cartas.
- Obtener al final de la partida la mayor cantidad de cartas de la unidad inferior. Ej. Gramos
- Tener al final de la partida una carta a elegir de la unidad inferior. Ej. Carta de 700g.
- Llevarse todas las cartas de la mesa en un turno al sumar 1500 de la unidad inferior. Ej. 1500g

El juego comienza eligiendo a un jugador que será el encargado de repartir. En las siguientes partidas se rotará este jugador. El jugador de la derecha de éste será el que comience el juego.

El encargado de repartir debe dar tres cartas a cada jugador (incluyéndose) y poner boca arriba de la mesa otras cuatro cartas. Si la suma de estas cartas suman 1500 de la unidad inferior se considerará **escoba** del jugador que reparte.

Cada turno consistirá en sumar 1500 de valor de la unidad inferior a través de múltiples combinaciones de las diferentes unidades. En cada jugada se tendrá que emplear una carta de las que tienes en la mano y las restantes que quieras de encima de la mesa. Las cartas que vaya consiguiendo cada jugador al hacer las combinaciones serán amontonadas a su lado, creando su propio montón. Si no se puede realizar esta suma se deberá dejar una de las cartas que se tienen en la mano y pasará el turno al jugador siguiente.

Ejemplo de combinación en la unidad de medida del peso, múltiplos.

- Dos cartas:
 - o Carta de la mano → 1000g
 - Podría ser también 1Kg, 10 Hg o 100 Dag.
 - o Carta de la mesa → 500g
 - Podría ser también 5Kg, 5 Hg o 50 Dag..
- Tres cartas:
 - o Carta de la mano → 1000g
 - o Cartas de la mesa → 300g + 200g
 - Podría ser también 3 Kg + 0,2Kg = 3 Hg + 0,2 Kg; 3 Hg + 2 Hg; 30 Dag + 200g.

Si en una de las jugadas el jugador se lleva todas las cartas de la mesa, se considerará **escoba** y se marcará con una carta hacia arriba en el montón de cartas del jugador que acabe de hacer la combinación.

El juego finalizará cuando no queden cartas para repartir y los jugadores ya no tengan cartas en la mano.

Las cartas que queden encima de la mesa, que no se hayan podido hacer combinaciones que sumen 1500 de la unidad inferior, se las llevará el último jugador que haya hecho baza (esta llevada no se considerará escoba)

Al acabar el juego se recontarán las escobas conseguidas por cada jugador respecto a los criterios de obtención anteriormente mencionados.

Después de varias partidas, ganará el jugador que sume 15 o más escobas por encima del resto de jugadores.

