

## **TRABAJO DE FIN DE MÁSTER**

Máster Interuniversitario en Formación del Profesorado de Educación  
Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza  
de Idiomas.

-Modalidad de Orientación Educativa-

### **PROPUESTA PARA LA MEJORA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, DESDE EL ROL DEL ORIENTADOR/A COMO ASESOR/A CURRICULAR**

Autora: Marta del Cristo Cabrera Álvarez

Tutor: Ramón Aciego de Mendoza Lugo

CURSO ACADÉMICO 2021/2022

## RESUMEN

El fracaso escolar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, es una cuestión que nos preocupa como futuros orientadores. Actualmente, hay un índice elevado de alumnado que tiene dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, y en concreto, en la resolución de problemas matemáticos. Por esto, el objetivo de este Trabajo de Fin de Máster es desarrollar una propuesta de formación para la mejora en la resolución de problemas matemáticos, desde el rol del orientador como asesor curricular, haciendo hincapié en la importancia de la preparación y exposición de las clases por parte del profesorado. Para la realización de esta propuesta, se ha indagado sobre diferentes cuestiones teóricas, como, el desarrollo psicoevolutivo en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje, el marco legislativo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria, diferentes modelos que explican los procesos cognitivos para la resolución de problemáticos, así como, diferentes metodologías y recursos didácticos expuestos en diferentes artículos, y sobre la importancia del papel del orientador como asesor curricular. También, se ha querido explorar la opinión del profesorado de matemáticas sobre diferentes inquietudes que no has surgido de la búsqueda de la fundamentación teórica. Con toda esta información, se ha querido hacer una propuesta innovadora que busca aumentar la pasión por las matemáticas en el alumnado y mejorar el rendimiento en la resolución de problemas matemáticos, ofreciendo al profesorado una serie de sesiones para mejorar la preparación y exposición de las clases, así como para ayudarles en la búsqueda de metodologías y recursos didácticos innovadores que capten la atención del alumnado y aumente su motivación. Por otro lado, también se destinan ciertas sesiones que ofrecen distintas metodologías y recursos para llevarlas a cabo el profesorado en sus clases. Con esta propuesta, también se pretende propiciar la comunicación del orientador/a con el profesorado, y dar a conocer su papel como asesor curricular.

*Palabras claves: Orientación, resolución de problemas, Enseñanza Secundaria Obligatoria, matemáticas, profesorado.*

## **ABSTRACT**

School failure in the process teaching and learning of mathematics is an issue that concerns us as future counselors. Currently, there is a high rate of students who have difficulties in learning mathematics, and specifically, about solving mathematical problems. For this reason, the objective of this Master's Thesis is to develop a training proposal to improve the resolution of mathematical problems, from the role of the counselor as a curricular advisor. Also, emphasizing the importance of preparation and presentation of classes by the teachers. To carry out this proposal, different theoretical questions have been investigated, such as psycho-evolutionary development in the teaching and learning process, the legislative framework of Secondary Education, different models that explain the cognitive processes for the resolution of problems, as well as different methodologies and teaching resources exposed in different articles, and the importance of the counselor's role as a curricular advisor. Also, we wanted to explore the opinion of mathematics teachers on different concerns that we have found from the search of theoretical foundation. With all this information, we wanted to make an innovative proposal that seeks to increase the passion for mathematics in students and improve performance in solving mathematical problems, offering teachers a series of sessions to improve the preparation and presentation of their classes, as well as to help them in the search for innovative teaching methodologies and resources that capture the attention of students and increase their motivation. On the other hand, there are also certain sessions that offer different methodologies and resources to be carried out by teachers in their classes. With this proposal, it is also intended to promote the communication of the counselor with the teaching staff, and to publicize his role as a curricular advisor.

**KEY WORD:** Scholar counselor, problem solving, Compulsory Secondary Education, mathematics, teachers.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>Claves para adaptar el proceso de enseñanza a los procesos de aprendizaje del alumnado.....</b>	<b>8</b>
Enfoque psicoevolutivo y claves del proceso de enseñanza-aprendizaje.....	8
Marco legislativo.....	15
¿Cómo enseñar las matemáticas? Modelos, Metodologías y Recursos .....	19
Rol del orientador como asesor curricular.....	26
<b>Conociendo la opinión del profesorado de matemáticas .....</b>	<b>29</b>
Objetivos del estudio generales y específicos.....	29
Tipo de estudio e instrumento.....	29
Participantes .....	30
Resultados .....	31
Discusión .....	38
<b>Construcción de una propuesta de intervención innovadora en la enseñanza de las matemáticas.....</b>	<b>40</b>
Necesidades.....	40
Objetivos generales y específicos. ....	41
Resultados esperados.....	42
Desarrollo del proyecto .....	43
Temporalización.....	44
Sesiones .....	45
Estrategias para la preparación y exposición de las clases. ....	45

Sesión 1. Soñando con una clase perfecta.....	45
Sesión 2. Pasión por las matemáticas .....	46
Sesión 3. ¿Por dónde empezar?.....	47
Sesión 4. ¿Cómo hacerlo?.....	48
Sesión 5. ¡Acción!.....	49
Sesión 6. ¡A innovar!.....	50
Sesión 7. Soy un alumno o una alumna .....	51
Sesión 8. El debate final.....	52
Estrategias de motivación para el alumnado y disminución del estrés .....	53
Sesión 1. Unas matemáticas apasionadas.....	53
Sesión 2. ¿Hay varias motivaciones?.....	54
Sesión 3. Una clase paradisíaca.....	55
Sesión 4. Y, ¿A ti qué te gusta?.....	56
Sesión 5. ¡Respira!.....	56
Ofrecer metodologías y recursos para la mejora de la resolución de problemas matemáticos .....	57
Sesión 1. ¿Cómo resolver un problema matemático?.....	57
Sesión 2. Comprendemos y representamos.....	59
Sesión 3. ¿cocinamos? .....	61
Sesión 4. ¡Hagamos una fiesta! .....	63
Sesión 5. ¡Vamos a razonar!.....	65
Sesión 6. Escape Room.....	67
Sesión 7. Trivinet.....	70
Sesión 8. Visión espacial.....	72
Sesión 9. ¡Vamos a jugar con dados!.....	74
Sesión 10. Pitágoras.....	76
Sesión 12. Es probable.....	80

Sesión 13. ¡Juegos de mesas! .....	81
<b>Evaluación.....</b>	<b>83</b>
<b>Presupuesto .....</b>	<b>84</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>84</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>86</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>93</b>

## **Introducción**

En los últimos años diversas investigaciones se han encargado de poner en evidencia el fracaso escolar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Un importante porcentaje del alumnado en España, siente rechazo por esta asignatura, la cual le crea frustración, estrés y ansiedad. También, podemos observar en los recientes resultados del año 2018, del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2018), los bajos índices y el fracaso escolar que hay respecto a esta enseñanza.

Nos preguntamos a qué se puede deber este fracaso escolar, y, por ejemplo, encontramos que el PISA define la competencia matemática como la capacidad de formular, emplear e interpretar las matemáticas en diferentes contextos, por lo que pone de manifiesto la importancia de la resolución de problemas matemáticos. Teniendo esto en cuenta, en el presente trabajo, nos vamos a centrar en este aspecto de las matemáticas, la resolución de problemas matemáticos.

Como futuros orientadores/as y poniendo el énfasis en el rol del orientador como asesor curricular, tenemos que velar porque se dé un aprendizaje significativo en cada una de las asignaturas y poder colaborar con el profesorado para lograr un aprendizaje de calidad. Para ello, se hará hincapié en la importancia del orientador en la significación psicológica, motivando al alumnado, adecuando el aprendizaje a su etapa evolutiva, conectando con sus intereses y relacionando sus conocimientos.

Para ello, este proyecto se va a centrar en realizar una propuesta de intervención formativa innovadora que favorezca la mejora de la resolución de problemas matemáticos en el alumnado de las Enseñanzas de Secundaria Obligatoria, desde un aprendizaje significativo centrado en el aprendiz.

En el presente trabajo se comenzará con una fundamentación teórica en la que se aportará información desde la perspectiva de la psicología evolutiva en el desarrollo de los procesos cognitivos, que permiten hacer determinadas operaciones matemáticas, según la edad en que se encuentra el alumnado, así como desde la perspectiva de los procesos implicados en la enseñanza y el aprendizaje. Después, pasaremos a valorar y comentar el marco legislativo de las Enseñanzas de Secundaria Obligatoria, y en concreto, el currículo de la asignatura de matemáticas. A continuación, se comentarán varios

modelos que explican los diferentes procesos cognitivos que se dan para la resolución de problemas matemáticos, aportando algunos estudios sobre el rendimiento de estudiantes en matemáticas, y algunas metodologías y recursos didácticos para la enseñanza de esta asignatura, especificando concretamente aquellos para la resolución de problemas matemáticos. Para terminar esta primera parte teórica del estudio, se recabará información sobre la importancia del rol de orientador como asesor curricular y su utilidad.

Posteriormente, resulta oportuno conocer de primera mano algunas demandas, necesidades percibidas por el profesorado de matemáticas, para ello, se hará un cuestionario a algunos/as profesores/as de matemáticas. En este, le preguntaremos al profesorado por algunas cuestiones de la enseñanza de las matemáticas expuestas en la fundamentación teórica, como, por ejemplo, el currículo o las metodologías y recursos utilizados. Plasmando seguidamente los resultados obtenidos en el cuestionario realizado al profesorado de matemáticas que imparten clases en la E.S.O., en las Islas Canarias.

A continuación, se aportará una discusión teniendo en cuenta la revisión teórica hecha anteriormente y los resultados obtenidos en el cuestionario.

Por último, se concluirá con una propuesta de intervención innovadora centrada en la preparación y exposición de las clases, por parte del profesorado, y en ofrecer metodologías y recursos didácticos para la mejora de la resolución de problemas matemáticos. Esta intervención estará enfocada hacia el profesorado de matemáticas, y en concreto, a los cursos de 1º y 2º de la ESO.

## **Claves para adaptar el proceso de enseñanza a los procesos de aprendizaje del alumnado.**

### **Enfoque psicoevolutivo y claves del proceso de enseñanza-aprendizaje**

Para el aprendizaje de las matemáticas y para nosotros/as como orientadores/as, es importante conocer la evolución cognitiva y social que tienen los niños y las niñas desde las edades tempranas hasta la adolescencia. Para ello, es imprescindible conocer el legado que nos ha dejado Jean Piaget y de Lev S. Vygotski.

Ambos autores estudiaron la relación entre aprendizaje y desarrollo. Piaget, señala que el desarrollo precede al aprendizaje y lo explica, mientras que Vygotski afirma que el aprendizaje es el que antecede y explica al desarrollo.



Para Piaget (1978), el desarrollo es el resultado de una compleja relación entre la maduración del sistema nervioso, la experiencia, la interacción social, el equilibrio y la afectividad, y cuando se dan las condiciones para la manifestación óptima de los cinco factores mencionados, el desarrollo precederá al aprendizaje. Por tanto, la idea de que el aprendizaje está subordinado por el desarrollo no es absoluta.

Desde otra perspectiva, para Vygotski (1978), el aprendizaje debe ser congruente con el nivel del desarrollo del niño o niña. Planteó dos niveles de desarrollo: el desarrollo actual y el desarrollo potencial. En el desarrollo actual, reconoce que está influenciado o condicionado por las dimensiones que señala Piaget, mientras que el desarrollo potencial está condicionado por el aprendizaje, pero, este precede al desarrollo únicamente cuando dicho aprendizaje actúa en un espacio imaginario creado a partir del desarrollo ya alcanzado. Vygotski (1978) definió la zona de desarrollo próximo como *"la distancia entre el nivel de desarrollo actual, determinado por la solución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por medio de la solución de problemas bajo la orientación de un adulto o en colaboración con pares más capaces"* (p. 86). A partir de esta definición Vygotsky propone que la educación debe basarse en el potencial del alumnado e ir moviendo su desarrollo hacia delante y dirigirlo.

A la hora de la construcción del conocimiento, Piaget sostiene que la realidad física y lógica-matemática que la mente busca se manifiesta en dos formas: como estados y transformaciones. Cada transformación depende de un estado, por lo que es imprescindible conocer los estados para conocer la transformación. Y para ello, necesitamos dos tipos de instrumentos: los *descriptores de las características de los estados y transformaciones*, y *operaciones o combinaciones* que permitan la reproducción o manipulación de las transformaciones. Pero al comienzo, para que emerja el conocimiento son las acciones del sujeto.

Para Piaget, la construcción del conocimiento es progresiva, mediante las transformaciones, siendo acciones reales o simbólicas. También, la interacción con el medio, la experiencia y transmisión social, hay que tenerlo en cuenta en este proceso, aportando que la educación debe nutrirse de medios y favorecer el ambiente para incentivar la curiosidad del sujeto y la actividad exploratoria para llevar a cabo un aprendizaje significativo.

De las ideas aportadas por Piaget, podemos sacar tres directrices según Rodríguez (1999): primero, los métodos pedagógicos tiene que promover la espontaneidad; segundo, el docente debe disminuir el énfasis autoritario y de control, como las aulas tradicionales, para favorecer la espontaneidad; y última, el rol del docente no es impartir conocimientos sino favorecer un ambiente próspero para estimular la iniciativa, el juego, las interacciones sociales, la cooperación, haciendo así que se produzca un aprendizaje significativo.

En cuanto, a los procesos cognitivos, Piaget desarrolla cuatro estadios para explicarlos. Estos son:

1. Estadio sensoriomotor: desde el nacimiento hasta los 2 años. Prima la imitación, todo lo que aprenden es a través de sus sentidos y de sus acciones sobre su propio cuerpo u objetos. A través de los esquemas que surgen por la integración con el medio, pasan de los reflejos innatos a la inteligencia.
2. Estadio preoperacional: desde los 2 años hasta los 6-7 años. Aparece el lenguaje, la simbología, el egocentrismo y la inteligencia representativa. Los niños y niñas utilizan conceptos y símbolos de forma intuitiva.
3. Estadio de las operaciones concretas: desde los 7 hasta los 12 años. Aparecen las operaciones lógicas y la reversibilidad del pensamiento.
4. Estadio de las operaciones formales: a partir de los 12 años. Se da la inteligencia abstracta. Los adolescentes son capaces de pensar en forma abstracta a partir de proposiciones verbales, explorando todas las posibilidades lógicas.

Concretando en la enseñanza de las matemáticas, Piaget y otros autores que nombraremos a continuación, han objetado sobre la evolución del aprendizaje matemático.

Con respecto a la aritmética informal, Piaget pone de manifiesto que el conocimiento matemático se desarrolla como consecuencia de la evolución de estructuras más generales, de tal manera que la construcción del número es correlativa al desarrollo del pensamiento lógico. Los niños y las niñas antes de los seis o siete años de edad son incapaces de entender el número y la aritmética porque carecen del razonamiento y conceptos lógicos necesarios.

Desde este planteamiento, la comprensión del número se relaciona con la aparición del estudio operacional donde aparecen los requisitos lógicos del número. Sin esto no podrían recordar el aspecto que tenía antes. En términos piagetianos no han conseguido la reversibilidad, dado que no pueden deshacer mentalmente sus acciones. Por ejemplo, los niños y niñas que están en la fase preoperatoria son incapaces de decir si en una bolsa hay más bolas azules que rojas. Para ello, tienen que estar en el estadio de las operaciones concretas donde desaparece la dependencia de las variables perceptivas o esta incapacidad para pensar de forma reversible. En este estadio aparece la adquisición del pensamiento lógico, y, por tanto, ya tienen un verdadero concepto del número y una manera significativa de contar.

