

## Trabajo Fin de Grado

Los materiales didácticos en el aprendizaje matemático: ¿cómo son de importantes?

*Didactic materials in mathematical learning: how important are they?*

Autor/es

Jorge Moya Muñoz

Directora

Yasmina Khiar Viana

Grado en Magisterio de Educación Primaria

Año 2021 / 2022

## ÍNDICE

1. Resumen .....	3
2. Introducción y justificación .....	4
3. Marco teórico.....	5
3.1. Definición de materiales didácticos .....	6
3.2. Clasificación de materiales didácticos .....	7
4. Importancia de los materiales como recurso .....	10
4.1. Aspectos positivos.....	12
4.2. Aspectos negativos.....	14
5. Evolución de los materiales.....	19
6. Ejemplos de materiales didácticos.....	26
6.1. Descripción de materiales .....	27
6.2. Actividades propuestas.....	36
7. Conclusión .....	49
8. Bibliografía.....	51

## 1. Resumen

Los materiales didácticos en el aprendizaje matemático: ¿cómo son de importantes?

### RESUMEN

Este trabajo final de grado se va a centrar, como dice en el título, en el papel de los materiales didácticos y su importancia, tanto en la enseñanza de forma general, como en el ámbito de las matemáticas.

Se comenzará el trabajo con un marco teórico hablando de las múltiples definiciones que hay del concepto de material didáctico, al igual que sucede con las diversas clasificaciones. Y al final se llegará a un consenso con respecto a las definiciones y clasificaciones. Posteriormente, se tratará el tema de la importancia de los materiales didácticos, donde se hable de los papeles y funciones que pueden llegar a cumplir en la educación y en el ámbito de las matemáticas, a continuación se dictarán una serie de ventajas, pero también de desventajas sobre los materiales educativos. Después, se hablará sobre la evolución de los materiales como recurso pedagógico, en donde se tratará el origen y crecimiento de los materiales didácticos para la enseñanza global, pero además se centrará en el inicio y evolución con respecto a las matemáticas.

Para concluir el trabajo, habrá una propuesta didáctica en la que se describan varios materiales didácticos de carácter matemático y una serie de actividades donde se empleen todos estos materiales, y se pueda ver la utilidad de cada uno de estos en un ciclo de Educación Primaria distinto y en un bloque de contenidos diferente.

### PALABRAS CLAVE

Material didáctico, matemáticas, enseñanza, importancia, recurso y Educación Primaria.

*Didactic materials in mathematical learning: how important are they?*

### ABSTRACT

*This final degree project is going to focus, as it says in the title, on the role of teaching materials and their importance, both in teaching in general, and in the field of mathematics. The work will begin with a theoretical framework talking about the multiple definitions of the concept of teaching material, as happens with the various classifications. And in the end a consensus will be reached regarding the definitions and classifications. Subsequently, the*

*issue of the importance of teaching materials will be discussed, where the roles and fuctions that they can fulfill in education are discussed, then a series of advantages will be dictated, but also disadvantages of educational materials. Later, the evolution of materials as a pedagogical resource will be discussed, where the origin and growth of didactic materials for global education will be discussed, but it will also focus on the beginning and evolution with respect to mathematics.*

*To conclude the work, there will be a didactic proposal in which several didactic materials of a mathematical nature are described and a series of activities where all these materials are used, and the usefulness of each of these in a different cycle of primary education can be seen and in a different content block.*

## **KEY WORDS**

*Didactic material, mathematics, teaching, importance, resource and primary education.*

## **2. Introducción y justificación**

Este trabajo tiene el fin de hacer ver la importancia que tiene el uso de los materiales didácticos en las aulas de modo genérico y en el área de matemáticas. Dar a conocer las múltiples virtudes que aportan a los alumnos/as y al profesorado, dar visibilidad a la relevancia de sus funciones y sobre todo al papel que juegan, negando en todo momento el estereotipo de que son un mero complemento y haciendo ver que son primordiales y pueden ser protagonistas para la transmisión de los conocimientos. Como dice González (2015) “el trabajo pedagógico de los docentes los involucra a la investigación y utilización de materiales didácticos como herramientas para mejorar la enseñanza, por medio del cual se refuerza lo que el docente imparte en su clase optimizando el proceso de aprendizaje”.

Asimismo, el porqué de la elección de este tema se debe al último año de carrera cursado, por la realización de unas prácticas escolares en un colegio en donde había mucha tipología en cuanto a los materiales tanto para las diferentes edades como asignaturas, y porque se daba mucho uso e importancia a la educación con material didáctico. Resultaron tan interesantes que se quiso investigar más a fondo sobre este tema y también, mostrar distintas formas para trabajar diferentes metodologías y conceptos en las aulas.

Por ello, este trabajo comienza de una forma más teórica con varios autores dando sus propias definiciones del concepto material didáctico, donde al final nos encontraremos con una definición más completa gracias a las referencias de los autores anteriores. Posteriormente, apoyándonos también en diversos autores, se pasará a comentar las posibles

clasificaciones que se le pueden atribuir a los materiales didácticos. Con estos dos primeros apartados del trabajo, finalizará el marco teórico y podremos situarnos y conocer sobre el protagonista del trabajo.

En segundo lugar, este trabajo se presenta con el punto que responde al título del trabajo, la importancia de los materiales didácticos. Se va a comenzar hablando de varios rasgos que hacen que un recurso pedagógico sea tan importante en un aula y en una clase de matemáticas en particular a la hora de enseñar, además habrá algunos autores que apoyen esta idea y comenten la importancia de su funcionalidad, el papel que tienen en un centro y lo fundamentales que son. A continuación, se nombrarán varios beneficios pero también aspectos negativos de los materiales didácticos, para ver las dos caras de este concepto y así acercarnos a la realidad de estos recursos.

Después, habrá otro apartado que trate la evolución histórica de los materiales educativos, se expondrán varias teorías de cómo fue el origen de los materiales pedagógicos en general y en el aspecto matemático, el inicio hace muchos años, los primeros materiales utilizados de forma didáctica, la continua evolución, el asentamiento de ese progreso en diferentes épocas y culturas, hasta la actualidad.

El último punto del trabajo, será una propuesta didáctica en la que se expongan diversos materiales didácticos de carácter matemático, y se explique de qué están hechos, sus múltiples funciones y su objetivo. Inmediatamente después, se observarán distintas actividades en las que se empleen estos materiales, y así ver cómo se pueden utilizar y cómo actúan en una clase de matemáticas, cabe destacar que estas actividades abarcan todas las edades de Educación Primaria y los distintos bloques del currículo de la asignatura de matemáticas.

Para finalizar, se comentan las conclusiones y valoraciones personales obtenidas en la elaboración de este trabajo fin de grado, además de la sensación propia al realizarlo, ya que se pretende que el fin de este trabajo cale en el máximo de personas posibles y se pueda asentar más esta idea en la educación actual.

### **3. Marco teórico**

Para comenzar el primer punto del Trabajo de Fin de Grado, vamos a hablar, para introducir la temática del trabajo, de las posibles definiciones y clasificaciones de “material didáctico” apoyándonos en varios autores.

Comenzamos con este apartado ya que antes de empezar a desarrollar cualquier tema, hay que conocer el significado de lo que se va a trabajar.

### **3.1. Definición de materiales didácticos**

Antes de iniciar y dar una definición concreta, queríamos destacar que a lo largo del tiempo, se han dado muchas definiciones sobre este concepto.

Si recurrimos a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa observamos: “El aprendizaje deberá basarse en experiencias, utilizándolas en contextos funcionales relacionados con la vida diaria u otras simuladas, en las que el alumnado use variados recursos y materiales didácticos, manipulativos y tecnológicos, realizando trabajos de investigación y utilizando en el aula situaciones atractivas que supongan desafío para ir adquiriendo progresivamente 8 conocimientos más complejos, a partir de las experiencias y los conocimientos previos”. (Lomce, 2013, p. 329)

Cabero (2001) manifiesta que “los medios o materiales didácticos son elementos curriculares que por sus sistemas simbólicos y estrategias de utilización, propician el desarrollo de habilidades cognitivas en los sujetos, en un contexto, determinado, facilitando y estimulando la intervención mediada sobre la realidad, la captación y comprensión de la información por el alumno y la creación de entornos diferenciados que propician aprendizajes”.

Para Montessori (1967) “Los objetos más importantes del ambiente son los que se prestan a ejercicios sistemáticos de los sentidos y de la inteligencia con una colaboración armoniosa de la personalidad síquica y motriz del niño y que, poco a poco, le conduce a conquistar, con exuberante y poderosa energía, las más duras enseñanzas fundamentales de la cultura: leer, escribir y contar”.

Según Cebrián (2001), los materiales didácticos, son “los objetos, equipos tecnológicos, espacios y lugares de interés cultural, programas medioambientales, materiales educativos que se manejan en diferentes formas de representación simbólica y en otros, son referentes directos de la realidad. Además, están sujetos al análisis de los contextos y principios didácticos o introducidos en un programa de enseñanza favoreciendo la reconstrucción del conocimiento y de los significados culturales del currículum”.

Como se puede observar, se han llegado a producir multitud de definiciones acerca del término de materiales didácticos. Pero también es relevante recalcar, que ha habido diferentes autores que relacionaban materiales didácticos y recursos didácticos, unos diferenciando los términos y otros uniéndolos en un solo concepto.

Carretero, Coriat y Nieto (1995), distinguen los recursos de los materiales didácticos, indicando que “los materiales didácticos son los diseñados con fines educativos y los recursos

son los materiales no diseñados específicamente para el aprendizaje de un concepto o procedimiento”.

No obstante, Guerrero (2009) no distingue material de recurso, ni objetos de uso cotidiano por el profesor, y define al material didáctico como a “los elementos que, en un contexto educativo determinado, es utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas. De esta manera, los materiales son utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje como un elemento mediador entre el educando y el medio que le rodea, potenciando la adquisición de conocimientos y asegurando la continuación de los mismos”.

Definiendo de forma más concreta el significado de material didáctico y centrándonos en el ámbito matemático:

Godino, Batanero y Font (2004) denominan materiales didácticos, a “los recursos que apoyan y potencian el razonamiento matemático y son objetivos físicos tomados del entorno o específicamente preparados para fines educativos, así como gráficas, palabras específicas, etc., que funcionan como medio de expresión, exploración y cálculo en el trabajo matemático”.

Después de haber leído, buscado y reflexionado acerca de una definición de material didáctico, queremos proporcionar una propia.

Un material didáctico es todo aquel medio, objeto o recurso, el cual hace de mediador y facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado, dentro de un contexto educativo, y que desarrolla e incrementa distintas funciones, habilidades y valores, con el objetivo de potenciar el aprendizaje y la adquisición del conocimiento. Además de ser un gran apoyo físico, social, emocional e intelectual, que fomenta la capacidad creativa del alumnado, teniendo como fin, la búsqueda de su desarrollo integral.

### **3.2. Clasificación de materiales didácticos**

Tal y como sucede con la definición, a la hora de la clasificación de los materiales didácticos, también hay multitud de propuestas de posibles clasificaciones, por lo que no hay un criterio unánime tanto a la hora de definir como de clasificar los materiales didácticos.

Una clasificación general es la propuesta por Cascallana (1988) que divide los materiales en dos tipos:

- Materiales didácticos estructurados que son los materiales diseñados para la enseñanza de las matemáticas. Estos materiales son figurativos y multitarea.

- Materiales didácticos no estructurados que son cualquier material de fácil manipulación y tomados de la vida cotidiana. Estos pueden ser objetos del entorno o representativos, de uso cotidiano y material de desecho.

Por otro lado, Peralta (1995) realiza esta clasificación:

- Materiales ambientales o manipulativos, serían aquellos objetos de la vida cotidiana, no pensados para la enseñanza matemática, pero que pueden ser usados para ello.
- Materiales estructurados, serían los pensados específicamente para facilitar el aprendizaje de las matemáticas, principalmente en las enseñanzas de infantil y primaria. Estos pueden ser el ábaco, regletas de Cuisenaire, bloques lógicos de Dienes, bloques aritméticos multibase y geoplano.
- Las nuevas tecnologías, como las calculadoras, ordenadores y medios audiovisuales que conviven para acceder las matemáticas a la vida real.

Alsina et al. (1988) realizan una clasificación de los materiales atendiendo a la funcionalidad distinguiendo entre:

- Materiales dedicados a la comunicación visual.
- Materiales para dibujar.
- Materiales para leer.
- Materiales para hacer medidas indirectas o directas.
- Materiales que son modelos.
- Materiales para la construcción de conceptos.
- Materiales para mostrar aplicaciones.
- Materiales para resolver problemas.
- Materiales para demostraciones y comprobaciones.

Siguiendo a López (1981) los materiales didácticos se clasifican en:

- Impresos: libros de texto, cuadernos de ejercicios, manuales.
- Equipos: grabadora, televisión, radio.
- Material manipulable: globos terráqueos, microscopios, instrumentos de medición, maquetas y modelos físicos.

