



Universidad
**Católica de
Valencia**
San Vicente Mártir

DISEÑO DE UNA NUEVA METODOLOGÍA MATEMÁTICA PARA PRIMARIA (METODOLOGÍA MÜLLER)

Presentado por:

D^a MÜLLER FERNÁNDEZ - ESPINAR, CLAUDIA

Dirigido por:

DR. CARMONA BELDA, ENCARNACIÓN

Valencia, a 16 de mayo del 2022

Facultad de Magisterio y Ciencias de la Educación
Grado en Maestro en Educación Primaria

ÍNDICE GENERAL

1	AGRADECIMIENTOS	1
2	RESUMEN	2
3	INTRODUCCIÓN	5
4	MARCO TEÓRICO	8
4.1	DIFERENTES CONCEPCIONES DE LAS MATEMÁTICAS	8
4.1.1	<i>La función del docente en la tarea de enseñar matemáticas</i>	14
4.2	LAS MATEMÁTICAS EN LA ACTUALIDAD	18
4.2.1	<i>Que dicen los informes sobre las matemáticas en España y en Europa</i>	20
4.3	MATERIALES PARA IMPARTIR LAS MATEMÁTICAS	22
4.3.1	<i>El juego en las matemáticas</i>	26
4.4	LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA	28
4.5	NUEVAS METODOLOGÍAS Y PROPUESTAS EDUCATIVAS	31
5	OBJETIVOS	33
6	METODOLOGÍA	34
7	PROPUESTA (METODOLOGÍA MÜLLER)	39
7.1	OBJETIVO DE LA PROPUESTA	42
7.2	TEMPORIZACIÓN	43
7.3	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	45
7.3.1	<i>RINCÓN MATEMÁTICO</i>	47
7.3.2	<i>DESAFÍO DEL DÍA</i>	52
7.3.3	<i>ESCAPE ROOM "PROYECTO Π"</i>	55
8	CONCLUSIONES	65
9	BIBLIOGRAFÍA	69
10	ANEXOS	78
10.1	ANEXO 1	78

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 <i>Bloques currículum</i>	29
Tabla 2 <i>Resumen Métodos y metodologías</i>	32

ÍNDICE FIGURAS

MARCO TEÓRICO

Figura 1 <i>Evolución en Matemáticas</i>	20
--	----

PROPUESTA (MÉTODO MÜLLER)

Figura 2 <i>Calendario</i>	44
----------------------------------	----

Figura 3 <i>Contenidos propuesta</i>	45
--	----

RINCÓN MATEMÁTICO

Figura 4 <i>Rincón matemático</i>	48
---	----

Figura 5 <i>Ficha refuerzo</i>	49
--------------------------------------	----

Figura 6 <i>Ficha Ampliación</i>	50
--	----

Figura 7 <i>Reto Semanal</i>	50
------------------------------------	----

DESAFÍOS

Figura 8 <i>Desafío del día (el perímetro)</i>	53
--	----

Figura 9 <i>Desafío del día (el área)</i>	53
---	----

ESCAPE ROOM (PROYECTO TI)

Figura 10 <i>Escape Room (Prueba 1)</i>	59
---	----

Figura 11 <i>Escape Room (Prueba 2)</i>	59
---	----

Figura 12 <i>Escape Room (Prueba 3)</i>	60
---	----

Figura 13 <i>Escape Room (Prueba 4)</i>	61
---	----

Figura 14 <i>Escape Room (Prueba 5)</i>	61
---	----

Figura 15 <i>Escape Room (Diploma)</i>	62
--	----

1 AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera agradecer a mis dos directoras de TFG, Encarnación Carmona y Elena Moreno, por creer en mi propuesta, por sus buenos consejos y tiempo dedicado.

También agradecer al colegio Escuelas San José, Valencia por proporcionarme información relevante acerca de las matemáticas y permitirme estar presentes en las clases de esta asignatura durante mis prácticas.

Por último, agradecerle a mi familia y amigas por el apoyo recibido durante toda la carrera y en concreto con este trabajo.

Gracias.

2 RESUMEN

Las matemáticas han estado consideradas, por los niños y adultos, la asignatura más difícil y que más se detesta en los centros. Se partirá de esta realidad y de experiencias personales para formular la investigación y propuesta del trabajo. En concreto, se dará a conocer el concepto de las matemáticas en la educación, los diferentes enfoques para enseñarlas, así como las nuevas metodologías que se están impartiendo actualmente en los centros. Además, se le pondrá nombre al principal problema que como docentes nos podemos encontrar en nuestras aulas: la Ansiedad Matemática. En virtud de ello, se propone una nueva metodología, Metodología Müller, con el fin de motivar a los alumnos y fomentar el aprendizaje significativo de las matemáticas. Para ello, se han creado tres dinámicas: Rincón Matemático, Desafíos y Escape room/Breakout que servirán de estructura para toda programación y de complemento a las sesiones impartidas por los docentes. El alumno será el protagonista de esta propuesta y en todo momento se atenderán los diferentes niveles de aprendizaje, así como las inteligencias múltiples que estos pueden presentar. Como docente se espera conseguir que las matemáticas sean entendidas como un juego y una herramienta más para el día a día, frente al sentimiento de pesimismo y miedo que vive actualmente un alto porcentaje del alumnado desde primaria.

Palabras claves: educación primaria, ansiedad matemática, metodología, rincón matemático, desafíos, Escape Room.

Resum

Les matemàtiques han sigut considerades, pels xiquets i adults, l'assignatura més difícil i més es detestada als centres. Es partirà d'aquesta realitat i d'experiències personals per a formular la investigació i proposta del treball. En concret, es donarà a conèixer el concepte de les matemàtiques en l'educació, els diferents enfocaments per a ensenyar-les, així com les noves metodologies que s'estan impartint actualment als centres. A més, se li posarà nom al principal problema que com a docents ens podem trobar en les nostres aules: l'Ansietat Matemàtica. En virtut d'això, es proposa una nova metodologia, Metodologia Müller, amb la finalitat de motivar els alumnes i fomentar l'aprenentatge significatiu de les matemàtiques. Per això, s'han creat tres dinàmiques: Racó Matemàtic, Desafiaments i Escape room/Breakout els quals serviran d'estructura per a tota programació i de complement a les sessions impartides pels docents. L'alumne serà el protagonista d'aquesta proposta i en tot moment s'atendran els diferents nivells d'aprenentatge, així com les intel·ligències múltiples que estos poden presentar. Com a docent s'espera assolir que les matemàtiques siguin enteses un joc i una eina més per al dia a dia, enfront del sentiment de pessimisme i por que viu a hores d'ara un alt percentatge de l'alumnat des de primària.

Paraules claus: educació primària, ansietat matemàtica, metodologia, racó matemàtic, desafiaments, Escape Room.

Abstract

Mathematics has been considered by children and adults to be the most difficult subject and the one most disliked in schools. This reality and personal experiences will be used as a starting point to formulate the research and proposal of the work. Specifically, the concept of mathematics in education, the different approaches to teaching it, as well as the new methodologies that are currently being taught in schools will be presented. In addition, a name will be given to the main problem that we as teachers can encounter in our classrooms: Mathematical Anxiety. By virtue of this, a new methodology, Müller Methodology, is proposed in order to motivate students and encourage meaningful learning of mathematics. To this end, three dynamics have been created: Mathematical Corner, Challenges and Escape Room/Breakout, which will serve as a structure for all programming and as a complement to the sessions given by the teachers. The pupil will be the protagonist of this proposal and at all times the different levels of learning will be taken into account, as well as the multiple intelligences that they may have. As teachers, we hope to ensure that mathematics is understood as a game and a tool for everyday life, as opposed to the feeling of pessimism and fear that a high percentage of pupils from primary school onwards currently experience.

Key Words: primary education, mathematical anxiety, methodology, mathematical corner, challenges, Escape Room.

3 INTRODUCCIÓN

El motivo por el cual se ha elegido enfocar el Trabajo de Fin de Grado en las matemáticas se remonta a mi etapa educativa en primaria. A lo largo de mis últimos años, en esta, las matemáticas se fueron convirtiendo en un lastre, ya que cometía muchos errores en el cálculo o simplemente porque no entendía los problemas y, por tanto, suspendías los exámenes. Este miedo lo arrastré a la ESO donde cuando llegaban los exámenes lo pasaba horriblemente mal. Para mí era un tremendo esfuerzo enfrentarme a una prueba de matemáticas pensando que lo más seguro es que la fuera a suspender. Ahora como docente puedo ponerle nombre a lo que me sucedía: Ansiedad Matemática.

En mitad de mi lucha con las matemáticas, mis padres me apuntaron al KUMON. Fue a partir de ese momento cuando, sin yo saberlo, empecé a comprender el funcionamiento de estas, a encontrar estrategias para solventar mis debilidades e incluso empecé a disfrutar de ellas. En menos de un año, las matemáticas se convirtieron en una de mis asignaturas favoritas; había comprendido que estas son un juego, un reto y que daba igual cuánto de difícil fuera el problema o el ejercicio, ya que lo importante era lograr descifrarlo y hacerlo independientemente del tiempo y del esfuerzo que suponía. Me empecé a desafiar a mí misma con las matemáticas e intentaba resolver los ejercicios de la pizarra antes que los profesores e incluso tenía “trucos” matemáticos que yo solo sabía y los guardaba como si fueran mi mejor aliado.

Realicemos un salto temporal hasta mi primer año de carrera, donde se me quedó grabada la siguiente frase “hay que disfrutar aprendiendo”. Es aquí donde me di cuenta de que había que cambiar la forma de enseñar o enfocar las asignaturas, y en concreto las matemáticas, había que conseguir que nuestros alumnos disfrutasen con ellas. Justo en ese mismo año empezó mi afición por los Escape Rooms encontrando una relación directa entre

estos y las matemáticas. Cuando salía de los Escape Rooms me daba cuenta de que había resultado un gran número de operaciones, problemas, acertijos, había tenido que utilizar mi capacidad espacial, etc. Se podría afirmar que una vez más había disfrutado de las matemáticas y esta vez en equipo.

Me sitúo, por tanto, ante la realización de un TFG enfocado en el diseño de una metodología matemática, donde se consiga combinar métodos y proyectos matemáticos innovadores con dinámicas lúdicas y activas. Logrando, así que, el alumnado desde primaria disfrute de las matemáticas, tal y como lo empecé a hacer yo a finales de la ESO. Para todo ello se analizarán diferentes proyectos y metodologías, se aportará información con respecto a estrategias que se están empleando mayoritariamente en los centros y, por supuesto, aportaré mi experiencia a lo largo de todo el trabajo.

Mi propósito a largo plazo, con las matemáticas, es que estas no sean un lastre en la educación, sino un reto y asignatura útil para el futuro de nuestro alumnado. Formar parte del cambio en la forma de enseñar las matemáticas que a gritos se está pidiendo desde los centros. Resulta muy triste que cuando se le pregunta a un niño de primera por la asignatura que menos le gusta, sin pensárselo, digan matemáticas. Así que a lo largo de todo el trabajo se realizará una recogida de información para conocer cuál es el origen del miedo a las matemáticas, qué provoca la ansiedad matemática, qué enfoques se le puede dar a esta asignatura, el papel del docente y el juego, etc.

El trabajo se estructura de la siguiente forma: un *Marco Teórico* en el que se expondrán las diferentes concepciones de las matemáticas, la situación actual de estas y los materiales más utilizados, nos centraremos en las matemáticas en primaria y las metodologías que se están llevando a cabo en gran parte de los centros educativos. Posteriormente, se pasará a la *Propuesta* en la que, como se ha comentado anteriormente, se han diseñado tres dinámicas (Rincón Matemático, Desafíos y Escape Room) así como todas las partes y

materiales que implican una propuesta educativa. Por último, se obtienen unas conclusiones donde se plasman las reflexiones y enseñanzas que me ha aportado el trabajo.

Destacar que estamos ante un trabajo de alta repercusión tanto en el ámbito educativo como social. Como docentes no podemos echar la vista a un lado en este tema y menos aún no intentar ponerle solución. Las matemáticas van a estar siempre presentes tanto a nivel educativo como en el día a día y, por lo tanto, se han de enseñar de tal manera que para los alumnos sea útil y enriquecedor. Las matemáticas no solo son operaciones y problemas, las matemáticas ayudan a estructurar la mente y las ideas, enfrentarse a problemas, desarrollar la visión espacial, ejercitar la mente, la concentración, etc. Así que animamos a todo docente, pedagogo y/o amante de las matemáticas a leer este trabajo y descubrir nuevas formas de enseñar y entenderlas.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 DIFERENTES CONCEPCIONES DE LAS MATEMÁTICAS

Según Diaz Godino et al., (2004) las matemáticas son un conjunto de conocimientos en evolución continua. Evolución la cual desempeña, a menudo, un papel en donde de primer orden encontramos la necesidad de resolver determinados problemas prácticos y su interrelación con otros conocimientos. Todos estos conocimientos se encuentran agrupados según características propias y una determinada estructura. A su vez, las matemáticas son consideradas una ciencia exacta y resultan imprescindibles para poder manejar conceptos matemáticos relacionados con la vida diaria, el consumo, la economía privada y otras muchas situaciones del día a día. Cabe destacar que “Las matemáticas son uno de los mayores logros culturales e intelectuales de la humanidad” (National Council of Teachers of Mathematics, 2000, p.4). El concepto que se tiene actualmente con respecto a las matemáticas ha sufrido gran cantidad de variaciones a lo largo de la historia, ya que ha sido modificado, ampliado, se han detallado mucho más algunas partes e incluso su importancia se ha ido viendo alterada. A consecuencia de esta realidad han surgido a lo largo de las últimas décadas dos concepciones diferentes con respecto a estas (Mora & Campos, s. f.):

- Idealista-platónica. Corriente muy presente entre la comunidad matemática hasta hace pocos años. Consideraban que los alumnos debían de adquirir primero las estructuras fundamentales de las matemáticas de forma axiomática; es decir, obtener aquellos conceptos que son asumidos independientemente de que sean o no evidentes para que, de esta forma, sea más fácil resolver las aplicaciones y problemas planteados. Según esta corriente, es imposible aplicar correctamente las matemáticas si no se cumple esta premisa; ya que la aplicación de esta es un "apéndice" en el estudio de las matemáticas. Con esta visión, resulta sencillo

elaborar un currículum que no tenga en cuenta la aplicación de las matemáticas en otras áreas.

- Constructivista: En comparación a los idealistas, consideran que ha de haber una estrecha relación entre las matemáticas y su aplicación a lo largo de todo el currículum. Por ello, entienden que la mejor manera de enseñar las matemáticas es comenzando con problemas/situaciones de la naturaleza y la sociedad para que, a través de ellas, se construyan las estructuras fundamentales de las matemáticas. Cuando se plasma dicha concepción en el currículum surge la complejidad de vincular las matemáticas con conocimientos de otros campos.

En las escuelas no se habla de concepciones, pero sí del currículum. Tal y como plasma Diaz Godino et al., (2004) el Diseño Curricular Base (DCB) para la Educación Primaria (MEC, 1989) ofrecía una visión constructivista-social. De hecho, los últimos estudios afirman que dar prioridad a la resolución de problemas y a la manipulación de las matemáticas tiene una importante repercusión en la forma de impartir y adquirir estas. Dicha manera de ver las matemáticas va acompañada de una visión negacionista ante enseñarla como algo cerrado, completo y alejado de la realidad. Una realidad que muchas veces se queda distante del modo en el que los alumnos perciben su entorno y de aquello que les despierta interés. Es por esto por lo que nos podemos seguir encontrando en los libros de texto problemas y situaciones que corresponden a generaciones pasadas y que carecen de interés o curiosidad para las generaciones actuales.

Comprender el origen e historia de las matemáticas dentro de la educación no solo supone hablar de las concepciones que se han tenido acerca de estas, sino también implica tener en cuenta los tipos de razonamientos matemáticos que existen. Manrique & Soler-Álvarez (2014) exponen en su artículo científico tres de estos razonamientos:

- *Abductivo*: se da cuando a partir de unos hechos, considerado sorprendentes y demandantes de explicación, se implantan una teoría. Se expresan términos de

hipótesis. Este razonamiento permite crear ideas nuevas evidenciando creatividad.

- Inductivo: razonamiento el cual no aporta conocimientos nuevos, sino que se centra en la comprobación y experimentación de aquellas predicciones.
- Deductivo: se da lugar tras haberse adoptado una teoría, ya que consiste en trazar probables y posibles consecuencias. Se basa en la verificación de conjeturas.

Estos razonamientos son una muestra de lo que afirman algunos matemáticos con respecto a dicho tema, pero no hay que caer en el error de pensar que son las únicas líneas de razonamientos que se pueden llevar a cabo. Cada vez surgen nuevas formas de enfocar y entender las matemáticas, siendo esto un claro ejemplo de que en esta disciplina no existe un único camino o uno que sea más correcto. En el caso de haberlo es porque tiene una fundamentación más pedagógica que epistemológica.

Por lo tanto, se puede observar a lo largo de todos los estudios realizados sobre las matemáticas la siguiente constante “Que los alumnos lleguen a comprender y a apreciar el papel de las matemáticas en la sociedad, incluyendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que las matemáticas han contribuido a su desarrollo” (Sánchez & Dioses, 2019, p.5)

Es en ese momento cuando entran en juego los Principios y Estándares que el National Council of Teachers of Mathematics estableció en su libro *Principios y Estándares* (2000). En él se explica que los Principios son las características particulares de la educación matemática y los Estándares describen el contenido y los procesos matemáticos; juntos aportan una visión que sirve de guía para mejorar la educación matemática. Los principios son los siguientes:

1. Equidad. Para alcanzar la excelencia se precisa de equidad educativa, en donde las expectativas y apoyo que se deposite en cada uno de los alumnos sea acorde a sus necesidades y capacidades.

2. Currículo. El currículum ha de tener coherencia y ha de estar centrado en unas matemáticas bien articuladas a lo largo de todos los niveles educativos. Ha de ofrecer experiencias que permitan a los alumnos ver que las matemáticas pueden modelar y predecir fenómenos del mundo real.
3. Enseñanza. Solo se obtiene una enseñanza efectiva, con respecto a las matemáticas, si hay comprensión por parte de los docentes sobre lo que los alumnos conocen y necesitan. El trabajo y el tiempo dedicado por los profesores ha de estar estructurado para permitir y apoyar un desarrollo profesional positivo tanto para ellos como para los alumnos.
4. Aprendizaje. Los alumnos han de aprender a través de la comprensión y construcción activa de nuevos conocimientos, siempre partiendo de la experiencia y el conocimiento previo. Aquellos estudiantes que memorizan sin comprender suelen estar menos seguros de cuándo o cómo usar lo que saben, dando lugar a un aprendizaje muy frágil. (Bransford, Brown & Cocking, 1999, citado en National Council of Teachers of Mathematics, 2000)
5. Evaluación. La evaluación se ha de considerar como un apoyo al aprendizaje y una herramienta para proporcionar información útil tanto a los alumnos como a los docentes. Llevar a cabo buena evaluación puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
6. Tecnología. Este principio concierne a una realidad muy presente en las nuevas generaciones de alumnos. Por ello, las tecnologías son esenciales en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Es una manera de acercar las matemáticas a las herramientas actuales; “cuando las herramientas tecnológicas están disponibles, los estudiantes pueden concentrarse en la toma de decisiones, la reflexión, el razonamiento y la resolución de problemas”. (National Council of Teachers of Mathematics, 2000, p.24)

Los principios que se acaban de presentar son cruciales para la enseñanza de cualquiera de las disciplinas matemáticas que se imparten en los centros. Es por ello,

por lo que, en gran cantidad de artículos e investigaciones acerca de la enseñanza de las matemáticas, encontraremos como referente el libro de *Principios y Estándares*.