1000



900



800



700



600



500



400



300



200



100



100



90



80



70



60



50



40



30



20



10



10



9



8



7



6



5



4



3



2



1



1



0,9



0,8



0,7



0,6



0,5



0,4



0,3



0,2



0,1



1000



900



800



700



600



500



400



300



200



100



100



90



80



70



60



50



40



30



20



10



10



9



8



7



6



5



4



3



2



1



1



0,9



0,8



0,7



0,6



0,5



0,4



0,3



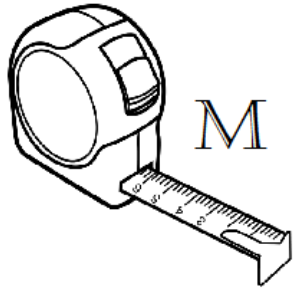
0,2



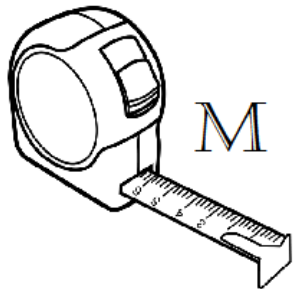
0,1



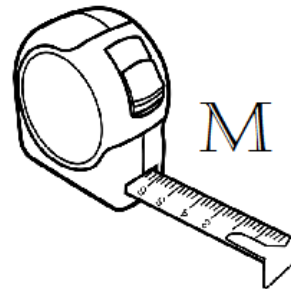
1000



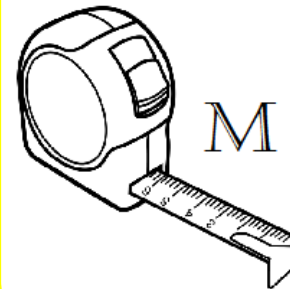
900



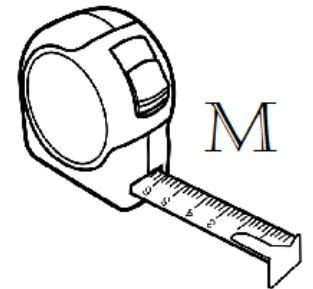
800



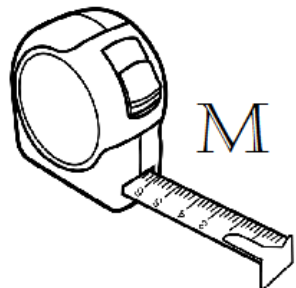
700



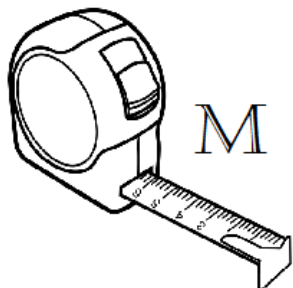
600



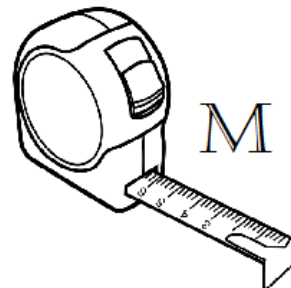
500



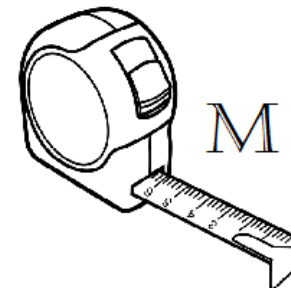
400



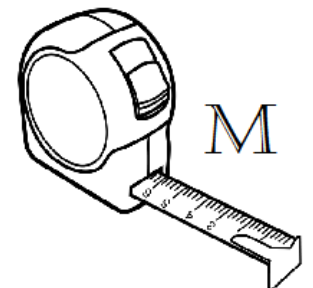
300