Sin embargo, diversos estudios como el de Gerlman y Gallistel (1978), sostienen que los niños y niñas pueden aprender mucho acerca de contar, del número y de la aritmética antes de poder conservar. Al contrario de lo que pensaba Piaget, manifiestan que, en el desarrollo del conteo temprano, se demuestra que el conteo juega un papel importante en el desarrollo del número y de las primeras nociones aritméticas y que los niños de preescolar muestran una sorprendente competencia cognitiva en este campo. Algunos estudios hechos a bebés y niños han demostrado que pueden representar y razonar acerca de los números, estas investigaciones se han hecho utilizando el paradigma de habituación deshabituación, en el cual se presenta un estímulo, y si vuelve a mostrar interés podemos decir que ha percibido la diferencia entre una estimulación y otra.

Si hablamos del conteo verbal, Gerlman y Gallistel (1978) desarrollan cinco principios para la comprensión plena del número en tareas de cuantificación. Estos cinco principios son:

- De correspondencia uno-a-uno, implica etiquetar cada elemento de un conjunto una vez y solo uno.
- De orden estable, estipula que para contar es imprescindible el establecimiento de una secuencia coherente.
- De cardinalidad, establece que la última etiqueta de la secuencia numérica representa el cardinal del conjunto

- De abstracción, determina que los principios anteriores se pueden aplicar a cualquier tipo de conjunto, tanto elementos homogéneos como heterogéneos.
- De irrelevancia, indica que el orden por el que se comience a enumerar los elementos de un conjunto es irrelevante para su designación cardinal.

Concretando en el tema que nos ocupa, la resolución de problemas matemáticos, debemos hacer hincapié en el apartado de la aritmética formal, dentro de los problemas matemáticos. En este podemos distinguir diferentes componentes, el texto verbal se traslada a una representación abstracta en la que se recogen distintas proposiciones, sus relaciones, así como la situación cualitativa descrita en el enunciado. Sobre esta representación se selecciona una operación aritmética o estrategia de conteo informal para averiguar el elemento desconocido de la representación, ejecutando posteriormente la operación seleccionada.

Hay varios modelos que explican el proceso de resolución de problemas, algunos de ellos los veremos más adelante. Algunos modelos proponen que cuanto más difícil es el problema, se necesita un conocimiento conceptual más avanzado.

La mayor parte de las investigaciones coinciden en que la dificultad de los niños y niñas en resolver un problema matemático radica fundamentalmente en la construcción de una representación inicial adecuada al problema y no en la elección o ejecución de la operación pertinente. Por tanto, es importante el proceso de abstracción y las habilidades lingüísticas del alumnado, que llegan a su plenitud en el estadio 4 (estadio de operaciones formales), según Jean Piaget, a partir de los 12 años. Anteriormente, el alumnado de 7 a 12 también puede resolver problemas, pero más fáciles, que no se requiera abstracción. Estaríamos hablando del estadio 3, de operaciones concretas.

También, hay que tener en cuenta las aportaciones de estudios psicoevolutivos actuales, como Delval (2012) o Palacios, Marchessi y Coll (2014). Los cuales nos muestran como es el desarrollo cognitivo en los niños y niñas según la edad:

- De 6 a 8 años: desarrollan de forma progresiva la capacidad de observación, tienen la necesidad de manipular, perciben la realidad de forma global, manifiestan gran curiosidad intelectual, inician y desarrollan la descentralización, la reversibilidad,

inician la metacognición, y sus estructuras lingüísticas cada vez son más complejas.

- De 8-10 años: solo pueden razonar acerca de lo vivenciado, son capaces de estar más tiempo concentrados en una actividad, existe un progreso en la capacidad de observación y control de la realidad, resuelven problemas matemáticos combinando diferentes operaciones, comprenden la relación causa-efecto, mejoran la comprensión y la expresión, y las estructuras lingüísticas se enriquecen.
- De 10 en adelante: son capaces de desarrollar sistemas matemáticos simples, esquemas lógicos de seriación, tienen una imaginación viva y una memoria que se desarrolla rápidamente, les interesa conocer las causas y las consecuencias, se interesan por la vida de grandes personajes, comienza la curiosidad por el mundo lejano y próximo, y se amplía su capacidad de atención.

Por otra parte, desde la perspectiva de los procesos cognitivos implicados en la enseñanza y el aprendizaje, podemos hacer un símil de como procesa nuestro cerebro, a como procesa un ordenador, dándose los mismos procesos de adquisición, transformación, organización, retención, recuperación y uso de la información. Para cada proceso, entra en juego las diferentes memorias.

- La memoria sensorial, nos permite retener aquellos estímulos sensoriales (visuales o icónicos, auditivos o ecoicos, etc.) provenientes del entorno durante una fracción de segundo. Perdiéndose todos aquellos que no siguen siendo procesados.
- La memoria operativa, retiene la información durante 30'', perdiendo seguidamente, a menos que se realice algún tipo de repetición o repaso. Por lo que se retiene aquella información que se está activamente procesando o utilizando, y que pasa a través representaciones mentales a la memoria a largo plazo.
- La memoria a largo plazo, tiene una enorme capacidad, amplitud y duración, retiene la información durante horas, días años o décadas. A ella acudimos cuando queremos recuperar información y es utilizada en diversos procesos cognitivos.

También tenemos que tener en cuenta los factores que pueden participar en los procesos de enseñanza y aprendizaje, como son:

- Cambios instruccionales: lo que se enseña y como se enseña.
- Características del alumnado: los conocimientos previos del alumnado.
- Procesos de aprendizaje: Relación de los conocimientos previos con los nuevos, como se seleccionan, organizan e integran.
- Resultados de aprendizaje: cambios cognitivos en el sistema de conocimiento o memoria del alumnado.
- Rendimiento: rendimiento del alumnado en evaluaciones.

Para ello, es importante diseñar una instrucción eficaz proporcionando experiencias de aprendizaje que sean adecuadas para el alumnado, así como proporcionar una situación de aprendizaje que impulse un procesamiento cognitivo adecuado y que conduzca a la construcción del conocimiento que se haga evidente mediante un cambio en la conducta del alumno/a

De este modo, también tenemos que tener en cuenta los procesos implicados para que se dé un aprendizaje significativo. De este nos ha hablado algunos autores como Bruner, Ausubel y Gagné, definido como aquel aprendizaje que enfatiza la importancia de que el aprendiz sepa la estructura de los contenidos que va a aprender y de las relaciones que existen sobre los distintos elementos, para favorecer su retención, y su posterior recuperación y uso.

Es importante tener en cuenta dos dimensiones para que el aprendizaje sea significativo. Estos son la significatividad lógica, que tiene que ver con el contenido de la asignatura, en nuestro caso de las matemáticas, que sea un contenido relevante, coherente y bien estructurado, y la significatividad psicológica, que se centra en que estos contenidos tengan conexión con los conocimientos previos y los núcleos de interés del grupo al que se dirige, teniendo en cuenta también, su adecuación con el momento evolutivo del alumnado. También es importante la motivación y la claridad con que se exponen los contenidos.

Según Aciego (2022), hay varias estrategias para estimular la motivación y comunicar de forma clara, en este libro, lo dividen en 3 momentos, que coinciden con los expuestos por David P. Ausubel.

Estos tres momentos son: inicial, desarrollo y final.

El **inicial**: “Diles lo que les vas a decir”, “Planteales un problema o reto”. Para motivar, es importante que el ponente esté motivado y centrado en lo que va a decir, creando expectativas, suscitando la atención y conectando con los intereses del alumnado. Por otro lado, para ser claros, es importante explicitar los objetivos, estimular el recuerdo y presentar el nuevo material.

En el momento de **desarrollo**: “Diselo”, “Invitalos a resolverlo”. Para motivar, se tiene que generar nuevas necesidades a partir de núcleos motivacionales básicos, implicar al alumnado, que se sienta protagonista, invitar a pensar, usar refuerzos positivos y no saturar. Por otro lado, para ser claros, indicar y orientar claramente antes y durante la tarea, proporcionar realimentación, organizar la información, remarcar aquellos principios o reglas que permiten explicar un mayor número de hechos particulares.

En el momento **final**: “Diles lo que les dijiste”, “Extraigan las conclusiones”. Para motivar, se tiene que generar expectativas hacia la próxima clase, sintetizar y extraer conclusiones, comprobar si han aprendido y clarificar las dudas y remarcar la utilidad de lo aprendido para resolver nuevos problemas.

Sobre estas estrategias se hará parte de la propuesta innovadora, que está dirigida al profesorado, poniéndolas en práctica a través de actividades en varias sesiones.

Más adelante, hablaremos de los distintos modelos que han propuesto diferentes autores para la resolución de problemas, y veremos la importancia de saber sobre el desarrollo evolutivo de los procesos cognitivos, ya que se hace hincapié en la representación de las estructuras y procesos cognitivos que conducen a la resolución del problema.

### **Marco legislativo**

Para llevar a cabo una propuesta innovadora para las enseñanzas de secundaria, y en concreto en la materia de matemáticas, vemos necesario indagar sobre algunos

aspectos de la normativa educativa y conocer el currículo de matemáticas, para saber cuáles son las cuestiones por las que se tiene que regir el profesorado de matemáticas.

Comenzaremos describiendo los niveles que tiene el sistema educativo español actual.

El sistema Educativo en España, se compone de cinco etapas en la educación, según las edades. Nosotros expondremos las tres primeras, que son las que tienen más relación con este estudio.

El primero es la Educación Infantil, comprendida entre los 0 y 6 años. Dividida a su vez en dos etapas: de 0 a 3 años y de 3 a 6 años. En esta etapa el propósito educativo es favorecer el desarrollo cognitivo, físico, social, afectivo y moral de los niños y niñas.

El segundo, la Educación Primaria, comienza a los 6 años hasta los 12 años. Este nivel educativo es obligatorio cursarlo. Comprende 3 ciclos, cada uno de 2 años, por tanto, sería: primer ciclo de 6 a 8 años; segundo ciclo de 8 a 10 años; tercer ciclo de 10 a 12 años. El objetivo de este nivel es fomentar en los niños y niñas el desarrollo de diferentes capacidades, tales como la expresión y comprensión oral y la socialización, para su progresiva autonomía.

El tercero, es la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), como bien indica su nombre es obligatorio y se comprende en 4 cursos escolares entre los 12 y 16 años, aunque se pueden extender hasta los 18. Entre otros aspectos, la ESO tiene como objetivo desarrollar el pensamiento crítico del alumnado, los hábitos de estudio y de trabajo y conocer los elementos básicos de la cultura. Esta etapa de la educación la desarrollaremos con más detenimiento, más adelante.

Teniendo en cuenta los conceptos y conocimientos del apartado anterior, como podemos ver, cada etapa va a requerir un desarrollo psicoevolutivo, en los procesos cognitivos, motrices y sociales, correspondientes a cada edad.

Centrándonos en la etapa que nos ocupa, Educación Secundaria. En el presente estudio vamos a regirnos por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Y, la Ley Organica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, la cual, define el



currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.

A continuación, iremos disgregando el currículo de la asignatura de matemáticas, que es la que nos ocupa en el presente trabajo.

Lo primero que haremos, es saber que apartados tiene el currículo de una asignatura. Estos son: Introducción, contribución a las competencias, contribución a los objetivos de la etapa, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables, contenidos, orientaciones metodológicas y estrategias didácticas, y por último, aparecen las tablas por curso con los criterios de evaluación, relacionados con los estándares de aprendizaje, los contenidos y las competencias que se ponen en práctica.

Observando las partes que tiene un currículo, también vemos imprescindible saber sobre el lenguaje educativo que podemos encontrar al leerlo. Por tanto, a continuación, definiremos algunos conceptos.

- **Objetivos:** referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin.
- **Metodología didáctica:** conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados.
- **Contenidos:** conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias. Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias y ámbitos, en función de las etapas educativas o los programas en que participe el alumnado.
- **Estándares de aprendizaje evaluables:** especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro

alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables.

- **Criterios de evaluación:** son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe de lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura.
- **Competencias:** capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos. Hay 7 competencias: Comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia digital, aprender a aprender, competencias sociales y cívicas, sentido de iniciativa y espíritu emprendedor y conciencia y expresiones culturales.

Con estos conceptos explicados, podemos pasar a exponer y valorar los contenidos, criterios de evaluación y competencias que aparecen en el currículo de matemáticas y su relación con la resolución de problemas matemáticos.

Leyendo el currículo nos ha suscitado varias preguntas, ¿el currículo de matemáticas incentiva la competencia matemática? Y, por otro lado, ¿Esta presente, como centro de las matemáticas, la resolución de problema?

Según la OCDE (2004), la competencia matemática se entiende como la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

Si tenemos en cuenta esta definición y la relacionamos con el currículo de matemáticas, no encontramos evidencias claras que se enfatice esta competencia, ya que no tiene muchos contenidos que pongan en práctica la relación de las matemáticas con el entorno que nos rodea.

Por otra parte, según Gómez-Chacón (2010), la resolución de problemas se tiene que plantear como el centro de las matemáticas y en su órbita los demás contenidos de

las matemáticas. A continuación, se pondrán algunos ejemplos a través de la observación del currículo, que deja en evidencia a este, según lo planteado por Gómez-Chacón.

Por ejemplo, si nos fijamos en los criterios de evaluación de 2º ESO, se puede observar y leer que solo el primer contenido del primer criterio de evaluación, nos habla de la planificación del proceso de resolución de problemas matemáticos. Por tanto, de 11 criterios de evaluación que hay en 2º ESO en matemáticas, solo uno pone en práctica la resolución de problemas. Esto nos lleva a pensar que el currículo de matemáticas para 2º ESO se basa en resolver operaciones de distintas índoles y no hace mucho hincapié en poner esas operaciones y conceptos en un contexto.

Del mismo modo, si observamos los criterios y contenidos de 1º ESO, también se observa exactamente lo mismo, solo el primer contenido del primer criterio, nos habla de la planificación del proceso de resolución de problemas matemáticos. Por lo que, se puede especular que el currículo de matemáticas para la Enseñanza de Secundaria Obligatoria, no contiene una relevancia en la resolución de problemas, sino que más bien hace hincapié en el aprendizaje de reglas, conceptos, sin un contexto. Lo que puede llevar a que no haya un aprendizaje significativo de las matemáticas, ya que el alumnado no ve la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana.

Por otra parte, si se va a los estándares de aprendizaje se puede observar que de los 85 estándares que hay para 1º y 2º de la ESO, catorce son los que hablan de resolución de problemas, de los cuales, seis hablan del proceso de resolución de problemas matemáticos.

Queda evidenciado como al currículo de matemáticas le falta poner más énfasis en la resolución de problemas y su importancia, ya que las matemáticas surgen de dar soluciones a problemas en contextos sociales, personales, científicos y culturales. Y el currículo de matemáticas está quitando esta esencia de contextualización, que ayuda a comprender y dar sentido a las soluciones matemáticas.

### **¿Cómo enseñar las matemáticas? Modelos, Metodologías y Recursos**

Para esta propuesta innovadora creemos conveniente saber sobre algunas metodologías, recursos didácticos que nos puedan ayudar a conocer más, sobre cómo podemos enseñar las matemáticas, y, sobre todo, cómo podemos enseñar a resolver un

problema matemático. Para esto último, es importante saber los procesos cognitivos que se tienen que dar para resolverlos con eficacia. Diversos autores han aportado sobre los procesos cognitivos que tienen que aparecer a la hora de resolver un problema matemático. Algunos se centran más en la representación de las estructuras y procesos cognitivos que conducen a la resolución del problema, mientras otros ponen más énfasis en los mecanismos y procesos de interpretación verbal y en la conexión de estos con la representación y resolución del problema.