Cuando se habla de enseñanza, es inevitable no nombrar a Gardner y su Teoría de las Inteligencias Múltiples. Gardner (s. f.) afirma que una inteligencia supone la habilidad necesaria para la resolución de problemas en un contexto o situación determinada, estas capacidades/habilidades son universales en la especie humana. Toda persona nace con varias de cada una de estas inteligencias de una forma más o menos desarrolladas y que pueden ser potenciadas más o menos. Gardner habla de 8 inteligencias múltiples: inteligencia naturalista, musical, cinético-corporal, lingüística, espacial, interpersonal, intrapersonal y lógico-matemática; de esta última es en la que nos vamos a centrar. **La inteligencia lógico-matemática** corresponde a la capacidad, que algunas personas tienen, de actuar extraordinariamente rápido ante problemas que requieren de una solución matemática. Esta inteligencia guarda relación con requisitos empíricos en donde diferentes áreas del cerebro son más prominentes para el cálculo matemático. Se puede detectar si una persona posee esta inteligencia cuando utiliza correctamente los números y habilidad en relación con el conteo, demuestra una pasión por el razonamiento lógico de conjunciones, disyunciones y equivalencia, demuestra una abstracción en funciones y facilidad para la comprensión de símbolos matemáticos, etc.

Llevando la teoría de las Inteligencias Múltiples a los centros, esta ha sido la única que ha dotado de explicación a la presencia de alumnos que presentan un mejor desempeño en unas asignaturas y, en cambio, en otras es escasa. Tal y como puntualiza Fuentes et al. (2015) citado en Hernández, Prada, & Rincón (2018) “El rendimiento o desempeño escolar está efectivamente asociado a la inteligencia, pero también queda claro que existen múltiples factores que le afectan, positiva y negativamente” (p.167). Hernández, Prada, & Rincón (2018), afirmaban que la inteligencia matemática era señal de un buen rendimiento académico, destacándose así los estudiantes más talentosos. Resulta relevante la afirmación de Mariel (2017) donde dice que “los aprendizajes dinámicos en Matemática resultaron como capacidades predictoras la síntesis entre

Inteligencia Lógico–Matemática, Matemática escolar y la Inteligencia Cenesésico–Corporal.” (p.85). Cuando a un alumno se facilitan momentos donde pueda desarrollar su competencia matemática, se le está permitiendo que manipule “objetos matemáticos, desarrolle su creatividad, reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo, se divierta con su propia actividad mental, haga transferencia a otros problemas de la ciencia y de su vida cotidiana, [...]” (Cardoso y Cereceda, 2008, p.5, citado en Cerda, 2012). Se podría afirmar, por tanto, que trabajar la inteligencia Lógico–Matemática desde la escuela tienen repercusiones positivas, como por ejemplo a la hora de emitir juicios, realizar deducciones o aportar demostraciones y argumentos en el día a día.

En definitiva, toda la comunidad educativa y científica está de acuerdo en que gracias al rigor de las matemáticas resulta mucho más difícil que nos manipulen, ya que las matemáticas nos ayudan a construir a la persona desde sus primeros años de vida y, por lo tanto, comprender el mundo que nos rodea. Platón decía “se estudian tantas horas de matemáticas, porque las matemáticas nos enseñan a buscar el bien, a través de la verdad”.

4.1.1 *La función del docente en la tarea de enseñar matemáticas*

El docente adquiere un papel determinante en cómo los alumnos aprenden y se relacionan con las matemáticas. Por ello, han de tener claro que han de ser ayuda en el desarrollo de una sólida comprensión, desarrollar técnicas eficientes y proporcionar las prácticas necesarias con materiales manipulativos.

El psicólogo y matemático Richard Skemp (citado en Diaz Godino et al., 2004) analizó y estableció una diferencia entre la comprensión relacional (saber qué) y la comprensión instrumental (saber hacer); conceptos los cuales van siempre unidos. Con ello afirma que una cosa es saber un concepto de forma teórica y otra cosa muy diferente es que se comprenda y se sea capaz de llevar a la práctica. De hecho, resulta objeto de estudio la lanza a favor de la comprensión relacional que Skemp realiza; expresa que el conocimiento instrumental conlleva el aprendizaje de múltiples reglas en lugar de unos pocos principios de aplicación general, generando así más probabilidad de fallos. Se entiende, por tanto, que las matemáticas relacionales resultan más fáciles de recordar, a pesar de ser más difíciles de aprender. Es muy frecuente, por desgracia, que para muchos docentes enseñar matemáticas sería enseñar definiciones y propiedades, y la resolución de problemas y aplicación de estos sería secundario.

Está claro que para que los alumnos adquieran competencias y conocimientos matemáticos es necesarios diseñar y planificar situaciones didácticas de diversos tipos, para ello Brousseau (2007) establece los siguientes 4 tipos:

- *Acción*, con el propósito de que el alumno explore y trate de resolver problemas; por ende, construirá o adquirirá nuevos conocimientos matemáticos. Estas situaciones han de ser de interés para el alumnado.
- *Formulación/ comunicación*, en esta situación el alumnado pondrá por escrito las soluciones y las compartirá con el resto de los alumnos y el docente; ejercitando así el lenguaje matemático.

- *Validación*, se comprueba y argumenta si las diferentes soluciones son correctas. Resulta importante que el alumno no solo se centre en comunicar los resultados, sino en afirmar que lo que dice es cierto apoyándose en demostraciones.
- *Institucionalización*, momento en el cual se pone en común lo aprendido, fijando y compartiendo las definiciones y las maneras de expresar las propiedades matemáticas trabajadas.

La tarea de enseñar nunca se dijo que fuera sencilla, y más aplicado a las matemáticas. La lucha de todo docente es conseguir alcanzar los objetivos didácticos planteados por las editoriales y el currículum, para ello se les ha de plantear a los alumnos diferentes situaciones manipulativas y cercanas a ellos. Hay una tendencia a seguir lo que los libros de texto establecen, dejando atrás elementos imprescindibles de toda enseñanza como puede ser la motivación y el aprendizaje manipulativo y vivencial. De hecho, pocas veces se adaptan los contenidos a la edad y conocimientos previos del alumno elaborando, así ejemplos cercanos a su contexto. Se huye de los razonamientos matemáticos complicados y las demostraciones porque ni los docentes ni los alumnos están acostumbrados a trabajar con ellos. Resulta, por tanto, necesario conocer el papel de las matemáticas a lo largo de la historia para saber por qué la enseñanza de las matemáticas sigue encontrándose con los mismos errores.

Breve recorrido histórico por la enseñanza de las matemáticas. En el siglo XX surgió un movimiento de renovación hacia la conocida «matemática moderna»; periodo que trajo consigo una profunda transformación en la enseñanza. Lo más destacado de este periodo es (Guzmán Ozámiz, 2001):

- Se subrayaron las estructuras abstractas en diversas áreas, especialmente en álgebra.
- Se pretendió profundizar en el rigor lógico, en la comprensión, contraponiendo está a los aspectos operativos y manipulativos.

- Se condujo de forma natural al énfasis en la fundamentación a través de las nociones iniciales de la teoría de conjuntos y en el cultivo del álgebra, donde el rigor es fácilmente alcanzable.

Fueron en los mismos años 70 cuando se empezó a percibir que una gran cantidad de estos cambios no estaban dando los resultados deseados. Entre los puntos que se volvieron a modificar encontramos a la geometría, que fue sustituida por el álgebra, ocasionando un vacío de contenidos y de problemas interesantes. Realizamos un salto al comienzo de los 2000, Año Mundial de las Matemáticas, donde se celebró una jornada matemática, en el Congreso de Diputados de España, en la que se trató de que el país entero se concienciara de su importancia y las consecuencias de los problemas en su enseñanza. Tras este congreso se comenzó a poner el foco de atención, entre otras cosas, en las escasas oportunidades de formación que el sistema ofrece a los profesores de primaria con relación a las matemáticas. Los profesores han de estar en un continuo aprendizaje matemático, no solo de contenidos sino de didáctica. De hecho, resulta curioso, pero en Japón y China existen jornadas laborales de los maestros donde se incluye tiempo para reunirse y analizar lecciones recientes, enseñar aprendizajes nuevos, evaluar y planificar las próximas lecciones (Stigler & Hiebert, 1999, citado en National Council of Teachers of Mathematics, 2000,).

De hecho, tal y como detalla Guzmán (2001) en los últimos 20 años, tras la publicación de la tesis doctoral de Lakatos (1976), *Proofs and refutations*, se ha empezado a producir cambios significativos acerca de lo que verdaderamente es el quehacer matemático. La enseñanza de las matemáticas en las escuelas debería de reflejar el carácter profundamente humano de estas, siendo asequible, dinámica y atractiva.

Pero no todo son problemas o puntos para mejorar, cada vez más están predominando los elementos afectivos que involucran a cada persona en su ocupación con las matemáticas. Sentimientos tanto positivos como negativos, de hecho, en el apartado 6.2 se hablará de la ansiedad matemática y del fracaso de muchos estudiantes con esta asignatura. Gran parte de los fracasos matemáticos tienen su origen en un

sentimiento derrotista desde el principio, muchas veces provocada por la inadecuada didáctica del docente. Resulta llamativo como, por ejemplo, la resolución de un problema al principio puede parecer objetivo inalcanzable, pero con una buena didáctica y actitud puede llegar a ser una “verdadera fuente de satisfacción y placer intelectual” (Guzmán, 2001). De hecho, en esta misma entrada, Miguel de Guzmán establece una comparación entre el placer de una persona por haber hecho una actividad física y sentirse sana y la misma sensación que provoca una actividad intelectual. Disfrutar con las matemáticas es posible y muy motivador no solo a nivel académico, sino también para su aplicación en el día a día. Se ha de conseguir romper con las estructuras convencionales para evitar bloqueos, desmotivación o aburrimiento con las matemáticas desde pequeños. Por todo ello, en el siguiente apartado se hablará de algunos problemas que actualmente preocupan a la comunidad matemática, como la Ansiedad Matemática.

4.2 LAS MATEMÁTICAS EN LA ACTUALIDAD

En los últimos años, un aspecto que preocupa mucho a los docentes y expertos en educación son las repetidas muestras de **Ansiedad Matemáticas** entre los alumnos desde los primeros años de primaria.

Este término corresponde al conjunto de sentimientos negativos que se tiene hacia las matemáticas. En su gran mayoría su origen reside en los exámenes cronometrados que se les exigen a los alumnos desde pequeños, o incluso puede ser transmitida por las familias (de la cual se hablará más adelante) y/o docentes. Las actitudes negativas de estos condicionan el proceso de enseñanza-aprendizaje en las matemáticas de hecho, fue Bernejo (1996, p.3) citado en (Medías et al., 2011) quien afirmaba que “la conducta que los profesores tienen en el aula va a influir en el comportamiento y en el rendimiento del alumno, ya sea de forma positiva o negativa”. Hay estudios que aseguran que a menudo se tiende a sobreproteger a los estudiantes y, como se dicen en el artículo *Pedagogía matemática: rigor y compromiso* (Expert, 2021), a endulzar las matemáticas; estas actitudes solo generan que los alumnos creen que las matemáticas siempre van a ser sencillas y adaptadas. Swars et al. (2006) citado en (Mendías et al., 2011), entre otros autores, ha investigado la relación entre la ansiedad matemáticas y la eficacia en la enseñanza de estas en los docentes de primaria. Las conclusiones obtenidas reflejan que los docentes con los niveles más bajos de ansiedad matemática son los que tienen mejores resultados en sus aulas.

A su vez, no todos los motivos de la ansiedad por las matemáticas se pueden achacar a la actitud de los docentes ante estas. En las aulas, nos podemos encontrar con una gran cantidad de alumnos que no consiguen entenderlas y no consiguen seguir el ritmo de la clase o alcanzar los ítems establecidos. En la gran mayoría de estos casos, son los alumnos los que piensan que algo va mal con ellos y se frustran, arrastrando dicho sentimiento curso tras curso. Palisoc (2017), nos pone un ejemplo para que lo entendamos:

“Si observamos a los campeones de ajedrez, veremos que siempre piensan en el siguiente movimiento que van a realizar. Y este es el reto de los docentes, no se tratan únicamente de ir varios pasos por delante del estudiante, también han de saber cuáles son los mejores movimientos para llegar al objetivo final: que el alumno entienda un concepto”.

Se podría, por tanto, afirmar que se ha de mejorar la formación de los docentes, tanto a nivel conceptual como didáctico, para que de esta forma aprendan a simplificar la explicación de los conceptos matemáticos y dotarlos de significado. Además, Palisoc (2017) añade que ha de formar también a las familias, para que ambos pilares coincidan a la hora de explicar y reforzar los diferentes contenidos matemáticos.

Randy Palisoc introduce una nueva aportación con respecto a la formación de las familias, pero no ha sido el único que les ha otorgado protagonismo a las familias. Jiménez, Rodríguez & Aroca (2013) afirma que cuando las familias sienten indiferencia por el proceso de aprendizaje de sus hijos, en este caso de las matemáticas, es entonces cuando siente un alto porcentaje de posibilidades que sus hijos no obtengan los resultados esperados. En este mismo artículo, Parke & Buriel (1998) completa dicha afirmación explicando que esto ocurre, ya que las familias son unos de los principales agentes que influyen en el desarrollo durante la infancia y adolescencia; de ahí la importancia de nunca dejar de lado a las familias en la enseñanza de los alumnos.

Ante esta situación, se proponen algunos puntos a llevar a las aulas como (Expert, 2021):

- Preparar a los estudiantes haciendo prácticas concretas.
- Dar a los estudiantes tiempo para aprender nuevas habilidades.
- Evitar situaciones de presión de tiempo.
- Pedir a los estudiantes que escriban sus respuestas y discutan el problema antes de resolverlo
- ¡Hacer que las matemáticas sean divertidas! Permitir que los estudiantes fracasen en un entorno de juego seguro que les ayude a sentirse cómodos explorando soluciones sin sentir ansiedad matemática por el fracaso.

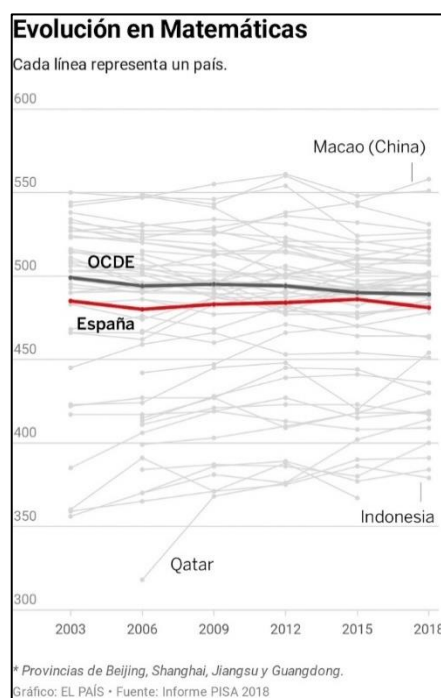
4.2.1 *Que dicen los informes sobre las matemáticas en España y en Europa*

En los informes PISA del 2015, con respecto a las matemáticas, se observa como España se encuentra por debajo de la media de la OCDE. Pero junto a España se encuentran países como Lituania, Hungría, Estados Unidos, Luxemburgo o Rusia. Resulta llamativa la afirmación realizada por Gortázar (citado en Torres & Silió, 2019) con respecto a la presencia de grandes potencias entre los países con un bajo nivel en matemáticas: “La tendencia internacional muestra que los sistemas educativos de los países avanzados bajan; hay un patrón claro que se ve con los datos, no es un fenómeno exclusivo de España”. Sin embargo, los estudiantes asiáticos son los que obtienen los mejores resultados en las pruebas PISA. A los datos nos remitimos cuando decimos que un 44% de alumnos obtiene notas de excelencia en matemáticas frente al 4% de España.

Un estudio realizado por Smartick (2020), demuestra como el nivel de matemáticas en España se encuentra por debajo de la media de la OCDE.

Figura 1

Evolución en Matemáticas



Fuente: Informe PISA: España obtiene sus peores resultados en ciencias y se estanca en matemáticas (Torres & Silió, 2019)

El presidente de la Comisión de Educación de la Real Sociedad Matemática Española desde el 2018, Luis Rodríguez, se manifiesta ante la realidad de la educación española al respecto afirmando que “En matemáticas no hay bajada significativa en PISA, pero desde luego no hay mejoras. Y no las va a haber mientras en España haya una estructura de contenidos y no de competencias” (Torres & Silió, 2019). Proponiendo así un cambio en el enfoque metodológico que el currículum propone y uniéndose a la queja, por parte de muchos países, de que el problema reside en las pruebas injustas a las cuales se enfrentan los alumnos. El director de las pruebas PISA, Andreas Scheicher, invita a España a trabajar menos la memoria y facilitar situaciones/problemas donde tengan que desarrollar su capacidad crítica, trabajo en equipo y creatividad. Este sistema se puede observar en los Centros Alemanes de España, donde los alumnos no memorizan listas infinitas de fórmulas, sino que focalizan su estudio en la resolución de problemas o situaciones más difíciles y reales.

Otro dato que resulta realmente llamativo es la brecha de género en matemáticas que tiene España. Nos encontramos los terceros por detrás de Italia y Croacia y, a nivel mundial, los octavos por debajo de Corea del Sur, la República Checa, Italia, Eslovaquia, Hungría, Eslovenia y Portugal. Según los informes PISA, en España, las chicas están más familiarizadas con las matemáticas.

Hay un claro problema en la enseñanza de las matemáticas que posiciona la Educación Española por debajo de otros países desarrollados. De ahí, que surjan una gran cantidad de metodologías nuevas que estudian y proponen alternativas a todos los problemas surgidos en los últimos años.

4.3 MATERIALES PARA IMPARTIR LAS MATEMÁTICAS

Los materiales que son utilizados en cualquier dinámica determinan en el transcurso de estas y en el proceso de aprendizaje y comprensión de los alumnos. Los materiales facilitan la comprensión y comunicación porque, tal y como se detalla en (Arrieta, 1998, p.1) “permite referirse a un soporte físico, favorece la visualización, la motivación y la actitud positiva hacia la Matemática”. Así mismo, permiten la manipulación de conceptos abstractos y “ver, tocar, coger y mover, reproduciendo acciones irreproducibles en la pizarra” (Muñoz-Catalán, s. f., p. 2)

Tradicionalmente, en las escuelas, las matemáticas eran impartidas de forma magistral donde el docente explicaba de la mejor forma posible los conceptos y los intentaba ilustrar en la pizarra. No fue hasta los años 70 cuando asociaciones formadas por profesores de matemáticas comenzaron a publicar revistas didácticas con el fin de mejorar la enseñanza de estas. Pero verdaderamente es a partir de los años 80 cuando los materiales empiezan a estar más presentes en las aulas.