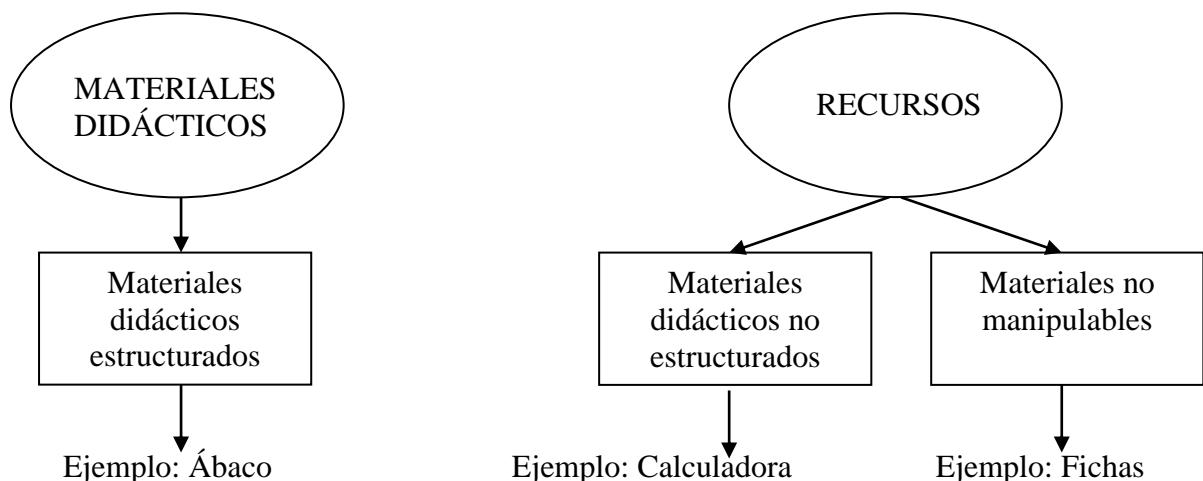
- Audiovisuales e informáticos: software educativo, animaciones, simuladores, calculadoras, presentaciones, enciclopedias digitales

Por su parte, González, J.L (2010) utiliza la siguiente clasificación más centrada en las matemáticas, distinguiendo entre material didáctico y recursos:

- Material didáctico estructurado, que es todo aquel material o modelo manipulable pensado y fabricado para enseñar y aprender matemáticas. Un ejemplo son los ábacos, regletas o bloques multibase.
- Recursos, incluyendo cualquier tipo de medio que se puede utilizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Entre los recursos distingue entre:

- Materiales didácticos no estructurados, que son los materiales manipulables cuya finalidad está de servir a la enseñanza de las matemáticas. Un ejemplo son los materiales de desecho, calculadora o botones.
- Materiales no manipulables como fotografías o fichas.



#### Clasificación de González, J.L (2010).

Una vez vista esta gran variedad de clasificaciones, podemos observar que se pueden clasificar según varios criterios. Pero la que se va a utilizar en este trabajo de fin de grado, según se ha analizado y reflexionado sobre todas estas clasificaciones, sería la de Peralta

(1995), ya que es la más completa y la que deja más claro las diferencias entre cada uno de los tipos de materiales didácticos.

#### **4. Importancia de los materiales como recurso**

En el presente trabajo se tiene como protagonista a los materiales didácticos, pero además, el título del mismo hace una pregunta aludiendo a la importancia de estos. Entonces, ¿qué hace que los materiales didácticos sean tan importantes?

Pues bien, según Muñoz (2012) la importancia radica en que “son los medios o recursos que sirven para aplicar una técnica concreta en el ámbito de un método de aprendizaje determinado, entendiéndose por método de aprendizaje el modo, camino o conjuntos de reglas que se utilizan para obtener un cambio en el comportamiento de quien aprende, y de esta forma que potencie o mejore su nivel de competencia a fin de desempeñar una función productiva”.

Sugrañes, Alós, Andrés, Casal, Castrillo, Medina y Yuste (2012) destacan la importancia que tiene la selección y sistematización de los materiales con la finalidad de conseguir los aprendizajes propuestos, “en la acción investigadora del niño hemos de ofrecerle una diversidad de materiales que le permitan tocar, oler, comparar, hacer y deshacer como una estrategia para llegar a la educación.”

López (1981) señala que “los materiales educativos tienen, entre otras características, la posibilidad de permitir la experimentación con modelos análogos a la realidad, simbolizar y abstraer relaciones entre conceptos, así como proveer medios para ejercitar o evaluar nuevos aprendizajes”.

Zapata (2009), por su parte, reconoce necesarios a los recursos educativos en la adquisición del aprendizaje: “Cada aprendizaje requiere unas condiciones concretas y diferentes a otro. Condiciones a determinar mediante procesos de planificación y de evaluación. Estas condiciones de aprendizaje están determinadas por dos elementos: los recursos educativos y las estrategias de enseñanza, y por la interacción de ambos”.

La potencialidad didáctica de los materiales didácticos según Santos (1991) depende de que:

- Favorezcan el aprendizaje significativo por parte del alumno.
- Fomente la toma de decisiones por parte del alumno respecto la utilización de los materiales.
- Desarrollen el papel activo del alumno.
- Estimulen la investigación para explorar sus conocimientos y/o habilidades intelectuales.

- Desarrollen un pensamiento divergente para considerar varias posibles soluciones ante los problemas y/o actividades de aprendizaje.
- Facilite la autocomprobación de sus esfuerzos de aprendizaje.
- Favorezca la planificación de su propio aprendizaje.

Flores (2014) dice que “debemos destacar la valiosa importancia de aquellos materiales que son diseñados y elaborados por el profesor y por los mismos estudiantes, haciendo de ello una experiencia de aprendizaje y enseñanza enriquecedora y novedosa, adaptada a las necesidades del contexto educativo”.

Murillo (2017) afirma que, “los recursos didácticos son ayudas pedagógicas que ayudan a optimizar el desempeño docente y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los recursos didácticos tienen orientación permanente hacia la mejora continua de la calidad de los aprendizajes”.

Fue importante lo que expresó Juárez Fernanda (2015) ya que indicó que “los materiales didácticos o educativos facilitan el desarrollo de actividades de aprendizaje y permiten que el niño combine conocimientos nuevos con los conocimientos previos para estructurar un nuevo aprendizaje”.

Como se puede observar de las citas anteriores, son muchos los argumentos que justifican el hecho de que los materiales didácticos sean fundamentales en la educación en general y más en concreto en el ámbito de las matemáticas. Pero tras leer a los diferentes autores, vamos a dar un punto de vista personal sobre el tema de la importancia de los materiales didácticos.

Los materiales didácticos, son muy importantes porque ayudan al alumnado en el proceso de la adquisición de conocimientos, pero también a obtener nuevos aprendizajes. Entonces, a la hora de conseguir conocimientos y aprender, son una herramienta imprescindible. Pero también ayudan al maestro/a ya que son un apoyo muy beneficioso. Porque ayuda a que el alumno/a mejore en el proceso de enseñanza-aprendizaje y al docente le permite una gran variedad de posibilidades para transmitir los conocimientos a sus alumnos/as.

También es importante nombrar, que los materiales educativos son cruciales por el hecho de que dan mucha accesibilidad en cuanto a la elaboración y desarrollo de numerosas actividades, sobre todo en el ámbito de las matemáticas, como podremos ver en uno de los puntos de este trabajo.

Cabe destacar, que la elección de los correctos materiales didácticos para la transmisión de conocimientos es una decisión clave en una sesión de clase. No se puede elegir cualquier material para conseguir los aprendizajes propuestos, sino que hay que seleccionar los

materiales que mejor se adapten a las necesidades del alumnado y que más completen su aprendizaje.

En definitiva, el papel de los materiales didácticos en la educación es fundamental, favorecen como se ha dicho anteriormente en el aprendizaje de conocimientos, además incrementan la acción de reflexionar antes de tomar una decisión y también desarrollan las habilidades del alumnado. El material educativo es una herramienta muy eficaz en la escuela ya que ayuda que tanto los docentes como los alumnos/as cumplan sus objetivos, y este hecho es el que indica que estos materiales sean tan importantes en la educación.

#### **4.1. Aspectos positivos**

En el anterior punto de este trabajo, se ha hablado de la importancia de los materiales didácticos y se ha justificado dicha importancia mediante varios aspectos positivos de los materiales. Entonces, en este apartado, se va a concretar e inferir en aquellas ventajas o puntos beneficiosos de estos materiales, tanto en la educación en general como en una sesión de matemáticas.

Empezamos por una serie de autores que se dirigen a los materiales didácticos en general:

Así para Morales (2017), “es importante hacer uso del material didáctico, porque influye y estimula efectivamente a los órganos sensoriales ejerciendo en quien aprende poner en contacto con el objeto de aprendizaje ya sea de manera directa o dándole la sensación indirecta”.

Bautista, Martínez e Hiracheta (2014) sobre varios de los beneficios de los materiales didácticos. “El material didáctico como conjunto de medios materiales tanto físicos como virtuales que intervienen y hacen más fácil los procesos de enseñanza y aprendizaje, despiertan el interés y la atención de los estudiantes permitiéndoles conocer y manipular información adecuada con experiencias cercanas a su realidad”.

Algunas ventajas sobre los materiales didácticos que aporta Cardona (2013):

- Estos permiten abordar diferentes temáticas, con diferentes niveles de profundización.
- Este tipo de recursos le facilitan al docente sus estrategias y técnicas de enseñanza.
- A través de los materiales también se puede fomentar el juego lo que puede mejorar y fortalecer la interacción entre estudiante-profesor y estudiante-estudiante.

Para Bukoye (2019) los materiales didácticos juegan un papel muy importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje, entre ellos tenemos:

- Mejora del nivel de memoria de los estudiantes.
- Facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Para la mejora de la tasa de acumulación de estudiantes.
- Sirven como herramientas utilizadas por los maestros para corregir errores.
- Ayudar a dar sentido de realidad al cuerpo de conocimiento en discusión.
- Da a las lecciones un aspecto personal y fomenta la creatividad del profesor.
- Permitir que los estudiantes y profesores experimenten

Khasanovna (2021) habla de algunas virtudes de los materiales didácticos. “Con la ayuda de estas herramientas didácticas, se sella el tema relevante en la memoria visual, auditiva de los estudiantes, que sirven para la formación y desarrollo de capacidades y competencias”.

También hay autores que comentan y se centran más concretamente en la importancia de las matemáticas y el uso de los materiales didácticos en esta área:

Rico (2000) afirma que “el estudio de la matemática ayuda a potenciar habilidades de procesamiento de la información recibida a través de los sentidos y permite al estudiante el poder desarrollar, a la vez, muchas otras destrezas de tipo espacial que le permiten comprender e influir en los problemas de la vida diaria”.

Para Ortiz Sotelo (2017) “parte de la importancia de la matemática es que ayuda al niño a desarrollar destrezas mentales de diversos tipos, como la intuición espacial, a manipulación y experimentación, pues por más sencilla que sea la situación enfrentada, esta le provee de grandes posibilidades de exploración”.

Por otro lado según Minedu (2016) en el área de matemáticas se desarrollan los siguientes procesos de enseñanza, el alumnado debe ser guiado por el maestro/a en completarlos paso por paso, y en cualquier tema que se desarrolle de esta área se debería aplicar el uso de material didáctico:

- Comprensión del problema.
- Búsqueda de la estrategia.
- Representación de lo concreto a lo abstracto.
- Formalización.
- Reflexión
- Transferencia

Estos tienen la labor de fortalecer las capacidades de los docentes en los procesos didácticos y pedagógicos, deben estar presentes en la planificación y en la realización de las sesiones de matemáticas. Por ello para hacer más divertida dicha enseñanza se debe optar por incluir en las sesiones el uso de material didáctico en todos los procesos mencionados.

Como se ha podido ver, el uso de los materiales didácticos en un aula de matemáticas para trabajar un determinado contenido, genera numerosas ventajas o beneficios en una diversidad de ámbitos; tanto en el desarrollo personal y social del alumnado como en su nivel intelectual, ejerciendo una influencia educativa en el aprendizaje de dichos discentes.

Por lo tanto, la realización de una serie de actividades específicas con un determinado material didáctico, constituye el punto de inflexión para la comprensión y adquisición de determinados conceptos matemáticos.

Para que todas estas ventajas o beneficios citados anteriormente tengan su efecto positivo, es clave que el profesorado en gran medida cumpla una serie de requisitos como: tener un conocimiento pleno sobre el uso del material didáctico que van a emplear, así como estar capacitado y preparado para llevarlo a cabo, ser consciente de la diversidad de los resultados que se pueden tener, saber adaptarlos a las circunstancias y características que presenta el grupo de clase y en último lugar que su utilización ha de ser previamente planificada, programada y con una finalidad clara sobre el objeto que se quiere alcanzar.

#### **4.2. Aspectos negativos**

Una vez conocida y argumentada la importancia del uso de los materiales didácticos como de sus numerosas ventajas, también es evidente que en torno a ellos existen una serie de dificultades e inconvenientes. En este caso expondremos varios aspectos negativos según distintos autores, unos más enfocados a las dificultades que el profesorado pueda tener, otros centrados en las dificultades y problemas que generan la inducción de algunos materiales didácticos en un aula, también una serie de recomendaciones sobre los materiales didácticos y varias advertencias a tener en cuenta a la hora de introducir determinados materiales en el aula.

Problemas y dificultades siguiendo a González Marí (2010):

- Económicos por el elevado coste que presenta los materiales didácticos; aunque por el contrario ante esta situación se puede optar por la elaboración propia.
- Estructurales pueden dificultar el agrupamiento por la distribución de la clase por las condiciones físicas que presentan.
- Grupo de clase muy numeroso.
- Concepciones previas de alumnos/as profesor/a y padres “los juegos se realizan en el patio”, “los juegos generan mucho ruido” y “las buenas clases es donde hay absoluto silencio”.

- El desarrollo curricular: los programas que hay que acabar; pueden erradicar por completo el uso de los materiales didácticos.
- Exigencia al profesorado, en el sentido que trabajar con materiales didácticos requiere una mayor preparación, por lo que necesitarán más tiempo para el diseño de las clases.