A continuación, daremos a conocer alguno de ellos.

Uno de los modelos más conocido es el de Polya (1986), este aisló 4 fases fundamentales en la solución de problemas: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan, y visión retrospectiva. El modelo propone estas 4 fases o procesos generales, pero admite que se pueden descomponer en procesos más sencillos, e incluso sugiere que puede ser conveniente establecer subdivisiones en estas fases. Para estas 4 fases, se pueden generar una serie de preguntas: En la fase de comprender el problema, nos podemos hacer la pregunta de ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos?; En la fase de concebir el plan, ¿nos hemos encontrado con un problema semejante?, ¿podría emplear su método?, ¿podría enunciar el problema de otra forma?; En la fase de ejecutar el plan, ¿podemos ver que el paso es correcto?, ¿podemos demostrarlo?; En la fase de visión retrospectiva, ¿se puede verificar el resultado?, ¿se puede obtener el resultado de forma diferente?

Por tanto, a parte de las 4 fases fundamentales, también queda evidente que hay otros procesos más básicos que son la base para llegar a los cuatro fundamentales.

Otro de los autores que han aportado información sobre los procesos implicados en la resolución de problemas matemáticos, es Mayer (2010), el cual ejecuta 4 procesos para resolver un problema matemático eficazmente. Estos son:

- Traducción del problema, se refiere a la habilidad del sujeto para transformar las afirmaciones del enunciado del problema en una representación interna. Según Mayer, esta habilidad requiere de dos tipos de conocimiento: conocimiento lingüístico (conocimiento del idioma en que está escrito el enunciado), y conocimiento semántico (conocimientos sobre los referentes reales a los que se refiere el problema).

- Integración del problema, hace referencia a la capacidad para integrar cada una de las afirmaciones del problema en una representación coherente de la información. Según Mayer, este proceso requiere de conocimiento esquemático, que hace referencia a la habilidad de los sujetos para reconocer diferentes tipos de problemas, y clasificarlos en tipologías preestablecidas. También, nos permite distinguir entre información relevante e irrelevante para la solución del problema.
- Planificación y supervisión del problema, la cual describe la habilidad del sujeto para generar un plan mediante el planteamiento de objetivos y subobjetivos dentro del problema, y a la habilidad para supervisar o monitorizar los procedimientos mediante los que se sigue el plan. El conocimiento necesario para la elaboración de planes es el conocimiento estratégico, que implica la capacidad para crear o aplicar estrategias que ayuden a resolver problemas.
- Ejecución de la solución, se refiere a la aplicación de las reglas de la aritmética siguiendo el plan anteriormente elaborado. Este proceso requiere de conocimiento procedimental, necesario para hacer efectivos los procedimientos que se han planificado en la fase anterior.

Otro de los modelos que han enfatizado algunos estudios es el de Marjorie Montague (1997), el modelo es el origen del programa de entrenamiento en habilidades de solución de problemas ¡Resuélvelo!, ya que cada una de las estrategias en las que el programa entrena a los alumnos corresponde con los procesos psicológicos que subyacen a la solución de problemas.

Los componentes de este modelo son: lectura y comprensión del problema, parafraseo del enunciado del problema, visualización del problema, planificación o establecimiento de hipótesis para solucionar el problema, estimación de la respuesta, cálculo o resolución del problema, y comprobación de los procesos realizados. Además, se incluyen tres estrategias metacognitivas, que se aplican a cada uno de los procesos cognitivos anteriores: autoinstrucciones, automonitoreo, y autoevaluación de cada uno de los 7 procesos cognitivos anteriores. Estos procesos son:

- Lectura y comprensión del problema: consiste en la lectura detenida del enunciado hasta estar seguro de que se ha comprendido.

- El parafraseo del problema: es un mecanismo para cerciorarse de que se ha comprendido correctamente el problema que consiste en poner el enunciado del problema en tus propias palabras.
- La visualización: es el procedimiento mediante el cual el alumno realiza un dibujo o esquema del problema; o bien se forma una imagen mental clara del problema en la que pone en relación los diferentes datos que aparecen y la pregunta o incógnita del problema.
- La planificación o establecimiento de hipótesis: es el procedimiento por el que el alumno planifica las operaciones que serán necesarias para resolver el problema.
- La estimación es una primera tentativa o aproximación a la respuesta: que se consigue redondeando los números de manera que sea fácil operar con ellos, y haciendo las operaciones pensadas en el proceso anterior “de cabeza”.
- La solución o realización de los cálculos: es el proceso en el que se completan las operaciones planificadas anteriormente.
- La comprobación: es el proceso en el que se comprueban los procedimientos llevados a cabo durante la solución, se compara la estimación con la solución final, y se revisa que todos los procesos anteriores se hayan cumplido correctamente.

Si observamos cada uno de los modelos expuestos, todos ellos tienen la misma esencia en la utilización de los mismos procesos para resolver un problema matemático. Algunos desglosan más los procesos como Montague, otros simplemente expusieron los fundamentales como Polya.

Como podemos ver, también en los distintos modelos es muy importante las habilidades verbales y de esto nos habla el estudio obtenido por Kurdek y Sinclair (2001), el cual pone de manifiesto en alumnos de 4º curso, la importancia de las habilidades verbales a la hora de leer el enunciado y resolver el problema.

También, a la hora de resolver un problema matemático, hemos visto que es importante el recuerdo de problemas similares que hayamos resuelto. Por tanto, podemos hablar de la teoría de la transferencia analógica, según la cual el alumno resuelve un problema nuevo, recordando otro similar que haya resuelto. En este proceso de

transferencia analógica se requieren 3 procesos: el reconocimiento (identificar el problema similar); la abstracción (saber el método de solución del problema, la base); y, por último, la proyección (emplear el método al problema nuevo). Diversos estudios hablan del problema que tiene el alumnado con la abstracción y por tanto es un obstáculo para resolver problemas nuevos.

Por otro lado, si nos vamos a los resultados obtenidos por el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA), en 2018, España tiene peor resultado en matemáticas que Portugal y Francia, y Canarias es el tercero por la cola de las comunidades autónomas de España. Este programa de evaluación también pone de manifiesto el fracaso escolar en matemáticas por parte del alumnado. Si observamos el programa y las evaluaciones relacionadas con la enseñanza de las matemáticas, se basan, mayormente, en la resolución de problemas matemáticos. Por lo que podemos especular, que el alumnado puede tener dificultades a la hora de resolver problemas matemáticos.

En cuanto al rendimiento académico del alumnado, en concreto en matemáticas, hay que darle importancia al nivel motivacional y socioafectivo, ya que, algunos alumnos/as sufren ansiedad y baja autoestima en el aprendizaje de las matemáticas.

Por tanto, es muy importante tener al alumnado motivado y reforzar su confianza en uno mismo. Como dice Bandura (1986), si los alumnos tienen una buena autopercepción de sus propias capacidades para una tarea, presentan mayores niveles de motivación hacia ella, y como consecuencia, lograrán un rendimiento más alto. Por el contrario, los sujetos que tienen un bajo sentimiento de autoeficacia en una determinada tarea, tenderán a evitarla, y, por tanto, lograrán un rendimiento menor en dicha tarea.

El profesorado tiene un importante papel en esta cuestión, siendo partícipe de que en su aula el alumnado esté motivado, y por tanto se dé un aprendizaje significativo. Para ello, Pintrich y Schunk (2006), nos aportan algunos principios para mejorar la cognición y motivación en el aula, estos son.

1. Desarrollar la conciencia del yo como agente de aprendizaje. El profesorado tiene que organizar la clase de manera que el alumnado sea partícipe de su aprendizaje.
2. Suministrar oportunidades para la reflexión. El profesorado puede llevar a través de algunas actividades, la práctica de la reflexión y el intercambio de ideas.

3. Organizar la clase para la colaboración y la cooperación entre los estudiantes, profesores y otros. El profesorado busca en la clase momentos para la colaboración y cooperación.
4. Usar tareas, problemas y evaluaciones auténticas. La autenticidad hace que sea más significativo para los estudiantes, aumentando su interés y motivación.
5. Crear y apoyar el discurso de la clase sobre el aprendizaje y el conocimiento.
6. Ofrecer oportunidades de practicar formas diferentes de pensar y aprender.
7. Suministrar instrumentos de aprendizaje que apoyen el aprendizaje del estudiante cuando trabaja en tareas desafiantes.
8. Hacer que los estudiantes creen y usen diversos artefactos.
9. Suministrar andamiaje para ayudar al aprendizaje del estudiante. Hace referencia a la ayuda del profesorado en el aprendizaje del alumnado para que aumente su motivación y eficacia.
10. Crear una cultura de aprendizaje y de respeto hacia otros. En la clase tiene que haber un ambiente de respeto hacia el profesorado y compañeros, para ello, el profesor ayudará a establecer unas normas con claridad.

Estos principios de mejora para la motivación en el aula, se podrán en práctica en algunas sesiones de la propuesta innovadora.

Por otra parte, para obtener un aprendizaje significativo y resolver los problemas de matemática con excelencia, es importante la metodología y los recursos didácticos que utiliza el profesorado. A continuación, se expondrán algunas metodologías y recursos didácticos obtenidos de algunos estudios.

Por ejemplo, Puente (2005), propone una serie de estrategias metodológicas y técnicas para llegar al alumnado de una manera eficaz y propiciar un aprendizaje significativo, llegando a las necesidades y maneras de aprender de cada alumno. Algunas de las estrategias que propone son: el trabajo en grupo (trabajando cooperativamente se consiguen mejores logros), realización de proyectos matemáticos, experimentación, participación activa (buscar soluciones nuevas a un problema planteado), aplicación de estrategias de razonamiento y abstracción matemática, actividades prácticas (para fomentar la realización de problemas no de forma mecánica sino razonada, a través de la práctica).



Puente (2005), también expone varios recursos materiales y didácticos, como materiales manipulables fungibles o no fungibles, materiales escritos, materiales para dibujar y representar, las tecnologías de la información y la comunicación, entre otros.

Por otra parte, Muñiz, Alonso, Rodríguez (2014), ponen en práctica el uso del juego como recursos didácticos, a través de distintos juegos relacionados con las matemáticas, como la medida y clasificación de ángulos o los elementos del plano. Utilizando juegos conocidos como el domino o el trivial, obtuvieron resultados significativos en cuanto a la motivación del alumnado. También, al hacer pequeños grupos para los juegos, les permitió personalizar el ritmo de aprendizaje del alumnado.

Este estudio pone de manifiesto la importancia de utilizar recursos innovadores para el alumnado, despertando su curiosidad y motivación por aprender matemáticas.

Desde otro punto de vista, Macias Sánchez (2019), en su Trabajo Fin de Máster pone en práctica algunas metodologías activas de aprendizaje. Algunos recursos que utilizó para el desarrollo de las actividades fueron, el aula invertida, esta consiste en que el alumnado ve primero un video, por ejemplo, o lee un capítulo del libro antes de que el profesor explique ese capítulo o tema, una vez el alumnado vea el video o lea el capítulo el profesor pasa a explicarlo, pero ya cuenta con que el alumnado sabe algo del tema.

Si nos centramos en la metodología utilizada por algunos estudios en la resolución de problemas matemáticos, como, por ejemplo, en el estudio de Pifarre y Sanuy (2001), en el cual hicieron una investigación en el alumnado de 3º de la E.S.O, en donde trabajaron la resolución de problemas relacionados con la proporcionalidad. Su propuesta didáctica tiene como objetivo: la contextualización de los problemas a resolver por el alumno en situaciones cotidianas de su entorno; utilizar métodos de enseñanza que hagan visibles las acciones para resolver un problema; diseñar diferentes tipos de materiales didácticos que guíen la selección, la organización, la gestión y el control de los diferentes procedimientos para resolver un problema; y crear espacios de discusión y de reflexión alrededor de este proceso.

Otro estudio que pone de relieve métodos y recursos para la resolución de problemas es el de González (2000), en él podemos encontrar un programa en el cual se utilizan diferentes metodologías y recursos para cada proceso dentro de la resolución de

problemas matemáticos. Además, se hace también una evaluación del mismo programa en colaboración con el profesorado y alumnado.

Cabe destacar que, en Canarias existe el proyecto Newton “matemáticas para la vida”, llevado a cabo por el Consejo Escolar de Canarias en 2015, donde enfatizan la resolución de problemas, siendo el centro de las matemáticas y de la competencia matemática. En este proyecto, las metodologías y recursos están en función de 4 fases para resolver el problema matemático: comprender, pensar, ejecutar y responder.

Hay diversas investigaciones que han analizado la eficacia de este proyecto, una de ellas es la de Machado, Aciego, García, y García (2018). En esta investigación se evalúa al alumnado de la ESO que participa en el proyecto Newton, frente a otros que no participa. Los resultados de este estudio, ponen de manifiesto resultados significativos favorables en el alumnado que participa en el proyecto, frente a alumnado que no participó. En los cursos de 1º y 2º de la ESO se encuentran diferencias significativas en casi todas las variables, siendo más significativas en el grupo de nueva incorporación. En los cursos de 3º y 4º aún hay mayor significatividad que en el estudio de los cursos de 1º y 2º, reflejándose en una mejora significativa en llegar a la solución y en un mayor porcentaje en la consolidación de la mayoría de las estrategias.

### **Rol del orientador como asesor curricular**

Como futuros orientadores nos vamos a centrar en el rol del orientador como asesor organizativo y curricular, ya que puede ejercer un papel fundamental en los procesos de enseñanza-aprendizaje, mejorando la calidad educativa a través de un aprendizaje significativo centrado en las necesidades del alumnado.

En el siglo XX se intenta integrar las funciones y actividades de la orientación a los centros educativos, llevando a cabo una ardua labor legislativa para que la orientación llegue al alumnado, a sus familiares y al profesorado.

No obstante, es con la LOGSE, en España, cuando la orientación empieza a ampliar el campo de actuación.

Hoy en día, en la Resolución de 30 de abril de 1996, de la Dirección General de Renovación Pedagógica, por la que se dictan instrucciones sobre el Plan de actividades de los Departamentos de Orientación de los Institutos de Educación Secundaria, una de

las funciones del departamento de orientación es el asesoramiento curricular y la adaptación del currículo, en el caso que sea necesario, para atender a la diversidad. También, el artículo 42 del Reglamento Orgánico de los Institutos de Secundaria del Real Decreto 83/1996, establece que una de las funciones del departamento de orientación, es la colaboración de la prevención y detección de problemas del aprendizaje.

Muchos estudios como Muñoz, Aciego y Álvarez (2005), Lago y Onrubia (2011), y Calvo, Haya y Susinos (2012), ponen de manifiesto la importancia del orientador como asesor para la mejora del aprendizaje significativo. También, en algunos de ellos, se cuestiona las funciones que han caracterizado el rol del psicólogo, como, por ejemplo, la detección y actuación de las NEAE.

Por otra parte, según Yáñez (2008), hay que plantear nuevas fórmulas para redefinir el rol del orientador y llegar a los nuevos retos educativos. Ser un orientador/a del siglo XXI e intentar llegar a toda la comunidad educativa y no solo a un grupo determinado.

Además, hay que tener en cuenta los diferentes modelos de actuación del orientador, según Domingo (2012) existen tres modelos: de intervención, el orientador como conocedor de la materia, decide que hacer, cómo hacerlo y que pasos se van a seguir; de facilitación el orientador ayuda al profesorado, se presenta como un apoyo para analizar y mejorar una determinada situación; y colaborativo donde son compartidas los conocimientos y experiencias, por tanto, las decisiones no residen en un experto, sino que en ambos, profesor-orientador trabajan juntos.