Hay infinidad de teorías y autores que a lo largo de historia le han dado una importancia especial al aprendizaje significativo y manipulativo. Tenemos, por ejemplo, Montessori (1947), que afirma que desde edades muy tempranas se ha de ejercitar los sentidos en todas sus formas, depositando una gran importancia a los materiales. Para Montessori el estudiante es el protagonista y ha de aprender con autonomía, confianza, libertad y respeto; en cambio, el docente, la familia y los materiales apoyan el proceso de aprendizaje.

Tanto Montessori, Pestalozzi y otros pedagogos impulsores de la escuela activa (Neta & dos Santos, 2020, citado en Burbano-Pantoja, et al., 2021) empezaron a utilizar materiales que hoy en día se siguen viendo en las aulas, tales como: los bloques lógicos, el ábaco, el tangram, el geoplano, las regletas de Cuisenaire, los cubos base diez, sudoku, las geofomas, la torre de Hanoi, el ajedrez, el dominó, etc. A continuación, se explica de forma esquemática aquellos que son más conocidos entre los docentes:

Figura 2
Bloques Lógicos



¹**Los Bloques Lógicos:** material creado por Dienes que consta de 48 piezas geométricas de madera o plástico diferentes entre sí, en una o varias de las siguientes características: *Color* (azul, amarillo y rojo), *Forma* (cuadrado, rectángulo, círculo y triángulo), *Tamaño* (grande y pequeño), *Grosor* (grosso y delgado).

A través de ellos se puede aprender el concepto de forma, tamaño, goso y color; además de trabajar el desarrollo de la lógica de clasificar objetos, agrupar y establecer semejanzas–diferencias, trabajar las series e incluso introducir las cantidades en infantil.

Figura 3
El ábaco

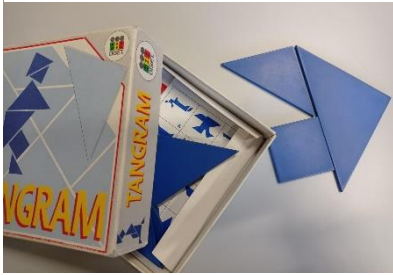


El Ábaco: material para representar cantidades concretas, donde cada varilla tiene un orden estipulado y cada una de ellas formada por 10 unidades (bolas). Con el ábaco se empieza a hablar de unidades, decenas, centenas, decimales, etc. de hecho los niños son capaces de realizar infinitas de operaciones con ellos gracias a su representación visual. Existen 3 tipos: *vertical* (el número de varillas es variable y en cada una de ellas hay 10 bolas del mismo color), *horizontal*

(varillas dispuestas de manera horizontal y en cada una de estas hay 5 bolas de un color y 5 bolas de otro. Este es por el que se suele empezar), *chino o japonés* (la tabilla está dividida en dos partes, las bolas de arriba valen 5 y las de abajo 1).

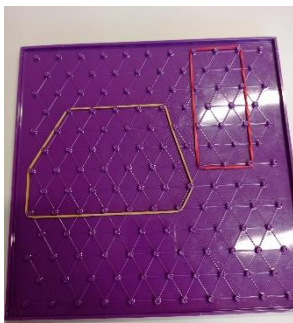
¹ Nota: Todas las fotografías de los materiales han sido tomadas por la autora en el departamento de matemáticas de la UCV.

Figura 4
Tangram



El **Tangram**: es el rompecabezas más antiguo y de origen chino formado por 7 piezas poligonales: 5 triángulos, 1 cuadrado y 1 paralelogramo. Este material tiene muchos usos, ya que originalmente se creó como un juego, pero en las aulas sirven para explicar muchos conceptos geométricos. Algunos de estos son: la superficie, el área, el perímetro, las figuras, composición y descomposición de figuras, trabajar la visión espacial y la lógica.

Figura 5
Geoplano



de circunferencia).

El **Geoplano**: material formado por un tablero con varios pivotes distribuidos de manera diferentes según el tipo de geoplano. Mediante el geoplano se puede trabajar: las formas geométricas, propiedades de los polígonos, las áreas, perímetros e incluso resolver problemas. Existen 3 tipos: *ortométrico* (los pivotes en cuadrícula), *isométricos* (los pivotes en triángulos equiláteros) y *circular* (pivotes en forma

Figura 6
Regletas de Cuisenaire



trabajar la descomposición y composición, mayor - menor, etc.

Las Regletas de Cuisenaire: 10 prismas cuadrangulares de longitud entre 1 y 10 cm, donde cada regleta corresponde en un número: blanca (1), roja (2), verde claro (3), rosa (4), amarilla (5), verde oscuro (6), negro (7), marrón (8), azul (9) y naranja (10). Con las regletas puedes construir números naturales, ordenar números de una manera muy visual, realizar operaciones,

Figura 7
Bloques Multibase



Bloques Multibase: material creado por Dienes formado por diferentes bases numéricas como son: *Cubos* (1 unidad), *Barras* (10 unidades), *Placas* (10 barras de 10= 100) y *Bloques* (10 barras de 100 = 1000) A través de los bloques multibase, se puede trabajar los números, los algoritmos de las cuatro operaciones aritméticas, el concepto de doble y mitad, superficie y volumen, trabajar con base 10 y el orden de unidades, números

decimales, etc.

Figura 8
Cubos Multilink



Cubos Multilink/Policubos: pequeños cubos de plástico que se pueden unir entre ellos y cada uno representan una unidad. Con ellos se puede trabajar la geometría, lógica, aritmética, sistema binario, etc. Es un recurso muy utilizado en las aulas, ya que es muy manipulativo y visual para los niños; de hecho, se podría decir que es uno de los más utilizados para

introducir a los alumnos en las operaciones aritméticas.

4.3.1 *El juego en las matemáticas*

Cuando se habla de materiales para intentar realizar las matemáticas lo más significativas y lúdicas posible, es inevitable no hablar de la presencia del **juego** en la enseñanza, en concreto en las matemáticas. Guzmán (1986), explicaba que el juego es un recurso que aparece en la educación como una manera de acercar las matemáticas los intereses espontáneos del niño, gracias a su capacidad de motivar y liberar tensiones.

Muchos profesores de matemáticas, a través de su experiencia, se han ido dando cuenta de que jugar puede ser una parte muy interesante del aprendizaje. Es por esto, que cada vez más el juego está siendo una actividad que protagoniza las aulas de infantil y primaria, principalmente.

Dienes (s.f.) establece seis etapas para el aprendizaje de las matemáticas donde el juego es el gran protagonista:

Etapas 1 (Juego gratuito). Este debería ser el principio de todo aprendizaje, consiguiendo que los alumnos se familiaricen con las situaciones que se les presentan. Se han de utilizar estrategias de prueba y error, es decir, la utilización del azar.

Etapas 2 (El aprendizaje según reglas). Tras las pruebas realizadas a través del azar aparecen constantes que dan lugar a las “reglas de un juego”. Es un recurso educativo de gran utilidad “inventar juegos con reglas que coincidan con las reglas inherentes a alguna pieza de matemáticas que el educador desea que aprendan los estudiantes.”

Etapas 3 (comparación). Sería adecuado que a los alumnos se les enseñaran una variedad de juegos, los cuales tengan en común diferentes aspectos (contenidos matemáticos). Propone crear “diccionarios” con juegos de estructura similar para que comiencen a asociar elemento u operaciones entre diferentes juegos. De esta forma se consigue dotar de importancia a la estructura y contenidos empleados.

Etapas 4 (representación). En esta etapa el alumno ya ha sido capaz de identificar el contenido abstracto de una serie de juegos y demanda recoger y representar toda esa información en imágenes o de modo manipulativo. Es cierto, que resulta muy

complicado ver un concepto abstracto, pero a través de la representación visual con ejemplos parecidos podemos acercarnos a dicho concepto.

Etapa 5 (simbólica). Etapa en la cual se estudian las representaciones y se recogen algunas propiedades de las actividades planteadas hasta el momento. Por ejemplo, se puede analizar si la serie de operaciones utilizada en un juego sirve igual para otro. Es importante empezar a trabajar el lenguaje simbólico característico de las matemáticas.

Etapa 6 (formalización). Es en este momento donde es necesario establecer un orden y una coherencia a todos los conceptos abstractos vistos hasta el momento; aquí entran en juego las “deducciones” o, dicho de otra forma, teoremas y las definiciones.

En el artículo *El papel de los juegos en educación matemática* (Bishop, 1998, p. 27), se afirma que “Los juegos han sido la fuente de las principales ideas matemáticas que actualmente aceptamos como una parte central de las matemáticas”. Además, las matemáticas se encuentran muy descontextualizadas de la realidad que rodea a los alumnos y, por tanto, los juegos son gran utilidad para impartir conceptos abstractos que a los alumnos les resultan difíciles.

4.4 LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA

Tomamos como documento de referencia Decreto 108/2014, de 4 de julio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana. [2014/6347] para detallar aquello que la ley afirma sobre la enseñanza de las matemáticas. Documento que tiene una repercusión directa en las líneas de trabajo que ha de seguir un centro, editorial y docente.

El currículum ha sido elaborado partiendo del desarrollo tanto cognitivo como emocional que el alumnado presenta en cada etapa escolar. En este se dice que “el alumnado ha de aprender matemáticas utilizándolas en contextos relacionados con situaciones de la vida diaria” (p.16560). De esta manera se afirma, que se consiguen adquirir conocimientos muy complejos gracias a la experiencia previa frente a un aprendizaje pasivo y memorístico. Por ello, el currículum fomenta el aprendizaje cooperativo y la competencia encargada de la comunicación orla; desarrollando así la capacidad de compartir, expresarse y hacerse entender; muchos expertos afirman que esta es una de las mejores formas de retener nueva información. Sin irnos más lejos, la nueva metodología del Puzzle de Aronson o el Flipclass tienen como finalidad principal desarrollar esta competencia.

Sin lugar a duda, resulta muy interesarte resaltar que el currículum considera los errores cometidos por el alumnado como una herramienta de mejora, por ello, se ha de dar una consideración positiva a los errores y no una connotación negativa como ha estado ocurrido en años atrás.

Entrando más en profundidad, el currículum ofrece 5 bloques en los cuales se reparte todos los contenidos (Tabla 1).

Tabla 1²*Bloques currículum*

BLOQUE	EXPLICACIÓN	COMPETENCIAS ³
BLOQUE 1: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas	Considerado el eje principal del resto de los bloques y el cual responde al quehacer diario en el aula, es decir, más conocido como los contenidos actitudinales en referencia a las matemáticas. Se han de trabajar las estrategias de resolución de problemas (fases de Pólya) como líneas principales de la actividad matemática, donde se han de poner en marcha estrategias como leer atentamente, reflexionar, establecer un plan de trabajo, comprobar la solución, etc.	CMCT CCLI CAA SIEE CD
BLOQUE 2: Números	Organizado según dos categorías conceptuales: el sentido o alfabetización numéricos y la operatividad. Este bloque tiene una aplicación directa en el resto de los bloques y en otras áreas del currículum. Dichos contenidos están secuenciados de tal manera que según la etapa en la que uno se encuentre estos se abordaran de una manera y complejidad diferentes (currículum en espiral). Todas las situaciones que se han de plantear tienen como eje el número y sus relaciones. Se considera un objetivo prioritario en Educación Primaria trabajar estrategias de cálculo mental.	CMCT CCLI CAA
BLOQUE 3: Medida.	También constituido por dos categorías conceptuales: identificar y seleccionar instrumentos de medida y medir con ellos. Realización de mediciones progresivamente con mayor dificultad y con las unidades adecuadas. Se ha de partir de unidades corporales y arbitrarias, para poder entender las medidas normalizadas.	CMCT CSC
BLOQUE 4: Geometría	Bloque enfocado a reproducir, clasificar y representar objetos en el plano y espacio. Este contenido se ha abordar de forma manipulativa, a través de diversos materiales como pueden ser los geoplanos y el tangram.	CMCT CCLI CSC CEC
BLOQUE 5: Estadística y probabilidad	Se encuentra organizado en dos categorías: la recogida y registro de informaciones cuantificables y la predicción de resultados y cálculo de probabilidades. En él se pueden encontrar contenidos que favorecen la presentación de los datos de forma gráfica, clara y ordenada; así como conseguir que el alumnado descubra como las matemáticas facilitan la resolución de problemas surgidos en la vida cotidiana.	CMCT CCLI CAA

² Nota: Elaboración propia³ SIEE (sentido de iniciativa y espíritu emprendedor). CD (competencia digital) CSC (Competencia social y cívica). CEC (Conciencia y expresiones culturales). CMCT(Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología). CCLI (Competencia comunicación lingüística). CAA (Competencia aprender a aprender)

Además de competencias y contenidos, existen los siguientes objetivos que influyen en la actividad matemática y están relacionados entre sí (Díaz Godino et al., 2004, p.37):

- Problemas y situaciones (cuestiones, ejercicios, etc.).
- Lenguaje (términos, expresiones, gráficos, etc.).
- Acciones (técnicas, algoritmos, etc.).
- Conceptos (definiciones o reglas de uso).
- Propiedades de los conceptos y acciones.
- Argumentaciones (inductivas, deductivas, etc.).

El currículum destina unas palabras a las nuevas tecnologías: “La incorporación a las matemáticas de herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y para la resolución de problemas, contribuye en gran medida a mejorar la competencia digital de niñas y niños.” (p.16560). Las nuevas tecnologías son una realidad con la cual el alumnado se siente más seguro y comprende el mundo a través de estas herramientas; por ello el currículum le da la importancia que se merece y su espacio en la enseñanza de las matemáticas.

Para finalizar con el currículum y dar paso al apartado donde se hablará de las nuevas metodologías que hoy en día hay en los centros, me parece conveniente citar una frase del libro (National Council of Teachers of Mathematics, 2000, p.371) que dice “Los estudiantes deben aprender las matemáticas con comprensión, construyendo activamente los nuevos conocimientos a partir de la experiencia y los conocimientos previos”.

4.5 NUEVAS METODOLOGÍAS Y PROPUESTAS EDUCATIVAS

A continuación, se recoge de forma breve y esquematizada aquellas nuevas metodologías que se están impartiendo en los centros actualmente. Esta selección se ha realizado gracias a la información proporcionada por el centro Escuelas San José – Jesuitas, Valencia. Este mismo, durante los últimos dos años, ha llevado a cabo una exhaustiva búsqueda de nuevos métodos y metodologías para poder implantar aquella que mejor se adapta a los requisitos del mismo. Nos proporcionaron el seminario realizado con un resumen de las metodologías más comunes hoy en día, los ítems a destacar de cada una de estas y una lista con los requisitos que tenía que cumplir la metodología/método seleccionado. A su vez, estas metodologías han sido contrastadas con otros centros en donde he podido efectuar mis prácticas universitarias o en donde conozco a los docentes. Por todo ello, se han seleccionado las más utilizadas por los centros, especialmente en Valencia.

A continuación, se expone una tabla comparativa (Tabla 2), de elaboración propia, con todos los métodos y metodologías a modo de resumen. Para ampliar la información sobre estas se ha realizado de forma más extensa y detallada una recopilación de cada una de ellas en el [Anexo 1](#).

Tabla 2

Resumen Métodos y metodologías

	ADIMAT	MATE+	ABN	SINGAPUR	ENTUSIASMAT	DREAMBOX	SMARTICK	JUMPMATHS	INNOVAMAT	KUMON
EDADES	6 – 16	3-12	3-16 y E. Especial	3-16	3- 12	3-16	4-14	3-14	3-16	A partir de 2
MATERIALES	Todo digital	Manipulativo + libro	libros + materiales descargables	Manipulativos	Manipulativo + Libro	Manipulativo y digital	Todo digital	Manipulativo + libro	Manipulativos + Libro de aventuras + libro de laboratorio.	cuadernillos
FUNDAMENTO	Neurociencia	En algoritmos abiertos basados en la descomposición el número.	Contraoponerse a los clásicos algoritmos (teoría de Lev Vygotsky)	Principios pedagógicos.	La experiencia en el aula e Inteligencias múltiples.	Sirve de refuerzo en los centros	Inteligencia artificial.	Creado por un Dr. en Matemáticas. Basado en la confianza, práctica, cálculo mental, etc.	Aprendizaje competencial de las matemáticas mediante el diálogo y la manipulación.	El aprendizaje autónomo y el trabajo diario.
TICS	App	Sí, es secundario.	No se detalla	No	App	App + Libro	App	App	App + videos	No
SESIONES	No se detalla	Cada semana define una propuesta.	No se detalla	Divididas por unidades. 1º (eval. inicial), 2º (diálogo) y 3º (registrar).	No se detalla	1 hora a la semana mínimo.	De L-V 15 minutos + fin de semanas y festivos	No lo detalla. El libro va guían al docente.	3 de laboratorio, 1 de aventuras y 1 de App	Diariamente un cuadernillo
FORMACIÓN	profesorado	familias y profesorado	familias y profesorado	profesorado	No lo detalla	No se detalla	No se detalla	profesorado	Al profesorado	No se detalla
OBJETIVOS	Activar los procesos cognitivos matemáticos a través del juego.	Ofrecer materiales, hacer las matemáticas amaneas y reales y ayudar al desarrollo del alumnado.	Aplicar situaciones de la vida cotidiana, ayudando y mejorando el aprendizaje.	Aprender, comprender lo aprendido y reconocer la importancia de las matemáticas.	Que las matemáticas formen parte del día a día de los alumnos, siendo estas un juego.	Aumentar los resultados a través de la comprensión conceptual y reforzando la fluidez del pensamiento matemático.	Trabajar el máximo nivel de competencia de los alumnos, motivando (refuerzo positivo).	Que los alumnos descubren su potencial y alcancen su máxima capacidad.	Dejar a tras la mecanización y fomentar los retos vivenciales, el desarrollo de estrategias y la manipulación.	Dotar a los alumnos de las herramientas para convertirse en personas inteligentes, competentes y responsables.
NEE⁴	Sí	Algunos materiales	Atiende a los diversos ritmos.	Sí, pero no se detalla mucho	Sí	Sí, método adaptativo	Sí (a los ritmos y niveles)	No se detalla	Materiales muy adaptativos, pero no detalla.	Sí

⁴ NEE: Necesidades Educativas Especiales.

5 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Diseñar una nueva metodología matemática para primaria, para un centro concertado, teniendo en cuenta las tendencias actuales en cuanto a métodos y metodologías, en la que se ponga en auge el valor lúdico de las matemáticas, que haga frente a la "ansiedad matemática" actual.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Estudiar el modo de impartir las matemáticas en la educación en las últimas décadas.
2. Realizar un estudio y comparación de las nuevas metodologías llevadas a cabo en los centros educativos.
3. Trabajar las matemáticas desde un enfoque interdisciplinar y lúdico con otras asignaturas.

6 METODOLOGÍA

El método que se ha llevado a cabo a lo largo del trabajo consiste en una investigación cualitativa y una propuesta didáctica acerca de las matemáticas en la Educación Primaria.