Según N. McLaren, D. Madrid y A. Bueno (2005) “las actividades y materiales que el alumnado prefiere no suelen coincidir siempre con las preferidas por el profesor”. Algunas de estas diferencias se encuentran reflejadas a continuación:

### **Profesores**

- Usar grabaciones
- Dramatización de diálogos
- Actividades orales
- Actividades escritas
- Uso de canciones
- Ejercicios de vocabulario
- Actividades propuestas por el libro de texto

### **Alumnos/as**

- Ver vídeos de dificultad gradada
- Jugar a juegos
- Realizar trabajos en pareja o grupos.
- Tareas que requieren que el alumno/a recolecte información de fuera de la clase (proyectos, etc.)
- Cantar canciones en inglés
- Interpretar diálogos y juegos de rol

Parcerisa (1999), nos ofrece algunas recomendaciones para el uso del material didáctico:

- Nunca debe quedar todo el material expuesto a las miradas de los alumnos desde el comienzo de la clase, ya que se puede convertir en algo que produce indiferencia.
- Debe exhibirse con más notoriedad, el material referente a la unidad que está siendo estudiada.
- El material destinado a una clase debe estar a mano para que no haya pérdida de tiempo en ir a buscarlo. El material debe ser presentado oportunamente, poco a poco y no todo de una vez, a fin de no desviar la atención de los alumnos.

- Antes de su utilización, debe ser revisado en lo que atañe a sus posibilidades de uso y funcionamiento.

A continuación, Hernández y Soriano (1999) nos muestran una serie de advertencias y conclusiones sobre los materiales didácticos:

- El material ha de satisfacer las necesidades del niño.
- Los juegos más baratos y fáciles, a veces, son los más educativos y los que proporcionan mayor placer a los niños.
- El material ha de invitar al juego y a la manipulación.
- Los juegos han de dar la satisfacción de hacer nuevos descubrimientos, que desarrolleen sus funciones creativas.
- El material ha de adaptarse siempre a la edad mental del alumno.
- El material ha de ser adecuado a los objetivos pedagógicos propuestos en la programación.
- El material ha de ir orientado a cubrir los aspectos más deficitarios del alumno.
- El material ha de tener en cuenta las actividades a realizar.
- El material ha de adaptarse a las características psicológicas del sujeto al que va dirigido.
- El material ha de ser polivalente, o sea que sirva para varios usos, por ejemplo los cubitos ensamblables pueden servir para numeración, para geometría o para operaciones matemáticas.

Además de las anteriores dificultades o problemas más generales sobre los materiales didácticos en la educación, también hay y vamos a exponer, habiendo analizado toda esta información, varios inconvenientes más centrados en el uso de los materiales didácticos en el aspecto matemático:

- Dificultades estructurales: Los propios materiales educativos sumados a las condiciones físicas de las clases pueden dificultar el agrupamiento y la división en tiempos puede dificultar el desarrollo de una clase adecuada. Por ejemplo, si se utiliza un ábaco individual para cada alumno/a no se altera nada de lo comentado anteriormente, sin embargo, si se utiliza un material como el dominó de fracciones que implique la formación de grupos de 2 a 4 alumnos/as y que a lo mejor se tienen que hacer diferentes grupos por el número del alumnado o por el tamaño del aula, sí que puede llegar a afectar al tiempo y agrupación en la sesión. Además se puede dar

el caso de que no se disponga de material para todo el alumnado, lo que provoque dificultades en la agrupación y tiempo de la sesión.

- Las exigencias que conlleva: El trabajo con materiales necesita de mayor preparación por parte del profesorado y para prepararse las clases. Además de saber o tener una idea sobre un material didáctico, el hecho de tener que preparar tú mismo ese material es algo costoso. Por ejemplo, si se piensa en hacer el panel educativo de la casa del 100, además de estar informado sobre cómo es dicho material, tienes la faena de tener que hacerlo a mano fuera del horario escolar para llevarlo al aula y la de encajarla en tu organización de la asignatura, o sea, en qué unidad meter este material.
- Adicción: Algunos materiales educativos pueden generar adicción o dependencia por parte de los alumnos/as, un niño/a puede estar muy interesado en las regletas numéricas lo que genere que solo se centre en aprender matemáticas mediante ese material ya que le gusta mucho. Otro ejemplo puede ser con la dependencia al uso de la calculadora, que además de retrasarle en el aprendizaje, es un material que no te resuelve todas las operaciones matemáticas o no te las da en un resultado exacto.
- Aprendizajes incompletos y superficiales: La libre interacción de los alumnos/as con determinados materiales didácticos, a menudo proporciona aprendizajes incompletos. La calidad de los aprendizajes a veces no es mayor que utilizando otros medios.
- Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo: En algunos materiales educativos, el alumnado trata de cumplir los objetivos en un sentido demasiado estrecho y en buscar estrategias para cumplir con el mínimo esfuerzo mental, ignorando las posibilidades de estudio que les ofrece ese material. Por ejemplo en el material de completar el círculo con diferentes fracciones, un alumno/a se puede centrar únicamente en el objetivo de llenar el círculo por completo para cumplir con el fin lo más rápido posible, con este método, ese alumno/a se desentiende y desconoce multitud de posibilidades y formas existentes para cumplir el objetivo de llenar el círculo, lo que provoca que no haya aprovechado al completo el material y sobre todo el haber realizado un aprendizaje incompleto de los conocimientos.
- Confusión de material educativo o juego: Puede suceder con algunos materiales didácticos, que al ser tan divertidos para el alumnado, se generen climas negativos en el aula por el hecho de querer utilizar dicho material. Por ejemplo, con el material del pentominó, un recurso que el alumnado se siente motivado y disfruta usándolo

mientras aprende, se puede dar la situación de que los alumnos/as discutan entre sí por usarlo y querer jugar con él, de esta manera además se retrasa la sesión.

Como se acaba de contemplar, en la utilización de los materiales didácticos pueden surgir varios factores o motivos los cuales dificulten o sean un inconveniente para el desarrollo de las clases de matemáticas. Pero hay algunos que tienen más peso que el resto.

Un maestro elegirá o no, el uso de un determinado material didáctico, en función de su formación didáctica así como dependiendo de la concepciones que tenga acerca de las matemáticas. Por lo que el maestro/a que se plantea como objetivo principal que el alumnado construya sus propias experiencias, verá necesario y justificará la introducción de los materiales didácticos. En cambio los docentes que conciban la enseñanza como mera transmisión de conocimientos no verán conveniente el uso de otros materiales, distintos de los más tradicionales “pizarra, tiza o libro de texto”. Teniendo muy en cuenta que el desconocimiento de la existencia de materiales didácticos es otro factor que condiciona su utilización. Además, el trabajo con materiales necesita de mayor preparación por parte del profesorado, debe de tener un conocimiento exhaustivo del material didáctico y de sus posibilidades, por lo que el docente necesita más tiempo para la preparación de las clases.

También en el caso de los alumnos/as, el interés, motivación, participación e implicación son causas que influyen directamente en la decisión de usar unos determinados materiales didácticos para las matemáticas u otros. Como el elevado coste de adquisición de determinados materiales que no todas familias puedan permitirse, el riesgo de la desvinculación del estudiante del resto de agentes participantes (compañeros y docentes) por una personalización de la enseñanza, se puede dar si a un alumno/a le gusta mucho utilizar por ejemplo el material didáctico de un geoplano que únicamente esté atento o comprometido a aprender matemáticas solo cuando se utilice dicho material. Aunque es evidente que mediante ellos se generan una actitud más receptiva y positiva por parte de los discentes hacia las matemáticas, ya que a muchos de los materiales didácticos matemáticos, el alumnado los ve como un juego lo que les motiva a seguir queriendo utilizar ese material didáctico, con el que están aprendiendo.

Además destacar la importancia del centro educativo, hay que indicar que las decisiones del maestro/a van condicionadas sobre todo por la cultura del centro donde trabaja, por lo que en determinados colegios se puede estar limitado a algunos materiales para el aprendizaje de las matemáticas, como por ejemplo que no se puedan utilizar calculadoras o que únicamente se puedan utilizar paneles educativos para las matemáticas como material didáctico. Si se ve apoyado o no por el centro y el resto de docentes, es una forma totalmente distinta de

organizar la enseñanza, lo que puede generar rechazo en algunos docentes adversos al cambio. Añadir también que no todos los centros educativos disponen de aulas adecuadas o específicas para el trabajo con determinados materiales didácticos.

## 5. Evolución de los materiales

Los materiales didácticos son un instrumento muy interesante e importante para lograr conseguir unas aptitudes fundamentales en la educación, ya que antiguamente las sesiones de matemáticas se daban de manera típica de la época. Aun actualmente se dan clases de esta antigua manera en varios colegios, en los cuales, el maestro/a debe explicar de forma clara, mostrar sus aprendizajes gradualmente y con coherencia, utilizando ejemplos en la pizarra, y por último, estableciendo la ejecución de las actividades propuestas por el libro de texto, ya que con esto se pensaba que se obtenía el conocimiento.

Según va pasando el tiempo, todo cambia y con ello los libros de texto, por eso comenzaron a exponer actividades ligadas y ajustadas al entorno de los tiempos y de la misma manera, ir añadiendo la utilización de algunos recursos didácticos.

El manejo de materiales didácticos en un aula de matemáticas, es una muy buena opción si se persigue el objetivo de hacer y planificar actividades educativas para que presenten a los alumnos/as unos auténticos desafíos y cuestiones, ya que a través de los materiales didácticos se pretende que el alumnado desarrolle varias habilidades, como que sean autónomos en la resolución de dificultades, que tengan la iniciativa y las ganas de querer descubrir nueva información, etc...

Entonces, debemos de comenzar a liberarnos de esa máscara que no nos deja ver lo fundamental que es la utilización de materiales didácticos en un aula de matemáticas, debido a que facilitan a los discentes innumerables ventajas las cuales van a hacer que obtengan los conocimientos de una manera más sencilla y eficaz.

En cuanto al nacimiento y cronología de los materiales didácticos, hay varias investigaciones y estudios sobre este tema, pero vamos a explicar en este trabajo las teorías más reconocidas sobre la transformación de los materiales didácticos a lo largo del tiempo. Por un lado:

El origen del material como herramienta didáctica se sitúa en la antigüedad, prácticamente al mismo nivel que la propia enseñanza. Para hablar del primer material didáctico nos tenemos que referir a la obra de Comenio, *Orbis Sensualium Pictus*, formulada en el siglo XVII, debido a que simboliza el origen del primer texto creado con el propósito de transmitir conocimientos o aprendizajes mediante la mezcla de palabras plasmadas en papel y de imágenes, además de añadir el idioma natal de los alumnos/as. Dicho libro disponía de dos

características que lo hacían nombrar como didáctico, las ya mencionadas anteriormente, la unión de escritos con representaciones visuales, y el hecho de estar escrito en la lengua de los discentes. Propiedades diferenciales con respecto a los demás libros, que además tuvo como consecuencia una mejora de calidad a la hora de originar materiales para las personas.

En otras eras anteriores como la antigua Grecia, a lo largo del Imperio Romano o después, en la Edad Media, la educación se guiaba a través de exposiciones verbales por parte del maestro/a. Esa información era de su saber propio, o sea, los saberes que transmitía eran los que sabía de haber ido creciendo y obteniendo experiencia durante su vida, en vez de lo que estaba en los libros. El inicio de los escritos de forma impresa en la educación fue un camino tardío y progresivo llevado a cabo durante varios años (desde el siglo XVI hasta el XIX grosso modo).

No obstante, el material educativo no llega a su esplendor hasta el origen de los centros educativos a mitad del siglo XIX. El término de escolarización para todas las personas, es un hecho que se originó en Europa, durante la revolución industrial. Desde entonces, y aún más durante el siglo XX, el material didáctico impreso fue primordial en la educación a la hora de transmitir aprendizajes y conocimientos en los diferentes ciclos y etapas de la enseñanza, desde la educación inicial hasta la enseñanza última. En algunas ocasiones se representan en forma de varias hojas con ejercicios, o como un manual, otras veces como un libro de texto,...

Según Ogalde (2011) “tradicionalmente (siglos XIX y mitad del XX), y por lo general, las clases se impartían de forma magistral. Aunque algún profesor, rigiéndose por las teorías constructivistas, usara materiales como cajas para representar cuerpos o metros para medir objetos, haciendo referencias a la vida real”.

El hecho de que el material didáctico impreso acaparase el desarrollo de la educación, surgió hace 200 años aproximadamente con la creación de los colegios como organismo social y estatal regulado. Gracias al origen masivo de los centros educativos a mitad del siglo XIX, apareció la urgencia de tener diferentes recursos los cuales diesen la disponibilidad de ofrecer las funciones primordiales de la enseñanza, como son, proporcionar el aumento de ejercicios didácticos en clase y, por otro lado, traspasar aprendizajes a los discentes.

Uno de tantos objetivos de este cúmulo de escolaridades, fue el de establecer un equilibrio en cuanto a la organización y planificación de la enseñanza, o sea, tener una formación común en cuanto a objetivos educativos, contenidos, asignaturas, metodologías,... con la consecuencia de obtener una unión global de la población.

Para la consecución de este logro, fue importante el que se adquiriese la destacada destreza como es la alfabetización. Esta idea era necesaria para cumplir con los objetivos de la educación. Los centros educativos y los libros de texto efectuaron con creces con este cometido. Estos, además de encargarse de transmitir los diferentes conocimientos básicos de las diversas asignaturas, también dieron a conocer aprendizajes más abiertos como los valores y pensamientos de la sociedad de la época.