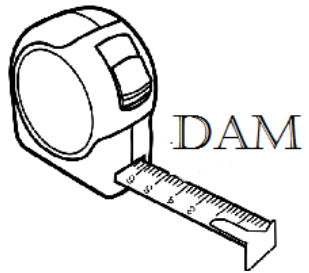
200



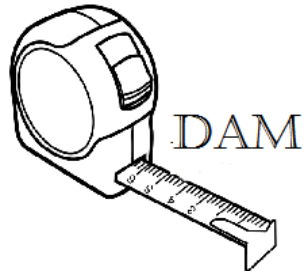
100



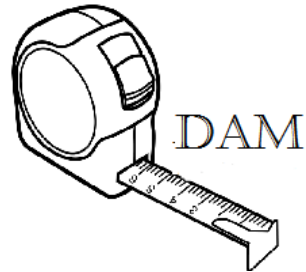
100



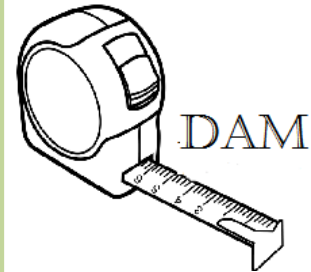
90



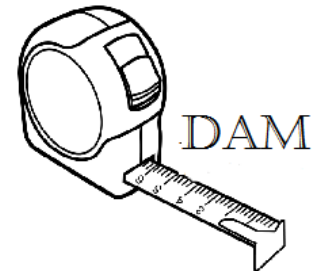
80



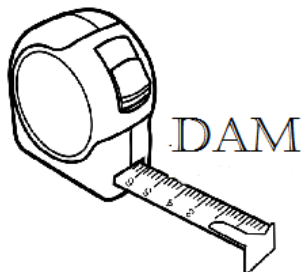
70



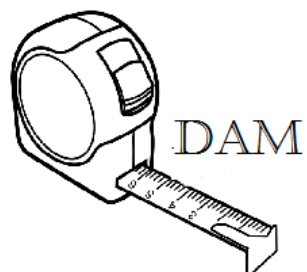
60



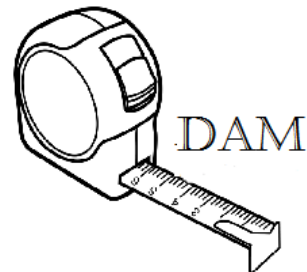
50



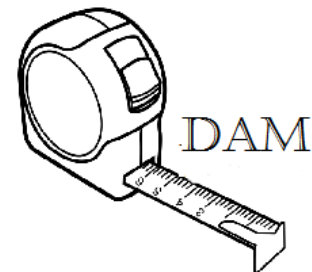
40



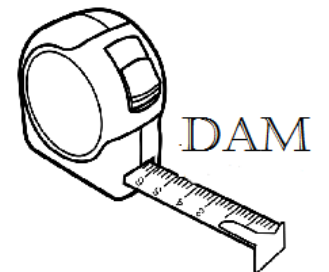
30



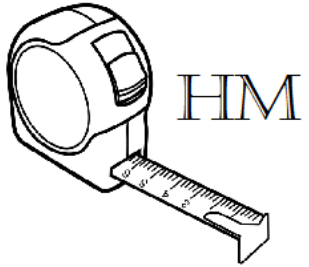
20



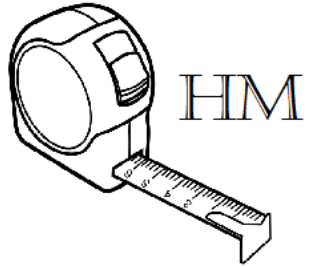
10



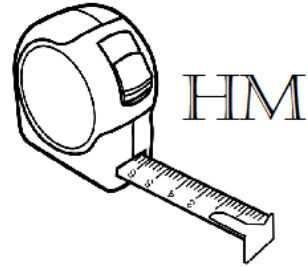
10



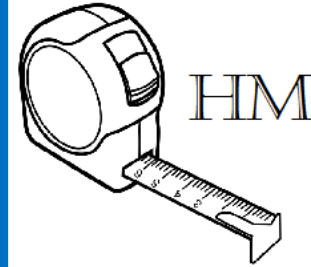
9



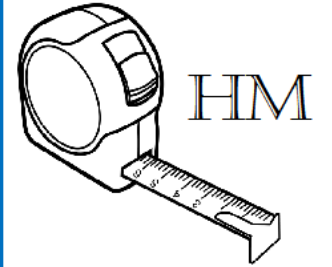
8



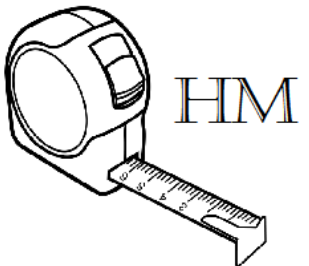
7



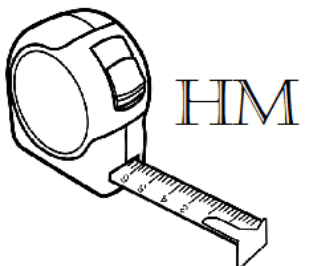
6



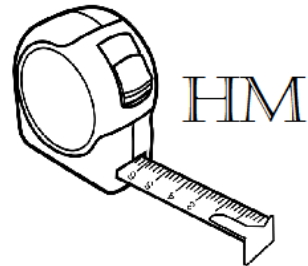
5



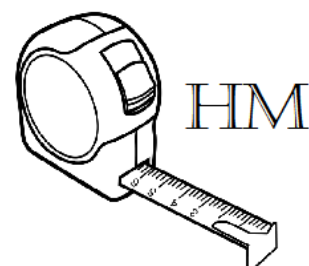
4



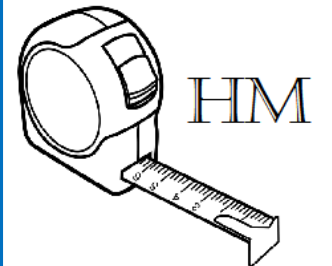
3



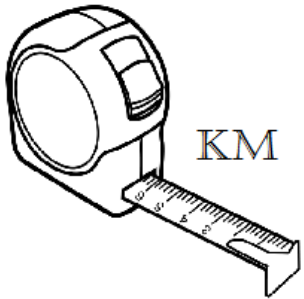
2



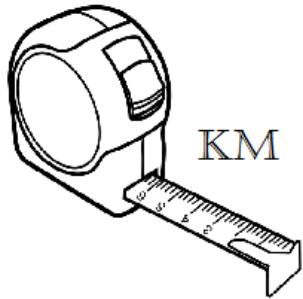