En el estudio que nos ocupa vamos a priorizar el último modelo de colaboración, de este modo, el asesoramiento curricular por parte del orientador se lleva a cabo de una forma conjunta con el profesorado, uniendo los conocimiento, experiencias y demandas de cada uno.

Teniendo en cuenta este modelo de actuación, se encuentran algunas investigaciones relacionadas con este. Por ejemplo, la investigación de Hernández y Mederos (2018), en la cual podemos observar en sus resultados, como algunas de las funciones de asesoramiento de un orientador era el *“aportar información al profesorado para la mejora de su práctica docente y ayudar a los profesores a valorar sus propios materiales o prácticas, a relacionarse con colegas y a crear redes de intercambio y*

*colaboración en base a intereses comunes*” y utiliza como estrategia de asesoramiento el feedback y la comunicación bidireccional, optando un rol de orientador colaborativo.

También, en las aportaciones de Nieto (1993), Louis et al. (1985) y Saxl, Lieberman y Miles (1987), que ponen de manifiesto las funciones del orientador como apoyo y ayuda al profesorado en el diseño y desarrollo curricular, analizándolo y aportando ideas innovadoras, para mejorar y promover un aprendizaje significativo, de calidad.

Al igual, que en la investigación de Fung (2017), en la cual se les pregunta a los orientadores, participantes de la investigación, cuáles son sus funciones cotidianas, y entre ellas resalta el asesoramiento curricular a los docentes.

En concreto, nuestro estudio se va a centrar en el asesoramiento curricular al profesorado de matemáticas, con respecto a la resolución de problemas matemáticos.

Algunas investigaciones, como la de Oliveras, Flores y Cardeñoso (1997), ponen de manifiesto la importancia del orientador como asesor en la asignatura de matemáticas, siendo también significativo cierta formación didáctica en matemáticas, por parte del orientador para poder asesor y ayudar al profesorado. A pesar de que la investigación es antigua, 1997, nos hace ver como desde hace años ya es importante el rol de orientador, y en concreto en las matemáticas.

Por otro parte, Casado (2016), expone en uno de sus artículos, una propuesta de orientación docente, por parte del departamento de orientación para la mejora de resolución de problemas matemáticos. Ellos, lo hacen contando con la participación del profesorado, el alumnado y las familias, generando una serie de actividades, en las cuales se enfatiza el proceso de reflexión-acción.

En la misma línea, Juidias y Rodríguez (2007), en su artículo, primero hacen una explicación de las dificultades que tiene el alumnado en la resolución de problemas, y posteriormente abordan como intervenir sobre estas dificultades, psicopedagógicamente.

Como podemos observar estos estudios ponen de manifiesto la importancia del papel del orientador/a como asesor/a en las matemáticas, y en concreto, en la resolución de problemas matemáticos. Como el orientador u orientadora puede ser una pieza

fundamental en la ayuda y en la colaboración con el profesorado, para que se dé un aprendizaje de calidad, significativo, en la enseñanza de las matemáticas.

No obstante, queremos recalcar la importancia del orientador/a como colaborador/a con el profesorado. Para ello, se ha querido realizar un cuestionario para saber la opinión del profesorado en algunas cuestiones que creemos relevantes y que hemos expuesto en este apartado de fundamentación teórica.

## **Conociendo la opinión del profesorado de matemáticas**

### **Objetivos del estudio generales y específicos**

#### Objetivos generales

- Conocer la opinión del profesorado sobre algunas cuestiones de la enseñanza de las matemáticas expuestas en la fundamentación teórica.
- Recabar información sobre su práctica profesional como enseñante, y en concreto sobre la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

#### Objetivos específicos

- Conocer la motivación del profesorado.
- Descubrir qué dificultades encuentran en el alumnado a la hora de resolver un problema matemático.
- Averiguar si para ellos es importante la parte socioafectiva y motivacional en el rendimiento del alumnado.
- Conocer las fortalezas y debilidades que ven en el currículo de matemáticas.
- Detectar si el currículo enfatiza la resolución de problemas matemáticos.
- Explorar qué metodologías y recursos utilizan en sus clases para la resolución de problemas matemáticos.
- Indagar si el profesorado ve útil el papel del orientador como asesor curricular.

### **Tipo de estudio e instrumento**

Se trata de un estudio exploratorio, cualitativo para saber la opinión del profesorado.

El instrumento que se utiliza es un cuestionario (Anexo 1). En este, a través de preguntas cortas, tipo likert y dicotómicas, se busca indagar en el profesorado sobre ciertas inquietudes que nos han surgido a partir de leer los diferentes artículos expuestos en la fundamentación teórica. Algunas de estas inquietudes son: saber si el profesorado cree que el alumnado encuentra las matemáticas como una asignatura apasionante, saber las fortalezas y debilidades que percibe el profesorado en el currículo de matemáticas, conocer que opina el profesorado sobre el currículo y la práctica de la resolución de problemas matemáticos, saber la metodología y recursos didácticos que utiliza el profesorado para la resolución de problemas matemáticos y indagar sobre si consideran útil el papel del orientador como asesor curricular.

El cuestionario se hizo en Google Form y se envió vía online, por gmail, al profesorado de matemáticas que estaba dispuesto a realizarlo.

### **Participantes**

En el cuestionario participaron 12 profesores/as de Educación Secundaria de las islas de La Gomera, Tenerife y Gran Canaria.

En concreto, lo contestó profesorado del I.E.S San Sebastián de La Gomera, CEO de Vallehermoso, IES Villa de Firgas, IES de Teror, IES Alcalde Bernabe Rodriguez, IES Arucas Domingo Rivero, IES Valle Guerra.

La mayoría del profesorado que respondió el cuestionario lleva como docente, más de 10, excepto 5 profesores/as que llevan menos de 5 años.

Tabla 1. Centro educativo y años de experiencia del profesorado

<b>Docente</b>	<b>Centro Educativo</b>	<b>Años de experiencia</b>
Docente 1	ÍES San Sebastián de La Gomera	21
Docente 2	CEO Vallehermoso	4
Docente 3	ÍES José Aguiar	1
Docente 4	ÍES Villa de Firgas	26
Docente 5	ÍES Teror	25
Docente 6	ÍES Villa de Firgas	4
Docente 7	ÍES Alcalde Bernabé Rodríguez	18
Docente 8	ÍES Arucas Domingo Rivero	25
Docente 9	ÍES Villa de Firgas	10

Docente 10	ÍES San Sebastián de La Gomera	4
Docente 11	ÍES Valle Guerra	18
Docente 12	CEO Vallehermoso	4

## Resultados

Se exponen los resultados obtenidos a las diferentes preguntas realizadas en el cuestionario.

**Pregunta: Para el alumnado cuánto de apasionante cree que son las matemáticas. Del 1 al 5, siendo 1 nada y 5 mucho.**

Se considera de vital importancia conocer la opinión del profesorado respecto a la pasión que tiene el alumnado por las matemáticas.

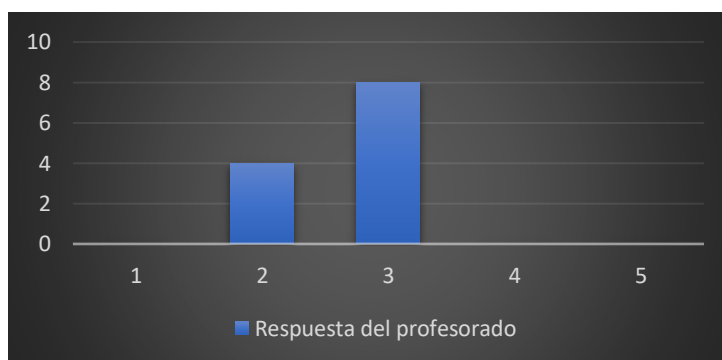


Figura 1. ¿Cuánto de apasionantes cree que son las matemáticas para el alumnado?

El profesorado contestó 3 y 2. Por tanto, consideran que el alumnado no encuentra las matemáticas apasionantes. Esto puede ocasionar que el alumnado presente dificultades a la hora de estudiar matemáticas.

**Pregunta: ¿Cree que importante las parte socioafectiva y motivacional en el rendimiento del alumnado?**

Como futuros orientadores nos interesa saber qué opina el profesorado sobre el aspecto socioafectivo y motivacional en el rendimiento, repercutiendo o no en este.

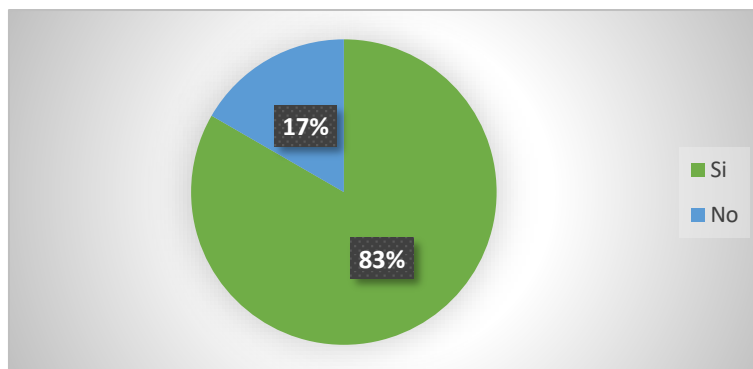


Figura 2. ¿Cree que es importante la parte socioafectiva y motivacional en el rendimiento del alumnado?

La mayoría responde que “Sí”, solo 2 personas respondieron que “No”. Por tanto, la mayoría de los docentes consideran que deben velar porque sus clases sean motivadoras para obtener mejores resultados en el alumnado.

**Pregunta: ¿Crees que el alumnado presenta dificultades a la hora de resolver problemas matemáticos?**

Esta pregunta es clave para este trabajo, ya que nos permite saber si es necesario realizar una propuesta de intervención que mejore las dificultades a la hora de resolver problemas matemáticos.

Todo el profesorado ha contestado que “Sí”. En consideración, vemos útil realizar una propuesta innovadora con el fin de proporcionar metodologías y recursos didácticos para mejorar la resolución de problemas matemáticos.

**Pregunta: Si la respuesta es afirmativa. ¿A qué cree que se debe?**

Nos interesa saber cuáles son las dificultades que ve el profesorado a la hora de resolver problemas matemáticos sus estudiantes, para hacer más hincapié en mejorar esos aspectos.

El profesorado cree que estas dificultades se deben, mayoritariamente, a la falta de comprensión de los enunciados y al razonamiento posterior para llevar a la resolución. Por ende, en nuestra propuesta le daremos más importancia a estos procesos.

**Pregunta: ¿A qué cree que se pueden deber los bajo resultados en el PISA, en cuanto a las matemáticas?**



Con esta pregunta queremos indagar por qué creen los docentes que Canarias tiene unos bajos resultados en el PISA en la enseñanza de las matemáticas.

El profesorado estima que se deben a la falta de esfuerzo e interés del alumnado y al tipo de prueba ya que los ejercicios, basados en problemas matemáticos, requieren comprensión lectora y razonamiento. Estos resultados son útiles para la propuesta, en la cual resaltaremos estos aspectos de motivación y los procesos de comprensión lectora y razonamiento.

**Pregunta: Si hablamos del currículo de matemáticas, me podría decir 3 fortalezas y 3 debilidades que encuentre en él.**

Es importante para el presente trabajo saber que fortalezas y debilidades presenta el currículo de matemáticas para el profesorado, teniéndolo en cuenta en la realización de la propuesta.

En la siguiente tabla, se puede observar las fortalezas y debilidades que ha expuesto el profesorado de matemáticas.

Tabla 2. Fortalezas y Debilidades

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
Criterios de evaluación claros	Exceso de contenidos
Integración de las TIC en los contenidos	Poca insistencia en las técnicas empleadas para la resolución de problemas matemáticos
Relación con los contenidos	Mucha repetición
Reiteración en el trabajo individual	Irrealidad
Potenciación de la memoria a corto y largo plazo	Falta de integración de contenidos
Adecuación de los contenidos a la edad, densidad y graduación	Estándares de evaluación incoherentes
	Falta de matemáticas computacional
	Alto contenido de operatoria que presiona para cumplir con los contenidos

**Pregunta: ¿Se le ocurre alguna propuesta de mejora para esas debilidades?**

Se quiere saber las propuestas de mejora antes las debilidades que ve el profesorado en el currículo, para tenerlas en cuenta en la propuesta.

Los docentes proponen suprimir estándares, evitar repetición de contenidos, integrar el pensamiento computacional, concretar más el contenido, poner énfasis en las competencias y no en los criterios de evaluación.

**Pregunta: ¿Cree que el currículo enfatiza la resolución de problemas?**

Para adaptar las sesiones de la propuesta al currículo, es necesario saber si este enfatiza la resolución de problemas matemáticos.

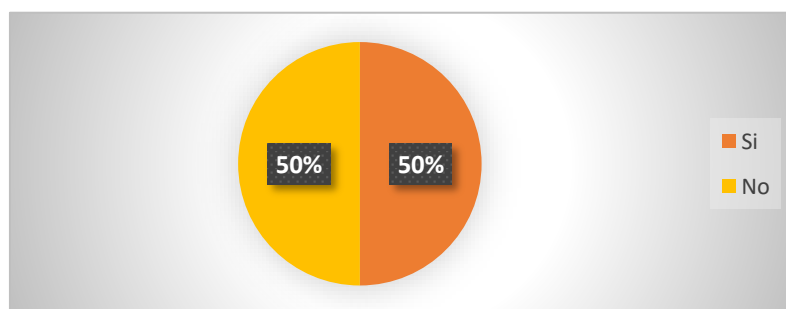


Figura 3. ¿Cree que el currículo enfatiza la resolución de problemas matemáticos?

Los docentes han contestado la mitad que “Sí” y la otra mitad que “No”. Es curioso apreciar que todos los encuestados no tienen una misma opinión sobre la utilización de la resolución de problemas matemáticos en el currículo de matemáticas. Lo que da entender, que los contenidos y criterios de evaluación no están claros.

**Pregunta: Según Polya (1986), hay 4 fases fundamentales en la resolución de problemas. Estas son: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan, y visión retrospectiva. ¿Lo conocía?**

Con esta pregunta se pretende saber si el profesorado conoce las fases de Polya, que consideramos útil para la resolución de problemas matemáticos.

Los docentes han contestado la mayoría que “Sí”. Con estas respuestas, observamos la buena formación que tiene el profesorado para impartir clases sobre la resolución de problemas matemáticos.

**Pregunta: ¿Cree que el currículo de matemáticas pone en práctica alguna de estas fases mencionadas en la pregunta anterior?**

Para la propuesta nos interesa saber la puesta en práctica de ciertos procesos para la resolución de problemas matemáticos en el currículo.

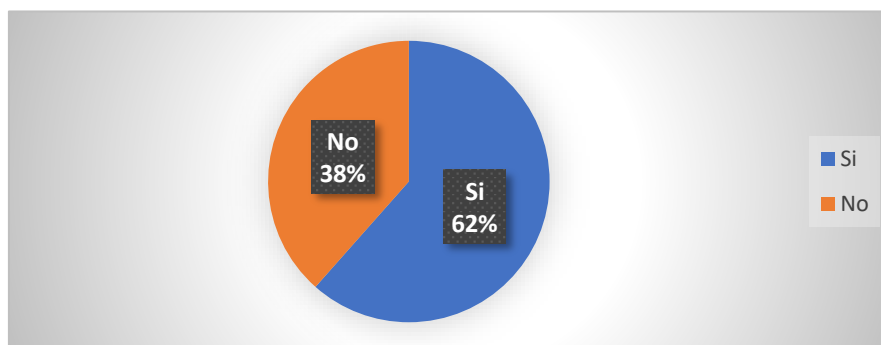


Figura 4. ¿Cree que el currículo de matemáticas pone en práctica alguna de las fases dichas por Polya (1986)?