Por esto, se puede asegurar que el libro de texto a lo largo de los siglos XIX y XX no ha sido un mero recurso educativo, sino más bien todo lo contrario, es un material que tiene muchos aspectos positivos. En comparación a otros materiales, el libro de texto es una herramienta que no es eficaz únicamente en alguna acción concreta, sino que es un medio tan completo que puede ser utilizado durante todo el curso de enseñanza. El libro de texto, desde su origen ha sido el instrumento protagonista para la enseñanza. Ha sido y es una gran ayuda para los maestros/as, en donde hay contenido teórico pero también ejercicios prácticos para poner a prueba al alumnado y cumplir con las exigencias del currículo. Como dice Gimeno (1988), “los textos escolares son los recursos traductores y mediadores entre una propuesta oficial de currículo y la práctica de aula”. Además, en estos libros se halla el método por el cual se pueden conseguir los logros que tenga el centro, están los contenidos escogidos minuciosamente, se muestran diferentes actividades sobre estos, hay una guía con la que se puede apoyar el maestro/a para dar esa asignatura y también hay una pequeña parte de evaluación para poder efectuarla sobre el alumnado.

Pero, además de los anteriores análisis e informaciones sobre el origen de los materiales didácticos, nos encontramos también con el siguiente:

Los inicios del material didáctico se pueden ubicar en los siglos XVII y XVIII. Para los empiristas, los sentidos son los encargados de iniciar el conocimiento. De esta manera, Comenio publica en 1592 una voracidad de la escolaridad en la cual transmite fundamentalmente el mensaje de que los objetos y las cosas hay que exponérselas a los sentidos de los aprendices. Pero en este caso, fue el pensador de la ilustración Rousseau el que sentó las bases de un aprendizaje caracterizado por experimentar y por la educación de los sentidos. Expresando que, todo lo que debe de aprender el niño debe de ser por descubrimiento y su propia investigación, que no se le debe de decir la respuesta en sí. Además, dijo que los niños/as a cierta edad no captan las ideas, pero sí las representaciones visuales, queriendo decir esto que sus sentidos son sus primeros materiales, los cuales les permiten desarrollar multitud de habilidades.

No obstante, las primeras personas que aplicaron este método, fueron: Jean Itard y Edouard Séguin, que trabajaban en la enseñanza para niños/as con dificultades, especialmente con niños/as sordos. Los dos trabajaron en el orfanato de Bicetre y completaron una idea, la cual estaba orientada a trabajar con recursos didácticos y así alcanzar el aprendizaje con los sentidos. Estas personas decían que para fomentar el sentido del tacto de un niño/a, es suficiente con suministrarle objetos para que pueda tocar, de esta manera tan simple podrá diferenciar unos objetos de otros.

Para esto empleaban:

- Líquidos de diferentes temperaturas.
- Líquidos con texturas distintas.
- Cuerpos con diversas características, unos destacando en su resistencia, otros por elasticidad,...
- Cuerpos ásperos, planos, lanudos, escabrosos, suaves, lisos,...
- Cuerpos con pesos divergentes.

Por otro lado, Friedrich Fróebel expone una metodología educativa centrada en el aprendizaje lúdico con un material educativo repartido en diferentes cajas a las que nombra dones.

El primer don está compuesto por pelotas de lana de distintos colores, para Fróebel la esfera es el primer material que el alumno/a tiene que tocar y testear. El segundo está constituido por una bola, un cubo y un cilindro. El tercer don, por el cubo dividido en ocho cubos idénticos, el cual posibilita elaborar ejercicios en los que trabajas la construcción y el desmontaje. El cuarto, quinto y sexto don implican distintas divisiones del cubo, pero diferenciándolo del tercer don, los objetos son diferentes: el cuarto don son 8 piezas distintas, el quinto son 27 cubos (21 cubos enteros, 3 divididos por la diagonal y 3 divididos en cuartos), el sexto don son el cubo repartido en 27 bloques (18 enteros, 6 divididos en dos cuadrados y 3 bloques divididos en dos torres).

Por su parte, María Montessori expone y sigue trabajando el método de Edouard Séguin, llevándolo a cabo en niños/as de Educación Infantil y preescolar. Diversos de los materiales didácticos actuales fabricados por jugueterías son gracias a ella. Se pueden destacar:

- Regletas de diversos tamaños, que más tarde desarrollarán Cuisenaire y Cattegno con la finalidad de ponerlas en práctica para la enseñanza de la aritmética.
- Material para estudiar los sistemas numéricos. Constituido por perlas, pilas de perlas en forma de bastones, cuadrados de 10 bastones y cubos de 10 cuadrados. Este

material, se fomentará por Dienes, que además creó los bloques lógicos con los que se incrementan las estructuras lógicas.

- Materiales para la geometría, por ejemplo, los rompecabezas geométricos con el fin de comprobar el teorema de Pitágoras, los encajables para distinguir las formas geométricas, cuerpos geométricos, torres encajables,...

Emma Castelnuovo, profesora y matemática alemana que estaba al tanto de lo expuesto por Montessori, origina un método orientado a la formación del conocimiento matemático a través del empleo del material didáctico. A Emma se le pueden apropiar:

- Varillas móviles, con el objetivo de trabajar las figuras planas, cálculo de áreas y perímetros, y figuras isoperimétricas e isométricas.
- Geoplanos con el fin de construir y clasificar figuras planas, áreas, perímetros,...
- Geospace para el estudio de porciones planas de poliedros.

Para finalizar, quiero destacar que en los años 50, Pedro Puig Adam reconocido matemático español, dio a conocer una metodología sobre el aprendizaje de las matemáticas, la cual estaba basada en el uso de materiales didácticos, la solución de dificultades y la aplicación de las matemáticas en lo práctico.

Además de la evolución de los materiales didácticos en un aspecto general, también quiero hablar del desarrollo de las matemáticas, y de los primeros recursos didácticos en las matemáticas a lo largo del tiempo.

Las matemáticas siempre han tenido mucha importancia desde hace muchos años, tanto en aspectos teóricos como prácticos, pero además han sido un instrumento eficaz en ámbitos concretos y en la vida diaria.

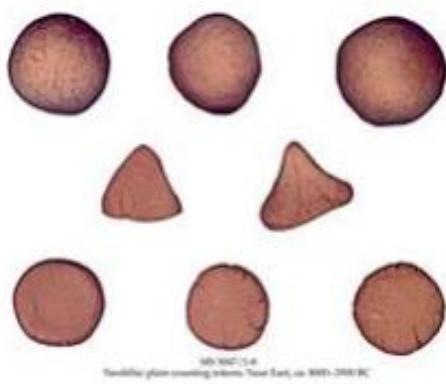
Desde hace tiempo, ya se utilizaban materiales como recurso didáctico y para fines en el aspecto matemático. Por ejemplo, para cuantificar, para calcular medidas, realizar operaciones,... De hecho, podemos comentar dos ejemplos de objetos históricos antiguos utilizados con fines matemáticos. Uno fue encontrado en Lebombo (Sudáfrica), este es un peroné de hace 35.000 años aproximadamente. En él, se pueden apreciar 29 magulladuras que indican que se utilizaron para cuantificar o para mensurar el tiempo. Es considerado el material matemático más vetusto.



Primer material matemático encontrado.

Otro objeto histórico antiguo que se encontró, fue en los años 50 en Ishango (República Democrática del Congo) cerca del río Nilo. Se cree que tiene 20.000 años de antigüedad, y que algunas de sus posibles funciones eran la de dominar series aritméticas y el desarrollo de la idea de los números primos. Estos materiales, se hallan actualmente en el Instituto Real de Ciencias Naturales de Bélgica, y algunos investigadores creen que los primeros sistemas de numeración se crearon en África hace 20.000 años, o sea, 15.000 antes del surgimiento de la escritura y la numeración en Mesopotamia.

Dicen que en el año 8.000 a.C. aproximadamente, a la hora de contar, en el Paleolítico en vez de hacerlo con magulladuras se sustituyó por fichas del Neolítico en varias figuras geométricas que servían para contar. Se piensa que este hallazgo se ha usado a lo largo de unos 5.000 años antes del surgimiento de los números abstractos. Estas figuras tenían formas geométricas comunes como conos, cilindros, esferas,...



Fichas del Neolítico en varias figuras geométricas.

Si las matemáticas de hoy en día son más tratables, es gracias al sistema numérico indio y a los números árabes. Este sistema asentó las operaciones aritméticas además de la forma en que había que escribir los números. Previamente a este sistema, las operaciones numéricas se efectuaban de forma mental, utilizando las manos, mediante piedras,... Por esto, el ábaco era un instrumento muy demandado para la representación numérica.

La unión entre la grafía de los números y las operaciones resultó posible por el ábaco de Gerbert d'Aurillac. Este hombre construyó un ábaco que disponía de discos los cuales tenían asignados un número. La principal disimilitud de sus operaciones en cuanto a las modernas es por la falta del cero. Posteriormente, el ábaco modificó su forma, pues, las líneas verticales se sustituyeron por horizontales. Este nuevo ábaco se extendió velozmente y fue más conocido debido a que era alcanzable para las personas que tenían dificultades a la hora de leer o de escribir. Era un instrumento, con el que de forma sencilla se podían hacer sumas y restas. A pesar de esto, este material fue suprimido posteriormente de la introducción de los números árabes y del 0.



Ábaco de  
Gerbert d'Aurillac  
(930-1003).

Para concluir con este apartado, nos vamos a centrar en el uso actual de los materiales didácticos y la tecnología en comparación con tiempos anteriores.

El transcurso cultural de la sociedad que están viviendo los alumnos/as de esta generación en el sistema de enseñanza, es totalmente diferente del que fue hace años. Hace un tiempo, la gente iba al colegio con escasas experiencias en cuanto al aspecto tecnológico, ya que apenas existían la radio, la televisión y los cines. Sin embargo, el alumnado actual desarrolla extraescolarmente distintas experiencias (con varios ordenadores, videojuegos, televisión,...) y sobre todo dispone de mucha y variada información sobre cualquier tema.

La generación actual, son los más puros representantes de las actuales costumbres de esta nueva cultura y sociedad, debido a que están basados en la utilización usual de diferentes tecnologías digitales. Para cualquier alumno/a de hoy en día, el usar el móvil, videojuegos, navegar por internet, etc... son experiencias diarias y habituales. Además, este hecho es una característica diferencial de esta generación.

Como se está diciendo, los años van pasando y estamos viviendo en una época en la que se está dando una continua evolución en cuanto a los actuales aspectos culturales, transferidos mediante medios digitales. Estas nuevas tecnologías, no tienen únicamente la función de expresar y comunicar a través del habla o de la escritura, sino que como se ha nombrado

anteriormente, disponen de variadas funciones. Como es obvio, la educación no puede rechazar a la cultura moderna y debe de formar a los alumnos y alumnas como personas capaces de la misma.

A pesar de esta transición e innovación cultural, en las clases se mantienen los recursos y procedimientos antiguos, pero además están presentes cada vez más las nuevas tecnologías en las escuelas. Esto puede llegar a ocasionar en los docentes un estado de inquietud o perplejidad, pero no se nos puede olvidar que lo relevante es tener unas ideas pedagógicas que sean eficaces, claras y justifiquen la labor de los maestros/as. De tantas existentes, es importante destacar la alfabetización, o sea, el desarrollo de un usuario para que sea capaz de adquirir los conocimientos, que mediante estos, se traspasa aprendizaje y se doman los sistemas que les acceden a poder expresar y comunicar. A lo largo de estos últimos siglos, alfabetizar consistía en enseñar a leer y escribir a través de los libros.

En conclusión, los centros educativos vigentes deben de ser el lugar en el que se trabajen y favorezcan recíprocamente los libros con las nuevas tecnologías, en donde se preparen a los alumnos y alumnas para que puedan utilizar tanto los materiales antiguos como los más modernos. Lo importante para la escolaridad actual es que el alumnado lleve a cabo distintos ejercicios de aprendizaje con todos los materiales y recursos que tenemos hoy en día. Como buscar en enciclopedias, navegar por internet, utilizar diccionarios, buscar en sitios web,... En resumen, lo que verdaderamente importa no es transformar o modificar unos recursos pedagógicos antiguos por otros más modernos, sino en preparar correctamente a los discentes como personas inteligentes y formadas para desafiar los problemas y dificultades de la cultura actual, y de esta manera se conseguirá instruir y educar con los libros y con las nuevas tecnologías.

Para terminar, destacar lo dicho por Muñoz (2008) “en la actualidad su uso no está muy extendido en las aulas, aunque progresivamente se van considerando como otro recurso de aprendizaje que se puede utilizar en la clase de matemáticas. Algunos colegios van incorporando horas de matemáticas impartidas mediante el uso de materiales, las cuales ayudan a difundir la importancia del trabajo manipulativo en las aulas. Esto está ocurriendo sobre todo en la Educación Secundaria”.

## **6. Ejemplos de materiales didácticos**

En este último punto del trabajo, se van a exponer dos apartados, uno consta de varias explicaciones y datos acerca de diversos materiales didácticos centrados en las matemáticas, o sea, se va a comentar el nombre del material, de qué está hecho, cuál es su funcionalidad,

cuándo y para qué emplearlo, etc... además de muchas otras cuestiones a resolver y tratar. Y en el segundo apartado, los recursos didácticos anteriormente explicados se van a aplicar en distintas actividades, comentando cómo se utilizarían en una actividad, describiendo esa actividad o hablando sobre el curso y el tema o bloque de contenidos en el que cuadraría, entre otras cosas.