1



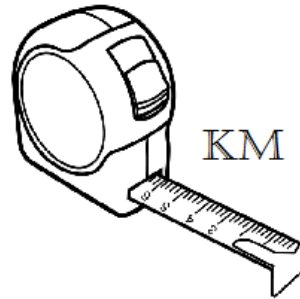
1



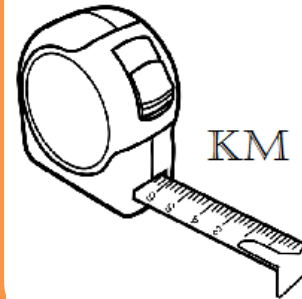
0,9



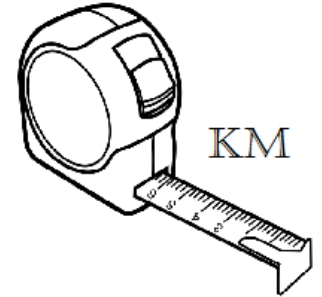
0,8



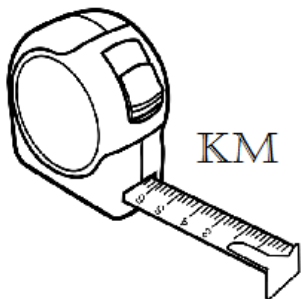
0,7



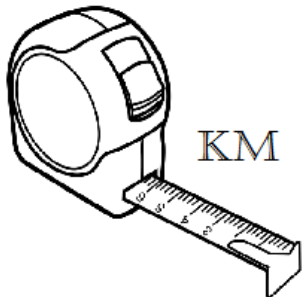
0,6



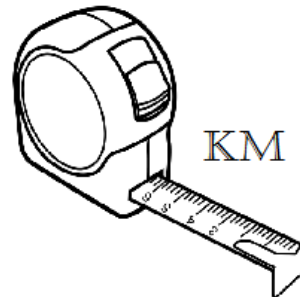
0,5



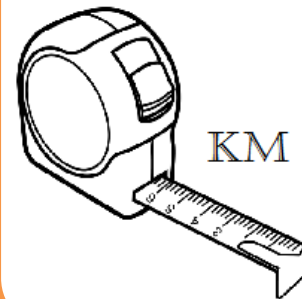
0,4



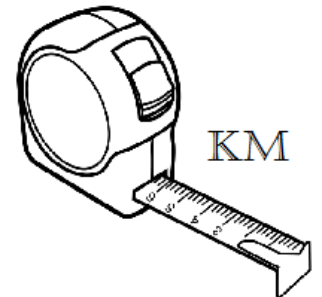
0,3



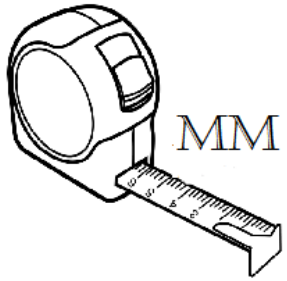
0,2



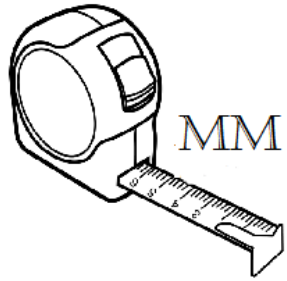
0,1



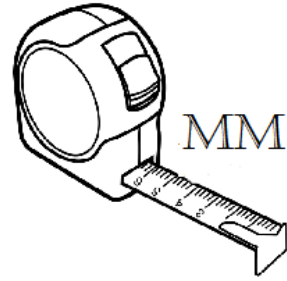
1000



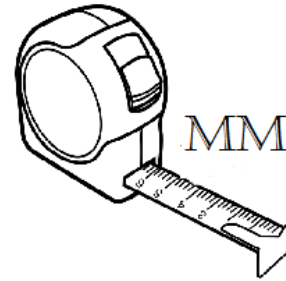
900



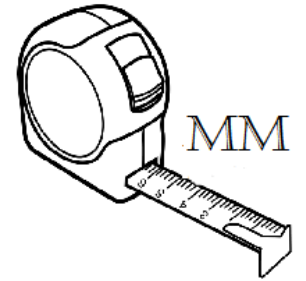
800



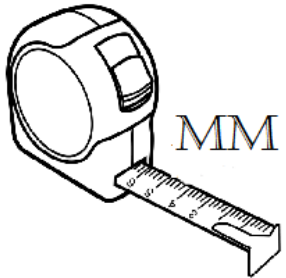
700



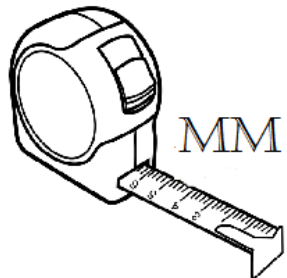
600



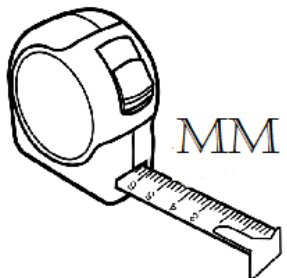
500



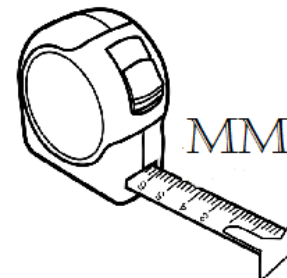
400



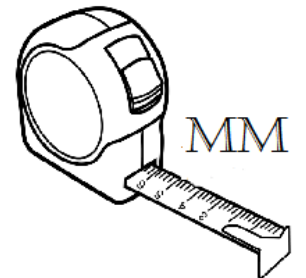
300



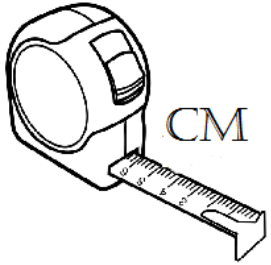
200



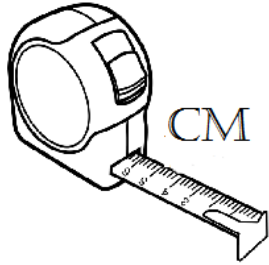
100