Como vemos en la figura anterior, no todo el profesorado opina que se ponga en práctica las fases de Polya, por lo que el currículo nos dificulta la labor de hacer sesiones de clases destinadas a estas fases.

**Pregunta: En caso afirmativo. ¿Me podría decir cuáles?**

Se quiere saber cuáles son los procesos que se evidencian más en el currículo.

Los docentes han contestado que las más empleados en el currículo son el de comprensión del problema, concepción del plan y ejecución del plan. Otros profesores/as dicen que depende de cómo se imparta y se lleva a cabo en el aula.

Se tendrá en cuenta estos resultados para la propuesta.

**Pregunta: ¿Conoce el proyecto Newton “matemáticas para la vida”?**

Para el presente trabajo es sustancioso saber si el profesorado tiene conocimiento sobre otros proyectos que tratan la resolución de problemas matemáticos.

Es curioso que el 100% de los encuestados conozca el proyecto Newton “matemáticas para la vida”, mostrando nuevamente el interés por mejorar las dificultades en la resolución de problemas matemáticos

**Pregunta: Si lo conoce, ¿Cree que ayuda a mejorar el rendimiento del alumnado en matemáticas?**

Es interesante saber si el profesorado observa que mejora rendimiento del alumnado para tomarlo en consideración en nuestra propuesta.

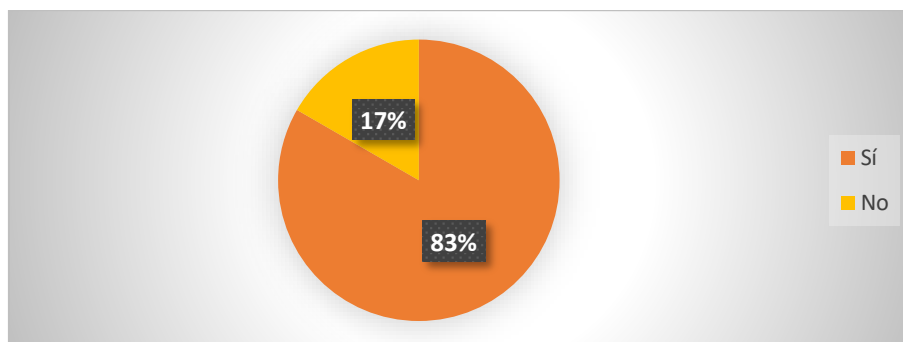


Figura 5. Mejora del rendimiento proyecto Newton “matemáticas para la vida”

Podemos observar que los encuestados consideran útil este proyecto para la mejora del rendimiento en el alumnado.

**Pregunta: Se le ocurre algún aspecto del proyecto que no funcione a la hora de aplicarlo o algún aspecto que se podría mejorar.**

Queremos saber de cara a la propuesta que aspectos no funcionan del proyecto Newton “matemáticas para la vida”, para tenerlos en cuenta.

Según los docentes las debilidades que le encuentran de cara a mejorar es el pensamiento computacional, elevado ratio en el aula para llevar ciertos ejercicios, la difícil integración en el currículo de Secundaria por la densidad de los contenidos.

**Pregunta: ¿Qué metodologías y recursos didácticos le gusta utilizar en las clases o le gustaría utilizar más?**

Resulta importante saber las metodologías y recursos didácticos que le gusta utilizar al profesorado o le gustaría, para tenerlas presentes en la propuesta.

A los docentes les gusta utilizar metodologías como: gamificación y manipulación. Recursos didácticos como: Geogebra, Calculadora Desmos. Por otro lado, les gustaría utilizar Python y más TIC.

**Pregunta: Para enseñar la resolución de problemas matemáticos. ¿Utiliza alguna metodología o algunos recursos didácticos en concreto?**

El presente trabajo trata de resolución de problemas matemáticos, por esto es relevante preguntar por metodologías y recursos didácticos que utilice el profesorado para ello.

El profesorado respondió que utiliza recursos como: calculadora Desmos, tablas, diagramas y regleta. Estrategias como reducir a un problema más simple, generalizar e ir hacia atrás o resolver problemas en voz alta sin escribir los números ni las operaciones que hay que hacer. También utilizan la metodología de aprendizaje basado en problemas.

Estas metodologías, recursos y estrategias se tendrán en cuenta a la hora de hacer las sesiones de la propuesta.

**Pregunta: ¿Cree que un/a orientador/a puede ser útil para el profesorado de matemáticas, a la hora de resolver algunas dificultades curriculares?**

Este trabajo está enfocado desde el papel del orientador/a como asesor curricular, por ello, nos interesa saber si el profesorado ve útil este papel del orientador/a para resolver algunas dificultades curriculares.

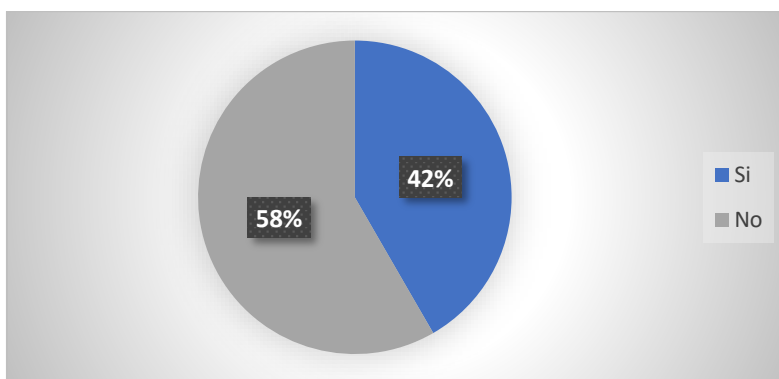


Figura 6. ¿Cree que un/a orientador/a puede ser útil para el profesorado de matemáticas, a la hora de resolver algunas dificultades curriculares?

Como se observa en la anterior figura, no todo los/as encuestados/as ven útil el papel del orientador/a como asesor curricular, lo que nos hace plantearnos qué podemos hacer para dar a conocer su utilidad y la importancia de este papel del orientador/a

**Pregunta: Si la respuesta es afirmativa. ¿En qué cree que podría ser útil?**

Como futuros orientadores nos interesa saber en qué aspectos puede ser un/a orientador/a productivo.

Los docentes han contestado que, en la atención a la diversidad, en las NEAE y sobre teorías del aprendizaje. Estos resultados nos indican que se sigue viendo el papel del orientador dirigido a las dificultades en las NEAE, como leíamos en algunos artículos expuestos en la fundamentación teórica.

**Pregunta: ¿Alguna vez han contado con el/la orientador/a para buscar ayuda o asesoramiento sobre algún aspecto del currículo?**

De cara a la propuesta nos inquieta saber si el profesorado ha buscado alguna vez ayuda o asesoramiento al orientador/a sobre algún aspecto del currículo

Esto nos puede indicar más detalles sobre el perfil del encuestado, mostrando su interés por mejorar y mejorar a quienes les rodean permitiendo cumplir mejor las labores de la enseñanza.

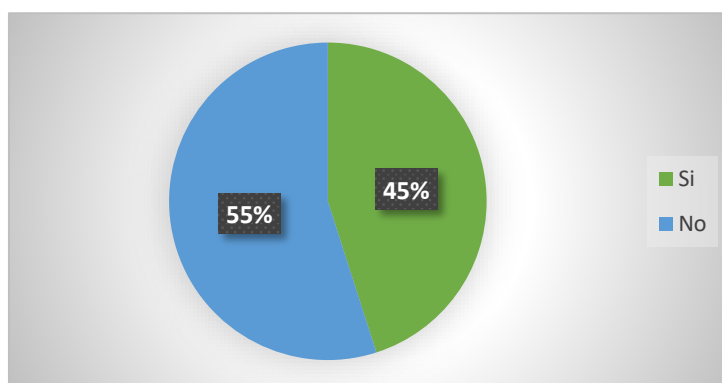


Figura 7. ¿Alguna vez han contado con el/la orientador/a para buscar ayuda o asesoramiento sobre algún aspecto del currículo?

Se puede observar en la anterior figura, que la mayoría del profesorado no ha buscado asesoramiento sobre aspectos del currículo. Estos resultados invitan a, en un futuro, saber si es por no conocer la importancia del papel del orientador/a como asesor curricular, o, simplemente, por no necesitar asesoramiento.

## **Discusión**

Analizando los resultados obtenidos en el cuestionario y la información de la fundamentación teórica, podemos concluir que el profesorado no encuentra muy motivado al alumnado, no ve que para el alumnado las matemáticas sean muy apasionantes y esto también hace que ellos no estén muy motivados a la hora de dar clases.

Estas apreciaciones que encontramos en el cuestionario también la podemos encontrar en diferentes artículos, como el de Ricoy y Couto (2017) “*Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas*”, en el cual realizaron 70 entrevistas al profesorado y analizaron los componentes de desmotivación por parte del alumnado. Los resultados de este estudio ponen de manifiesto que algunos componentes de esa desmotivación es la insuficiente formación del alumnado y déficit en las metodologías y recursos de enseñanzas utilizadas por el profesorado. Lo que nos permite concluir que se necesita utilizar diferentes metodologías y recursos en las clases, que lleven a motivar al alumnado.

Por otra parte, el profesorado expresa algunas cuestiones que ya habíamos visto en algunos artículos expuestos en la fundamentación teórica, como, por ejemplo, que las principales dificultades que tiene el alumnado en la resolución de problemas matemáticos es la comprensión lectora y el razonamiento. Respecto a esto hemos observado en el apartado del marco legislativo, a pesar de ser un contenido del currículo los procesos de resolución de problemas y estar transversalmente en otros, no se le está dando la suficiente importancia, potenciando más, por el contrario, las operaciones y el cálculo aislado de los problemas. Debido a esto, deducimos que los resultados del PISA son bajos ya que se basan en problemas que requieren estos dos procesos.

Como decían algunos/as de los/as profesores/as, también depende de cómo se imparta y se aborde en el aula. Por esto, es importante tener recursos didácticos y metodologías que ayuden a solventar estas dificultades y a motivar al alumnado. Al ser un currículo, como bien dijo el profesorado, en el cual prima la repetición y escasea la integración de contenido y la puesta en práctica de la operatoria en situaciones cotidianas, es bueno planificar las clases y hacerlas lo más amenas posibles, buscando en cada clase conectar con los intereses del alumnado, relacionar los nuevos conocimientos con los conocimientos previos y utilizar diversos recursos didácticos y actividades variadas en la clase. Por otra parte, el profesorado en el cuestionario no ha mencionado muchos recursos didácticos y metodologías, lo que puede estar relacionado con que en el momento en el que realizaron dicho cuestionario no se acordaron, o que, en efecto, no utilicen diversidad de recursos y metodologías en el aula. De cualquier manera, en este trabajo se intentará ofrecer algunos recursos y metodologías que puedan utilizar en sus clases, algunos de ellos expuestos en la fundamentación teórica.

Para ello, el orientador o la orientadora puede jugar un importante papel como asesor a la hora de ofrecer pautas para la preparación y exposición de las clases. Como se expone en la recopilación de información teórica, diversos autores se han preocupado por el importante papel que puede desempeñar el orientador como asesor para que se dé un aprendizaje significativo.

Del mismo modo, en los resultados obtenidos en el cuestionario respecto a las preguntas enfocadas en el orientador como asesor curricular, se puede observar lo que exponían algunas investigaciones que reseñamos, como el profesorado no ve la importancia de orientador como asesor curricular, por ejemplo, en la resolución de problemas matemáticos o en la preparación y exposición de las clases. En cambio, siguen viendo las funciones que han caracterizado el papel del orientador, como, la detección y actuación en las NEAE.

Estas conclusiones nos llevan a realizar una propuesta innovadora de intervención, en la cual, enfocaremos las sesiones a la importancia del orientador/a como asesor/a, aportando estrategias para el profesorado, en cuanto a la motivación, preparación y exposición de las clases. Por otra parte, nos centraremos en el tema que nos ocupa, que es la resolución de problemas matemáticos, teniendo en cuenta los procesos para la resolución de problemas expuestos por Polya. Se ofrecerán en las diferentes sesiones, distintas metodologías y recursos didácticos innovadores enfocados a los procesos que, según nos ha dicho el profesorado, resultan más dificultosos para el alumnado.

## **Construcción de una propuesta de intervención innovadora en la enseñanza de las matemáticas**

### **Necesidades**

Esta propuesta de acción formativa para mejorar la resolución de problemas matemático, desde la perspectiva del orientador/a como asesor/a, surge de las necesidades detectadas a partir de la revisión bibliográfica, expuesta en la fundamentación teórica, y de los resultados obtenidos del cuestionario realizado al profesorado de la ESO, expuesto en el apartado anterior.

A continuación, se presentan las necesidades detectadas:



- Dificultad del alumnado en resolver problemas matemáticos.
- Dificultad en los procesos cognitivos de razonamiento y comprensión lectora a la hora de resolver un problema matemático.
- Carencia de saber la importancia de los problemas matemáticos en la vida cotidiana.
- Exceso de contenido en el currículo de matemáticas y demasiada operatoria.
- Falta de integración computacional en el currículo de matemáticas.
- Carencia de insistencia en las técnicas empleadas para la resolución de problemas matemáticos en el currículo de matemáticas.
- Desconocimiento del papel del orientador como asesor curricular.
- Falta de motivación del profesorado a la hora de dar clases.
- Falta de motivación del alumnado en las clases de matemáticas.
- Escasez de recursos y estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos, por parte del profesorado.
- Bajas calificaciones del alumnado en matemáticas y en los informes internacionales, tipo PISA.

### **Objetivos generales y específicos.**

#### Objetivos generales

- Ofrecer una acción formativa con diferentes metodologías y recursos para mejorar la resolución de problemas matemáticos, desde la perspectiva del orientador como asesor curricular, en colaboración con el profesorado.
- Plasmar y poner en práctica estrategias para la motivación y la exposición en las clases.

#### Objetivos específicos

- Mejorar el rendimiento en la resolución de problemas matemáticos.
- Conocer y poner en práctica los distintos procesos implicados en la resolución de problemas matemáticos

- Facilitar materiales para cada proceso implicado en la resolución de problemas matemáticos.
- Enfatizar la importancia de la resolución de problemas matemáticos en la vida cotidiana.
- Aumentar la motivación en las clases de matemáticas.
- Favorecer el trabajo en grupo por parte del alumnado.
- Favorecer el diálogo orientador-profesor.
- Conocer y practicar diferentes estrategias de preparación y exposición de las clases.

### **Resultados esperados**

Tendremos que hablar de resultados esperados, ya que debido al tiempo que tenemos para desarrollar el trabajo de fin de máster y a la situación sanitaria provocada por el Covid-19, por la cual muchos centros educativos no dejan entrar a personal externo, no ha sido posible implementar la intervención. A raíz de esta consecuencia, se ha planteado como una propuesta de intervención.

Por un lado, se pretende que el alumnado mejore el rendimiento y los resultados académicos en la resolución de problemas matemáticos. Esto se espera que no tenga tantas dificultades, en la medida que van aprendiendo los diferentes procesos cognitivos para la resolución de problemas matemáticos y poniéndolos en práctica. Por otro lado, también se espera que el alumnado vea la utilidad de los problemas matemáticos para la vida cotidiana. Además, se pretende que aumente la motivación y disminuya el estrés a la hora de enfrentarse a un problema matemático, y también en las clases de matemáticas, aumentar la pasión por las matemáticas. También, se pretende que haya más cooperación y trabajo en grupo entre el alumnado.