### 6.1. Descripción de materiales

#### NUMICON

Este material manipulativo, consta de varias placas de distintos colores y formas, y cada una de estas, tiene varios agujeros que hacen que cada pieza equivalga a un número diferente. Es un recurso que está hecho de plástico y representa los números del 1 al 10. Además cuenta con un panel blanco, en donde se pueden poner las diferentes piezas debido a las clavijas que contienen, y con unas líneas numéricas en las que se pueden ver fácilmente a qué número equivale cada placa. Las funciones principales del numicon son la de facilitar al alumnado a comprender los números, ayudarles a la hora de resolver diferentes operaciones y apoyarles en la comprensión de las distintas relaciones numéricas que se dan entre los números.

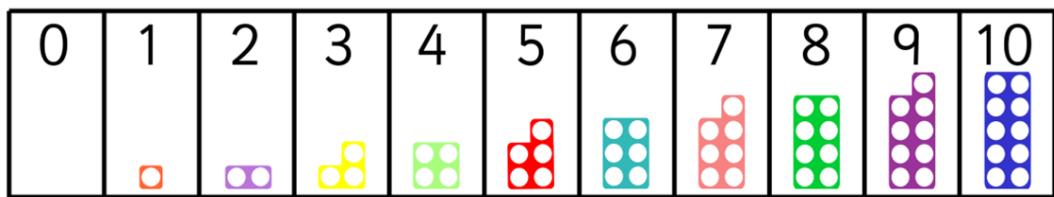


Imagen Numicon.

#### TABLERO DE FRACCIONES

Este material didáctico de carácter manipulativo, está formado por una tabla en la que están divididas diferentes piezas de diversos tamaños y colores, que indican las distintas fracciones, empezando por la unidad y terminando con la décima parte de la misma. Cabe destacar, que estas múltiples piezas que representan las diferentes fracciones, tienen el tamaño equivalente, o sea, la unidad es una sola pieza mientras que, la zona de las piezas que indican su tercera parte, son 3 piezas. Este recurso puede estar hecho de madera o de plástico. Además, te permite los aprendizajes de saber leer, escribir y representar gráficamente las diversas fracciones, reconocer y comprender fracciones a partir de la representación de estas, saber dibujarlas y aprender a ordenar fracciones con diferente denominador.

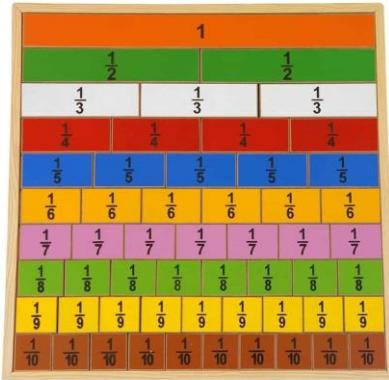


Imagen tablero de fracciones.

### DOMINÓ DE ÁNGULOS

Es un material manipulativo que está formado por múltiples fichas plastificadas emulando el juego tradicional del dominó. En estas, se representan por un lado un número que son los grados y por otro una imagen de un ángulo. Entonces, como en el juego original y siguiendo con sus mismas normas, las piezas hay que colocarlas de modo que el número de los grados de una ficha, sea equivalente con la imagen del ángulo de otra ficha. Se termina el juego cuando una persona se queda sin fichas y es la ganadora. Los beneficios principales de este material son, trabajar e identificar los grados de los diferentes ángulos, estudiar los diferentes tipos de ángulos, aprender la representación de los ángulos y de los grados, y saber relacionar la representación con el resultado de la misma.

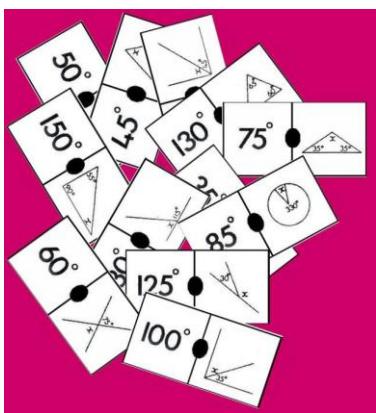


Imagen dominó de ángulos.

### GEOPLANO

El geoplano es un recurso didáctico de carácter manipulativo, constituido por un tablero que puede ser de madera o de plástico, el cual tiene diversos pivotes que llegan a formar una cuadrícula o una circunferencia. Estos están dispuestos de tal manera que se pueden formar varias figuras geométricas. Tanto el tamaño del geoplano como la posición de los pivotes pueden ser diferentes. Para utilizar este material educativo, es imprescindible el uso de gomas elásticas, ya que puedes engancharlas en los pivotes e ir formando distintas formas

geométricas, de hecho este es el objetivo de este material pedagógico. Pero además, se le pueden atribuir varias funciones: hallar distintas características de los polígonos como el número de vértices y lados, estudiar áreas, trabajar perímetros, resolver diversos problemas matemáticos, introducir contenidos geométricos, y descubrir nuevas figuras y formas geométricas.

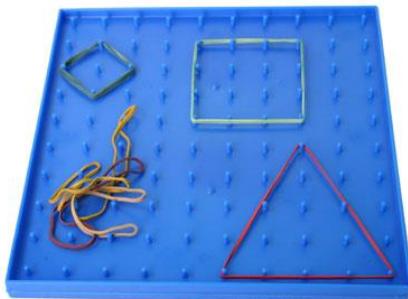


Imagen Geoplano.

### PANELES MONETARIOS

Este material educativo manipulativo, consta de una serie de piezas plastificadas que emulan el sistema monetario de la Unión Europea, empezando por las monedas de 1 céntimo y acabando con billetes de 500 euros. Con este recurso, se pueden realizar diversas actividades gracias a sus múltiples funciones. Algunos de los beneficios de trabajar con los paneles monetarios pueden ser, adquirir la importancia que tiene el dinero en la vida cotidiana, repasar diferentes operaciones y cálculos matemáticos, averiguar cómo funciona el sistema monetario, identificar el valor de las cosas que nos rodean, saber expresar una misma cantidad de diferentes formas y conocer las diferentes monedas y billetes.



Imagen paneles monetarios.

## MATHJUMPS

Es una aplicación tecnológica, en la que se maneja a un personaje virtual a superar saltos y trampas, y esto se consigue si aciertas el resultado de la operación que te propone el juego. El objetivo es evitar que el personaje caiga en alguno de los obstáculos propuestos por el juego, a través de la resolución de múltiples operaciones matemáticas. Con este instrumento pedagógico, los alumnos y alumnas repasan las diferentes operaciones matemáticas, aprenden a trabajar bajo presión debido a que se termina el tiempo a la hora de responder a las operaciones, incrementan la agilidad mental matemática en el momento de elegir una opción u otra para resolver una operación, aumentan su capacidad de concentración, distinguen con más facilidad el tipo de operación que les pide y desarrollan la memoria matemática, refiriéndonos, a que la suma o resta de las mismas cantidades siempre va a ser el mismo resultado, por ejemplo  $28 - 12$  siempre va a dar 16, y esta operación la van a memorizar, además los alumnos/as integran la tecnología en su proceso de aprendizaje en el ámbito de las matemáticas.



Imagen Mathjumps.

## TARJETAS HORARIAS

Es un material didáctico manipulativo, que está formado por varias tarjetas plastificadas las cuales indican las diferentes horas del día de forma digital, analógica y escrita. Con estas tarjetas, se aprenden las distintas horas, se desarrolla la habilidad de relacionar, se adquiere el concepto de tiempo, el alumnado mejora a la hora de administrar y organizar el tiempo, se fomenta su autonomía, repasan los números, estudian diferentes operaciones, aprecian la diferencia entre horas y minutos y aprenden el manejo de los dos tipos de relojes.

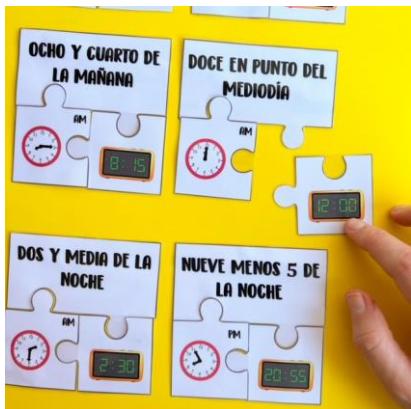


Imagen tarjetas horarias.

### JENGA DE NÚMEROS ROMANOS

Este material educativo de carácter manipulativo, consiste en el tradicional juego de la jenga, con la diferencia de que en cada bloque de madera está representado por una cara un número en numeración romana y por la otra cara está escrito ese mismo número en numeración escrita de forma cardinal, por ejemplo, en una cara está representado XVI, y por la otra cara está escrito dieciséis. Quitando esta diferencia, las reglas son similares, se debe de quitar de una en una las diferentes piezas de la torre, sin que esta se te caiga y colocar todas las piezas arriba de la torre. A este juego se le atribuyen las funciones y ventajas hacia los discentes de: estudiar cómo se representan los números romanos, conocer las normas y la composición de los distintos números romanos, repasar la escritura de los números cardinales y fomentar la destreza del equilibrio en el agarre de las piezas.



Imagen Jenga de números romanos.

### BLOQUES LÓGICOS DE DIENES

Este material didáctico de carácter manipulativo, está compuesto por múltiples piezas que pueden ser de madera o de plástico, las cuales tienen forma de círculo, triángulo, cuadrado y rectángulo, además se reparten en los colores amarillo, azul y rojo. Cabe destacar que estas figuras son de diferentes tamaños. Otro atributo que varía en las piezas es el grosor, hay

algunas piezas planas y otras en 3 dimensiones. Algunos de los beneficios para el alumnado que transmite este material son, repasar las diferentes figuras geométricas y sus distintas características como forma, tamaño, color y dimensión, aprender a clasificar objetos en función de distintos criterios, saber comparar piezas y así darse cuenta de sus similitudes y disimilitudes, aprender a realizar series según diferentes normas, repasar los números mediante el conteo, estudiar las diferentes partes de las figuras geométricas como vértices, aristas, áreas y observar las características individuales de las distintas figuras como el número de lados, ángulos o si tienen líneas rectas o curvas.

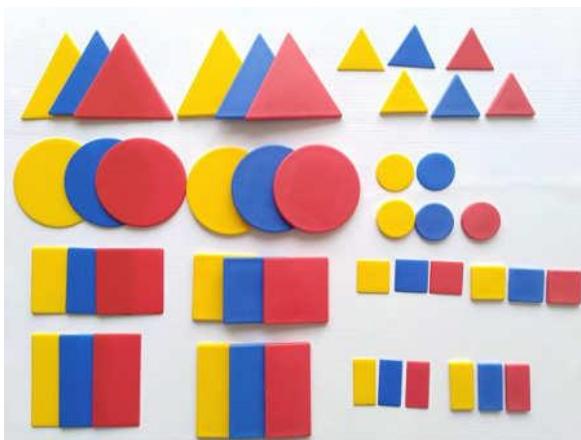
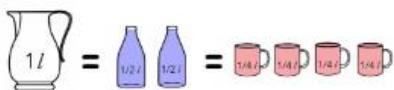


Imagen bloques lógicos de Dienes.

#### TARJETAS DE MEDIDA

Es un recurso pedagógico manipulativo, que consta de varias tarjetas plastificadas, las cuales cada una de ellas representan diferentes medidas de capacidad. En las tarjetas pueden aparecer un máximo de tres tipos de objetos: 1 jarra que indica que cabe un litro, 1 botella en la que cabe medio litro y 1 taza en la que cabe un cuarto de litro. Entonces en las múltiples tarjetas hay distintas combinaciones de estos objetos y medidas, para que haya muchas posibilidades a la hora de medir diferentes cantidades, y detrás de las tarjetas, pondrá la solución de cuánta capacidad hay. Con este material, el alumnado trabaja la medida de capacidad, repasa operaciones matemáticas, es capaz de representar una misma cantidad de diferentes maneras, aprende a medir, realiza ejercicios que representan acciones y situaciones de la vida diaria y así el alumnado con estas demostraciones comprende de forma más fácil el contenido, además estudia el cambio de unidades, relaciona medidas con algunos objetos y compara cantidades de la misma medida.



¿Cuánto puedo llenar?

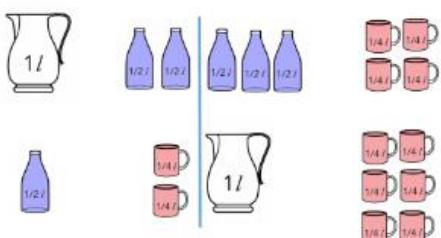


Imagen tarjetas de medida.

### CASITA DEL 100

Este material didáctico de carácter físico pero que posee un objeto que es manipulativo, es un gran panel plastificado en el que hay representados los números desde el 1 hasta el 100. Están alineados en diez filas de diez números. Está la característica de que las unidades vienen en un color y las decenas en otro, para que así ayude al alumnado a la hora de comprender la composición de los diferentes números. A este recurso educativo se le dice la casita del 100 debido a que la decoración y silueta del panel es en forma de casa. Además, este material incluye una pequeña ficha plastificada en forma de rectángulo que se puede manipular y poner sobre los números del panel. En esta ficha, se dividen otros 9 rectángulos en partes iguales, de estos 9, uno es el fundamental ya que es el del medio y el que sirve para elegir el número seleccionado de la casita del 100, y luego hay otros cuatro rectángulos que tienen otra funcionalidad, por ejemplo, los rectángulos de arriba y de debajo del rectángulo del medio, ponen más diez y menos diez, y los dos rectángulos que están a los lados del que está en medio, ponen menos uno y más uno. Cabe destacar que estos rectángulos pueden levantarse para que se pueda ver y comprobar el resultado. A la hora de las funciones de este recurso, se repasan los números hasta la centena, se estudian varias operaciones y cálculos matemáticos, se trabaja la formación y composición de los números, favorece el conteo y orden de los números y se refuerza la memoria visual.