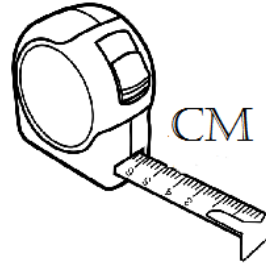
100



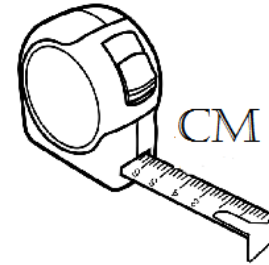
90



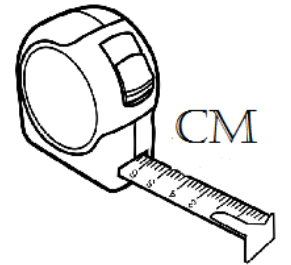
80



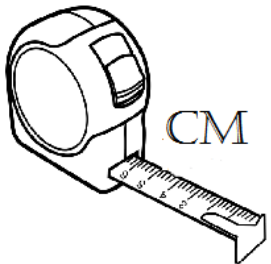
70



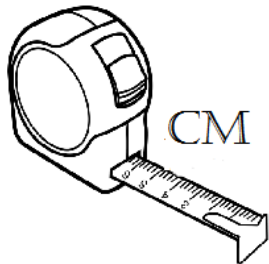
60



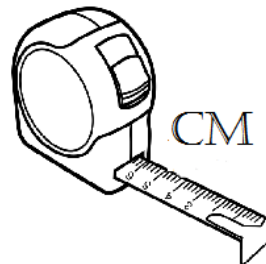
50



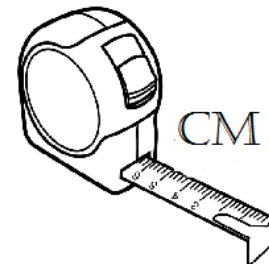
40



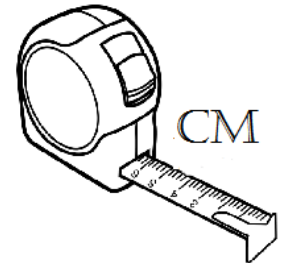
30



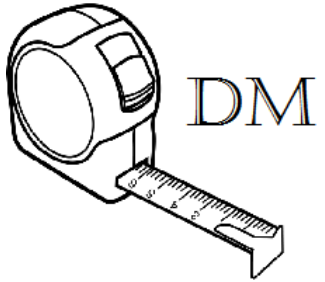
20



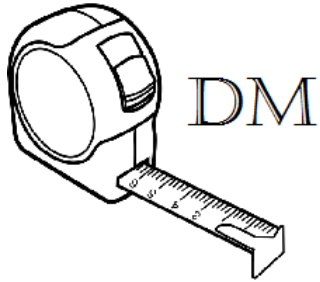
10



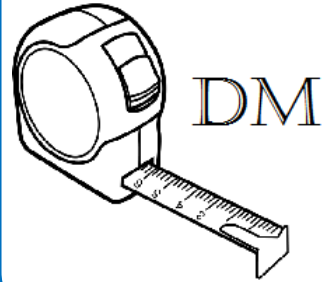
10



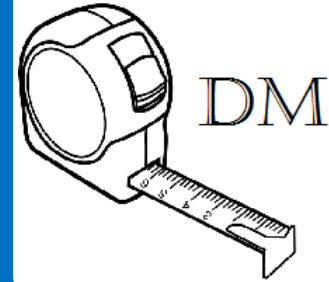
9



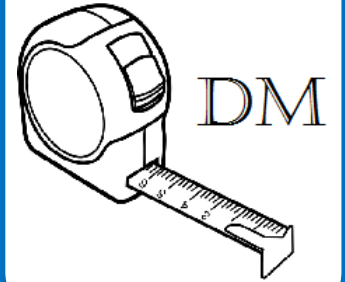
8



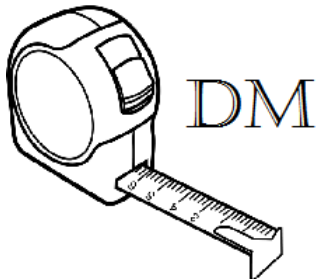
7



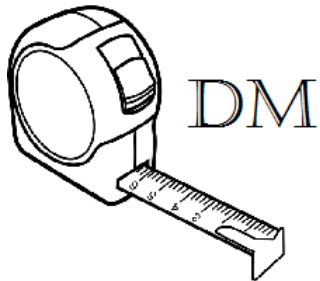
6



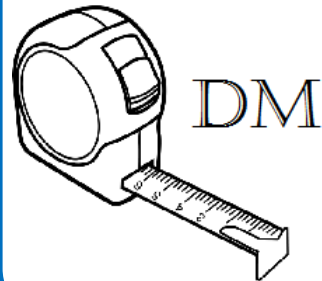
5



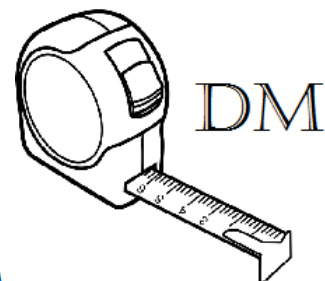
4



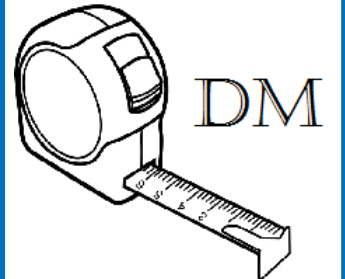
3



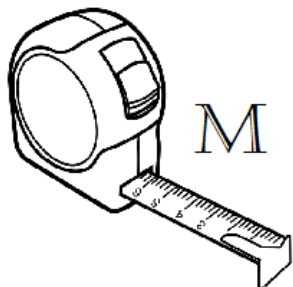
2



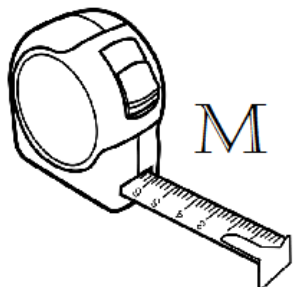
1



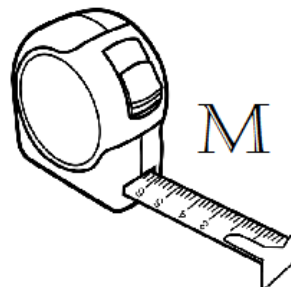
1