Se pone el punto de partida en la experiencia personal y en un claro objetivo: conseguir que las matemáticas no sean la asignatura más odiada por los alumnos desde primaria. Toda investigación comienza como una recogida de información que permitirá diseñar una propuesta didáctica a partir de unas bases fundamentadas. Para ello se ha dividido todo el proceso de elaboración en 4 bloques claves:

1) Detección del problema. A lo largo de toda mi escolarización, como alumna y la experiencia adquirida a lo largo de las prácticas me ha permitido detectar que la didáctica de las matemáticas está mal planteada y, por lo tanto, hay una gran cantidad de “ansiedad matemática” y fracasos escolares con respecto a esta. Por ello, este trabajo pretende detectar este problema y proponer una solución académica. Con este primer contacto con el tema, se pudieron establecer los objetivos y las líneas metodológicas a seguir.

2) Búsqueda de información. Esta parte es determinante para poder elaborar de forma correcta el Marco Teórico; dicha recogida de información se ha llevado a cabo a partir de una extensa bibliografía. En esta, se ha hecho un barrido por la evolución de la enseñanza de las matemáticas en la historia, así como por el concepto de esta misma, los materiales y metodologías que se están utilizando en los centros, etc. Algunas de estas fuentes de búsqueda han sido:

- La legislación educativa a nivel estatal y autonómico.
- Información proporcionada por el centro Escuelas San José, Valencia (Jesuitas).
- Autores expertos en educación matemática (psicólogos, pedagogos): los autores han sido seleccionados por ser de gran influencia en la enseñanza de las matemáticas. Sus aportaciones, investigaciones y publicación, respecto a esta disciplina, han hecho que

sean la base de metodologías y materiales que hoy en día encontramos en las aulas.

Algunos de estos son:

- **Juan Díaz Godino (España, 1947):** matemático, investigador y educador dentro de la Didáctica de la Matemática. Actualmente, es catedrático en la Universidad de Granada, en el Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Su gran aportación fue la introducción del término “Ontosemiótico” a través del cual articulaba diferentes modelos y perspectivas de la didáctica de las matemáticas.
- **Guy Brousseau (Marruecos, 1933):** matemático, investigador y profesor de matemáticas en diferentes universidades de Francia. Se especializó en la Didáctica de la Matemática, aportando su *Teoría de situaciones didácticas*. En esta teoría desarrollaba las relaciones que se pueden dar en el aula en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Además, introdujo el concepto de contrato didáctico en este mismo campo.
- **Miguel de Guzmán (España, 1936 –2004):** ha sido matemático, escritor y miembro de la Real Academia Española. Sus primeros estudios fueron de filosofía, pero en 1961 se licenció de esta misma junto con matemáticas. Fueron muchas las áreas en donde empezó a desarrollar su labor, como en los Operadores Integrales Singulares y la Diferenciación de Integrales. Fue el primer español en ocupar el cargo de presidente del ICMI (International Commission on Mathematical Instruction). He de destacar su proyecto ESTALMAT (Estímulo del talento matemático) destinado a fomentar el interés, de los jóvenes, por las matemáticas.
- **María Montessori (Italia, 1890 – 1952):** primera mujer en obtener el título de medicina en Italia. Se especializó en el área de biología, filosofía y psicología, pero sus principales aportaciones fueron en relación al desarrollo infantil. Creadora del conocido “Método Montessori” el cual pone de relieve la importancia de crear un espacio y materiales basados en la manipulación y experimentación. Con respecto a las matemáticas, Montessori afirmaba que los

niños tienen una «mente matemática» que les impulsa a entender el entorno que le rodea y sienten una atracción innata por ellas.

- **Zoltán Pál Dienes (1916 – 2014):** matemático húngaro conocido por su enfoque del aprendizaje de las matemáticas donde utiliza juegos, canciones y bailes para hacerlo más atractivo esta disciplina a los niños. Su pasión por la enseñanza de las matemáticas también le ha llevado a crear materiales como los bloques en base 10 y los bloques Lógicos. Su preocupación principal fue la dificultad de muchas personas ante el aprendizaje de las matemáticas. Fundó el Grupo de Estudio Internacional de Aprendizaje de las Matemáticas.
- **Imre Lakatos (Hungría, 1922 – 1974):** fue un economista, filósofo y matemático conocido por su filosofía de estas últimas. Empezó a estudiar matemáticas, física y filosofía en la Universidad de Debrecen, graduándose en 1944. Además, introdujo el concepto de programas de investigación en su metodología sobre la investigación, refutación y elaboración de teorías científicas. Por si fuera poco fue nombrado profesor en la London School of Economics en 1960, donde puso desarrollar su labor enseñando filosofía de la matemática y de la ciencia. Con respecto a las matemáticas intentó “explicar que ningún teorema de las matemáticas informales es perfecto” (Montagud, 2021).
- Editoriales: Adimat Edebé, mate+, ABM, Singapur, Entusiasmat, Dreambox, Smartick, Kumon, Jumpmaths e inovamat.
- Docentes:
 - **Randy Palisoc (Los Ángeles):** educador durante los últimos 25 años primaria, secundaria y universidad en donde parte matemáticas. Su popularidad le llegó a través de las charlas TED, sobre matemáticas. Es un apasionado de las matemáticas y de la educación, por ello, actualmente diseña currículos para los centros educativos y ofrece formación tanto a estos como a las familias. Entre muchos otros logros, fue fundador y director de logros de Synergy Academies y

en 2014 puso en marcha *Ironbox Education* con el propósito de centrarse en el desarrollo del plan de estudios y ayudar a las escuelas y los padres a mejorar el rendimiento de los alumnos.

- **María Cinta Muñoz Catalán:** docente en la Universidad de Sevilla (Departamento de Didáctica de las Matemáticas) y en la Universidad de Huelva (Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía). Imparte clases como: desarrollo del pensamiento matemático Infantil y didáctica de matemáticas para maestros. Además, en la Universidad de Sevilla forma parte del Grupo de Investigación en Educación Matemática (IEM).
- **Alan Bishop (1937):** profesor emérito en la facultad de educación de Monash University. Fue presidente de "Mathematical Association UK", perteneció al "Royal Society's Mathematics Education committee", y representó a Reino Unido ante el "International Commission for Mathematics Instruction". Algunas de sus líneas de investigación han sido: a) La educación matemática, en particular los aspectos sociales y culturales, como la enseñanza en las aulas multilingües, Etnomatemática, estudiantes bilingües y biculturales, y los alumnos físicamente desfavorecidos; b) La educación internacional e intercultural. Plan de estudios y cuestiones de evaluación.
- **Otras búsquedas:** se han consultado diferentes blogs, páginas de recursos didácticos y redes sociales. Algunos de estas son: Aprendiendo Matemáticas, TocoMates (Matemáticas y creatividad), Maestros_como_superheroes (nd), etc.

Sin lugar a duda, la bibliografía empleada ha sido objeto indispensable para adquirir los conocimientos y el pensamiento crítico suficiente para llevar a cabo el eje central del trabajo, la elaboración de la propuesta didáctica.

3) Desarrollo. Este bloque corresponde al diseño de una nueva metodología sobre las matemáticas para primaria, en concreto para 4º (8-9 años). Cabe mencionar que desde un principio surgieron muchas ideas y propuestas, pero ninguna bien definida; por consiguiente, fue necesario sentarse y estructurar de forma coherente todas las ideas y darle prioridad a las más relevantes o que podían dar más juego a la hora del diseño de la propuesta. Con respecto a su elaboración, se consultaron diferentes blogs, páginas de recursos y redes sociales a modo de inspiración y para conocer los materiales que se estaban generando los docentes. Evidentemente, se consultó el currículum de primaria para concretar los contenidos de 4º curso que se iban a impartir en dicha programación. Para finalizar, la información recabada en el Marco Teórico y la adquirida a lo largo de todo el Grado de Magisterio se han tenido siempre muy presentes y han servido de guía para programar acorde a las necesidades matemáticas, errores comunes y psicología de los alumnos.

4) Conclusiones. Este ha sido el último paso a realizar de todo el trabajo. En este apartado se plasman todas las reflexiones sobre cómo ha sido el proceso de creación y las conclusiones a las cuales se ha llegado una vez finalizado el trabajo. Se reflejan los aprendizajes y los puntos a mejorar o seguir trabajando. Además, se cuestionará si se han alcanzado con éxito los objetivos establecidos desde un principio. Este apartado pondrá fin a todo el trabajo.

7 PROPUESTA (Metodología Müller)

A lo largo de todo este apartado se llevará a cabo la explicación de la propuesta metodológica, la cual está enfocada a un curso de cuarto de primaria en un centro concertado. El propósito de esta es poder impartir las matemáticas de una forma lúdica y significativa donde los alumnos estén motivados e interesados. Para ello se proponen tres iniciativas, a llevar a las aulas, que sirvan de complemento a las lecciones de los docentes. La propuesta metodológica estará fundamentada por las siguientes corrientes y metodología.

Con base en la exhaustiva recogida de información ([Marco Teórico](#)) con respecto a la didáctica de las matemáticas se ha elaborado toda una metodología que será la base de dicha propuesta. De acuerdo con la **corriente Constructivista**, la enseñanza de los nuevos contenidos partirá siempre de un problema/situación del contexto más cercano del alumnado, de esta manera desde el primer momento empezamos a generar conocimientos significativos y el alumnado se sienten atraídos y motivados. La concreción del tipo de tareas y contenidos atenderá a la teoría de la **Zona de Desarrollo Próximo** desarrollada por Vygotsky, donde se afirma que las tareas que le resultan más fáciles al alumnado las realicen solos, siempre y cuando estas den la posibilidad de encontrar con momentos donde requieran de la guía del docente o un mayor. Es decir, se ha de plantar un método donde se generen actividades que se encuentren entre el límite superior (requiere de una pequeña ayuda) y el límite inferior (ejecuta las tareas por sí solo).

Sin lugar a duda, toda la propuesta tendrá en cuenta la **Teoría de las Inteligencias Múltiples**. Consideramos que es necesario que toda metodología parta de la base de que no todo el alumnado tiene desarrolladas las mismas inteligencias y, por lo tanto, nos podemos encontrar con alumnos los cuales no sean buenos de la inteligencia lógico-matemáticas, pero, en cambio, tenga muy desarrollada la inteligencia cinestésica y por consiguiente sea necesario enfocar el aprendizaje utilizando el cuerpo y el

PROPUESTA (Metodología Müller)

movimiento. Por ello, en toda la propuesta se propondrán actividades donde, en su conjunto, se vean involucradas las 8 inteligencias.

Por último, en la propuesta se tomarán algunos de los métodos y metodologías, del [apartado 6.4](#), aquellos aspectos que se han considerado relevantes e interesante para aplicar en nuestra propuesta. Estos aspectos son:

- *Smartick*: este método se aplicará para realizar todos los días 15 minutos de matemáticas. Esta aportación se verá reflejada en la organización de las sesiones.
- *Innovamat*: su presencia en nuestra metodología ha sido de gran relevancia en su diseño. Es por ello que se adoptará su forma de resolver las operaciones (por medio de la descomposición), la gran libertad que se le dota al alumnado para que aporte su opinión y proponga alternativas y, por último, el establecer una vez a la semana una sesión de retos/aventuras. He tenido la oportunidad de ver como se imparte e impartir esta metodología en el centro Jesuitas, Valencia, y sin duda me fascinó cómo se les dejaba mucha libertad para que expresaran sus ideas y propuestas. En las matemáticas hay muchas maneras de llegar al mismo resultado y todas pueden ser correctas.
- *Adimat*: esta será la herramienta digital con la que trabajarán los alumnos. Escogido por su gran variedad de recursos que hay en ella, así como el análisis continuo que se le proporciona a los docentes para poder detectar dificultades y adaptar la enseñanza.
- *Kumon*: junto con Innovamat ha sido de gran influencia a la hora de diseñar nuestra propia metodología. La experiencia personal que he tenido con este método ha sido clave para que comenzara a ver las matemáticas como una diversión y no como una pesadilla. El trabajo autónomo, que el kumon proporciona, se llevará a cabo junto con la autogestión que ellos consiguen implantar. Los resultados obtenidos, gracias a la autonomía, permiten que los alumnos se enfrenten con más optimismo a nuevos retos matemáticos y sean capaces de resolverlos sin una ayuda constante. Puedo asegurar de primera mano que, a día de hoy, 8 años después, esta autonomía me permite enfrentarme a retos o problemas matemáticos sin requerir de la explicación o soporte externo. Además, su método de autocorrección de las tareas nos servirá de

PROPUESTA (Metodología Müller)

referente para generar cuadernillos con las soluciones a los retos y que ellos mismo se fijen donde se han equivocado e intenten llegar de forma correcta a la solución. Por último, del kumon también se implantará el trabajo diario que, junto con Smartick marcarán la temporización de las sesiones.

Para finalizar, con la introducción y justificación de la propuesta, hay que destacar que a nivel curricular se tendrá en cuenta la nueva corriente interdisciplinar que tiene como objetivo trabajar los contenidos de los diferentes bloques de las matemáticas de forma conjunta. De este modo, se consigue evitar que, tal y como ha pasado hasta ahora, se den los bloques por separado y siempre se quede la estadística y probabilidad sin impartir, por motivos de tiempo. Por lo tanto, con esta visión interdisciplinar conseguimos que los alumnos perciban que todas las áreas de las matemáticas están interconectadas entre sí y, además, conseguir que en cada trimestre se halla trabajado cada uno de los bloques. Asimismo, la corriente interdisciplinar no solo se verá reflejada de esa única manera, sino que también se utilizaran contenidos de otras asignaturas para trabajar las matemáticas y viceversa. Se conseguirá, por tanto, que las matemáticas no se conciban como una materia aislada, sino como una herramienta más en el aprendizaje.

7.1 OBJETIVO DE LA PROPUESTA

OBJETIVOS GENERALES:

1. Acercar al alumnado al aprendizaje de unas matemáticas significativas y motivadoras.
2. Aportar un enfoque diferente de la enseñanza de las matemáticas basado en la propia experiencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Diseño de un Rincón Matemático, desafíos diarios y un Escape Room.
2. Generar materiales didácticos para dicha metodología.
3. Trabajar las matemáticas de forma interdisciplinar.

7.2 TEMPORIZACIÓN

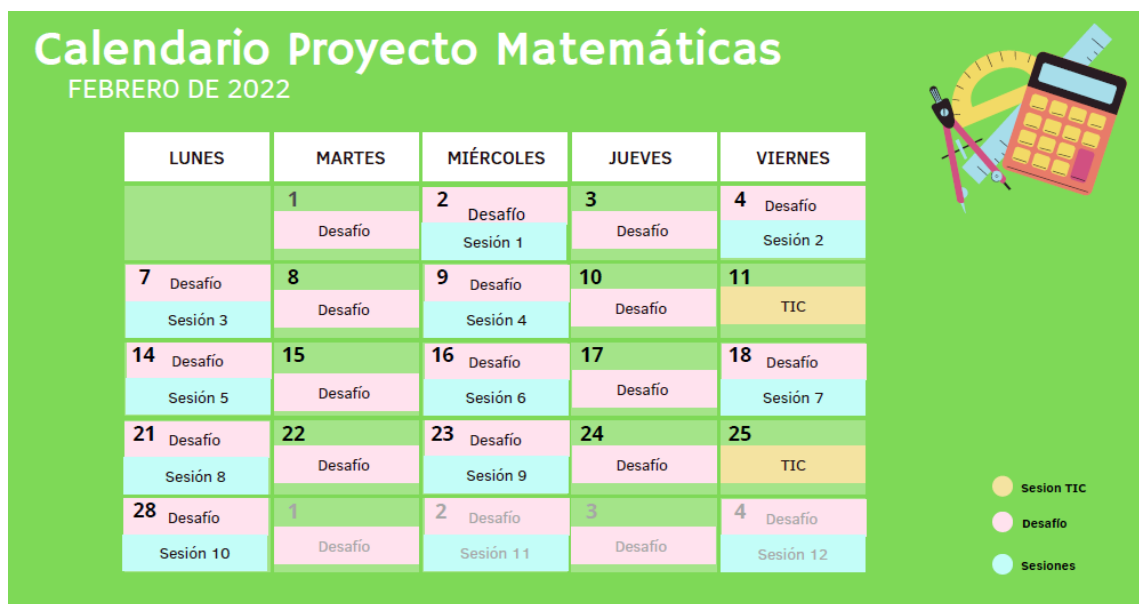
Según el anexo IV del Decreto 108/2014 las horas lectivas que se han de destinar a las matemáticas en primaria, en concreto en el cuarto curso, son 5 sesiones de 45' minutos. Por ello, la semana estará dividida en dos bloques: las sesiones, donde se impartirá el contenido, y los retos diarios. A continuación, se presenta un modelo de semana:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:30 – 9:50	Desafío 15'	Desafío 15'	Desafío 15'	Desafío 15'	Desafío 15'
10:00 – 10:45	Sesión		Sesión		Sesión

Si se suman las horas semanas, en esta programación, se llega a un total de 3:30 horas semanales frente a las 3:45 horas que la ley rige. Con respecto a los 15' restante estarán repartidos entre los momentos que el alumnado, de forma voluntaria, pasa en el Rincón matemático. De esta manera, se fomentará la autonomía y la iniciativa por aprender un poco más sobre dicha materia. Cabe destacar que cada dos semanas, la sesión del viernes se sustituirá por una sesión de Adimat, es decir, de ordenadores. En esta misma sesión, la docente tendrá la posibilidad de destinarla para trabajar, con aquellos alumnos que lo requieran, las dificultades que tengan e incluso realizar actividades de refuerzo.

Entrando mucho más en detalle, con respecto a la temporización de las sesiones, a continuación, se va a presentar el calendario modelo del mes de febrero:

Figura 9
Calendario



Nota: elaboración propia

Al final de cada trimestre se realizará un Escape Room o Breakout es decir, una actividad gamificada en donde los estudiantes tendrán que superar retos para alcanzar un determinado objetivo. Esta tarea final estará ambientada en la temática que se haya escogido para los proyectos de otras asignaturas. La explicación detallada de su realización se puede encontrar en el [apartado 7.3.3.](#)

7.3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

A continuación, se procede a la explicación más detallada de las tres iniciativas planteadas, así como todos los elementos pertinentes para poder llevar a cabo dicha metodología en un aula.

Los **materiales didácticos** de los que se dispondrá en el aula serán los siguientes: bloques lógicos, tangram, geoplano, regletas cuisenaire y cubos multilink. Además de contar con todo aquel material que la docente elabore para cada una de las actividades.