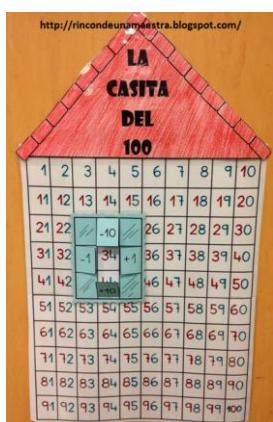


Imagen casita del 100.

## TANGRAM

Es un material educativo manipulativo, formado por un cuadrado de madera, dentro del mismo nos encontramos con siete figuras diferentes, cinco triángulos, un cuadrado y un romboide. Estas figuras, son de madera y de distintos colores, formas y tamaños. Además de lo comentado anteriormente, este recurso viene acompañado de una serie de plantillas para poder hacer múltiples figuras, que es el objetivo principal de este material. El alumnado, al trabajar con este recurso, trabaja las distintas figuras geométricas, repasa diferentes colores, formas y tamaños, mejora la memoria visual, refuerza la capacidad de percepción mediante el uso de los sentidos, fomenta el observar y la destreza de ubicar objetos, incrementa la concentración y atención, aprende el concepto de geometría plana, permite desarrollar la creatividad, imaginación y diversos conceptos espaciales, trabaja diferentes ángulos y aprende a combinar figuras geométricas para representar otras.



Imagen Tangram.

## MUCHO CUCURUCHO

Este recurso pedagógico manipulativo, está constituido por varias figuras de cartón en forma de helado. Estos, tienen la misma forma y tamaño, pero se diferencian en el color y fundamentalmente en el número que tienen cada uno de ellos. Debido a la funcionalidad de este juego didáctico, se pueden llevar a cabo múltiples actividades, pero el objetivo primordial es colocar en orden los números. Además, este material educativo aporta diferentes beneficios como: estudiar los números tanto de forma oral como escrita, trabajar el concepto de orden y seriación, fomentar la observación, aprender la composición de los números, incrementar estrategias de cálculo mental, aprender propiedades y relaciones numéricas y repasar operaciones matemáticas.



Imagen mucho cucuricho.

## GEOGEBRA

Este material educativo tecnológico, es una aplicación matemática muy completa que abarca temas como geometría, álgebra, estadística y cálculo. En ella se pueden realizar muchos ejercicios y tareas debido a sus múltiples posibilidades como la barra de herramientas, la ventana algebraica, la línea de comandos y la zona de trabajo. Centrándonos en la geometría, se pueden realizar complejas acciones, desde crear una figura geométrica plana con las medidas que tú quieras hasta representar un poliedro de severa dificultad destacando y nombrando todas las partes del poliedro además de indicar sus medidas. Este recurso, permite trabajar en profundidad varios contenidos matemáticos diferentes, repasar las características y partes de las diferentes figuras geométricas, trabajar las áreas y los perímetros, emplear la tecnología y estrategias para estudiar principios matemáticos, clasificar y distinguir diferentes figuras geométricas por sus lados y ángulos, componer y descomponer unas figuras geométricas en base a otras, y utilizar diversos conceptos y propiedades geométricas para la consecución de cálculos en planos y espacios de la vida cotidiana.

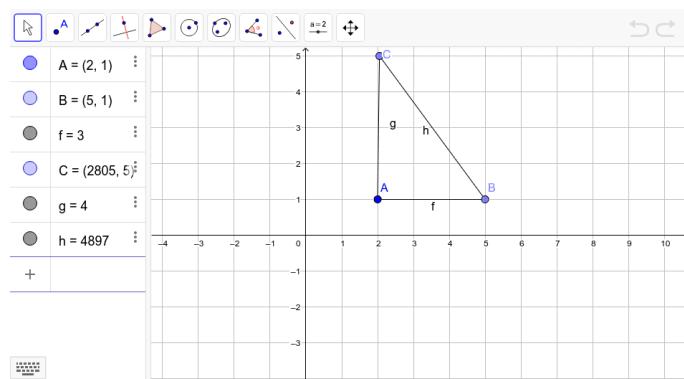


Imagen Geogebra.

## 6.2. Actividades propuestas

### ACTIVIDAD CON NUMICON

Esta primera actividad va a estar dirigida para el primer ciclo de Educación Primaria, fundamentalmente para el curso 2º de Primaria. La actividad consiste en que el alumnado, dándole o diciéndole un número, va a tener que formar con las diferentes piezas del numicon, el máximo de posibilidades con las que se puede formar ese número mediante sumas y restas. Por ejemplo, se le da a los discentes el número 8, y con los distintos bloques del numicon, utilizando las operaciones que quieran, deben de formar el máximo de posibilidades, el bloque de 1 sumado al bloque del 7 da como resultado 8 o el bloque de 10 menos el bloque de 2 da como resultado 8 también, pues ellos van a tener que averiguar y comprobar el máximo de veces que pueden llegar a esa solución. Cabe decir, que si se quiere aumentar la dificultad de este ejercicio, se puede meter la variable de poder decir números hasta el 20, de esta manera tendrían que pensar de cuántas formas se puede llegar al número 20, con el bloque de 10 sumándole el bloque del 7 y el del 3, por ejemplo.

Esta actividad trabaja el bloque 2 del currículo, llamado Números. De contenidos, se trabajan, los números naturales hasta la decena, el valor posicional de las cifras, el orden, composición y descomposición de los números, operaciones con números naturales, suma y resta, estrategias personales de cálculo mental en cálculos simples relativos a la suma y resta, y descomposición de forma aditiva. En cuanto a los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje a esta actividad se le podrían atribuir:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.2.2.	Est.MAT.2.2.3.
Crit.MAT.2.5.	Est.MAT.2.5.3.
Crit.MAT.2.4./Crit.MAT.2.6.	Est.MAT.2.6.1
	Est.MAT.2.6.5.
Crit.MAT.2.8.	Est.MAT.2.8.2.
	Est.MAT.2.8.12.

### ACTIVIDAD CON TABLERO DE FRACCIONES

La actividad va a ir dirigida para el tercer ciclo de Primaria. En ella, se les dirá una fracción a los alumnos y alumnas, entonces ellos deberán de representarla en el tablero de fracciones, posteriormente dibujarla en su cuaderno y por último responder a una serie de preguntas que para encontrar su solución podrán apoyarse en el tablero de fracciones o dibujar las

fracciones que necesiten. Por ejemplo, se les dice la fracción seis novenos, ellos la representarán en el tablero de fracciones, luego la dibujarán en su cuaderno y responderán preguntas como, ¿se puede representar esta misma fracción de otras formas?, ¿cómo?, ¿qué es más grande seis novenos o dos cuartos?, dibuja las dos fracciones anteriores y dime qué ves.

La actividad trabaja el bloque 2 del currículo, en cuanto a sus contenidos se estudian, concepto de fracción como relación entre las partes y el todo, representación gráfica, fracciones equivalentes, ordenación de fracciones, correspondencia entre fracciones sencillas, descomposición de forma aditiva y estrategias de cálculo mental. Si hablamos de los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje, se adjudican a la actividad:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.2.1.	Est.MAT.2.1.2.
Crit.MAT.2.2.	Est.MAT.2.2.2.
	Est.MAT.2.2.4
crit.MAT.2.3.	Est.MAT.2.3.1.
crit.MAT.2.5.	Est.MAT.2.5.3
Crit.MAT.2.9.	Est.2.9.1.
	Est.2.9.2.

### ACTIVIDAD CON DOMINÓ DE ÁNGULOS

La actividad está destinada para el segundo ciclo de Educación Primaria, sobre todo para el 4º curso. Esta actividad consiste en jugar al material educativo dominó de ángulos. Repasando lo comentado anteriormente, se juega con las mismas normas que el juego tradicional, o sea, se reparten varias fichas, y el objetivo es ir encajando los grados con los ángulos representados, hasta que te quedes sin fichas y ganes. Por ejemplo, encajar la ficha que pone 90 grados con la que represente un ángulo recto. Como variable a esta actividad, se puede hacer que los alumnos/as se fijen solamente en la parte de las fichas en la que están representados los ángulos, y hacer que digan qué tipo de ángulo es, recto, agudo u obtuso, y que los clasifiquen según si son ángulos consecutivos, adyacentes y opuestos por el vértice.

Con respecto al bloque del currículo que se trabaja, es el 4 llamado Geometría. Los contenidos que se trabajan en esta actividad son: Ángulos rectos, agudos y obtusos, y ángulos en diferentes posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice... A la hora de

comentar sobre los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje que repercuten en esta actividad, son los siguientes:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.4.1.	Est.MAT.4.1.2.
	Est.MAT.4.1.3

### ACTIVIDAD CON GEOPLANO

Esta actividad está dirigida para el 2º ciclo de Educación Primaria. En esta, se trabaja con el recurso pedagógico anteriormente comentado llamado geoplano. La actividad trata de que el alumnado responda a varias preguntas y encuentre la solución a estas mediante el uso de los dos geoplanos, uno en forma de cuadrilátero y otro circular, además de las gomas. Las cuestiones a resolver están relacionadas con la realización de diferentes figuras geométricas, problemas de utilizar un determinado número de gomas, algunas preguntas condicionadas también por la medida exacta de los lados de las figuras a representar, que señalen con un determinado color de goma una parte de la figura geométrica o que utilicen un número de clavijas del geoplano para hacer una figura. Por ejemplo: Representa en el geoplano un triángulo isósceles, un rombo y una semicircunferencia, haz un triángulo con dos gomas y un cuadrado con tres, realiza un rectángulo de lados tres centímetros y cinco centímetros, y un triángulo de lados cuatro centímetros, dibuja un triángulo rectángulo señalando los catetos con la goma azul y la hipotenusa con la goma roja, en una circunferencia señala con la goma amarilla el diámetro y con la verde el radio, y de un triángulo escaleno señala de rojo el lado más grande, por último, haz dos cuadrados utilizando cuatro clavijas en un cuadrado y ocho en otro, y dos triángulos en los que uses cuatro clavijas en uno y seis en el otro.

A la hora de hablar del bloque que se trabaja en la actividad, es el número 4 Geometría. Y los contenidos de la actividad son, posiciones relativas de rectas y circunferencias, clasificación y descripción triángulos y cuadriláteros atendiendo a sus lados y ángulos, elementos básicos de circunferencia y círculo: centro, radio, diámetro, cuerda, arco, identificación de polígonos, descripción de posiciones y movimientos, y la representación elemental del espacio gráficas sencillas (croquis, planos...). Si hablamos de los criterios de evaluación y de los estándares de aprendizaje:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.4.1.	Est.MAT.4.1.1.
	Est.MAT.4.1.3.
Crit.MAT.4.2.	Est.MAT.4.2.1.
	Est.MAT.4.2.2.
Crit.MAT.4.4.	Est.MAT.4.4.1.
	Est.MAT.4.4.2.
Crit.MAT.4.5.	Est.MAT.4.5.1.
Crit.MAT.4.6.	Est.MAT.4.6.1.

### ACTIVIDAD CON PANELES MONETARIOS

La actividad está centrada en el 2º ciclo de Primaria, aunque también puede ser trabajada por alumnos/as de 5º curso. Esta consiste en recrear un pequeño mercadillo en clase donde el alumnado aplique los paneles monetarios emulando que está realizando compras y ventas. Entonces, se pondrán en varias mesas diferentes objetos con una etiqueta que indique el precio, además a cada uno de los alumnos/as se le dará una cantidad distinta de dinero, y ellos deberán de comprar diferentes cosas sin pasarse del dinero que tienen y asegurarse de que las vueltas son correctas. Además, estará el papel de comprador pero también de vendedor y ambos tendrán que estar atentos de que el intercambio entre producto y dinero es el correcto, cabe decir, que los roles se irán cambiando para que todo el mundo pase por los dos papeles. Como posibles variables de la actividad, se les puede decir a los compradores que tienen que gastar todo el dinero que tienen de la forma más cercana al precio, que les sobre cierta cantidad de dinero de la forma más exacta posible, que con el mismo dinero compren una vez el máximo número de cosas y en otra vez el mínimo número de cosas, gastándose todo el dinero en ambas ocasiones.

En esta actividad se estudia el bloque número 3 llamado Medida, y los contenidos que trabajan son: Función, valor y equivalencias entre monedas y billetes del sistema monetario de la Unión Europea y múltiplos y submúltiplos del euro. Y en cuanto a los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.3.7.	Est.MAT.3.7.1
	Est.MAT.3.7.2.
Crit.MAT. 3.8.	Est.MAT.3.8.1.
	Est.MAT.3.8.2.