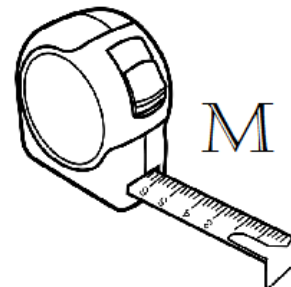
0,9



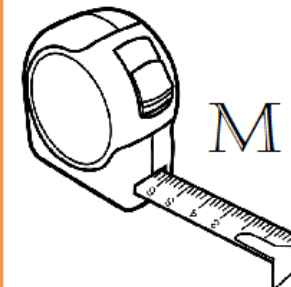
0,8



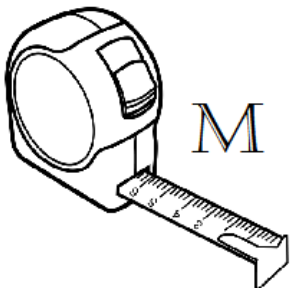
0,7



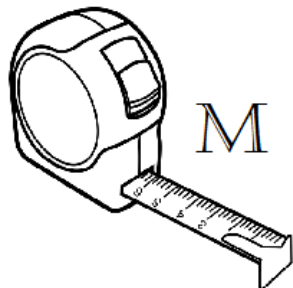
0,6



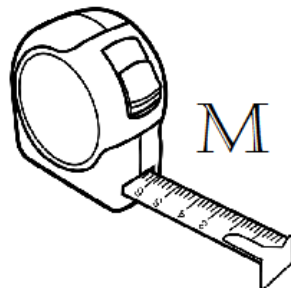
0,5



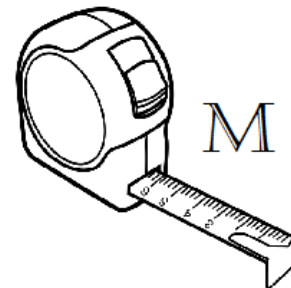
0,4



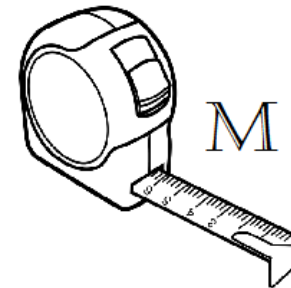
0,3



0,2



0,1



1000



900



800



700



600



500



400



300



200



100



100



90



80



70



60



50



40



30



20



10



10



9



8



7



6



5



4



3



2



1



1



0,9



0,8



0,7



0,6



0,5



0,4



0,3



0,2



0,1



1000



900



800



700



600



500



400



300



200



100



100



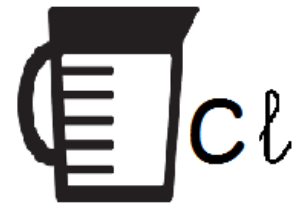
90



80



70



60



50



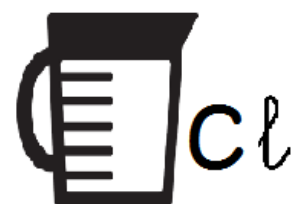
40



30



20



10



10



9



8



7



6



5



4



3



2



1



1



0,9



0,8



0,7



0,6



0,5



0,4



0,3



0,2



0,1



ANEXO 6. Tabla de igualdades para cada valor de ficha de dominó.