Otro de los resultados esperados es que el profesorado vea útil y eficaz las metodologías y recursos didácticos empleados en las sesiones para la mejora de la resolución de problemas matemáticos. Asimismo, también se pretende aumentar su

motivación y utilización de estrategias novedosas de exposición y preparación para sus clases.

Por último, se prevé que aumente la comunicación y cooperación del orientador/a con el profesorado, así como, su utilidad en el asesoramiento curricular, y en estrategias de preparación y exposición de las clases.

### **Desarrollo del proyecto**

Esta propuesta de formación es impulsada desde el Departamento de Orientación, por parte del orientador u orientadora hacia el profesorado de matemáticas, para ofrecerles diferentes metodologías y recursos para la mejora de la resolución de problemas matemáticos. Asimismo, también se aportarán diferentes estrategias y metodologías para la preparación y exposición de las clases.

Antes de llevar a cabo la propuesta habrá una coordinación entre el Departamento de Orientación y el profesorado de matemáticas, estando sujeta a los cambios que ambas partes consideren oportunos.

La propuesta está dirigida al profesorado de 1º y 2º de la E.S.O con el fin de ponerlo en práctica en su docencia, a la hora de enseñar la resolución de problemas matemáticos.

Esta tendrá tres focos de actuación. Por un lado, las estrategias para la preparación y exposición de las clases, propiciando un aprendizaje significativo, por lo que contará con una serie de sesiones en las cuales se tendrá en cuenta los 3 momentos descritos por David P. Ausubel, que anteriormente expusimos en la fundamentación teórica. En estas sesiones podrá ir todo el profesorado de matemáticas.

Por otro lado, se destinarán algunas sesiones que ofrecerán estrategias para aumentar la motivación y disminuir el estrés en el alumnado. En estas sesiones, también podrá ir todo el profesorado de matemáticas.

Por último, se ofrecerán en distintas sesiones las diferentes metodologías y recursos para la mejora de la resolución de problemas matemáticos, teniendo en cuenta los procesos cognitivos expuestos por Polya, haciendo hincapié en el de comprensión del problema y concepción de un plan.

## Temporalización

En este apartado se describirán con más precisión las sesiones que se impartirán durante la realización de esta acción.

Contemplando el calendario académico, y teniendo en cuenta la carga lectiva del profesorado. Las diferentes sesiones para proporcionarles estrategias para la preparación y exposición de las clases se llevarán a cabo durante el curso, en horario de tarde. Una sesión al mes.

En cuanto a las sesiones destinadas a ofrecer estrategias de motivación para el alumnado y disminución del estrés, algunas sesiones serán el mismo día que las sesiones para proporcionarles estrategias para la preparación y exposición de las clases. Otras serán impartidas por el profesorado en sus clases, cuando lo crean oportuno durante el curso. A estas sesiones, además del profesorado de 1º y 2º de la ESO, podrá también ir el resto de profesorado de matemáticas.

Por último, las sesiones donde se ofrecen metodologías y recursos para la mejora de la resolución de problemas matemáticos, serán llevadas a cabo por el profesorado de matemáticas. Según el contenido de la sesión, será a principio de curso o a finales, cuando el profesor o la profesora lo estipule adecuado.

Las sesiones relacionadas con las estrategias para la preparación y exposición de las clases y las estrategias de motivación para el alumnado y disminución del estrés, serán una vez al mes con una hora aproximadamente de duración.

## Cronograma

Sesiones/Mes	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
<b>Sesiones EPE</b>	Día 19. <i>“Soñando con una clase perfecta”</i>	Día 16. <i>“Pasión por las matemáticas”</i>	Día 14. <i>“¿Por dónde empezar?”</i>	Día 18. <i>“¿Cómo hacerlo?”</i>

<b>Sesiones EMDE</b>		Día 16. <i>“Unas matemáticas apasionadas”</i>		Día 18. <i>“¿Hay varias motivaciones?”</i>
----------------------	--	---	--	--

Sesiones/Mes	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<b>Sesiones EPE</b>	Día 15. <i>“¡Acción!”</i>	Día 15. <i>“¡A innovar!”</i>	Día 12. <i>“Soy un/a alumno/a”</i>	Día 17. <i>“El debate final”</i>
<b>Sesiones EMDE</b>		Día 15. <i>“Una clase paradisiaca”</i>		

**EPE:** Estrategias para la preparación y exposición de las clases

**EMDE:** Estrategias de motivación para el alumnado y disminución del estrés.

Las sesiones destinadas a las metodologías y recursos para la mejora de la resolución de problemas matemáticos, no aparecen en el cronograma, para dejar al profesorado la libertad de implementarlas cuando el crea conveniente, según el contenido de su clase.

## Sesiones

### **Estrategias para la preparación y exposición de las clases.**

#### **Sesión 1. Soñando con una clase perfecta**

##### Objetivos

- Aumentar la motivación en el profesorado
- Fomentar la comunicación entre el profesorado y el orientador o la orientadora

##### Metodología

Al principio el orientador u orientadora hará una breve explicación de lo que van a consistir las sesiones y motivará al profesorado a que sigan asistiendo.

A continuación, se le pide al profesorado que se presenten diciendo los cursos a los que dan clase y un adjetivo que defina su pasión por las matemáticas. Seguidamente, después de la breve presentación, se pondrá música de ambiente, se le pedirá que cierren los ojos y que piensen en una clase de ensueño. El orientador o la orientadora irá haciendo preguntas, como: ¿Qué tiene esa clase?, ¿Cuántos alumnos y alumnas hay?, ¿Cómo es el ambiente?, ¿A qué huele?, ¿Qué es lo más significativo de la clase?, ¿Que se aprende en las clases? Mientras se hacen estas preguntas se les va dejando al profesorado varios post-its. Después, se les pide que abran los ojos y escriban todas esas cosas que han pensado que tiene esa clase de ensueño y van pegando los post-it en el salón.

Una vez estén pegados todos los post-its, se hará una puesta en común. El profesorado se colocará en un lugar del salón cada uno y va a ir leyendo los post-its que tiene cerca. Seguidamente, el orientador o la orientadora le pide al profesorado que entre todas y todas tienen que crear esa clase perfecta con lo que pusieron en los post-its, escribiendo lo que tiene esa clase conjunta en un papel kraft.

Por último, si les preguntará si esa clase perfecta existe en su día a día. Si no existe, se les pedirá que digan aquellas cosas por las cuales no puede ser posible esa clase o no es posible. Entre todas y todos buscaremos recursos y herramientas para que sea clase de ensueño, pueda emerger y existir.

### Materiales y recursos

Ordenador con altavoces, Post-its, papel kraft, rotuladores y bolígrafos.

## **Sesión 2. Pasión por las matemáticas**

### Objetivos

- Aumentar la motivación del profesorado.
- Fomentar la comunicación entre el profesorado y el orientador o la orientadora.

### Metodología

En esta sesión se le pedirá al profesorado que escriba en un papel aquellas cosas por las que les apasiona las matemáticas y dar clases de matemáticas. El orientador u orientador lanzará la pregunta: Si alguien te pregunta, ¿por qué das clases de matemáticas?, ¿qué es lo que te apasiona? Una vez hayan escrito en el papel, se meterán todos los papeles en una caja.

Por otro lado, se les pedirá que escriban en otro papel, aquellas cosas que les hayan hecho perder la pasión por las matemáticas. Estos papeles se meten en otra caja, la cual se abrirá primero y se leerán todas las cosas que pusieron.

A continuación, entre todos y todas se buscarán propuestas de mejora para aquellas cosas que bajan la pasión por las matemáticas.

Por último, se abrirá la caja apasionada por las matemáticas, se leerá lo escrito por el profesorado y se reflexionará sobre cómo transmitir esa pasión al alumnado.

### Materiales y Recursos

Folios, bolígrafos y cajas de zapatos decoradas.

### **Sesión 3. ¿Por dónde empezar?**

#### Objetivos

- Ofrecerles pautas para la preparación de las clases.
- Saber clarificar el contenido que se va a dar en las clases.

#### Metodología

En esta sesión nos centraremos en la preparación de las clases. Para ello, el orientador u orientadora, explicará la importancia de hacer un guion en las clases y de su preparación de este guion.

Expondrá un esquema con algunas pautas para la preparación de las clases, como la importancia de tener unos objetivos y explicitarlos; ¿Cuál es el tema?, ¿Que quiero que aprendan?, ¿Que quiero que entiendas y sean capaces de hacer al final de la clase?, ¿Que quiero que se lleven de esta sesión? Para esta primera parte es importante, hacerse con una introducción, en la cual preguntaremos al alumnado si saben algo del tema, para así

relacionarlo y que les sea más fácil. También, es conveniente saber cómo se va introducir el tema, mejor si es novedoso para captar la atención del alumnado.

A continuación, se planifican las actividades que se van a llevar a cabo para explicar la lesión, pensando los recursos y metodologías que se pueden llevar a cabo. Para ello nos podemos hacer las siguientes preguntas: ¿Qué voy a hacer para explicar el tema?, ¿Que voy a hacer para ilustrar el tema de una manera diferente?, ¿Cómo puedo involucrar al alumnado?, ¿Cuáles son algunos ejemplos de la vida real, analogías o situaciones relevantes que pueden ayudar a entender el tema?, ¿Cómo ayudar a los estudiantes a comprender mejor el tema? Después, se piensan las actividades y preguntas que se le van hacer al alumnado para su comprensión. Por último, se desarrolla una conclusión. Es importante en esta última parte generar una expectativa de la clase siguiente.

En este proceso de preparación también es significativo, tener en cuenta el tono de voz que se utiliza, crear expectativas, conectar con los intereses del alumnado, fomentar la implicación y participación del alumnado, proporcionar realimentación y refuerzos, medir los tiempos para no saturar y dosificar las actividades para que no se pierda su atractivo.

Después, de la explicación se le pedirá al profesorado que lleve a cabo la primera parte de la preparación de las clases (objetivos y resultados de aprendizaje) en uno de los contenidos del currículo que imparten en una clase y que tenga que ver con la resolución de problemas matemáticos. Se les dará un tiempo para que lo realicen, y a continuación, se lo expondrán a los/as compañeros/as. Los/as compañeros/as podrán valorar y dar propuestas de mejora.

### Materiales y Recursos

Proyector, ordenadores y Power Point.

### **Sesión 4. ¿Cómo hacerlo?**

#### Objetivo

- Ofrecer algunas metodologías y recursos didácticos para llevar a cabo en las clases.
- Fortalecer la práctica de la investigación-acción entre el profesorado



## Metodología

Comenzamos esta sesión exponiendo el orientador o la orientadora la importancia de la reflexión de la práctica docente y cómo podemos innovar en las clases. Se pondrá un vídeo de "la reflexión en la práctica docente " (link en el Anexo 2).

Para ello, se hará una actividad de investigación-acción. Se comenzará pidiéndole al profesorado que escriba metodologías y recursos didácticos que conozcan en un papel Kraft. Después, se lanzarán preguntas como: ¿nos preguntamos si las metodologías que utilizamos actualmente nos sirven?, ¿Los recursos didácticos que utilizamos se ajustan al alumnado y los motivan?, ¿Son metodologías y recursos didácticos en concordia con el siglo XXI y los adolescentes?, ¿Nos sentimos preparados para llevar a cabo esas metodologías y recursos?, ¿Conectamos los contenidos en los que utilizamos estas metodologías, con la realidad que nos rodea?

Una vez cada profesor y profesora reflexiona sobre estas preguntas, se les pide que busquen información sobre metodologías y recursos didácticos que no conozcan.

Por último, se les pide que de las metodologías y recursos didácticos escogidos buscados, elijan uno.

## Materiales y Recursos

Proyector, ordenadores, papel Kraft, rotuladores y bolígrafos.

## **Sesión 5. ¡Acción!**

### Objetivos

- Poner en práctica alguna de las metodologías o recursos didácticos expuestos en la sesión anterior.
- Fomentar la motivación y el compañerismo entre profesorado y con el orientador o la orientadora.

## Metodologías

Se empieza la sesión poniendo un vídeo sobre "Un buen maestro sabe que en todo ser humano hay grandeza" (link en Anexo 3). Después de ver este vídeo se hace una reflexión conjunta, preguntándonos si la comunidad educativa se preocupa por sacar del

alumnado lo mejor, sus grandezas. Por otro lado, se reflexiona sobre las metodologías escogidas, que aunque sean innovadoras, también tienen que sacar lo mejor del alumnado, ya que, algunas pueden ser muy innovadoras, pero no llegar al alumnado.

Después de estas reflexiones y puestas en común, se le pide al profesorado que, con la metodología o recurso didáctico escogido en la anterior sesión, lo pongan en práctica en un contenido del currículo. Para ello, se les dará una lista de los contenidos en los cuales los pueden usar. Las metodologías y recursos didácticos se pondrán en práctica en la resolución de problemas matemáticos de la realidad que nos rodea, con uno de los contenidos escogidos. Por ejemplo, si escogemos geometría, tiene que utilizar ese recurso didáctico o metodología para resolver un problema matemático sobre la construcción de una play station.

Después, cada profesor expondrá su recurso didáctico o metodología aplicada a la clase.

Una vez finalizadas las exposiciones, se hará una puesta en común de las exposiciones de cada uno/a.

### Materiales y Recursos

Proyector y ordenadores.

## **Sesión 6. ¡A innovar!**

### Objetivos

- Poner en práctica los conocimientos y recursos de las anteriores sesiones.
- Aumentar la motivación y la comunicación entre el profesorado y el orientador o la orientadora.

### Metodología

En esta sesión se le pedirá a cada profesor/a que prepare una clase de media hora. El único requisito es que tiene que ser de resolución de problema matemáticos.

Para ello, tiene que seguir lo aprendido en las sesiones anteriores:

- ¿Qué queremos que aprenda el alumnado? Para ello, el profesorado cogerá un contenido del currículo y fijará unos objetivos.
- ¿Qué voy hacer para explicarlo? Aquí el profesorado tendrá que poner en práctica alguna metodología o recurso didáctico buscado anteriormente y relacionarlo con el tema y con los intereses del alumnado, para su motivación.
- ¿Cómo vamos a evaluar y saber que han entendido el tema? El profesorado tendrá que pensar qué actividades pondrá para saber si el alumnado comprendió el tema.
- Por último, tendrán que pensar cómo hilar la siguiente clase para dejar una expectativa en el alumnado.

Se le dejará al profesorado el resto de la sesión para que preparen la clase, poniendo en común ciertas dudas, inquietudes o ideas.

Se les dirá que en la próxima sesión tienen que exponerles la clase a los demás compañeros/as, como si estos/as fueran el alumnado. Se les avisará por si tuvieran que traer algunos materiales. También se les dice que la sesión durará más tiempo por las exposiciones.

### Materiales y Recursos

Proyector y ordenadores.

## **Sesión 7. Soy un alumno o una alumna**

### Objetivos

- Poner en práctica lo aprendido en las sesiones anteriores.
- Fomentar estrategias de resolución de problemas en el aula.
- Aumentar la comunicación entre profesorado.

### Metodologías

En esta sesión se hacen las exposiciones de las clases que se ha preparado el profesorado en la anterior sesión.

Se le pide al profesorado que se comporte como el alumnado que tiene en sus aulas, haciendo comportamientos que ellos/as hayan visto en sus alumnos/as. Así, también el profesorado tendrá que resolver conflictos que puedan ocurrir en las aulas.