Con respecto a **los contenidos**, tal y como ya se ha dicho en alguna ocasión, han sido seleccionados con el propósito de trabajar en una misma programación al menos dos de los bloques del Decreto 108/2014, de 4 de julio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana. [2014/6347] de una forma integral e interdisciplinar. Sin lugar a duda, dicho contenido se ha seleccionado según sus categorías y buscando conceptos comunes entre los aspectos a trabajar. En concreto, este ejemplo de metodología lo realizaremos con los siguientes contenidos:

Figura 10

Contenidos propuesta



Nota: elaboración propia

Parrilla de programación⁵ resumen de los mínimos que se han de cumplir:

LOS APRENDIZAJES		COMPETENCIAS
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS
BL1.1 Analizar enunciados de problemas relacionados con objetos, hechos y situaciones del entorno próximo utilizando diferentes estrategias como: identificación de enunciados que no planteen problemas y estimación de una posible respuesta sin la realización de cálculos	BL.1.1.1. Analiza enunciados de problemas relacionados con objetos, hechos y situaciones de su entorno más próximo.	CMCT CCLI CAA
	BL.1.1.2. Utiliza diferentes estrategias como: identificación de enunciados y estimación de posibles respuestas sin la realización de cálculos	
BL1.2 En la resolución de problemas y pequeñas investigaciones científicas, utilizar diferentes estrategias como la identificación de enunciados con unas operaciones dadas previamente y la utilización de operaciones matemáticas, comprobando numéricamente la solución encontrada y comunicando [...] a través de la reflexión y el diálogo.	BL.1.2.1. Identifica enunciados con unas operaciones dadas previamente.	
	BL.1.2.2. Comprueba numéricamente la solución.	
	BL.1.2.3. Comunica con claridad el proceso seguido a través de la reflexión y el diálogo.	
BL1.4. Seguir las instrucciones de las tareas de aprendizaje manteniendo la atención mientras la realiza adaptándose a los cambios sin desanimarse ante las dificultades, pidiendo ayuda si la necesita.	BL1.4.1. Sigue las instrucciones de las tareas con atención y constancia.	
	BL1.4.2. Se adapta a los cambios sin desanimarse ante las dificultades, pidiendo ayuda si la necesita.	
BL1.5 Planificar la realización de un producto o una tarea proponiendo un plan ordenado de acciones, seleccionar los materiales y evaluar el proceso y la calidad del resultado con ayuda de guías [...].	BL1.5.1. Planifica el proceso o una tarea proponiendo un plan ordenado de acciones	CAA SIEE
	BL1.5.2. Evalúa el proceso y la calidad del resultado con ayudas de guías.	
BL1.6. Buscar información de forma guiada en diferentes medios y seleccionarla de forma crítica a su validez sobre los conocimientos y procesos que se trabajan en el nivel educativo, registrándola en papel de forma cuidadosa o almacenándola digitalmente. Procesar y organizar la información utilizando la escritura mediante listas, tablas, gráficos y cuadros sinóptico [...].	BL1.6.1. Busca y selecciona la información de forma guiada	CD CAA
	BL1.6.2. Registra y almacena la información en papel o digitalmente.	
	BL1.6.3. Procesa y organiza la información mediante listas, tablas, gráficos, cuadros sinópticos.	

⁵ Los criterios corresponden al Bloque 1 “Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas” , ya que es la base del resto de los bloques de cuarto,

Esta programación se diferencia de aquellas a la que los docentes están acostumbrados a ver en las aulas por la introducción de las siguientes novedades:

7.3.1 RINCÓN MATEMÁTICO

Cuando en los centros nos hablan del rincón de lectura, nos suena como algo normal e incluso necesario para el fomento de la lectura. Sin embargo, después de estar realizando prácticas durante 5 años en diferentes colegios, aún no he tenido la oportunidad de ver un rincón destinado a las matemáticas para el fomento de estas. Por esta razón, la programación pondrá su punto de partida en la creación de un rincón para fomentar esta materia.

Será un espacio acogedor en donde el alumno se sienta atraído y a gusto. En él se podrá encontrar: una estantería con muchas baldas, una pequeña mesa con lápices, un reloj y cajoneras con los materiales de matemáticas. Esta estantería, de la que se habla al principio, estará dividida en 3 columnas destinadas a trabajar los diferentes ritmos de aprendizaje:

- *Refuerzo*: columna en la cual se podrá encontrar fichas destinadas a reforzar aquello visto en las dos últimas semanas. Por tanto, los alumnos que efectúen ejercicios de este tipo serán aquellos los cuales la docente observa alguna dificultad o simplemente necesitan un repaso.
- *Ampliación*: columna en la cual se podrá encontrar fichas destinadas a ampliar el contenido. En las aulas nos encontraremos con alumnos que tienen más desarrollada la inteligencia lógico-matemática y que, por lo tanto, lo que se esté impartiendo en el aula le resulte muy fácil y, como resultado, necesiten estímulos más avanzados. Estos materiales no significan que los alumnos van a recibir nuevos contenidos, sino que serán los mismos, pero desde distintos enfoques para poder reforzarlos.
- *Reto semanal*: cada semana, los lunes, la docente propondrá un reto que tendrá que ver con algún contenido impartido la semana anterior. El objetivo de este es que los alumnos estén motivados y desarrollen sus habilidades competitivas a través de las matemáticas. El reto estará disponible para toda la clase y al final de la semana la

docente dirá que alumnos lo han conseguido superar (se apuntará en un ranking) y entre todo lo resolverán.

Figura 11

Rincón matemático



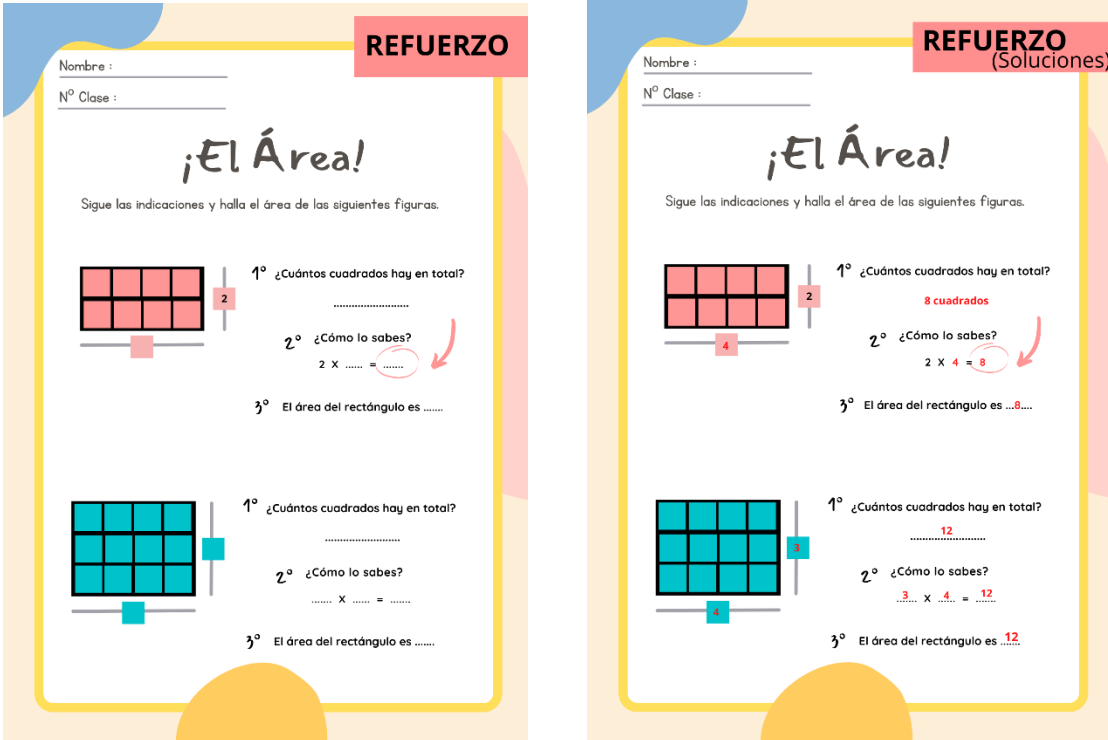
Nota: elaboración propia

La docente cada semana repondrá dicho material, elaborado por el equipo docente, y distribuirá a los alumnos según lo crea conveniente. Esta distribución se realizará pegando la foto de los alumnos en la parte superior de la balda. Es decir, si tenemos un alumno que necesita repasar el temario de esa semana se pondrá su foto en la columna de *refuerzo*, en cambio, si tenemos un alumno que necesita más estimulación matemática porque controla lo enseñado se le pondrá en la columna de *ampliación*. Cabe resaltar, que los alumnos pueden ir cambiando de columnas y alguien que una semana estaba en la de *refuerzo* pase a la *ampliación* y viceversa.

A su vez, en un cajón se podrá encontrar las carpetas de cada alumno donde ellos mismos tendrá que guardar las actividades que van haciendo en el rincón. Al final de la semana la docente revisa dichas carpetas y se dirá quienes han conseguido superar el reto semanal. Este registro le permitirá al docente evaluar el progreso de sus alumnos y detectar dificultades, para así a la semana siguiente poder buscar una solución.

Observación: la docente tendrá la solución de todos los ejercicios y los alumnos se autocorregirán estos. De esta forma se fomenta la autonomía y ellos mismo se dan cuenta de los errores y los intentan solucionar. Eso sí, el reto final lo corregirá el propio docente con toda la clase.

Figura 12
Ficha refuerzo




REFUERZO

Nombre : _____
Nº Clase : _____

¡El Área!

Sigue las indicaciones y halla el área de las siguientes figuras.




2

1º ¿Cuántos cuadrados hay en total?
.....

2º ¿Cómo lo sabes?
2 x =

3º El área del rectángulo es



3

1º ¿Cuántos cuadrados hay en total?
.....

2º ¿Cómo lo sabes?
..... x =

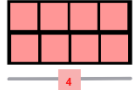
3º El área del rectángulo es

REFUERZO
(Soluciones)

Nombre : _____
Nº Clase : _____

¡El Área!

Sigue las indicaciones y halla el área de las siguientes figuras.




2

1º ¿Cuántos cuadrados hay en total?
8 cuadrados

2º ¿Cómo lo sabes?
2 x 4 = **8**

3º El área del rectángulo es ...**8**...



3

1º ¿Cuántos cuadrados hay en total?
12

2º ¿Cómo lo sabes?
3 x **4** = **12**

3º El área del rectángulo es **12**

Nota: elaboración propia

Figura 13


Ficha Ampliación

AMPLIACIÓN


Nombre : _____
Nº Clase : _____

¡El Área!

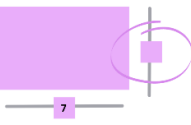
Halla el área de las siguientes figuras.



El área del rectángulo es



El área del rectángulo es




El área del rectángulo es 35

**AMPLIACIÓN
(Soluciones)**


Nombre : _____
Nº Clase : _____

¡El Área!

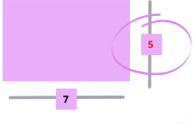
Halla el área de las siguientes figuras.



$2 \times 4 = 8$
El área del rectángulo es 8



$9 \times 10 = 90$
El área del rectángulo es 90



$5 \times 7 = 35$
Hay que buscar un número que multiplicado por 7 de 35
 $5 \times 7 = 35$
El área del rectángulo es 35

Nota: elaboración propia

Figura 14

Reto Semanal

RETO SEMANAL

Nombre : _____
Nº Clase : _____

¿Cuál es el Área del Triángulo?



Te demos una pista ...



Nota: elaboración propia

Por último, hay que destacar que en este rincón no solo se hacen ejercicios de matemáticas, sino que también se puede jugar y utilizar los materiales que la docente utiliza. El objetivo principal es que los alumnos no vean dicho material como algo lejano para ellos, sino que se sientan familiarizados con ellos y, por lo tanto, de forma indirecta adquieran habilidades matemáticas con el juego.

Atendiendo a los contenidos, criterios y competencias que el Decreto 108/2014, de 4 de julio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana. [2014/6347] exige en el 4º curso de primaria se han seleccionado aquellos que se han de cumplir en la dinámica del *Rincón Matemático*. La selección han sido exclusiva del Bloque 1: procesos, métodos y actitudes en matemáticas, ya que estos han de estar presentes independientemente de los demás bloques.

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS
Identificación de la pregunta.	BL1.1 Analizar enunciados de problemas relacionados con objetos, hechos y situaciones del entorno próximo utilizando diferentes estrategias como: identificación de enunciados que no planteen problemas y estimación de una posible respuesta sin la realización de cálculos.	CMCT CCLI CAA
Identificación e interpretación de los datos.		
Identificación de enunciados que no planteen problemas.	BL1.2 En la resolución de problemas y pequeñas investigaciones científicas, utilizar diferentes estrategias como la identificación de enunciados con unas operaciones dadas previamente y la utilización de operaciones matemáticas, comprobando numéricamente la solución encontrada [...] a través de la reflexión y el diálogo.	
Planteamientos y estrategias para comprender y resolver problemas.		
Comprobación numérica del resultado obtenido		
Esfuerzo y fuerza de voluntad.	BL1.4. Seguir las instrucciones de las tareas de aprendizaje manteniendo la atención mientras la realiza adaptándose a los cambios sin desanimarse ante las dificultades, pidiendo ayuda si la necesita.	CAA SIEE
Constancia y hábitos de trabajo		
Resistencia y superación.		
Organización y gestión de una actividad.	BL1.5 Planificar la realización de un producto o una tarea proponiendo un plan ordenado de acciones, seleccionar los materiales y evaluar el proceso y la calidad del resultado con ayuda de guías [...].	

7.3.2 DESAFÍO DEL DÍA

Tal y como se ha podido ver en la temporización ([apartado 7.2](#)) todos los días se destinarán los primeros 15 minutos a superar un reto/desafío que la docente les proponga nada más empezar el día. Basándonos en las ventajas que la metodología Smartick donde sugiere realizar 15 minutos diarios, y la experiencia vivida del trabajo diario realizado en Kumon puedo asegurar que la constancia diaria es necesaria. Quince minutos, en el cómputo del día, realmente no es nada, pero a largo plazo permite que los alumnos vean las matemáticas como una actividad familiar y no como una asignatura distante de su realidad. Se fomenta la constancia y favorece la consolidación de una rutina.

Bajo mi propia experiencia, con el Kumon, puedo asegurar que el tener que realizar fichas matemáticas todos los días (fin de semana y vacaciones incluido) me permitió crear una rutina de estudio y familiarizarme con esta disciplina, consiguiendo dejar de verla como algo ajeno e imposible de comprender para pasar a formar parte de mi día a día. De esta manera, no me sentía perdida o desubicada ante el contenido que se estaba impartiendo cada día en clase. Esta fue una de las razones por las que yo empecé a disfrutar de las matemáticas y por las que considero fundamental que esté presente en mi propuesta metodológica.

Para ello, la docente lanzará, los primeros 15 minutos del día, un desafío que tenga relación con el contenido visto el día anterior o incluso con el que se va a impartir en dicha clase. En el caso de efectuar este último, la docente estará anticipando a los alumnos que contenido se va a tratar y podrá ver cuáles son los conocimientos previos del alumnado. El soporte utilizado ha de ser atractivo para el alumno y los problemas presentados, cercanos y contextualizados. He de matizar que los desafíos no han de ser todos creados desde cero por el equipo docente, sino que pueden estar extraídos del propio libro de texto que se esté siguiendo en dicho centro educativo.

A continuación, se presentan dos muestras de desafíos que se han diseñado a propósito para el curso de 4º de primaria con el contenido del Bloque 4: el área.

Figura 15

Desafío del día (el perímetro)



Claudia Müller

DESAFIO DEL DÍA

EL PERÍMETRO

Los profesores de 3º queremos hacer un mural para el proyecto de ciencias de la naturaleza pero no sabemos cuanta medirá el papel que necesitamos. ¿Nos ayudáis?
Queremos que el mural esté dividido en 8 trozos

20 cm

5 cm

5 cm

Nota: elaboración propia

Figura 16

Desafío del día (el área)



DESAFÍO DEL DÍA

EL ÁREA

Se acercan las Fallas y como todos los años tenemos que pensar en cómo va a ser la falla de este año. 3º de primaria es la responsable de crear la estructura pero los profesores solo tienen el boceto que el director les ha enviado. ¿Les ayudamos a saber cual es el área de la falla y así poder decorarla?

5 cm

5 cm

4 cm

10 cm

Nota: elaboración propia

Atendiendo a los contenidos, criterios y competencias que el Decreto 108/2014, de 4 de julio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana. [2014/6347] exige en el 4º curso de primaria se han seleccionado aquellos que se han de cumplir en la dinámica de los *Desafíos*. La selección han sido exclusiva del Bloque 1, ya que estos han de estar presentes independientemente de los demás bloques.

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIA
Lectura comprensiva del enunciado.	BL1.1 Analizar enunciados de problemas relacionados con objetos, hechos y situaciones del entorno próximo utilizando diferentes estrategias [...].	CMCT CCLI CAA
Expresión numérica.		
Identificación de enunciados.	BL1.2 En la resolución de problemas y pequeñas investigaciones científicas, utilizar diferentes estrategias como la identificación de enunciados con unas operaciones dadas previamente y la utilización de operaciones matemáticas, comprobando y comunicando la solución numérica [...].	
Planteamientos y estrategias para comprender y resolver problemas.		
Esfuerzo y fuerza de voluntad.	BL1.4. Seguir las instrucciones de las tareas de aprendizaje manteniendo la atención mientras la realiza adaptándose a los cambios sin desanimarse ante las dificultades, pidiendo ayuda si la necesita.	CAA SIEE
Resistencia y superación.		
Organización y gestión del reto.	BL1.5 Planificar la realización de un producto o una tarea proponiendo un plan ordenado de acciones, seleccionar los materiales y evaluar el proceso y la calidad del resultado con ayuda de guías [...].	
Identificación del tema y organización de las ideas a través de diferentes estrategias.	BL1.6. Buscar información de forma guiada en diferentes medios y seleccionarla de forma crítica a su validez sobre los conocimientos y procesos [...], registrándola en papel de forma cuidadosa o almacenándola digitalmente. Procesar y organizar la información utilizando listas, tablas, gráficos y cuadros sinópticos [...].	CD CAA

7.3.3 ESCAPE ROOM “PROYECTO IT”

El Escape Room es toda aquella actividad relacionada con la gamificación que implique una sucesión de actividades/retos en la que los jugadores, en este caso los alumnos, han de ir superando de forma grupal. Se han de realizar conforme a unos objetivos, circunstancias y recursos. La realización de Escape Rooms o breakout, en las aulas, ha demostrado ser una herramienta de fuerte influencia positiva en el desarrollo y aprendizaje, aumentando el nivel de motivación, la implicación en las dinámicas y la adquisición de un aprendizaje significativo. Además, permite emplear las habilidades comunicativas (escucha, habla, escritura y lectura) con el propósito de fomentar los momentos de reflexión y debate entre el alumnado. Estas habilidades no son las únicas, sino que se desarrollan también las sociales y digitales.

El espacio que se acostumbra a utilizar es físico y/o virtual. Este espacio ha de estar ambientado para la ocasión, permitiendo al jugador adentrarse de lleno en la aventura y temática. Sin lugar a duda, la creación de un espacio bien ambientado es crucial, por ello la declaración puede ser realizada por los docentes e incluso involucrar a los jugadores, en este caso alumnos, y que en la asignatura de artes plásticas creen dicho material.

La duración será el estipulado por los organizadores, en este caso la docente, teniendo en cuenta el ritmo de la clase y el número de pruebas que se quiera poner. A la hora de preparar el Escape Room el tiempo que se estipule ha de ser acorde con las pruebas y que permita que nunca decaiga la motivación e interés de los participantes. Ahora bien, se ha de dejar claro desde el principio cuál es el tiempo máximo del que disponen.