PESO

MÚLTIPLOS	Incompleja			Compleja			
	PESO			2 combinaciones		3 combinaciones	
	g	Dag	Kg	Kg y g	Hg y Dag		
1	1042 g	104,2 Dag	1,042 Kg	1 Kg 42 g	10 Hg 4,2 Dag	1 Kg 0,4 Hg 2 g	10 Hg 4 Dag 2 g
2	104,2 g	10,42 Dag	0,1042 Kg	0,1 Kg 4,2 g	1 Hg 0,42 Dag	1,042 Hg	1 Hg 0,4 Dag 0,2 g
3	2410 g	241 Dag	2,410 Kg	2 kg 410 g	24 Hg 1 Dag	2 Kg 4 Hg 10 g	2 Kg 4 Hg 1 Dag
4	1075 g	107,5 Dag	1,073 Kg	1 Kg 75 g	10 Hg 7,5 Dag	1 Kg 0,7 Hg 5g	10 Hg 7 Dag 5 g
5	2507 g	250,7 Dag	2,507 Kg	2 Kg 507 g	25 Hg 0,7 Dag	2 Kg 5 Hg 7 g	2 Kg 5 Hg 0,7 Dag
6	250,7 g	25,07 Dag	0,2507 Kg	0,2 Kg 50,7 g	2 Hg 5,07 Dag	2,507 Hg	0,2 Kg 5 Dag 0,7 g

SUBMÚLTIPLOS	Incompleja			Compleja			
	PESO			2 combinaciones		3 combinaciones	
	Mg	Cg	G	G y Mg	Dg y Cg		
1	9031 Mg	903,1 Cg	9,031 g	9 g 31 mg	90 Dg 3,1 Cg	9 g 0,3 Dg 1 Mg	90 Dg 3 Cg 1 Mg
2	903,1 Mg	90,31 Cg	0,9031 g	0,9 g 3,1 Mg	9 Dg 0,31 Cg	9,031 Dg	9 Dg 0,3 Cg 0,1 Mg
3	3190 Mg	319 Cg	3,19 g	3 g 190 Mg	31 Dg 9 Cg	3 g 1 Dg 90 Mg	3 g 1 Dg 9 Cg
4	9073 Mg	907,3 Cg	9,073 g	9 g 73 Mg	90 Dg 7,3 Cg	9 g 0,7 Dg 3 Mg	90 Dg 7 Cg 3 Mg
5	3709 Mg	370,9 Cg	3,709 g	3 g 709 Mg	37 Dg 0,9 Cg	3 g 7 Dg 9 Mg	3 g 7 Dg 0,9 Cg
6	370,9 Mg	37,09 Cg	0,3709 g	0,3 g 70,9 Mg	3 Dg 7,09 Cg	3,709 Dg	0,3 g 7 Cg 0,9 Mg

CAPACIDAD

MÚLTIPLOS	InCompleja			Compleja				
	CAPACIDAD	L	Dal	KI	2 combinaciones		3 combinaciones	
					KI y I	HI y Dal		
1	2078 I	207,8 Dal	2,078 KI	2 KI 78 I	20 HI 7,8 Dal	2 KI 0,7 HI 8 I	20 HI 7 Dal 8 I	
2	207,8 I	20,78 Dal	0,2078 KI	0,2 KI 7,8 I	2 HI 0,78 Dal	2,078 HI	2 HI 0,7 Dal 0,8 I	
3	8270 I	827 Dal	8,27 KI	8 KI 270 I	82 HI 7 Dal	8 KI 2 HI 70 I	8 KI 2 HI 7 Dal	
4	2086 I	208,6 Dal	2,086 KI	2 KI 86 I	20 HI 8,6 Dal	2 KI 0,8 HI 6 I	20 HI 8 Dal 6 I	
5	8602 I	860,2 Dal	8,602 KI	8 KI 602 I	86 HI 0,2 Dal	8 KI 6 HI 2 I	8 KI 6 HI 0,2 Dal	
6	860,2 I	86,02 Dal	0,8602 KI	0,8 KI 60,2 I	8 HI 6,02 Dal	8,602 HI	0,8 KI 6 Dal 0,2 I	