Al terminar cada exposición el resto del profesorado valorará y expondrá ideas o mejoras que vea en la exposición del compañero/a. Tanto a la hora de resolver el conflicto en la clase, como la metodología utilizada, recursos didácticos, el tono de voz empleado, la conexión con el alumnado y su involucración con estos.

El orientador o la orientadora le dará una pequeña plantilla con las cuestiones a valorar (Véase en Anexo 4).

### Materiales y Recursos

Proyector, ordenador, folios y bolígrafos.

## **Sesión 8. El debate final.**

### Objetivos

- Evaluar las sesiones anteriores
- Fomentar un buen ambiente entre el profesorado.

### Metodología

En esta sesión el orientador o la orientadora valorará las sesiones impartidas.

Primero se hará una puesta en común con las opiniones del profesorado sobre las sesiones. Para ello, se hará el juego del teléfono uno dice una opinión y se lo dice a otro, así sucesivamente, y el último siempre tiene que ser el orientador u orientadora que lo dirá en alto.

A continuación, se le pasará al profesorado un cuestionario de satisfacción, en el cual se les preguntará si han aprendido, si le ha servido para su práctica profesional, si les ha ayudado a reflexionar su práctica profesional. Viendo así el orientador o la orientadora si se han cumplidos los objetivos de las sesiones.

Posteriormente, se hará un juego valorando cuestiones de cada sesión del 0 al 10, se pondrán termómetros gigantes en el suelo, el orientador o la orientadora preguntará sobre algunas cuestiones dadas en las sesiones y el profesorado tiene que saltar hacia un número más caliente, hacia el 10 o más frío, hacia 0.

Por último, mientras se pone una canción de despedida, se le pedirá al profesorado que haga una breve carta comprometiéndose con la reflexión de su práctica docente, contar con sus compañeros/as y utilizar metodologías y recursos didácticos innovadores, que promuevan la motivación y el rendimiento del alumnado, en la resolución de problema matemáticos.

### Materiales y Recursos

Folios con el cuestionario de satisfacción y termómetros hechos con goma Eva y Cartulinas, folios para la carta de compromiso y bolígrafos.

## **Estrategias de motivación para el alumnado y disminución del estrés**

### **Sesión 1. Unas matemáticas apasionadas**

#### Objetivos

- Buscar estrategias y herramientas que fomenten la motivación en el alumnado.
- Fortalecer la comunicación entre el profesorado.

#### Metodologías

Al principio de la sesión, se pondrá el vídeo "Una lección de cómo se motiva a los estudiantes"(link en el Anexo 5). Una vez visto el vídeo, se debatirá sobre qué percepciones y observaciones adquieren del vídeo.

Se harán algunas preguntas, como, por ejemplo, creen que es importante que el alumnado esté motivado para que tengan un mayor rendimiento, nos implicamos lo suficiente para que el alumnado vea las matemáticas apasionantes.

Una vez se reflexiona sobre el vídeo y las preguntas lanzadas. Se les pide que escriban en un papel Kraft, que se pondrá en medio de la sala, estando a mano de todo el profesorado, aquellas cosas que pueden hacer que el alumnado no vea las matemáticas muy apasionantes.

Después, se pondrá en común las cosas escritas por el profesorado y se debatirá sobre ello. Haciendo que reflexionen sobre si esas cosas dependen o pueden depender del profesorado y escribiendo en unas cartulinas aquellas cosas que podemos hacer para mejorar y que el alumnado vea las matemáticas apasionantes.

Las cartulinas con las mejoras se quedan en el aula para las próximas sesiones.

### Materiales y recursos

Proyector, ordenador, papel Kraft, rotuladores y bolígrafos y cartulinas.

## **Sesión 2. ¿Hay varias motivaciones?**

### Objetivos

- Conocer las diferentes motivaciones que existen
- Conocer teorías sobre la motivación.

### Metodología

Al principio se presenta un Power Point sobre las teorías de motivación; jerarquía de las necesidades de Maslow, motivación de logro Atkinson, teoría de autodeterminación de Deci, teoría cognitiva-social de Bandura. También, se expondrán las diferentes motivaciones intrínsecas, según Vallerand (1997); motivación para conocer, motivación de logro, motivación para experimentar. Y las motivaciones extrínsecas, según Deci y Ryan (2000); externa, introyectada, identificada e integrada. A continuación, también se expondrá la importancia del autoconcepto.

Posteriormente a esta exposición teórica, se pondrá el vídeo "¿Cómo interviene la motivación en el aprendizaje de los niños?, Chema Lázaro, profesor"(link en el Anexo 6).

Una vez visto el vídeo, se le pedirá al profesorado que reflexione sobre su práctica docente enfocada a la motivación del alumnado. Para ello se le harán algunas preguntas, como, por ejemplo, propiciamos en las clases que se dé algún tipo de motivación, las actividades de las clases favorecen la motivación del alumnado, se da un aprendizaje significativo en nuestras clases.

Después, de cada profesor/a reflexionar sobre su práctica docente en este aspecto de la motivación, se les pedirá que pongan en práctica un tipo de motivación, en una actividad del contenido del currículo. A continuación, cada profesor/a expondrá a los compañeros esa actividad donde se verá reflejada el tipo de motivación.

### Materiales y recursos.

Proyector, ordenador, Power Point.

### **Sesión 3. Una clase paradisíaca**

#### Objetivos

- Valorar la importancia del ambiente en el aula para una mejor de la motivación y el rendimiento del alumnado.
- Fortalecer la comunicación entre el profesorado.

#### Metodología

Al comienzo de la clase se dará una pequeña explicación de la importancia del ambiente en aula y cómo gestionarla. Después se les pondrá el vídeo "Cortometraje por la sana convivencia escolar Liceo Valentín Letelier Linares CL 2016"(Link en el Anexo 7).

Una vez explicada la importancia del ambiente en el aula y visto el vídeo, se le pedirá al profesorado que reflexione sobre el ambiente en sus aulas. Para ello, se les hará algunas preguntas; se propicia un ambiente de comunión entre alumnado-profesorado, se favorece un clima acogedor donde prime la confianza y la colaboración, se potencia la atención individualizada y positiva.

Posteriormente, se le pedirá al profesorado que cierre los ojos y piense en una clase paradisíaca, mientras escuchan una música de ambiente. Después, se pondrán dibujos de diferentes partes de la clase, como pizarras, sillas, mesas, ventanas, paredes... y se le pedirá al profesorado que escriban aquellas cosas que tiene esa clase paradisíaca. Se les preguntará, qué tiene esa clase, si es un salón, es un césped, es una cueva, qué materiales se utilizan, cómo es la comunicación profesorado-alumnado, si hay normas, qué normas son, cómo se comporta el alumnado, el alumnado está motivado, el alumnado es colaborador.

Después de escribir sobre estas cuestiones y otras que haya soñado el profesorado, se pondrán en común y se comentarán cómo podemos llevar a cabo esa clase paradisíaca.

Creando una operación matemática u operaciones que defina esa clase paradisíaca.

## Materiales y Recursos

Dibujos con las partes de la clase, bolígrafos, rotuladores, proyector y ordenador.

### **Sesión 4. Y, ¿A ti qué te gusta?**

#### Objetivos

- Motivar al alumnado.
- Fomentar la comunicación entre el profesorado y el alumnado.

#### Metodología

El profesor o la profesora entra a la clase y le pide a su alumnado que escriban en post-it sus aficiones y sus gustos. Para ambientar este momento se pondrá música que le guste al docente y al alumnado.

Una vez el alumnado tenga escritos sus aficiones y gustos en distintos post-it, se le pedirá que lo pongan en una parte de la clase, en la cual se dividirá en diferentes contenidos del currículo, escritos en una cartulina, como, por ejemplo, álgebra, geometría, probabilidad...

El alumnado tiene que elegir en qué parte poner los post-it, también, si tienen varios post-it, pueden ponerlos en varias partes. Una vez el alumnado tenga los post-it pegados en las diferentes partes, se hará una puesta en común de las aficiones y gustos del alumnado.

Posteriormente, se le pedirá al alumnado que haga un problema matemático para que resuelvan sus compañeros, sobre la parte donde ha puesto el post-it y que trate del gusto o afición que han escrito. Por ejemplo, un problema sobre probabilidad con el baloncesto.

## Materiales y Recursos

Post-it, cartulinas, rotuladores, bolígrafos y folios.

### **Sesión 5. ¡Respira!**

#### Objetivos



- Disminuir el estrés.
- Aumentar la comunicación profesorado-alumnado.

### Metodología

Al comienzo de la clase, el profesor o la profesora hace unos ejercicios de respiración con el alumnado.

Para ello, les pedimos que se levanten y les explicamos la respiración diafragmática: el proceso de inspiración y de espiración. Le decimos que cojan aire durante 4 segundos por la nariz, haciendo que el abdomen se hinche, después, se mantiene el aire 4 segundos, y por último, se suelta el aire por la boca en 4 segundos, haciendo que el abdomen se deshinch. Lo repetimos el tiempo que estimemos hasta que veamos que el alumnado se relaje.

A continuación, se hará esta práctica mediante un globo. El profesorado le dará un globo a cada alumno/a. El alumnado tendrá que coger aire en 6 segundos, mantenerlo en 6 segundos y soltar el aire en el globo en 6 segundos.

Por último, se le pedirá al alumnado que se siente, cierre los ojos y respire siendo consciente de su respiración, sintiendo cada parte del cuerpo. Se pondrá música de ambiente para favorecer el clima de relajación.

### Materiales y Recursos

Globos, ordenador con altavoces.

### **Ofrecer metodologías y recursos para la mejora de la resolución de problemas matemáticos**

Las siguientes sesiones están destinadas a su implementación por parte del profesorado. Por ello, para hacer más cómoda su ejecución, se han añadido los criterios de evaluación, contenidos, estándares de aprendizaje evaluables y competencias, expuestos en el currículo de matemáticas, adecuados a cada sesión.

### **Sesión 1. ¿Cómo resolver un problema matemático?**

#### Objetivos

- Conocer los procesos de resolución de problemas matemáticos.
- Realizar un esquema de los procesos.
- Poner en práctica lo aprendido

### Contenidos

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Desarrollo de estrategias y procedimiento en la resolución de problemas.
- Reflexión sobre los resultados obtenidos en problemas matemáticos.

### Criterios de evaluación

1. Resolver problemas de la realidad cotidiana desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático; así como reflexionar sobre la validez de las estrategias aplicadas para su resolución y su aplicación en diferentes contextos y situaciones similares futuras. Además, realizar los cálculos necesarios y comprobar las soluciones obtenidas, profundizando en problemas ya resueltos y planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, etc.

### Estándares de aprendizaje evaluables

- Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
- Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.
- Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.
- Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.
- Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad.

### Competencias

CL, CMCT, AA, CSC, SIEE.

### Metodología

- Aula invertida.
- Aprendizaje basado en problemas.

### Recursos

Ordenador, proyector.

### Organización

Individual

### Desarrollo de la sesión

El profesor o la profesora graba un video en Zaption, esta es una herramienta para hacer videos con explicaciones, a través de esta herramienta el/la profesor/a se graba exponiendo los distintos procesos para la resolución de problemas según Polya y pone varios ejemplos resolviendo un problema, dando así un esquema para resolver los problemas matemáticos. El video debe ser interactivo y motivador.

El alumnado en su casa, se tiene que ver este video y para la próxima clase tiene que hacer una exposición llevando a cabo los diferentes procesos matemáticos para la resolución de un problema elegido por él, que tenga que ver con alguna afición suya. El problema ha de ser del tema que estén trabajando actualmente, por ejemplo, geometría.

### Evaluación

- Observación y valoración de las exposiciones

## **Sesión 2. Comprendemos y representamos**

### Objetivos

- Mejorar la comprensión lectora en los problemas matemáticos.
- Motivar al alumnado.
- Aumentar la comunicación y cooperación entre el alumnado.

## Contenidos

- -Planificación del proceso de resolución de problemas: comprensión del enunciado.

## Criterios de evaluación

1. Resolver problemas numéricos, geométricos, funcionales y estadístico-probabilísticos de la realidad cotidiana desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático. Evaluar de manera crítica las soluciones aportadas por las demás personas y los diferentes enfoques del mismo problema, trabajar en equipo, superar bloqueos e inseguridades y reflexionar sobre las decisiones tomadas.

## Estándares de aprendizaje evaluables

- Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema)
- Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.
- Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.

## Competencias

CL, CMCT, AA, SIEE.

## Metodología

- Cooperativa y colaborativa.
- Aprendizaje basado en problemas.

## Recursos

Material escolar, proyector, ordenador.

## Organización

Grupal

## Desarrollo de la sesión

El/la profesor/a divide la clase en 4 grupos, a cada grupo le da un problema de matemáticas. Cada grupo tiene que leerlo detenidamente y representar el problema a través de un dibujo, un teatro o canción, evidenciando el contenido que pide el problema. Cada grupo tendrá un problema diferente.

Cuando cada grupo represente su problema, el resto de la clase tendrá que entender lo que se pide y resolverlo entre todos/as. Desglosando los distintos procesos y haciendo mentalmente la operatorio que se pide.

### Evaluación

- Observación y valoración de la actividad

### **Sesión 3. ¿cocinamos?**

#### Objetivos

- Mejorar la resolución de problemas matemáticos para las medidas con decimales.
- Fomentar la creatividad.
- Aumentar la motivación y cooperación.

#### Criterios de evaluación

1. Identificar, formular y resolver problemas numéricos, geométricos, funcionales y estadísticos de la realidad cotidiana, desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático; anticipar soluciones razonables; reflexionar sobre la validez de las estrategias aplicadas para su resolución; y aplicar lo aprendido para futuras situaciones similares. Además, realizar los cálculos necesarios y comprobar las soluciones obtenidas, profundizando en problemas resueltos y planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc.; enjuiciar críticamente las soluciones aportadas por las demás personas y los diferentes enfoques del mismo problema, trabajar en equipo, superar bloqueos e inseguridades, reflexionar sobre las decisiones tomadas; y expresar verbalmente y mediante informes el proceso, los resultados y las conclusiones obtenidas en la investigación.

4. Identificar relaciones de proporcionalidad numérica, distinguiendo entre la proporcionalidad directa y la inversa, y utilizarlas para resolver problemas en situaciones cotidianas, con empleo de diferentes estrategias

## Contenidos

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Desarrollo de estrategias y procedimientos.
- Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- Reconocimiento de magnitudes directamente proporcionales y determinación de la constante de proporcionalidad.

## Estándares de aprendizaje evaluables

- Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada
- Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.
- Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.
- Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.

## Competencias

CL, CMCT, AA, CSC, SIEE

## Metodología

- Interactiva
- Cooperativa y colaborativa
- Aprendizaje basado en problemas.

## Recursos

Lápiz, papel.

## Organización

Individual

### Desarrollo de la sesión

El/la profesor/a le pide al alumnado que realicen una receta con las medidas de cada ingrediente.

Después, que cada alumno/a hace su receta, se la pasa al otro alumno/a y el/la profesor/a le pedirá que cambie las medias, por ejemplo, de kilos a gramos.

A continuación, tiene que cada alumno/a hacer un problema matemático con esa receta, siendo semejante a una realidad que puede ocurrir en la cocina de sus casas. El/la profesor/a da un ejemplo de una receta y su problema.

Una vez, el alumnado hace el problema matemático, se lo pasa a otro compañero/a para que lo resuelva.

### Evaluación

- Observación y valoración de la actividad.

### **Sesión 4. ¡Hagamos una fiesta!**

#### Objetivos

- Mejorar la resolución de problemas matemáticos.
- Aumentar la motivación y cooperación entre el alumnado.