### ACTIVIDAD CON MATHJUMPS

Esta actividad va dirigida al 2º ciclo de Educación Primaria, concretamente al tercer curso. Esta, trata de jugar al juego mathjumps, que como se ha explicado un poco anteriormente, es una aplicación en la que el alumnado ayudará a un personaje virtual a superar obstáculos en un recorrido, con el objetivo de que este personaje no se caiga mientras está avanzando. Para ayudarle a evitar y esquivar obstáculos, el juego nos va mostrando distintas operaciones matemáticas y varias opciones para elegir la respuesta, si se acierta, el personaje continúa su camino, pero si se falla la operación, el personaje no esquiva el obstáculo y se quita una de las tres vidas que te dan, cuando no te queden vidas se terminará el juego. Además, podemos hablar de alguna variable dependiendo de la dificultad elegida en el propio juego, las operaciones pueden variar, el tiempo que se nos da para realizar las operaciones también, el número de vidas, o el número de opciones para resolver el cálculo. Por lo que es una herramienta que puede ir dirigida a más cursos.

Esta actividad trabaja el bloque número 2 del currículo llamado Números, y varios contenidos: Operaciones con números naturales: suma, resta y multiplicación. Iniciación a la división, términos propios de la multiplicación y de división, algoritmos estándar de suma, resta y multiplicación. División por una cifra, las tablas de multiplicar, estrategias de cálculo mental y utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para obtener información, realizar cálculos numéricos, resolver problemas y presentar resultados. Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje. A la hora de hablar de los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.2.4./Crit.MAT.2.6.	Est.MAT.2.6.1.
	Est.MAT.2.6.2.
Crt.MAT.2.8.	Est.MAT.2.8.1.
	Est.MAT.2.8.5.
	Est.MAT.2.8.12.
	Est.MAT.2.8.13.
Crit.MAT.1.12.	Est.MAT.1.12.1.

### ACTIVIDAD CON TARJETAS HORARIAS

La actividad se centra en el 2º ciclo de Primaria. La cual, consiste en poner en una mesa las tarjetas horarias anteriormente descritas, pero de forma que estén totalmente mezcladas los tres tipos de paneles (hora digital, hora analógica y de forma escrita). Entonces, el objetivo de esta actividad va a ser que el alumnado consiga juntar las tres piezas que indican la misma hora. Una variable para que esta actividad sea algo más complicada, sería la de realizar varias cuestiones como: ¿La hora de este reloj, indica las siete de la mañana o de la tarde?, ¿por qué?, ¿qué hora será en este reloj, si le añadimos dos horas y cuarto?, ¿si a este reloj le quitamos cuarenta minutos, qué hora queda?, ¿qué hora marcará el reloj dentro de ciento ochenta segundos? Y ¿en veinticinco horas qué hora será?

Se estudia en esta actividad el bloque del currículo número 3 Medida, y los contenidos que inciden en esta actividad son: Unidades de medida del tiempo y sus relaciones: segundo, minuto, hora, día, semana y año, lectura en relojes analógicos y digitales, y equivalencias y transformaciones entre horas-minutos y minutos-segundos. Hablando de los criterios de evaluación y de los estándares de aprendizaje que repercuten en la actividad:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.3.5.	Est.MAT.3.5.1.
	Est.MAT.3.5.2.
	Est.MAT.3.5.3.
	Est.MAT.3.5.4.
Crit.MAT 3.8.	Est.MAT.3.8.1.

## ACTIVIDAD CON JENGA DE NÚMEROS ROMANOS

Esta actividad está destinada para el tercer ciclo de Educación Primaria. Para realizar esta actividad hay que utilizar el recurso pedagógico anteriormente explicado, la jenga de números romanos. La mecánica y objetivo de este material es similar al juego ordinario, hay una torre formada por múltiples piezas y cada persona que participa debe de quitar por turnos, una pieza de la torre evitando que se desmonte la torre entera, además si se logra quitar la pieza correctamente, se debe de colocar encima de la torre para seguir con el juego, pero con la disimilitud con respecto al juego tradicional, de que al sacar cada una de las piezas, se tiene que adivinar el número romano. Cuando quitas una pieza, se puede hacer de dos maneras, adivinar cómo se escribe con palabras el número romano representado o averiguar cómo se representa el número romano que está escrito con palabras. Como variables a esta actividad para que aumente la dificultad pueden ser, la de modificar los números romanos de las piezas, o sea, actualizar la jenga para que haya números romanos más complicados, pero también se puede hacer que a la hora de coger las piezas de la torre, además de decir qué número es, se pueden realizar diversas preguntas como, ¿cómo se representaría este número si le sumamos 23?, ¿si le restamos 17 a este número cómo quedaría?, ¿multiplicando por 3 este número cómo se representaría?, ¿si dividimos el número entre 5 cómo se representa?, ¿cómo se representan el número anterior y posterior?

En esta actividad se trabaja el bloque del currículo 2, llamado Números. Los contenidos que se desarrollan son: La numeración romana, estrategias de cálculo mental, las tablas de multiplicar, algoritmos estándar de suma, resta, multiplicación y división, y operaciones con números naturales: adición, sustracción, multiplicación y división. En cuanto a los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje aplicables, para esta actividad:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENIDZAJE
Crit.MAT.2.1.	Est.MAT.2.1.1.
Crit.MAT.2.5.	Est.MAT.2.5.1.
	Est.MAT.2.5.2.
	Est.MAT.2.5.3.
Crit.MAT.2.4./Crit.MAT.2.6.	Est.MAT.2.6.1.
	Est.MAT.2.6.2.
	Est.MAT.2.6.5.
Crt.MAT.2.8.	Est.MAT.2.8.1.
	Est.MAT.2.8.5.
	Est.MAT.2.8.12.

### ACTIVIDAD CON BLOQUES LÓGICOS DE DIENES

La actividad se aplica al primer ciclo de Educación Primaria. Esta, consiste en poner sobre una mesa todos los bloques de forma desordenada. Entonces, a través de unas pequeñas tarjetas plastificadas, los discentes van a tener que elegir la pieza correcta según las premisas que piden esas tarjetas, algunas de estas condiciones de las tarjetas tienen que ver con el color, número de lados, tamaño y dimensiones. Por ejemplo, cada alumno/a cogerá una tarjeta del montón, y en una de estas puede haber imágenes que representen, rojo, 4 lados, mediano y 2 dimensiones, y de ahí el alumnado debe de identificar la pieza que tenga las mismas características que pone en la tarjeta. Además, se puede añadir a esta actividad la variable de realizar preguntas como, ¿por qué has elegido esta pieza y no otra?, ¿en qué se diferencian estas figuras?, ¿puede equivaler la misma tarjeta para el cuadrado y el rectángulo?, ¿por qué? También, se puede realizar la variable de practicar el juego de la seriación, donde los alumnos/as traten de seguir las y de comprenderlas.

El bloque al que pertenece esta actividad es al número 4, llamado Geometría. Con respecto a sus contenidos, trabajan los siguientes: Posiciones relativas de rectas y curvas en el entorno escolar y familiar, formas rectangulares, triangulares, cuadrados y circunferencias, y polígonos de hasta seis lados. A la hora de los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, a la actividad se le atribuyen:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.4.1.	Est.MAT.4.1.1.
Crit.MAT.4.2.	Est.MAT.4.2.1.
Crit.MAT.4.4.	Est.MAT.4.4.1.
	Est.MAT.4.4.2.
Crit.MAT.4.5.	Est.MAT.4.5.1.

### ACTIVIDAD CON TARJETAS DE MEDIDA

Esta actividad corresponde al 2º ciclo de Primaria. Trata de ir cogiendo las tarjetas de medidas ya explicadas anteriormente, e ir comprobando en la vida real con los mismos objetos y medidas lo que se indica en las diferentes tarjetas. Por ejemplo, un alumno/a irá escogiendo tarjetas y las irá representando en la vida real, como puede ser, una tarjeta en la que haya 1 botella y 6 tazas. Entonces el alumno/a irá comprobando con los objetos del aula, esas medidas, y tratará de ver cuál es el resultado total de litros que hay, para comprobar el resultado, darán la vuelta a la tarjeta. Como posibles variables de esta actividad, se les puede pedir a los alumnos y alumnas que realicen de otras dos formas diferentes, la cantidad de esa misma tarjeta, o sea con otras medidas. También se les puede pedir a los alumnos/as que trajesen diferentes recipientes que fueran de las medidas de los recipientes de clase y también recipientes con medidas diferentes a las de clase, así habría un abanico más amplio de posibilidades para trabajar esta actividad. Otra variable podría ser, la de traer a los discentes varios materiales que tuviesen la misma capacidad, pero el tamaño y la forma fueran diferentes, así ellos irían comprobando y comparando distintos objetos. Como última variable, se les podría hacer preguntas al alumnado, para que repasasen las medidas y los cálculos, como pueden ser, ¿qué pasaría si quitásemos una taza y añadiésemos una botella?, haz la cantidad de esta tarjeta solamente con tazas, ¿cuál sería la medida exacta de esta tarjeta si intercambiásemos el número de tazas por el de jarras?, si quiero aumentar la cantidad de litros de esta tarjeta a un total de dos y medio, ¿cuál es la manera en la que utilizo menos objetos?, ¿y la que más?

Esta actividad va referida al bloque 3 del currículo, con nombre Medida. Los contenidos que estudia esta actividad son: Unidades del Sistema Métrico Decimal: longitud, capacidad, y masa, estimación de longitudes, capacidades, masas. Medición de longitudes, capacidades y masas, suma y resta medidas de longitud, capacidad y masa, expresión en forma simple de una medición de longitud, capacidad o masa dada en forma compleja y viceversa,

comparación y ordenación de medidas de una misma magnitud (longitud, capacidad o masa) y desarrollo de estrategias para medir longitudes, masas y capacidades. Si hablamos de los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que repercuten en esta actividad:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.3.1.	Est.MAT.3.1.1.
Crit.MAT.3.2.	Est.MAT.3.2.1.
	Est.MAT.3.2.2.
Crit.MAT.3.3.	Est.MAT.3.3.1.
	Est.MAT.3.3.2.
	Est.MAT.3.3.3.
Crit.MAT.3.4	Est.MAT.3.4.2.
	Est.MAT.3.4.3.
Crit.MAT 3.8.	Est.MAT.3.8.1.
	Est.MAT.3.8.2.

#### ACTIVIDAD CON CASITA DEL 100

La actividad va a ir dirigida al primer ciclo de Educación Primaria. Consiste en utilizar el material de la casita del 100. Como ya se ha explicado en el punto anterior, el mecanismo de este panel es coger el pequeño rectángulo plastificado y colocarlo sobre un número al azar, una vez elegido el número, se va a tener que decir el número anterior y posterior al seleccionado, y las operaciones de menos diez y más diez. El objetivo de esta actividad es que se sepa decir estas operaciones sin necesidad de levantar las solapas del rectángulo plastificado. Pero se pueden realizar variables a esta actividad, como que se cambien las operaciones del rectángulo, poner que se digan los dos números anteriores, los dos posteriores al número seleccionado, y sumar y restar 15 unidades por ejemplo, otra variable sería la de contar de forma salteada de dos en dos o tres en tres, desde el número 1 o desde otro cualquiera, hacia delante o hacia detrás, otra posible variable podría ser la de escoger dos números y hacer ver al alumno/a cuantos saltos hay que dar desde un número hasta el otro.

La actividad se centra en el bloque del currículo número 2, llamado Números, y trabaja los siguientes contenidos: Números naturales hasta la centena, operaciones con números naturales: Suma y resta de números naturales hasta la centena, algoritmos estándar de suma y resta de números naturales hasta la centena, series numéricas (hasta la centena), ascendentes de cadencias 2, 10, a partir de cualquier número y estrategias personales de cálculo mental en

cálculos simples relativos a la suma, resta, dobles y mitades. En cuanto a los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje de esta actividad:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.2.1.	Est.MAT.2.1.2.
Crit.MAT.2.2.	Est.MAT.2.2.2.
	Est.MAT.2.2.4.
Crit.MAT.2.5.	Est.MAT.2.5.3.
Crit.MAT.2.4./Crit.MAT.2.6.	Est.MAT.2.6.1.
	Est.MAT.2.6.5.
Crt.MAT.2.8.	Est.MAT.2.8.1.
	Est.MAT.2.8.3.
	Est.MAT.2.8.12.

### ACTIVIDAD CON TANGRAM

Esta actividad se aplica al tercer ciclo de Educación Primaria, aunque más en 5º de Primaria. En esta actividad se emplea el material didáctico tangram, ya explicado anteriormente. En la actividad, el alumno/a utilizará las piezas del tangram para realizar distintas figuras, fijándose en las diferentes plantillas. Se pueden realizar diversas variables como, que el alumnado realice varias figuras sin tener la referencia de la plantilla, dándoles ideas de que hagan letras, números u otros temas para que puedan hacer figuras y así fomentar su imaginación y creatividad, que los alumnos/as se junten en parejas y con dos tangram puedan realizar un ejercicio en el que tengan que copiar exactamente la figura que haga su compañero o que cada uno realice la mitad de una figura que hayan decidido entre los dos, en donde se trabaje la simetría especular y axial respectivamente, o que entre los dos discentes hagan la figura que quieran disponiendo del doble de piezas.

Es el 4º bloque del currículo llamado Geometría, el que se estudia en esta actividad. Los contenidos que se desarrollan son: Simetría de tipo axial y especular. Trazado de una figura plana simétrica, identificación de polígonos y descripción de posiciones y movimientos. A la hora de los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que se atribuyen a esta actividad:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.4.1.	Est.MAT.4.1.1.
	Est.MAT.4.1.3.
	Est.MAT.4.1.5.
	Est.MAT.4.1.6.
Crit.MAT.4.2.	Est.MAT.4.2.2.
Crit.MAT.4.4.	Est.MAT.4.4.4.
Crit.MAT.4.5.	Est.MAT.4.5.1.
Crit.MAT.4.6.	Est.MAT.4.6.1.