La labor de la docente en esta actividad es observar y servir de guía a los alumnos. Según se vaya desarrollando la actividad la docente podrá decidir si ofrecer alguna pista o realizar alguna adaptación. Esa es su función principal, una vez que la actividad está teniendo lugar.

Es importante tener en cuenta, a la hora de crear el Escape Room, que las pruebas estarán graduadas de más sencillas a más complejas y las instrucciones han de ser claras acordes a la edad y nivel del alumnado.

Introducción:

Dicho estilo de actividad se realizará siempre al finalizar un trimestre o bloque de contenido a modo de evaluación final, sustituyendo el examen tradicional. Será de gran relevancia que la ambientación esté directamente vinculada con alguno de los proyectos que se esté realizando en dicho momento. Como ejemplo, se ha cogido el proyecto de la Prehistoria que se lleva a cabo en 4º de primaria a través del contenido de Ciencias sociales “La Península Ibérica en la Prehistoria y en la Edad Antigua: Las sociedades de cazadores y recolectores, las sociedades agrarias, las primeras ciudades”.

Con respecto al contenido, tal y como se detalló al principio de la propuesta, se ha seleccionado cinco contenidos de tres de los bloques de matemáticas. Estos son: cálculo mental de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones; redondeo de números naturales; concepto de área y perímetro; y análisis de tablas de datos, diagramas de barras y gráficos lineales. De esta forma se fomenta el aprendizaje transversal y significativo, evitando que el último bloque “estadística” se quede siempre para las últimas sesiones del curso.

En cuanto al espacio se cuenta con el aula ordinaria de primaria. En el centro concertado, en el cual nos estamos basando, las mesas son plegables y se pueden mover por toda la clase, lo que permite ampliar el espacio y adaptarlo según la necesidad. Además, si fuera necesario, el centro dispone de aulas que se pueden unir, muros correderos, dando lugar a aulas más grandes. Si vamos a disponer de un aula muy grande, es recomendable que la docente de apoyo en dicho curso este con el tutor a la hora de realizar esta actividad.

Datos a tener en cuenta:

Duración: 1:30 (dos sesiones de 45 minutos)

Agrupamiento: 5 grupos de 5 alumnos

Material: dos cajas de madera/cartón, tablets, cartulinas, cartón, pinturas, 5 candados de 2 cifras, 5 candados de 3 cifras, 5 cajas fuertes, cuerda, mural, caja de cartón grande, Criptex, 5 mesas, sillas, tijeras, pulsadores, reglas, material para decorar, celo, precinto y bluetag.

Observación: todos los recursos utilizados han sido elaborados por mí. Es por ello por lo que proporciono el siguiente enlace a la carpeta de *Drive*:
https://drive.google.com/drive/folders/1TVLGn5MZPoHm3XHBvMuPfZFPj58lat_R?usp=sharing

Adaptaciones: si algún alumno requiriese algún material adaptado será la docente o bien la persona de apoyo las encargadas de proporcionárselo. No obstante, al ser una propuesta basada en el trabajo en equipo, esta propia metodología ya se adapta muy bien a todo tipo de necesidades.

Normas del juego:

- Prohibido correr y gritar sin sentido.
- Se han de seguir las instrucciones que se irán encontrando de color amarillo.
- Si alguien tiene alguna duda puede, pulsar el botón rojo (en cada mesa hay uno) y la docente acudirá.
- Solo se dará pista si la docente lo considera estrictamente necesario.
- Si alguien realiza trampas o está haciendo otras cosas automáticamente el equipo de Atapuerca le expulsará del proyecto.
- No hay ganador, sino que entre todos se completará la Caja Matemática.
- En la pizarra se podrá ver la cuenta atrás de 1:30h.

Desarrollo:

A continuación, se procede a la explicación detallada de la dinámica, así como las pruebas que se encuentran dentro de ella. El esquema a seguir es el siguiente:

1. Visualizar el video + explicación

Los alumnos acuden a la puerta de clase, esta se encuentra cerrada por un precinto tipo policial, y se encuentran al docente de apoyo disfrazado de arqueólogo. El docente, sin hablar, les pide silencio e inicia un video que tiene en la tablet (<https://youtu.be/8th0n8WphkU>). Este video les indica que los arqueólogos y científicos de Atapuerca necesitan su ayuda para que viajen a la Prehistoria y encuentren las cinco piezas que les falta para abrir la Caja Matemática, en ella se encuentran unos diplomas y un pergamino con los siguientes contenidos matemáticos que van a aprender. Para todo ello necesitan la ayuda de matemáticos como son nuestros alumnos, ya que durante los últimos meses se han estado preparando para ello.

Tras dicho video el docente les pregunta si están preparados y se da lugar al siguiente paso.

2. Organización de los equipos

Se han de organizar en 5 grupos de 5 componentes cada uno. Para ello, el docente sacará unas listas enviadas desde el laboratorio con la distribución de los equipos (se realizará en función del nivel y necesidades del alumnado). Una vez separados por grupos se les explica las normas del juego, los tipos de pruebas y materiales (candados, cajas, figuras, papel, linterna, etc.) que se van a encontrar.

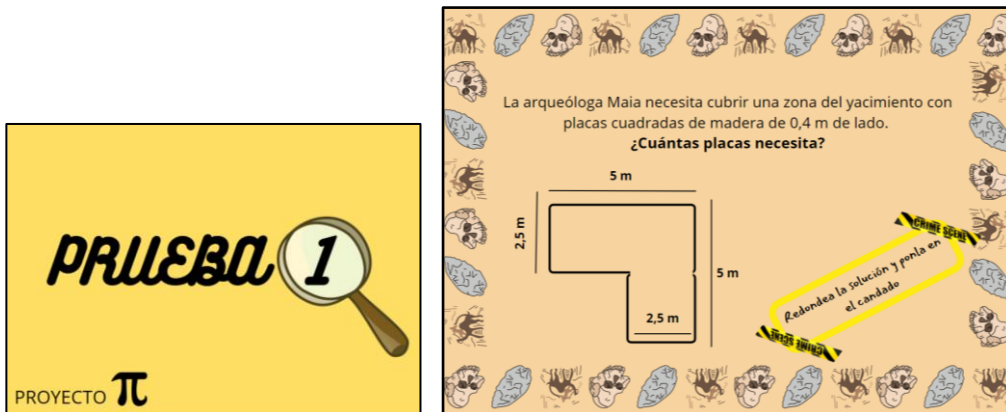
Será de especial importancia asegurarse de que todo el alumnado ha comprendido las normas, los tipos de pruebas y la dinámica de este. Si todo esto está claro se podrá proceder al comienzo del Escape Room.

3. Comienza el juego – LAS PRUEBAS

Los alumnos entran en el aula y se sientan alrededor de la mesa indicada donde encontrar una caja con un candado y una nota amarilla del reverso. En esta carta se encontrará la **primera prueba** a realizar.

Figura 17

Escape Room (Prueba 1)



Nota: elaboración propia. En esta prueba se evaluará el concepto de área y el redondeo.

Tras obtener el resultado que es 115 lo introducirán en el candado de la caja fuerte para poderla abrir. En el interior de esta se encontrarán un QRL el cual tendrá que escanear con sus tablets cada uno de los componentes del grupo (los ordenadores se habrán dejado preparados en una mesa para evitar montar mucho alboroto). Se iniciará, por tanto, la **segunda prueba**.

Figura 18

Escape Room (Prueba 2)

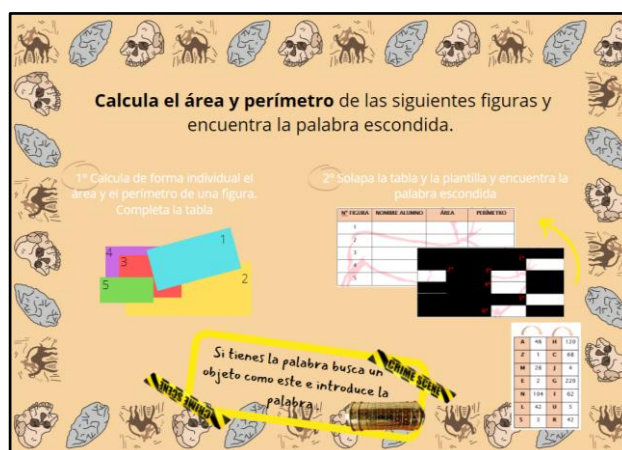


Nota: elaboración propia. En esta prueba se evaluará la interpretación de gráficos.

Tras la segunda prueba obtendrán el número 84 (12×7) que introducirán en unos candados que se encuentran atados a las perchas de clase. Con ese candado liberarán una llave que les servirá para abrir la siguiente caja. Esta caja habrá sido colocada, por la docente de apoyo, en la mesa del equipo mientras estos están en las perchas. Se da paso a la **tercera prueba**.

Figura 19

Escape Room (Prueba 3)



Nota: elaboración propia. En esta prueba se evaluará el concepto de área y perímetro.

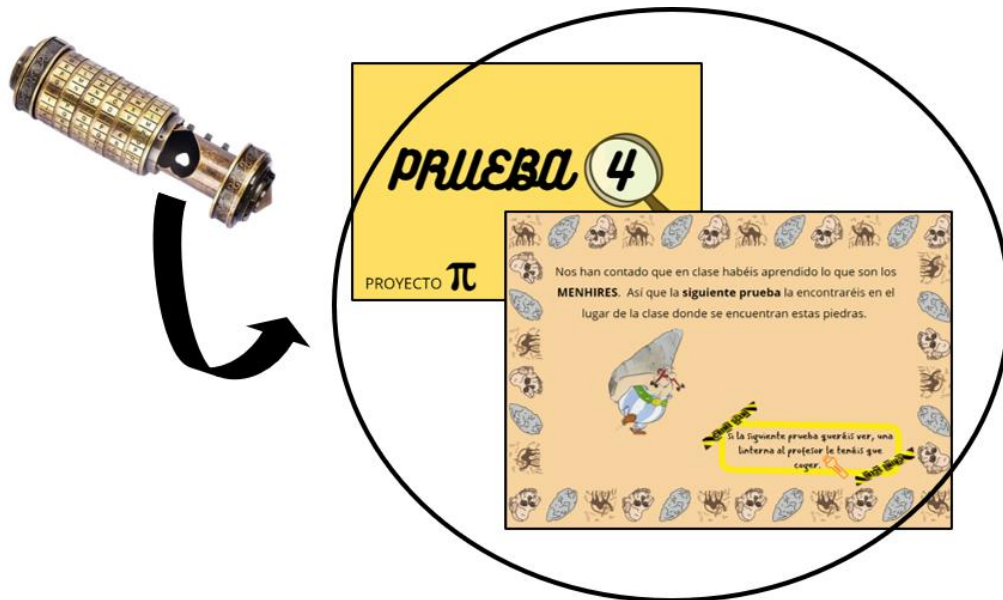
Dentro de la caja se podrá encontrar: 5 rectángulos diferentes, realizados con cartón, simulando los bloques lógicos; una tabla para completar con los datos, una plantilla para solapa y una cuadrícula con el código a descifrar. Con todo este material y la información proporcionada en la ficha amarilla tendrá que seguir los siguientes pasos:

- 1- De forma individual calcular el área y perímetro de una de las figuras. Cada una de estas tiene apuntado un número, por lo que a la hora de pasar los datos a la tabla se tendrán que fijar en el mismo para colocar bien los datos.
- 2- Una vez colocados bien todos los datos pasarán a poner la plantilla encima de la tabla de datos, dejando al descubierto solo seis números. Con estos números mirarán, la cuadrícula de códigos, a que letra corresponde y formar la palabra que necesitan.
- 3- La prueba 3 terminará con la búsqueda del Criptex, por toda la clase, para poder introducir la palabra creada en el paso anterior y abrir este candado.

Con la introducción de la palabra **M E N H I R** en el Criptex y poder obtener la siguiente tarjeta amarilla se dará paso a la **cuarta prueba**:

Figura 20

Escape Room (Prueba 4)

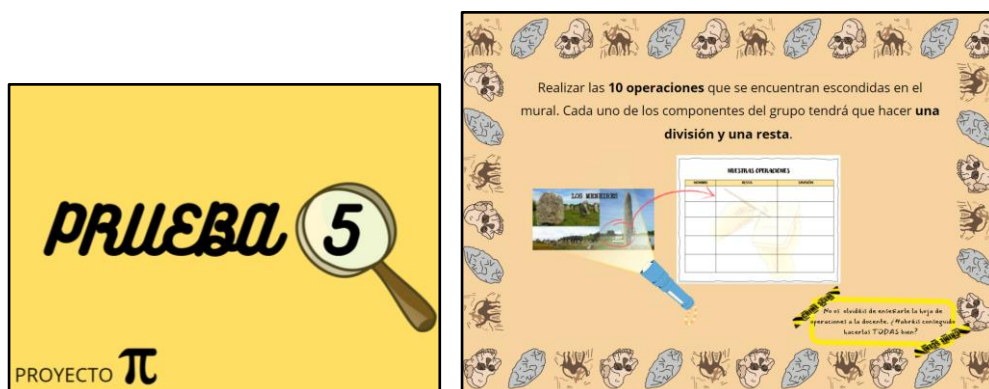


Nota: elaboración propia.

Por último, una vez la docente les haya entregado la linterna y una hoja, donde deberán apuntar las operaciones de la siguiente prueba, los alumnos se dispondrán a buscar a lo largo de todo el mural de los Menhires estas 10 operaciones matemáticas que han de realizar. Esta será la quinta y **última prueba**:

Figura 21

Escape Room (Prueba 5)



Nota: elaboración propia. Se evaluará el cálculo, en concreto la resta y división (por tantas cifras como hayan visto en clase).

Con esta última prueba llegamos al final del Escape Room donde, si el equipo ha realizado todas las operaciones bien, la docente les hará entrega de una de las piezas de la Caja Matemáticas. Esto se realizará por igual con todos los equipos, dando lugar al desenlace de la actividad.

4. Desenlace

Una vez todos los alumnos hayan conseguido las 5 piezas se situarán en círculo y en medio se colocará la caja matemática sin las piezas. Un representante de cada grupo se acercará a esta, junto con la docente, y procederán a colocar todas las piezas. En cuanto estas estén se abrirá la caja y en ella se podrá encontrar los diplomas y un pergamino con los siguientes contenidos matemáticos.

Figura 22

Escape Room (Diploma)



Nota: elaboración propia.

Evaluación:

Para la evaluación se utilizará la rúbrica como herramienta de calificación. Se ha de tener en cuenta que dicho Escape Room no será la única calificación que los alumnos tendrán, ya que durante el trimestre la docente habrá ido registrando los retos y tareas realizadas en el Rincón Matemático, así como en el Reto Diario.

Esta rúbrica es de propia elaboración y se proporciona el enlace al documento original en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/file/d/18-FbwGR64mZoEHT7_3IMy8Gi4kcbH7F1/view?usp=sharing.

RÚBRICA

CURSO:

NOMBRE ALUMNO:

FECHA:

	10	5	0
PROBLEMAS	Analiza de forma correcta los enunciados de problemas.	Analiza de forma, pero con algún error o confusión, los enunciados de problemas.	No analiza de forma correcta los enunciados de problemas.
INSTRUCCIONES	Sigue las instrucciones de Escape Room.	De vez en cuando no sigue las instrucciones de Escape Room.	No sigue las instrucciones de Escape Room.
COMPORTAMIENTO	Demuestra un excelente comportamiento.	Demuestra un normal comportamiento.	Demuestra un mal comportamiento.
TRABAJO EN EQUIPO	Trabaja en equipo.	Tiene dificultades para trabajar en equipo.	No trabaja en equipo.
OPERACIONES	Realiza todas las operaciones de forma correcta.	Realiza más de la mitad de las operaciones de forma correcta.	Realiza menos de las operaciones de forma correcta.
ÁREA Y PERÍMETRO	Utiliza y calcula de forma correcta el área y el perímetro de las figuras.	Utiliza y calcula de forma correcta, pero demostrando algún error o duda, el área y el perímetro de las figuras.	No utiliza y ni calcula de forma correcta el área y el perímetro de las figuras.
GRÁFICO	Interpreta de forma correcta el gráfico.	Interpreta con ayuda el gráfico.	No sabe interpretar el gráfico.

8 CONCLUSIONES

La búsqueda de información, plasmada en el Marco Teórico, deja en evidencia la necesidad de poner en marcha estrategias y planes de mejoras con respecto a la enseñanza de las matemáticas. Se ha demostrado la repercusión e importancia que estas tienen en el completo desarrollo cognitivo y social del alumnado, por ello era necesario dedicarle un trabajo de fin de grado a la propuesta de un nuevo enfoque de las matemáticas como asignatura troncal en primaria. Mi experiencia personal, como ya se ha ido comentando en el desarrollo del trabajo, ha sido clave y de gran referencia para formular la propuesta y poder empatizar tanto con el alumnado como con los docentes. Mi experiencia no solo ha partido de las vivencias que tuve durante mi escolarización en lo que a las matemáticas se refiere, sino también de la oportunidad que el centro educativo Escuelas San José Jesuitas de Valencia me ha ofrecido durante mis prácticas. Allí pude asistir e impartir matemáticas en diferentes clases y así poder empaparme de la metodología Innovamat y conocer las necesidades e inquietudes del alumnado. Sin ir muy lejos, gracias a este trabajo he podido identificar que aquel rechazo que tuve a las matemáticas desde finales de primaria hasta finales de la ESO se llama Ansiedad Matemática y con una buena metodología y formación del profesorado se podría haber evitado o conducido de forma más eficiente. Es aquí cuando entra en juego el papel fundamental del docente, el cual no únicamente tiene que llevar a cabo dinámicas significativas, sino que ha de estar formado en la enseñanza matemática, conocer los razonamientos lógico-matemáticos que lleva a cabo el alumnado y ser el primero que siente motivación por estas.

¿Qué es lo primero que se te viene a la cabeza cuando oyes la palabra MATEMÁTICAS? A la gran mayoría de los niños en primaria es: números, cálculo, aburrimiento, agobio, ¡no lo entiendo, rechazo!, etc. Como docente me da pena y vergüenza que esta realidad se esté dando en un alto porcentaje de las aulas. Mi objetivo, por tanto, es intentar cambiar todas esas connotaciones por afirmaciones como: las matemáticas son juego, entretenimiento, pensar, descubrir, número, resolver acertijos, desafío, superación. Si

CONCLUSIONES

yo fuera, ahora, una alumna de primaria me encantaría entrar en clase y jugar con los bloques lógicos, desafiarme con mis amigas a ver quién resuelve antes un problema, intentar descubrir por mí misma el área del triángulo, etc. Me encantaría darme cuenta de que soy capaz de entender las matemáticas y que da igual el tiempo que tarde y la calificación numérica que obtenga porque lo importante es el camino, no la meta. Los clásicos de la literatura nos han dejado grandes lecciones de vida y La odisea de Ulises es una de ella. Ulises nos enseñó que da igual cuanto de complicado y largo sea el camino, sino que lo fundamental es llegar al final lleno de experiencias y aprendizaje. Sin lugar a duda, esta lección fue la que yo aprendí aquel año que empecé a disfrutar con las matemáticas. De qué nos sirve que nuestros alumnos obtengan un 10 en el examen final si verdaderamente no saben trabajar en equipo, multiplicar de cabeza, entender un problema (se lo aprenden de memoria y no lo razonan), etc. Consigamos que durante su educación se enriquezcan de todos los aprendizajes y que este sea significativo. El Ministerio de Educación de Singapur dijo en una de sus campañas la siguiente afirmación: “enseñar no consiste únicamente en centrarse en la nota final, sino en equipar a los estudiantes con habilidades para enfrentarse a los retos de la vida”.