SUBMÚLTIPLOS	InCompleja			Compleja				
	capacidad	MI	CI	L	2 combinaciones		3 combinaciones	
					I y MI	DI y CI		
1	2046 MI	204,6 CI	2,046 I	2 I 46 MI	20 DI 4,6 CI	2 I 0,4 DI 6 MI	20 DI 4 CI 6 MI	
2	204,6 MI	20,46 CI	0,2046 I	0,2 I 4,6 MI	2 DI 0,46 CI	2,046 DI	2 DI 0,4 CI 0,6 MI	
3	6240 MI	624 CI	6,24 I	6I 240 MI	62 DI 4 CI	6 I 2 DI 40 MI	6 I 2 DI 4 CI	
4	2086 MI	208,6 CI	2,086 I	2 I 86 MI	20 DI 8,6 CI	2 I 0,8 DI 6 MI	20 DI 8 CI 6 MI	
5	6208 MI	620,8 CI	6,208 I	6 I 208 MI	62 DI 0,8 CI	6 I 2 DI 8 MI	6 I 2 DI 0,8 CI	
6	620,8 MI	62,08 CI	0,6208 I	0,6 I 20,8 MI	6 DI 2,08 CI	6,208 DI	0,6 I 2 CI 0,8 MI	

LONGITUD

MÚLTIPLOS	InCompleja			Compleja			
	LONGITUD			2 combinaciones		3 combinaciones	
	m	Dam	Km	Km y m	Hm y Dam		
1	4073 m	407,3 Dam	4,073 Km	4 Km 73 m	40 Hm 7,3 Dam	4 Km 0,7 Hm 3 m	40 Hm 7 Dam 3 m
2	407,3 m	40,73 Dam	0,4073 Km	0,4 Km 7,3 m	4 Hm 0,73 Dam	4,073 Hm	4 Hm 0,7 Dam 0,3 m
3	7340 m	734 Dam	7,34 Km	7 Km 340 m	73 Hm 4 Dam	7 Km 3 Hm 40 m	7 Km 3 Hm 4 Dam
4	4027 m	402,7 Dam	4,027 Km	4 Km 27 m	40 Hm 2,7 Dam	4 Km 0,2 Hm 7 m	40 Hm 2 Dag 7 m
5	7402 m	740,2 Dam	7,402 Km	7 Km 402 m	74 Hm 0,2 Dam	7 Km 4 Hm 2 m	7 Km 4 Hm 0,2 Dam
6	740,2 m	74,02 Dam	0,7402 Km	0,7 Km 40,2 m	7 Hm 4,02 Dam	7,402 Hm	0,7 Km 4 Dam 0,2 m

SUBMÚLTIPLOS	InCompleja			Compleja			
	LONGITUD			2 combinaciones		3 combinaciones	
	Mm	Cm	m	m y Mm	Dm y Cm		
1	9036 Mm	903,6 Cm	9,036 m	9 m 36 Mm	90 Dm 3,6 Cm	9 m 0,3 Dm 6 Mm	90 Dm 3 Cm 6 Mm
2	903,6 Mm	90,36 Cm	0,9036 m	0,9 m 3,6 Mm	9 Dm 0,36 Cm	9,036 Dm	9 Dm 0,3 Cm 0,6 Mm
3	6390 Mm	639 Cm	6,39 m	6 m 390 Mm	63 Dm 9 Cm	6 m 3 Dm 90 Mm	6 m 3 Dm 9 Cm
4	9056 Mm	905,6 Cm	9,905 m	9 m 56 Mm	90 Dm 5,6 Cm	9 m 0,5 Dm 6 Mm	90 Dm 5 Cm 6 Mm
5	6905 Mm	690,5 Cm	6,905 m	6 m 905 Mm	69 Dm 0,5 Cm	6 m 9 Dm 5 Mm	6 m 9 Dm 0,5 Cm
6	690,5 Mm	69,05 Cm	0,6905 m	0,6 m 90,5 Mm	6 Dm 9,05 Cm	6,905 Dm	0,6 m 9 Cm 0,5 Mm

TODO LONGITUD

LONGITUD	Incompleja			Compleja			
	m	Cm	Dam	2 combinaciones		3 combinaciones	
				Km y m	Hm y Dm		
1	9071 m	907100 Cm	907,1 Dam	9 Km 71 m	90 Hm 710 Dm	9 Km 0,7 Hm 1 m	9 Km 7 Dam 1000 Mm
2	907,1 m	90710 Cm	90,71 Dam	0,9 Km 7,1 m	9 Hm 71 Dm	0,9 Km 7 m 1 Dm	9 Hm 7 m 100 Mm
3	71,40 m	7140 Cm	7,140 Dam	0,07 Km 1,40 m	0,71 Hm 4 Dm	0,07 Km 1 m 40 Cm	7 Dam 1 m 400 Mm
4	714 m	71400 Cm	71,4 Dam	0,7 Km 14 m	7 Hm 140 Dm	0,7 Km 1 Dam 4 m	7 Hm 1 Dam 400 Cm
5	7,902 m	790,2 Cm	0,7092 Dam	0,007 Km 0,902 m	79 Dm 2 Mm	7m 90 Cm 2 Mm	0,7 Dam 9 Dm 0,2 Cm
6	790,2 m	79020 Cm	79,02 Dam	7 Hm 90,2 m	7 Hm 902 Dm	7Hm 90 m 2 Dm	0,7 Km 9 Dam 200 Mm