#### ACTIVIDAD CON MUCHO CUCURUCHO

La actividad va destinada al primer ciclo de Educación Primaria. Pero más centrada en 1º de Primaria. En esta, se utiliza el recurso didáctico mucho cucuricho, entonces los alumnos y alumnas deberán de ordenar correctamente los diferentes números, estarán todos desordenados y ellos irán cogiendo los helados donde están escritos los números, el objetivo de esta actividad es hacer que el alumnado vaya poniendo en orden los distintos helados, ya sea de menor a mayor o de mayor a menor. Pero también se pueden llevar a cabo algunas variables como, clasificar los números según sean pares o no, realizar series numéricas y clasificar según tengan unidades o unidades y decenas.

Esta actividad estudia el bloque número 2 del currículo llamado Números. Con respecto a los contenidos que se estudian: Números naturales hasta la centena, valor posicional de las cifras. Ordenación, descomposición, composición y redondeo de naturales hasta la centena en función del valor posicional de las cifras y series numéricas (hasta la centena), ascendentes de cadencias 2, 10, a partir de cualquier número. Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que repercuten en esta actividad son los siguientes:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.2.1.	Est.MAT.2.1.2.
Crit.MAT.2.2.	Est.MAT.2.2.2.
	Est.MAT.2.2.4.
Crit.MAT.2.5.	Est.MAT.2.5.3.
Crt.MAT.2.8.	Est.MAT.2.8.3.

## ACTIVIDAD CON GEOGEBRA

Esta última actividad va a ir dirigida al tercer ciclo de Educación Primaria. Pero más fundamentalmente a 6º de Primaria. Se va a utilizar la herramienta tecnológica geogebra, que como se ha visto en el apartado anterior tiene multitud de posibilidades, pero esta actividad se va a centrar en la geometría. Los alumnos/as se meterán con el ordenador en esta aplicación, después deberán de dibujar y construir diferentes polígonos en la aplicación, estas figuras geométricas vendrán a veces con todas las medidas, pero en algunas ocasiones no con todas las medidas escritas, y con estos datos deberán de realizar el perímetro y el área de las distintas figuras. Por ejemplo, en una circunferencia en la que se da la medida del diámetro, se tendrá que calcular su área y longitud, o en un cuadrado donde den la medida de la mitad de un lado, deberán de resolver su perímetro y área. Tendrán que ir dibujando figuras y resolviendo diferentes operaciones de este tipo con múltiples polígonos. Además se puede introducir la variable a esta actividad de hacerles dibujar a los alumnos/as los distintos prismas, en donde tengan que poner algunas de sus características como sus elementos básicos, el número de lados, radios, caras, lados rectos o curvos, bases, ángulos, etc...

La actividad trabaja el bloque 4 del currículo, llamado Geometría. En cuanto a los contenidos se estudian los siguientes: Posiciones relativas de rectas y circunferencias, formas planas y espaciales: figuras planas: elementos, relaciones y clasificación, clasificación de triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos. Clasificación de cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados. Clasificación de los paralelepípedos, identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados, perímetro y área, la circunferencia y el círculo. Elementos básicos: centro, radio, diámetro, cuerda, arco, tangente y sector circular, cuerpos geométricos: elementos, relaciones y clasificación, poliedros. Elementos básicos: vértices, caras y aristas. Tipos de poliedros, cuerpos redondos: cono, cilindro y esfera, y utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para obtener información, realizar cálculos numéricos, resolver problemas y presentar resultados. Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje. A la hora de los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje que se le atribuyen a la actividad:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Crit.MAT.4.1.	Est.MAT.4.1.1.
Crit.MAT.4.2.	Est.MAT.4.2.1.
	Est.MAT.4.2.2.
Crit.MAT.4.3.	Est.MAT.4.3.1.
	Est.MAT.4.3.2.
Crit.MAT.4.4.	Est.MAT.4.4.1.
	Est.MAT.4.4.2.
	Est.MAT.4.4.3.
Crit.MAT.4.5.	Est.MAT.4.5.1.
	Est.MAT.4.5.2.
	Est.MAT.4.5.3.
Crit.MAT.4.6.	Est.MAT.4.6.1.
Crit.MAT.4.7.	Est.MAT.4.7.1.
	Est.MAT.4.7.2.
Crit.MAT.1.12.	Est.MAT.1.12.1.

## 7. Conclusión

Para terminar, en este trabajo se van a exponer una serie de conclusiones que se han extraído en función de la consecución del mismo.

Empezando por la respuesta a la cuestión del título, los materiales didácticos son fundamentales en la enseñanza global y de las matemáticas. Gracias a este trabajo te das cuenta de que estos, son una gran ayuda pero no son un mero complemento, facilitan la transmisión de contenidos y completan el aprendizaje, además de muchos otros beneficios. También, se aprenden las múltiples clasificaciones que puede haber de los materiales y una definición completa del concepto de material didáctico, además de los posibles puntos positivos y negativos que pueden traer los materiales educativos en las escuelas.

En cuanto al tema de la evolución, no se es tan consciente como se debería ser en la sociedad de la importancia de los recursos pedagógicos y su evolución, ya que el alumnado actual dispone de multitud de materiales didácticos y tecnologías que te ayudan a aprender y avanzar más rápido como puede ser buscar información en internet, sin embargo, esto hace unos años era impensable, y la misma acción de buscar información te resultaba más costoso.

Está claro que el uso de materiales siempre va a existir y va ser de utilidad para las personas, porque como se ha visto en el trabajo, nuestros antepasados ya empleaban diferentes objetos como materiales didácticos para ayudarse en su vida cotidiana.

En este trabajo, también te das cuenta de la capacidad de multifuncionalidad de los materiales didácticos en un aula de matemáticas, ya que un simple material, dándole buen uso y realizando las variables y modificaciones más útiles, se puede emplear en diversos cursos de Educación Primaria y distintos bloques de contenidos del currículo.

Además de la anterior característica, se destaca la de la motivación que se le proporciona al alumnado, debido a que muchos de estos materiales, los alumnos/as los ven como un juego más, y esto hace que ellos se lo pasen bien y se vean motivados de cara al aprendizaje. El alumnado juega y siendo consciente o no, al mismo tiempo de estar pasándoselo bien, está adquiriendo contenidos nuevos.

A lo largo de la elaboración de este trabajo, se han encontrado diversas dificultades, principalmente la de centrarse exclusivamente en el ámbito matemático, cualquier información buscada sobre los materiales en general ha sido fácil de encontrar, pero en este tema en concreto se ha tenido que investigar sobre la poca información que hay, también es importante destacar la multitud de teorías y opiniones existentes sobre un mismo tema, esto ha resultado difícil ya que no se sabe con exactitud qué autor está más acertado en una definición de los materiales, o qué investigador tiene razón en cuanto a la evolución de los materiales, por último, otro tema que ha sido costoso en este trabajo es la elección de los materiales elegidos en el apartado de la propuesta didáctica, ya que se quería elegir los materiales más importantes de la actualidad, más funcionales y más conocidos, pero estaba la condición de que se tenía que presentar diversos materiales para todas las edades y bloques del currículo.

En conclusión, se puede afirmar que los materiales didácticos son óptimos intermediarios, los cuales cobran importancia en la enseñanza. La experiencia evidencia que el uso abundante de estos, es productivo, aportando al alumnado una gran independencia y autonomía, y mejoría de capacidad para dar sentido e indagar en matemáticas. Sin embargo, se necesita que el docente posea un gran manejo con materiales pedagógicos y así se puedan conseguir resultados idóneos en las aulas, además del tiempo que se necesita. Una vez logrado, el cúmulo de estrategias y metodologías harán posible la adecuación del maestro/a a la utilización de los materiales educativos en función de las diversas metas educativas en el centro, por lo que es una gran forma de que la diversidad esté atendida y trabajada.

## 8. Bibliografía

Alsina, C.; Burgués, C. y Fortuny, J.M. (1988) Materiales para construir la geometría. Madrid: Ed. Síntesis.

Bautista M., Martínez A., y Hiracheta R., (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. Recuperado de: [http://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/14/CyT\\_14\\_11.pdf](http://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/14/CyT_14_11.pdf)

Bukoye, R. (2019). Utilization of Instruction Materials as Tools for effective academic performance of students implications for counselling. Proceedings, 1395- 1402. doi:10.3390/proceedings2211395

Cabero, J. (2001). Tecnología Educativa, Diseño y Utilización de medios en la enseñanza. España: Paidos Ibérica, S.A.

Cardona S. (2013). Efecto de los juegos didácticos en el aprendizaje de expresiones y vocabulario básico en inglés, en los niños de grado transición 1 y 2 del colegio Semenor. Recuperado de: <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/845/Tesis%20final.pdf>

Carretero, R. Coriat, M. y Nieto, P. (1995). Secuenciación, Organización de Contenidos y Actividades de Aula. Junta de Andalucía, Materiales Curriculares. Educación Secundaria Obligatoria, Vol. 17, Sevilla: Consejería de Educación y Ciencia.

Cascallana, M.T. (1988). Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos. Madrid, Aula XXI.

Cebrián, M (2001). Nuevas tecnologías aplicadas a las didácticas especiales. Madrid: Pirámide.

Flores, T. (2014). Elaboración de Material Didáctico para la Enseñanza del Inglés en Primaria. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/5157/1/TFG-B.454.pdf>

Gimeno, J.: El curriculum: Una reflexión sobre la práctica. Morata, Madrid, 1988. (Ver capítulo VI: "El curriculum presentado a los profesores").

Godino, J. D, Batanero, C. Y Font, V. (2004). Capítulo 1: fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En J.P. Godino (1<sup>a</sup> edic). Didáctica de las matemáticas para maestros. Granada. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.

González Marí, J.L. (2010). Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales. Málaga: Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Málaga.1-24. Recuperado de:

[file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/materiales\\_infantil\\_primaria\\_y\\_ESO\\_Consideraciones\\_generales.pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/materiales_infantil_primaria_y_ESO_Consideraciones_generales.pdf)

González, I. (2015). El recurso didáctico. Usos y recursos para el aprendizaje dentro del aula. Obtenido de:

[https://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/archivos/571\\_libro.pdf](https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/571_libro.pdf)

Guerrero, A. (2009). Los materiales didácticos en el aula. Revista digital para profesionales de la enseñanza. (5). Federación de enseñanza de CCOO de Andalucía.

Hernández, F.; Soriano, E. (1999). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. Madrid: La Muralla.

[http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho\\_y\\_ciencias\\_sociales/Elaboracion\\_material\\_didactico.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf)

Juárez Ocampo, Analí Fernanda (2015), "material didáctico y aprendizaje significativo", Facultad de humanidades, universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Khasanovna, U. N. (2021). The importance of didactis tools in the teaching of educational science. Recuperado de: <https://agir.academiascience.org/index.php/agir/article/view/393/358>

Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre). Boletín Oficial del Estado, nº 295, 2013, 10 diciembre.

López Regalado, O. (1981): Medios y Materiales educativos, Facultad de ciencias Histórico Sociales y Educación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Recuperado de: <http://writer.zoho.com/public/adrysilvav/los-medios-y-materiales-educativos2/noband>.

McLaren, N., Madrid, D. y Bueno, A. (2005). TEFL in Secondary Education. Granada: University of Granada.

Minedu. (2016). Programa Curricular de Educación Primaria. *Programa Curricular de Educación Primaria*, 396. Obtenido de: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/03062016-programanivel-secundaria-ebr.pdf>

Montessori, M. (1967) Manual práctico del método. (2<sup>a</sup> Ed) Barcelona, España: Casa Editorial Ara-luce.

Morales, P. (2017). Elaboración del material didáctico.

Muñoz, P. A. (2012). Elaboración de material didáctico. Recuperado de: [http://www.aliatuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/Derecho\\_y\\_ciencias\\_sociales/Elaboracion\\_material\\_didactico.pdf](http://www.aliatuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/Derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf)

Murillo, G. V. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. Recuperado de:

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652)

Ogalde Careaga Isabel. (2011). Los materiales didácticos, medios y recursos de apoyo a la docencia. Trillas México.

Orden de 16 de junio de 2014, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Publicada en el *Boletín Oficial de Aragón* núm. 119, de 20 de junio de 2014. España.

Ortiz Sotelo, E. (2017). Procesos didácticos y aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes del 2º Grado de Secundaria de la Institución Educativa No 2053 Francisco Bolognesi, Cervantes, 2017. *Universidad César Vallejo*.

Pamela, K. (s.f.). El origen de los materiales educativos o didácticos. *Medioskarenpamelamendez*. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/medioskarenpamelamendez/orbin-sesualium-pictus/el-origen-de-los-materiales-educativos-o-didacticos>

Parcerisa, A. (1999). *Materiales curriculares*. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Barcelona: Graó.

Peralta, J. (1995). Principios didácticos e históricos para la enseñanza de la matemática, Madrid, España: Huerga y Fierro editores.

Rico, L. (2000). Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en educación matemática. *IV Simposio de La Sociedad Española de Investigación En Educación Matemática*.

Santos, M. A. (1991). «¿Cómo evaluar los materiales?» Cuadernos de Pedagogía. N°. 194. pp. 29-31.

Sugrañes, E.; Alós, M.; Andrés, N.; Casal, S.; Castrillo, C.; Medina, N. y Yuste, M. (2012): Observar para interpretar. Actividades de vida cotidiana para la educación infantil (2-6). Barcelona: Editorial Graó.

Zapata Ros, M. (2009): Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje, Revista de Educación a Distancia (RED). Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/M2>