Es justo en ese momento donde entra en juego la Metodología Müller. Considero que se han cumplido todas las expectativas que tenía con respecto a esta. Se ha diseñado una metodología que está totalmente pensada para llevarla a la práctica, puesto que se han creado los materiales y proporcionado las plantillas con el propósito de que los docentes solo tengan que cambiar los contenidos y completar con los ítems que crean conveniente. Además, se ha tenido en cuenta las características de un centro concertado y las diferentes realidades que a un docente se le pueden presentar. En todo momento se ha intentado diseñar una metodología que me representara y con la que yo me sintiera cómoda a la hora de llevarla a un aula. Desde mi opinión como estudiante, los objetivos establecidos con respecto a esta han sido alcanzados con éxito, ya que las tres iniciativas diseñadas dan lugar a unas matemáticas significativas y motivadoras donde el alumno es el protagonista y estas las trabajan desde una perspectiva interdisciplinar a través del juego.

Con respecto a los objetivos específicos del trabajo, creo que estos también se han llevado a cabo con éxito. La recopilación de información sobre de las matemáticas en la educación ha permitido entender los enfoques a través de los que se está enseñando ahora y son los fundamentos de la docencia en las ciencias exactas. A su vez, toda la información recopilada acerca de las metodologías que se están impartiendo en los centros ha permitido conocer cuáles son las tendencias actualmente y dónde se está poniendo el foco de enseñanza. Todo ello ha permitido establecer los pilares de mi propuesta e inspirarme en muchas de ellas. Por lo tanto, no se estaría en lo cierto si se dice que la Metodología Müller ha sido creada desde cero, ya que esta está inspirada en muchas otras. A veces no hace falta diseñar algo desde cero, sino conocer lo que ya se está implantando en las aulas, poder readaptarlo y aportar la experiencia y aprendizajes necesarios para mejorarlo.

Han sido muchos los aprendizajes que me llevo tras finalizar el trabajo, pero con toda seguridad siento que a los docentes aún les queda mucho camino por recorrer en lo que a la enseñanza de las matemáticas se refiere. Hay que seguir buscando líneas de trabajo que aboguen por una mejora en esta y consigan motivar al alumnado. Considero que no hay mejor herramienta para un aprendizaje significativo que la motivación y a veces se nos olvida esta premisa. Es por esto por lo que en mi propuesta se apuesta por iniciativas lúdicas, donde el juego sea la base de todo aprendizaje y el alumnado pueda verle la utilidad a lo aprendido. He soslayado los exámenes finales, prueba de evaluación que quiebra toda motivación y reflejan poco las competencias adquiridas por los alumnos.

Tras finalizar todo el trabajo puedo afirmar que me siento orgullosa y satisfecha con el resultado obtenido, habiendo superado así mis expectativas. En todo momento he sentido que estaba poniendo en forma de palabras todas mis ideas y experiencia con respecto a las matemáticas, que 5 años atrás empecé a diseñar. Este trabajo pone fin a mi carrera universitaria, pero da comienzo a lo que será mi labor docente y estoy segura de que seguiré trabajando para conseguir todos los propósitos y objetivos que he plasmado en él. Confío en que las futuras generaciones comiencen a cambiar su manera

CONCLUSIONES

de ver las matemáticas y cuando sean mayores puedan decir que ellos también disfrutaron de estas.

Como bien dijo Walt Disney sigamos *pensando, creyendo, soñando y atreviéndonos* a romper las reglas de la educación y probar metodologías nuevas, atrevámonos a escuchar a los alumnos para crear una educación que se acerque a su realidad. Nunca dejemos de seguir investigando y creando metodologías que hagan que, tal y como dijo el matemático y profesor Eduardo Sáenz⁶, los alumnos *sientan que las matemáticas pueden aportarles algo en su vida*.

⁶ Eduardo Sáenz (España, 1972): matemático y profesor de Lenguajes y Sistemas Informáticos en dicha disciplina. Realiza una grande labor de divulgación de las matemáticas a través de conferencias, espectáculos, charlas, etc.

9 BIBLIOGRAFÍA

ABN para familias. (<https://sites.google.com/view/abn-para-familias/suma>)

ABN. (s. f.). *Conocer y Aprender*. abn. Recuperado 26 de diciembre de 2021, de <https://calculoabn.com>

Adimat. Adaptativo Digital Inteligente.
file:///C:/Users/Claudia/Zotero/storage/WWSA2A3N/adimat.edebe.com.html

Álvarez, A. & Del Río, P. (1990). Aprendizaje y desarrollo: la teoría de la actividad y la Zona de Desarrollo Próximo. En C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Eds.). *Desarrollo psicológico y educación. II. Psicología de la Educación* (pp 93-119). Madrid: Alianza Editorial. 508 pp. ISBN:84-206-6531-2.

Aprendemos Juntos. (2018, 11 de junio). *¿Para qué sirven las matemáticas? Eduardo Sáenz de Cabezón, matemático.* [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=Cwq4dRBWcr8>

Aprendiendo Matemáticas. (s. f.). El geoplano, un recurso genial. *Aprendiendo matemáticas*. <https://aprendiendomatematicas.com/el-geoplano/>

Arrieta, M. (s. f.). Medios materiales en la enseñanza de la matemática. *Revista de Psicodidáctica*, 5, 107-114.

Barnés, H. G. (2016, septiembre 20). *Lo que va a hacer el país nº 1 en matemáticas, Singapur, para seguir siendo el mejor.* *elconfidencial*. https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2016-09-20/singapur-examenes-matematicas-cambiar_1262171/

Baroody, A. J., & Barberán, S. (1988). *El pensamiento matemático de los niños: Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial.*

- Bishop, A. J. (1998). El papel de los juegos en la Educación Matemática. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 18, 9–19.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/ Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/ Didactic to Algebra Study*. Libros del Zorzal.
- Burbano–Pantoja, V. M. A.; Munévar–Sáenz, A. & Valdivieso–Miranda, M. A. (2021).
- Camacho, M.A. (22 de diciembre de 2017). Escape Room. El Perdido Libro Secreto de los Druidas. *Maria Adela Camacho Manarel – Pintando de colores una sonrisa*.
<https://maraadelacamachomanarel.wordpress.com/2017/12/22/escape-room-el-perdido-libro-secreto-de-los-druidas/>
- Castro, E. (2001). *Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria*. Síntesis.
- Colegio IMI. (s. f.). *Programa de Matemáticas desde Preschool hasta Secondary – DreamBox Math Learning*. Colegio IMI.
https://www.colegioimi.net/dreambox_learning_math.html
- Consellería de Educación, Cultura y Deporte. (4 de julio de 2014). *DECRETO 108/2014, de 4 de julio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana*.
https://dogv.gva.es/datos/2014/07/07/pdf/2014_6347.pdf
- Consuegra, M. A. J., Sarabia, M. C. R., & Araújo, A. A. (2013). Dos historias de vida, dos formas de educación matemática. *Revista Científica*, 404–408.
- De Guzmán, M. (s. f.). Tendencias actuales de la educación matemática. *Cátedra UCM Miguel de Guzmán*. <http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/tendencias-actuales-de-la-educacion-matematica/>

- Dienes, Z. (s. f.). *Zoltan Dienes' six-stage theory of learning mathematics*. Zoltan Dienes' Web Site. <https://zoltandienes.com/academic-articles/zoltan-dienes-six-stage-theory-of-learning-mathematics/>
- Doctorado Interinstitucional en Educación. (s/f). *Alan Bishop*. Doctorado Interinstitucional en Educación - DIE. https://die.udistrital.edu.co/comunidad/alan_bishop
- DreamBox Learning [DreamBox Learning]. (2012, octubre 5). *The DreamBox Difference -- Intelligent Adaptive Learning™*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=G9aGYbsZEal>
- DreamBox. (s. f.). *DreamBox learning - online math learning for students, K-8*. Dreambox.com. <https://www.dreambox.com/>
- EDUCACIÓN 3.0. (s. f.). Aprender matemáticas de forma sencilla con el Método Singapur. *EDUCACIÓN* 3.0. <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/metodo-singapur-rubio-aprender-matematicas-de-forma-sencilla/>
- Ferrando, I., Segura, C., & Pla-Castells, M. (s. f.). *NUEVAS METODOLOGÍAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: ANÁLISIS CRÍTICO*. https://educrea.cl/wp-content/uploads/2020/02/Metodologias_ensenanza-matematicas.pdf
- Fernández, J. (s/f). *Recursos para crear un Escape Room educativo*. Escuela de Experiencias. <https://escueladeexperiencias.com/recursos-escape-room/>
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. y Molina, M. (2011). Materiales y recursos en el aula de matemáticas. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Gardner, H. (s. f.). Inteligencias Múltiples - La teoría en la práctica. *PAIDÓS*, 14. [http://www.materialestic.es/transicion/apuntes/Gardner,Howard-inteligencias.multiples,la.teoria.en.la.practica\(intro\).pdf](http://www.materialestic.es/transicion/apuntes/Gardner,Howard-inteligencias.multiples,la.teoria.en.la.practica(intro).pdf)

- Gende, I. M. (2018, abril 10). *12 claves para crear un Escape Room educativo*. Blog Vicens Vives. <https://blog.vicensvives.com/12-claves-para-crear-un-escape-room-educativo/>
- Godino, J. D., Batanero, C., & Roa, R. (2002). *Medida de Magnitudes y su Didáctica para Maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5_Medida.pdf
- Godino, J. D. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada.
- Grupodebe. (2019). *adimat – Asistente Digital para las Matemáticas de Primaria – edebé*. <https://www.youtube.com/watch?v=701FRHyJjcl>
- Guzmán, G. (2018, abril 24). *¿Quién fue Maria Montessori? Biografía de esta educadora y pedagoga. Psicología y mente*. <https://psicologiymente.com/biografias/maria-montessori>
- Influencia del método Montessori en el aprendizaje de la matemática escolar. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11 (3), 555–568. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n3.2021.13354>
- Innovamat. (s. f.). *Redescubre las matemáticas*. Innovamat. <https://innovamat.com/>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa–PISA. (2020). PISA 2018 y las metas de la Unión Europea. *IneeBlog*. <http://blog.intef.es/inee/2020/01/10/pisa-2018-y-las-metas-de-la-union-europea/>
- Intelisano, S. M. (2017). El logro académico estático y dinámico en matemática desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Encuentro Internacional en Educación Matemática*, 8, 78–86.

- Juárez, M. R., & Aguilar, M. A. (2018). El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en Primaria. *NÚMEROS – Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 98, 75–86.
- Jump Math. (s. f.). *Jump Math – Programa de enseñanza aprendizaje de matemáticas*. JUMP Math. Recuperado 26 de marzo de 2022, de <https://www.jumpmath.es/es/>
- Kumon. (s. f.). *Método Kumon: Cualidades del método y el material Kumon*. Kumon. Recuperado 29 de diciembre de 2021, de <https://www.kumon.es/>
- López Madrid, C. (2020, enero 7). “Casi todo lo que enseñamos en matemáticas está obsoleto”. <https://www.lavanguardia.com/vida/20200107/472744581999/matematicas-murcia-educacion.html>
- Manrique, V.H., Soler-Álvarez, M.N. (2014) El proceso de descubrimiento en la clase de matemáticas: los razonamientos abductivo, inductivo y deductivo. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (2), pp. 191–219
- Martín, M. (2021, septiembre 1). *Aprendiendo Matemáticas – Recursos de matemáticas manipulativa*. Aprendiendo matemáticas. <https://aprendiendomatematicas.com/>
- Matemáticas Método Singapur en España (Sitio Oficial)*. (s/f). [matematicas-singapur. https://www.metodosingapur.com/](https://www.metodosingapur.com/)
- Matemáticas y su Didáctica. (s. f.). *El matemático Zoltan Paul Dienes*. Matemáticas y su Didáctica. Recuperado 12 de febrero de 2022, de https://josemartelmoreno.ulpgc.es/el_matemtico_zoltan_paul_dienes.html
- Matific Education Expert. (2021, noviembre 9). Pedagogía matemática: rigor y compromiso. *Matific*. <https://www.matific.com/es/es/home/blog/2021/11/09/mathematics-pedagogy-rigor-and-engagement/>

- Menárguez, A. T., & Silió, E. (2019, diciembre 3). Informe PISA: España obtiene sus peores resultados en ciencias y se estanca en matemáticas. *El País*.
https://elpais.com/sociedad/2019/12/03/actualidad/1575328003_039914.html
- Método Singapur. (s. f.). *Método Singapur- lo difícil no son las matemáticas sino hacerlas sencillas*. Método Singapur. <https://www.metodosingapur.com/>
- Montagud, N. (2021, mayo 25). *Imre Lakatos: biografía de este filósofo húngaro*. Psicologiyamente. <https://psicologiyamente.com/biografias/imre-lakatos>
- Mora, F., & Barrantes, H. (2008). ¿qué es matemática? creencias y concepciones en la enseñanza media costarricense?. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 4, 71–81.
- Murcia, J. A (s.f.). *Tocamates*. Matemáticas y creatividad. Recuperado 12 de febrero de 2022, de <http://www.tocamates.com>
- Muñoz Catalán, M. Cinta (s/f). *LAS REGLETAS DE CUISENAIRE (Números en color)*.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- ONDACADIZTV. (2018). *El Mirador 01 03 2018 2 P Jaime Martínez, método ABN*. youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=Zf8K-hTNWEQ>
- Palisoc, R. (s. f.). *Perfil del Dr. Randy Palisoc*. LinkedIn. Recuperado 12 de febrero de 2022, de <https://www.linkedin.com/in/randypalisoc>
- Pequeños Planes. (2017, mayo 28). *Bloques Lógicos - Aprendiendo matemáticas*. <https://pequenosplanes.com/bloques-logicos/>
- Perea, F. [@maestros_como_superheroes]. *Publicaciones* [perfil de Instagram]. Instagram. Recuperado 27 de febrero de 2022, de https://www.instagram.com/maestros_como_superheroes/

- Planas, N. & Alsina, À. (2009). (coords.) *Educación matemática y buenas prácticas*. GRAÓ.
- Prada, R., Rincón, G. A., Hernández, C. A. (2018). Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de educación básica primaria. *Infancias Imágenes*, 17(2), 163–175
- Programme for International Student Assessment (PISA). (s. f.). Ecuaciones y Desigualdades: Hacer las Matemáticas Accesibles a Todos. *OECD*.
<https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/Equations-and-Inequalities-Making-Mathematics-Accessible-to-All-Spain-ESP.pdf>
- Reguera, M.P.; García, M.J.; Puyana, N. et al. (s.f.). <https://back-edupack.santillana.es/file/repository/118247.pdf>
- Reseteo, S. (s. f.). *Policubos: Qué son y para qué sirven*. Reseteo Matemático. Recuperado 27 de marzo de 2022, de <https://reseteomatematico.com/policubos-que-son-y-para-que-sirven/>
- Sánchez, J., & Miñán, I. S. &. (2011). Exploración de la Ansiedad hacia las Matemáticas en los futuros maestros de Educación Primaria. *Revista de Currículum y Formación del profesorado*, 15 (3), 297–312.
- Santillana España. (20 de mayo de 2020). *Escuela de Autor Primaria*. vimeo.
<https://vimeo.com/420565162>
- Santillana. (s. f.). *Edupack 2022 - Primaria*. Santillana.
<https://edupack.santillana.es/#!/pack/1481>
- Singapur. (s/f). *Rubio - el arte de aprender & Método Singapur*.
<https://cuadernos.rubio.net/media/wysiwyg/pdf/Cuadernos-RUBIO-Singapur-presentacion-email.pdf>

- Smartick. (s/f). *El método inteligente que se adapta en tiempo real al ritmo y capacidad del alumno.* Dropbox.com.
<https://www.dropbox.com/s/86iluvj1uslofnf/Colegios%20Presentaci%C3%B3n%20Smartick%202020%20ES.pdf?dl=0>
- Smartick [Smartickmetodo]. (2017, mayo 23). *Smartick en colegios.* Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=d6oblbf5-jA>
- Smartick. (s. f.). *Smartick.* Smartick. Recuperado 28 de noviembre de 2021, de <https://www.smartick.es/>
- Tapia, R. A., & Murillo, J. (2020). Vista de El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. *Muro de Investigación, 5*(2), 13–24.
- Tekman education [tekmaneducation]. (2016, abril 14). *Descubre por qué las mejores escuelas confían en EntusiasMAT.* Youtube.
https://www.youtube.com/watch?v=-f8FtO9_mnE
- Tekman education [tekmaneducation]. (2018, marzo 15). *CiberEMAT: Aprendizaje adaptativo de las matemáticas.* Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=byhj03xqxyQ>
- Tekman education [tekmaneducation]. (2016, mayo 19). *¿Sabes que con EMAT las matemáticas se pueden tocar?* Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=IOPrDgOKUpY>
- The EXIT. (2020, octubre 8). Cómo crear tu propia Escape Room en 5 Pasos. *The EXIT.*
<https://www.dropbox.com/s/86iluvj1uslofnf/Colegios%20Presentaci%C3%B3n%20Smartick%202020%20ES.pdf?dl=0>
- Tiching. (2017, agosto 31). Randy Palisoc: "La falta de soltura con las matemáticas genera mucha ansiedad". *El Blog de Educación y TIC.*
<http://blog.tiching.com/andy-palisoc-la-falta-soltura-las-matematicas-genera-mucha-ansiedad/>

- Torres, A., & Silió, E. (2019, diciembre 4). *Informe PISA: España obtiene sus peores resultados en ciencias y se estanca en matemáticas*.
https://elpais.com/sociedad/2019/12/03/actualidad/1575328003_039914.html
- Toyo, L. M., & Suárez, J. C. (2018). La formación Pedagógica del docente para la Enseñanza–Aprendizaje de las Matemáticas en el instituto tecnológico bolivariano de tecnologías ITB.
- Tuffield, G. (2021, septiembre 21). La necesidad de llevar la enseñanza de las matemáticas a la era digital. *Matific*.
<https://www.matific.com/es/es/home/blog/2021/09/21/need-bring-maths-education-digital-age/>
- Wikipedia. (s. f.). *Guy Brousseau*. Wikipedia. Recuperado 16 de septiembre de 2019, de
https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Guy_Brousseau&oldid=119387840

10 ANEXOS

10.1 ANEXO 1

ADIMAT EDEBÉ

Tal y como marcan las siglas de ADIMAT “Adaptación Digital Inteligente” se trata de una metodología que se caracteriza por adaptar al ritmo evolutivo y cognitivo del alumnado. Fue creado por el grupo Edebé, editorial especializada en contenidos educativos que surgió a principios de los años 80. Esta abarca desde primaria hasta secundaria, siguiendo al 100% el currículum. Sus actividades han sido diseñadas para desarrollar los procesos cognitivos y construir una eficiente red neuronal. Además, motivan a alumnado a través del refuerzo positivo en los diferentes elementos de la gamificación. Su manera de trabajar es la siguiente: detecta las dificultades de cada alumno y a través de un asistente virtual y el docente proponen recursos. Además, proporciona tres niveles de aprendizaje por cada contenido adaptándose a cada ritmo.

Matemáticas digitales: esta metodología deposita un peso muy importante en las TICs. Cada alumno tiene su sesión de EDIMAT donde pone en práctica de una forma lúdica lo aprendido en clase. La autocorrección en la aplicación y los refuerzos positivos proporcionan una retroalimentación al alumno.

Papel de docente: este tiene el absoluto control del contenido que se trabajará; además, de que la App le proporcione diferentes informes sobre cada alumno, pudiendo de este modo ayudar al docente a saber a qué alumnos se le ha de proporcionar recursos de apoyo y a cuáles trabajos adicionales para seguir fomentando su motivación por las matemáticas. Sin lugar a duda, resulta muy interesante que esta metodología ofrezca una formación a sus alumnos, tal y como remarca en (Aplicación de Matemáticas para niños de primaria y secundaria, s. f.)

Ofrecemos un plan de formación y acompañamiento con ADIMAT que te permitirá sacar el mayor partido a la herramienta, además de proporcionarte las bases sobre las que trabajar las Matemáticas con fundamentos de Neurociencia.

MATE+

Metodología que asegura ofrecer una “forma distinta de aprender y enseñar las matemáticas conectadas con la realidad y con cualquier tipo de algoritmo.” (*Edupack 2021*, s. f.). Creada por Santilla editorial dedicada a la edición de libros de texto y contenidos educativos. Esta nueva metodología acerca las matemáticas al día a día de los alumnos, aprendiendo a partir del trabajo colectivo y puesta en común entre ellos, donde las matemáticas se manipulan y se comparten. Los contenidos están divididos en bloques en vez de unidades, entres estos podemos encontrar: numeración, cálculo y operaciones, medida, resolución de problemas, etc. Cada semana proporciona una propuesta de secuencia de contenido que va acompañada de actividades y recursos digitales.

Materiales: los alumnos tienen sus cuadernos los cuales van acompañados por material manipulativo. Al final de cada proceso se realizan diferentes fichas para asentar los nuevos conocimientos. Los cuadernos que se les proporciona a los alumnos son: matemáticas para pensar, cálculo y operaciones y, por último, un libro destinado a los razonamientos (problemas). Con respecto a materiales manipulativos la editorial utiliza: regletas de colores, dados, fichas/flahscard, palillos, dinero, tangram, etc.

Observaciones que han resultado interesante resaltar:

- Se imparten talleres a las familias, para que se sepan aplicar las matemáticas.
- Empieza muy pronto con la suma de forma tradicional (en vertical)
- Sí que presta atención a la grafía y direccionalidad.
- Fomenta el sumar con los dedos en vez de buscar una lógica o el cálculo mental
- No realiza las operaciones a partir de la descomposición.
- Presenta una nueva manera de operar.
- Fomenta que, en la mayor de las posibilidades, los alumnos se puedan autocorregir las tareas.

ABN

Las matemáticas que ofrece el sistema de ABN están llenas de significado, teniendo como principales recursos el aplicar situaciones cotidianas para, posteriormente, poder hacer los procedimientos matemáticos necesarios y dotar de sentido a las matemáticas. Este método nació en Cádiz en el curso 2008/2009 gracias a los centros "CEIP Andalucía" y "CEIP Carlos III", con el propósito de contraponerse a los clásicos algoritmos. Tal y como se exponen Jaime Martínez, creador del método ABN, en El Mirador (ONDACADIZTV, 2018) "no todos los alumnos tienen el mismo ritmo" por lo que tienen en cuenta las posibles necesidades y llevan a cabo unas matemáticas que se pueden amoldar a los diferentes ritmos evolutivos. Para ello utiliza una gran variedad de estrategias como son las casitas de descomposición, el pulpo o equivalencias en rama, patrones, cálculos con redondeo, operaciones sintéticas, etc.

Este método parte, en su gran mayoría, de la experiencia y curiosidad que los alumnos tienen para poder dotar de sentido a las matemáticas. Muchas veces, dotar de sentido un concepto que es totalmente abstracto resulta muy complicado, pero ABN asegura que se pueden preparar materiales, recursos, dinámicas que tengan como característica principal el contenido a impartir.

Resulta llamativo como operan y en concreto como son los pasos y el razonamiento que se ha de hacer para operar una división mediante este método.

Formación familias: Ofrece una página web a través de la cual se forman a las familias, en contrato con el desempeño de la suma, resta, división, multiplicación, etc. Ya que de primeras puede resultar complicado, pero si se entiende por qué y la lógica que hay detrás no resulta tan complicado.

Material: en la página web se le ofrece al profesorado y a las familias una gran cantidad de fichas y materiales. Con respecto al material manipulativo, podemos encontrar: canciones, casitas de descomposición, mondes y billetes, palillos, plantillas, tabla del 100- 1000, tarjetas, recta numérica, cuentos, juegos, etc.

SINGAPUR

Singapur se sitúa entre los mejores métodos matemáticos según las pruebas internacionales PISA y TIMSS. Este tipo de enseñanza tuvo su origen en la década de los 80, por el Instituto Nacional de Educación, su filosofía recae sobre la sencillez del aprendizaje de las matemáticas. Se fundamenta en la base pedagógica de los estudios de Jerome Bruner, Richard Skemp y Zoltan Dienes; todos ellos siendo influidos por las teorías de Lev Vygotsky sobre el desarrollo y el aprendizaje. Según Matemáticas Método Singapur en España (s. f.) los puntos clave de Singapur son: un enfoque C-P-A (concreto, pictórico y abstracto), el currículo en espiral, la resolución de problemas de la vida diaria y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Además, dichos puntos clave, son complementados con elementos manipulativos y el trabajo cooperativo. Los principios fundamentales de esta metodología son la visualización, resolución de problemas, el cálculo mental, el dominio comprensivo y el uso de diferentes estrategias.

Todas las propuestas están adaptadas a los contenidos curriculares; a su vez, las lecciones a impartir están divididas por unidades donde cada una de esta atiende a la dinámica de un currículum en espiral. Hay que destacar, que en cada lección se repasan los conocimientos previos del alumno a modo de evaluación inicial para de esta forma poder acercar aún más el aprendizaje. Tanto en este primer contacto como el resto de la sesión, se fomenta en todo momento un diálogo matemático comprensivo. Singapur es uno de los pocos métodos que detallan cuáles son los pasos y el fundamento para seguir a la hora de resolver un problema. En este caso, se utilizará los pasos establecidos por Pólya: Fase 1, Comprender el problema; Fase 2, Concebir un plan; Fase 3, Ejecutar el plan; y Fase 4, Examinar la solución obtenida.

Material: pósteres, plantillas, fichas, cubos multilink, regletas, balanzas numéricas, base de diez, plantillas de lona, etc. Todo el material está diseñado para potenciar la resolución de problemas, la mejora de la argumentación y el pensamiento crítico y reflexivo; siempre fomentando una actitud positiva frente al aprendizaje; así como desarrollando la capacidad de trabajo cooperativo.

ENTUSIASMAT

Creado en el Colegio Montserrat, en Barcelona, a través de la propia experimentación de profesores y pedagogos. Unos de los objetivos principales de EntusiasMat es que las matemáticas formen parte del día a día de los alumnos, siendo estas un juego. EntusiasMat surge del propósito de crear un método didáctico pedagógico a partir de la experiencia en el aula, tal y como nos explican en el video *¿Sabes que con EMAT las matemáticas se pueden tocar?* (tekman education, 2016). Su base reside en las inteligencias múltiples y en la necesidad de trabajar las matemáticas como una herramienta útil, práctica y eficaz. Toda esta forma de enfrentarse a la didáctica de las matemáticas permite “Abordar las matemáticas desde el enfoque que mejor se adecue a los alumnos” (tekman education, 2016).

Tal y como se ha dicho al principio, se enseñan las matemáticas a partir del juego manipulativo, la experiencia y la reflexión. Un claro ejemplo de ello, son los Matijuegos donde a través de juegos de mesa y el trabajo cooperativo se practican las matemáticas.

TICs: ofrece una aplicación web en la cual se trabajan los contenidos aprendidos en el aula, pero respetando el ritmo de cada alumno. Las actividades que se proponen son personalizadas gracias al registro continuo de dichas App. Fomenta a la autonomía y el docente consigue atender a la diversidad y a las diferentes necesidades de una manera más completa e individualizada.

Edades: a partir de los 3 años.

DREAMBOX LEARNING

Metodología que asegura haber aumentado los resultados de aprendizaje matemático gracias a este enfoque que construye la comprensión conceptual y refuerza la fluidez del pensamiento matemático. Fue fundada en Bellevue, Washington por el director ejecutivo y emprendedor Lou Gray junto con el ex empleado de Microsoft Ben Slivka. Estudios desarrollados por Dreambox, demuestran que aquellos alumnos que usan su metodología al menos una hora a la semana pueden mejorar sus calificaciones en matemáticas en casi un 60%. Está diseñado para ofrecer un ambiente atractivo y motivador para que los alumnos progresen lograr el éxito. DreamBox ofrece a los docentes ideas únicas para enfocar mejor las dinámicas. Por tanto, esta metodología sirve de refuerzo a y apoyo a lo que el docente imparte en clase.

Se adapta a las necesidades y nivel del alumnado (educación adaptada) a través de instrucciones personalizadas que tal y como dice en el video The DreamBox Difference (2012) “promueve la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias de los estudiantes”. El razonamiento que pretende conseguir en los alumnos es abstracto y cuantitativo, dándole sentido a los problemas y perseverar sus soluciones.

Materiales: Sus materiales crean un ambiente atractivo para los más pequeños y parecido a un juego, a través de los cuales consiguen motivar a los estudiantes a persistir, progresar y lograr el éxito. Ofrece todos sus libros de forma digital y app a través de la cual el docente puede seguir el desarrollo y mejoras de sus alumnos.

Edades: desde infantil hasta secundaria.

SMARTICK

Smartick pone su punto de partida en la inteligencia artificial, a través de la cual diseña un plan de estudios individualizado y personalizado. Fue creado en 2009 por Javier Arroyo y Daniel González de Vega. Este método se fundamenta principalmente en conseguir que el alumno trabaje su máximo nivel competencial, siendo evaluado a tiempo real y motivado mediante el refuerzo positivo. Al igual que en la gran mayoría de las nuevas metodologías, en esta también se atienden los diferentes ritmos y niveles de aprendizajes que un profesor se puede encontrar en el aula. Sin ir muy lejos, en la presentación de Smartick (2017) a los colegios Andreas Schleicher recalca que “cada persona aprende de manera diferente. Un sistema educativo de “talla única para todos” ya no puede satisfacer las necesidades de las sociedades modernas”. Dicha individualización la consiguen recalculando la estructura del contenido continuamente a través de análisis obtenidos de 500.000 problemas diarios, de los cuales recogen entre 30 y 50 puntos de información.

Smartick programa sesiones de lunes a viernes, de 15 minutos, donde junto con el docente aprenden y practican los nuevos conocimientos; dichas sesiones son reforzadas los fines de semana y durante las vacaciones con sesiones a través de la aplicación (de forma voluntaria). Smartick asegura que, para asegurar el éxito, ha de contar con la implicación y compromiso total de la dirección del centro y los profesores. Se ha de puntualizar que el centro puede enfocar esta metodología como una herramienta de apoyo/refuerzo a la que ya tienen implementada en este.

TICs: los alumnos han de realizar una sesión diaria a través de la App. La aplicación en la principal vía de enseñanza.

Edades: entre 4 - 14

Familias: estas son informadas en todo momento de los resultados que van obteniendo sus hijos, así como el progreso.

JUMPMATHS

Jumpmath es un innovador programa creado por John Mighton, doctor en Matemáticas y reconocido como Emprendedor Social del Año 2015 por Schwab Foundation. Este programa ha sido desarrollado también por un equipo de matemáticos y educadores con un profundo conocimiento de las matemáticas. Este modelo matemático facilita una educación de calidad y motivadora, a través del cual los alumnos descubren su potencial y alcanza su máxima capacidad pedagógica. Los principios básicos en los cuales se fundamenta son: la adquisición de confianza, la práctica guiada, el descubrimiento guiado, la evaluación continua y a simple vista, la instrucción rigurosa y pautada, el cálculo mental y la comprensión conceptual en profundidad.

Jumpmath se caracteriza por la gran variedad de recursos que ofrece tanto al profesorado con al alumnado. Alguno de estos materiales/recursos son (Jump Math, 2022):

- **Guías para docentes:** una guía por curso donde se recogen las secuencias didácticas clave en función de aquel orden que favorezca un aprendizaje tranquilo y motivador.
- **APP:** está enfocada a los docentes para que tengan acceso directo a las Guías.
- **Presentaciones para proyectar en el aula o en pantalla.**
- **Libros de práctica y evaluación para los alumnos:** Cada curso dispone de dos libros que están diseñados para ayudar a los alumnos en su aprendizaje. También sirven de herramienta de evaluación para el docente.
- **Formación y acompañamiento:** se le ofrece al profesorado un soporte continuo en la implantación del programa, además de una formación inicial.
- **Materiales para educación a distancia o semipresencial** ofrece secuencias didácticas en formato vídeo, fichas de ejercicios y modelos de exámenes para la evaluación competencial.
- **Más recursos para docentes:** fichas de materiales para crear objetos manipulables y lúdicos, pruebas y rúbricas, soluciones de los libros de práctica y evaluación de

los alumnos, temporizaciones, materiales manipulativos, el ábaco, las regletas, los bloques multibase, la tabla del 100, papel cuadriculado, etc.

Un estudio aleatorio de control de la Universidad de Toronto en 18 escuelas concluyó en el 2011 que los alumnos que utilizan JumpMath aprenden más y mejor que aquellos que utilizan el método tradicional.

Formación al profesorado: tanto inicial como de acompañamiento.

Edades: desde Educación Infantil hasta 2º curso de la ESO.

INNOVAMAT

Metodología creada por un equipo pluridisciplinar de profesionales que apuestan por un aprendizaje competencial de las matemáticas mediante el diálogo y la manipulación desde el 2016. Pretende dejar atrás la mecanización y fomentar los retos vivenciales, el desarrollo de estrategias y la manipulación. Establecen tres puntos clave para conseguir sus propósitos (Redescubre las Matemáticas, s. f.):

- La presentación de los contenidos y las destrezas matemáticas con criterio didáctico.
- Respetar los distintos ritmos de aprendizaje de los niños y niñas.
- Dar valor a los procesos matemáticos: resolver problemas, razonar, conectar, comunicar y representar. Sin olvidar los contenidos.

Para Innovamat hacer matemáticas consiste en:

- Que el alumno sea capaz de enfrentarse a nuevas situaciones y resolverlas de todas sus formas.
- Analizar las situaciones planteando hipótesis y comprobándolas.
- Que descubran las relaciones entre diferentes ideas y conceptos de su día a día.
- Transmitir e interpretar la información matemática a través de cualquier canal: de manera gráfica o escrita, oral, con la ayuda de material, etc.

Innovamat propone diferentes dinámicas para el aula en función del contenido y procesos involucrados; por supuesto, siempre teniendo en cuenta el momento evolutivo en el que se encuentra el alumnado. En la página web de Innovamat se expone un ejemplo de dinámica:

1. **Construcción del conocimiento:** se parte siempre de un diálogo matemático y la manipulación. Se incita, al alumnado, a la reflexión, creatividad y la pasión por las matemáticas. Se han de hacer entre tres o cuatro días a la semana.
2. **Práctica sistemática:** se realiza una vez a la semana y de forma autónoma e individualizada, con el fin de que asimilen los procedimientos construidos. Se practica a través de la aplicación.

Materiales: Innovamat se caracteriza por tener una gran variedad de materiales/recursos, así como unos cuadernos muy detallados de cómo han de realizar las sesiones los docentes. Los materiales más utilizados son:

- **Libro de laboratorio:** este utiliza en las tres sesiones que se hacen a la semana, donde principalmente se imparte el contenido. Cada sesión se encuentra dividida en 3 partes: calentemos (se recuerda lo aprendido anteriormente), conversemos (se proponen diferentes problemas o situaciones a resolver entre todos) y registremos (donde han de realizar las actividades que se les plantea de manera individual).
- **Libro de aventuras:** Este pretende que una vez a la semana, a los alumnos se les sugieran un reto que entre todos han de resolver.
- **Material digitalizado:** el docente posee diferentes materiales y videos que ha de ir poniendo a lo largo de las sesiones a modo de refuerzo visual.
- **Material manipulativo:** Cubo multilink, tabla numérica, pizarras, dinero, cuerdas, bolas, cartas del 1- 20, cartas, figuras geométricas, pinzas, etc.

En Innovamat se repite mucho que en las matemáticas no solo hay una respuesta o una manera de llegar a dicha respuesta. Por ello, se valora mucho la participación y que los alumnos propongan diferentes formas de llegar a las soluciones.

Edades: desde infantil hasta secundaria.

KUMON

La metodología Kumon se define como una “metodología alternativa a la educación actual” (Kumon, s. f.) con el objetivo de lograr el máximo desarrollo intelectual del alumnado y dotar al alumno de las herramientas necesarias para “convertirse en personas inteligentes, competentes y responsables” (Kumon, s. f.). El enfoque que planea está basado en la observación y el conocimiento de la capacidad de cada alumno, personalizando su aprendizaje y motivándolo. Esta metodología está pensada para cualquier edad y capacidad, permitiendo trabajar tres áreas: matemáticas, lectura e inglés. Tiene más de 60 años de experiencia y más de 4.330.000 alumnos en el mundo (Más de 50 países en todo el mundo).

Fue fundado en 1958 en Osaka, Japón por un padre y su hijo. El padre era un experto profesor de matemáticas de secundaria y se dio cuenta de que su hijo tenía dificultades en esta asignatura. Tras este suceso, comenzó a crear una serie de materiales para animar a su hijo a trabajar de forma autónoma. Diariamente, le preparaba unas hojas de matemáticas que tenía que resolver; los resultados que empezó a obtener el hijo fueron notables. Gracias a los resultados de su hijo y el deseo del padre por ayudar los demás niños, le permitió crear el primer centro Kumon.

En lo que respecta al Kumon Matemáticas, este programa permite desarrollar las habilidades matemáticas y el gusto por ellas. Todos los alumnos han de realizar una prueba previa para detectar en qué nivel se encuentran y cuáles son los puntos en los que más fallan. En cada uno de estos niveles se desarrollan progresivamente las habilidades adquiridas en el nivel anterior, asegurando una comprensión sólida.

Gracias al método Kumon los alumnos adquieren la capacidad de aprender por sí mismo a medida que van comprendiendo. Lo más característico de este método es que otorgan mucha importancia al aprendizaje autónomo, donde los alumnos van descubriendo como resolver los ejercicios a través de ejemplos y guías visuales.

Los alumnos han de hacer diariamente un cuadernillo que por promedio suelen tardar 30 minutos. Dos días a la semana realizan el cuadernillo en la academia bajo supervisión y cogen los cuadernillos de los siguientes días.