#### Criterios de evaluación

1. Resolver problemas numéricos, geométricos, funcionales y estadístico-probabilísticos de la realidad cotidiana desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático. Evaluar de manera crítica las soluciones aportadas por las demás personas y los diferentes enfoques del mismo problema.

3. Identificar y utilizar los números naturales, enteros, decimales, fraccionarios, así como porcentajes sencillos, sus operaciones y propiedades para recoger, interpretar e intercambiar información cuantitativa y resolver problemas de la vida cotidiana eligiendo para ello la forma de cálculo más apropiada en cada caso.

#### Contenidos

- Planificación del proceso de resolución de problemas.

- Reflexión sobre los resultados.
- Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- Significados y propiedades de los números en contextos diferentes al del cálculo.

#### Estándares de aprendizaje evaluables

- Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
- Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.
- Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas, utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico y estadístico-probabilístico.
- Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.

#### Competencias

CL, CMCT, AA, SCS, SIEE

#### Metodología

- Cooperativa y colaborativa.
- Interactiva.
- Aprendizaje basado en problemas.

#### Recursos

Lápiz, papel, ordenador y proyector.

#### Organización

Grupal

#### Desarrollo de la sesión

Se le dice al alumnado que vamos a organizar una fiesta, y para ello, se necesita comidas y bebidas.



El docente divide la clase en 4 grupos y les da una lista de cuatro supermercados con los productos y su coste.

El alumnado tiene que decidir dónde comprar la comida y bebida, teniendo en cuenta el producto y su coste.

Una vez, el alumnado tenga su elección, se lo expondrá al resto de la clase justificando su respuesta.

### Evaluación

- Observación y valoración del proceso y solución del problema

### **Sesión 5. ¡Vamos a razonar!**

### Objetivos

- Mejorar la resolución de problemas matemáticos de álgebra.
- Aumentar cooperación entre el alumnado.
- Fomentar el razonamiento.

### Criterios de evaluación

1. Resolver problemas numéricos, geométricos, funcionales y estadístico-probabilísticos de la realidad cotidiana desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático; así como reflexionar sobre la validez de las estrategias aplicadas para su resolución y su aplicación en diferentes contextos y situaciones similares futuras. Además, realizar los cálculos necesarios y comprobar las soluciones obtenidas, profundizando en problemas ya resueltos y planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, etc. Evaluar de manera crítica las soluciones aportadas por las demás personas y los diferentes enfoques del mismo problema, trabajar en equipo, superar bloqueos e inseguridades y reflexionar sobre las decisiones tomadas, así como expresar verbalmente y mediante informes el proceso, los resultados y las conclusiones obtenidas en la investigación.

### Contenidos

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Desarrollo de estrategias y procedimientos.

- Reflexión sobre los resultados.
- Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- Comunicación del proceso realizado, de los resultados y las conclusiones con un lenguaje preciso y apropiado.

#### Estándares de aprendizaje evaluables

- Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
- Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).
- Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.
- Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.
- Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.
- Profundiza en los problemas una vez resueltos: revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, analizando la coherencia de la solución o buscando otras formas de resolución.

#### Competencias

CL, CMCT, AA, CSC, SIEE

#### Metodología

- Cooperativo y colaborativo
- Aprendizaje dialogo
- Aprendizaje basado en problemas.

#### Recursos

Lápiz y papel

#### Organización

## Grupal

### Desarrollo de la sesión

El/la profesor/a da un problema de algebra a cada grupo de 4 personas. Y les da una hoja con las siguientes pautas:

-Lee el enunciado del problema. Subraya los datos más relevantes: ¿Qué te pide el problema? ¿Qué datos del enunciado son los más importantes?

- ¿Qué datos ya conoces?

-Anota los datos que tienes que encontrar para solucionar el problema.

- ¿Has conseguido la solución del problema?

-Intenta relacionar con el problema con otros que hayas hecho.

-Justifica aquellos indicadores en que te basas para saber si has conseguido hallar la solución.

- ¿Has encontrado algún error en la representación de los datos?

- ¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de otra manera? ¿Cómo?

- ¿Has encontrado algún error? Si la respuesta es afirmativa ¿De qué error se trata? ¿Cómo puede evitar en el futuro ese tipo de error?

Después, cada grupo expondrá su resolución del problema y los demás compañeros/as valorarán si está bien.

### Evaluación

- Valoración de los compañeros/as

## **Sesión 6. Escape Room**

### Objetivos

- Mejorar la resolución de problemas matemáticos.
- Aumentar cooperación entre el alumnado.
- Fomentar el razonamiento.

- Consolidar los conocimientos.

### Criterios de evaluación

1. Identificar, formular y resolver problemas numéricos, geométricos, funcionales y estadísticos de la realidad cotidiana, desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático
4. Identificar relaciones de proporcionalidad numérica, distinguiendo entre la proporcionalidad directa y la inversa, y utilizarlas para resolver problemas en situaciones cotidianas, con empleo de diferentes estrategias.
5. Utilizar el lenguaje algebraico para operar con expresiones algebraicas, simbolizar y resolver problemas contextualizados mediante el planteamiento de ecuaciones de primer y segundo grado y sistemas de ecuaciones, aplicando para su resolución métodos algebraicos o gráficos.
6. Analizar e identificar figuras semejantes aplicando los criterios de semejanza para calcular la escala o la razón de semejanza, así como la razón entre las longitudes, áreas y volúmenes; con la finalidad de resolver problemas de la vida cotidiana.
10. Reconocer, representar y analizar las funciones lineales, utilizándolas para obtener información y resolver problemas relacionados con la vida cotidiana.

### Contenidos

- Elaboración y utilización de estrategias para el cálculo mental, para el cálculo aproximado y para el cálculo con calculadora u otros medios tecnológicos.
- Comunicación del proceso realizado, de los resultados y las conclusiones con un lenguaje preciso y apropiado.
- Resolución de problemas con intervención de la proporcionalidad directa, variaciones porcentuales o repartos directamente proporcionales, mediante diferentes estrategias.
- Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas. Cálculo de áreas por descomposición en figuras simples.

- Planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita para la resolución de problemas reales. Interpretación y análisis crítico de las soluciones y de las ecuaciones sin solución.

#### Estándares de aprendizaje evaluables

- Utiliza lo ha aprendido durante el curso: resolución de problemas matemáticos, revolver ecuaciones, resolver problemas de geometría, funciones lineales y proporcionalidad.

#### Competencias

CL, CMCT, AA, CSC, SIEE.

#### Metodología

- Cooperativo y colaborativo.
- Gamificación.

#### Recursos

Material de papelería.

#### Desarrollo de la sesión

Se divide la clase en grupos de 4 personas. Cada grupo se encargará de hacer una estación de un Escape Room. Después, entre toda la clase se harán los problemas que conecten esas estaciones.

Primero se expondrán diferentes posibles títulos para el Escape Room y se someterán a votación. Después, cada grupo se encargará de un tema, por ejemplo, unos de algebra, otros de geometría, otros de funciones... Cada grupo tendrá que hacer 3 problemas sobre el tema que les ha tocado. Una vez hayan hecho cada grupo los problemas, se pensará como conectar cada estación a través de las respuestas de cada problema, generando un problema que lleve a la siguiente estación, así hasta el problema final que también será elaborado por toda la clase, al igual, que los problemas que conectan cada estación.

Una vez, hecho el Escape Room, se le dará este a otra clase para que lo resuelva.

## Evaluación

- Observación y valoración del proceso y resultados de la actividad, así como la colaboración y creatividad.

## **Sesión 7. Trivinet**

### Objetivos

- Mejorar la resolución de problemas matemáticos en álgebra.
- Aumentar cooperación entre el alumnado.
- Fomentar el razonamiento.
- Consolidar los conocimientos.
- Fomentar la utilización de las TIC.

### Criterios de evaluación

1. Resolver problemas numéricos, geométricos, funcionales y estadístico-probabilísticos de la realidad cotidiana desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático; así como reflexionar sobre la validez de las estrategias aplicadas para su resolución y su aplicación en diferentes contextos y situaciones similares futuras. Además, realizar los cálculos necesarios y comprobar las soluciones obtenidas, profundizando en problemas ya resueltos y planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, etc. Evaluar de manera crítica las soluciones aportadas por las demás personas y los diferentes enfoques del mismo problema, trabajar en equipo, superar bloqueos e inseguridades y reflexionar sobre las decisiones tomadas, así como expresar verbalmente y mediante informes el proceso, los resultados y las conclusiones obtenidas en la investigación.

5. Utilizar el lenguaje algebraico para expresar los patrones y leyes generales que rigen procesos numéricos cambiantes contextualizados, realizar predicciones sobre su comportamiento al modificar las variables, operar con expresiones algebraicas sencillas, así como resolver problemas contextualizados mediante el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado, contrastando e interpretando las soluciones obtenidas y sopesando otras formas de enfrentar el problema.

### Contenidos

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Desarrollo de estrategias y procedimientos.
- Reflexión sobre los resultados.
- Operaciones con expresiones algebraicas sencillas. Transformación y equivalencias.
- Planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita para la resolución de problemas reales. Interpretación y análisis crítico de las soluciones y de las ecuaciones sin solución.

### Estándares de aprendizaje

- Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad.
- Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.
- Describe situaciones o enunciados que dependen de cantidades variables o desconocidas y secuencias lógicas o regularidades, mediante expresiones algebraicas, y opera con ellas.
- Identifica propiedades y leyes generales a partir del estudio de procesos numéricos recurrentes o cambiantes, las expresa mediante el lenguaje algebraico y las utiliza para hacer predicciones.

### Competencias

CL, CMCT, AA, CSC, SIEE.

### Metodología

- Cooperativa y colaborativa.
- Gamificación.

### Recursos

Ordenadores, proyector.

### Organización

## Grupal

### Desarrollo de la sesión

Se divide la clase en grupos. Cada grupo tendrá que hacer a través de la herramienta Trivinet, problemas relacionados con ecuaciones y su respuesta. Mínimo tienen que hacer 4 problemas.

Para ello, el alumnado contará con la ayuda del profesor/a para hacer los problemas y resolverlos, obteniendo así su resultado, para poner en las opciones del Trivinet.

Una vez cada grupo haya hecho sus problemas en Trivinet, el resto de compañeros/as se meterán en Trivinet, en los problemas de otro grupo y lo resolverá.

### Evaluación

- Observación y valoración de la actividad

Resultados del Trivinet

## **Sesión 8. Visión espacial**

### Objetivos

- Mejorar la resolución de problemas matemáticos en geometría.
- Aumentar cooperación entre el alumnado.
- Fomentar el razonamiento.
- Consolidar los conocimientos.
- Fomentar la utilización de las TIC.

### Criterios de evaluación

2.Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje, buscando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes y elaborando documentos propios, realizando exposiciones y argumentaciones de estos y compartiéndolos en entornos facilitadores de la interacción. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas para realizar cálculos numéricos, algebraicos y estadísticos; hacer representaciones gráficas y geométricas y elaborar predicciones, y



argumentaciones que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos, a la resolución de problemas y al análisis crítico de situaciones diversas.

8. Analizar y reconocer diferentes cuerpos geométricos (cubos, ortoedros, prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas) y sus elementos característicos para resolver problemas que conlleven el cálculo de longitudes, superficies y volúmenes en un contexto real, utilizando propiedades, regularidades y relaciones de los mismos.

### Contenidos

- Utilización de las TIC
- Clasificación de poliedros y cuerpos de revolución, e identificación de sus elementos característicos.
- Utilización de las propiedades, regularidades y relaciones de los poliedros. Cálculo de longitudes, superficies y volúmenes del mundo físico.
- Uso de herramientas informáticas para el estudio de formas, configuraciones y relaciones geométricas.

### Estándares de aprendizaje

- Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada y los comparte para su discusión o difusión.
- Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.
- Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.

### Competencias

CL, CMCT, AA, CSC, SIEE.

### Metodología

- Cooperativa, colaborativa.

## Recursos

Ordenadores y proyector.

## Organización

Grupal

## Desarrollo de la sesión

El/la profesor/a le pedirá al alumnado que por pareja busquen información sobre las distintas formas geométricas: saber calcular el perímetro y el área, así como saber sus lados.

El alumnado tendrá que hacer una exposición del tema a través de un Power Point realizando las diferentes formas en el programa Geometryx o Geogebra. Exponiendo los cálculos y el procedimiento para hacer cada forma en el programa.

El alumnado contará con la ayuda del profesor/a para saber utilizar el programa y sus funciones.

## Evaluación

- Valoración de las exposiciones.

## **Sesión 9. ¡Vamos a jugar con dados!**

## Objetivos

- Mejorar la resolución de problemas matemáticos en operaciones combinadas.
- Aumentar cooperación entre el alumnado.
- Fomentar el razonamiento.
- Aumentar la motivación en el alumnado

## Criterios de evaluación

3. Identificar y utilizar los números naturales, enteros, decimales, fraccionarios, así como porcentajes sencillos, sus operaciones y propiedades para recoger, interpretar e intercambiar información cuantitativa y resolver problemas de la vida cotidiana eligiendo para ello la forma de cálculo más apropiada en cada caso

## Contenidos

- Operaciones con los números con aplicación de la jerarquía de las operaciones.
- Elaboración y utilización de estrategias para el cálculo mental, para el cálculo aproximado y para el cálculo con calculadora u otros medios tecnológicos.

## Estándares de aprendizaje evaluables

- Calcula el valor de expresiones numéricas de distintos tipos de números mediante las operaciones elementales y las potencias de exponente natural aplicando correctamente la jerarquía de las operaciones.
- Realiza operaciones combinadas entre números enteros, decimales y fraccionarios, con eficacia, bien mediante el cálculo mental, algoritmos de lápiz y papel, calculadora o medios tecnológicos utilizando la notación más adecuada y respetando la jerarquía de las operaciones.

## Competencias

CMCT, AA, SCS, SIEE

## Metodología

- Interactiva
- Gamificación

## Recursos

Dados, lápiz y papel

## Organización

En pareja

## Desarrollo de la sesión

En esta sesión se hará un juego con dados para practicar las operaciones combinadas.

El juego consiste en ponerse en pareja y lanzar tres dados, con lo que los números que salgan en los dados tienen que hacer una multiplicación y una suma, intentado alcanzar el mayor resultado posible. Gana el que alcance 500 puntos antes que el otro/a.

Cuando el alumnado ya haya jugado varias partidas, se le pone otra norma al juego, en la cual, si el rival tiene una combinación mejor, le roba el turno al compañero y los puntos.

El alumnado tiene que anotar la operatoria con la que va ganando los puntos.

### Evaluación

- Observación y valoración de la operatoria empleada

## **Sesión 10. Pitágoras**

### Objetivos

- Mejorar la resolución de problemas matemáticos en geometría.
- Fomentar el razonamiento.
- Aumentar la motivación en el alumnado.

### Criterios de evaluación

7. Reconocer y entender los significados aritmético y geométrico del teorema de Pitágoras, mediante la construcción de cuadrados sobre los lados de un triángulo rectángulo y la búsqueda de ternas pitagóricas, con la finalidad de utilizar el teorema para resolver problemas geométricos en un contexto real.

### Contenidos

- Reconocimiento de triángulos rectángulos y de las relaciones entre sus lados.
- Justificación geométrica, significado aritmético y aplicaciones del teorema de Pitágoras

### Estándares de aprendizaje evaluables

- Aplica el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en la resolución de triángulos y áreas de polígonos regulares, en contextos geométricos o en contextos reales.

- Reconoce figuras semejantes y calcula la razón de semejanza y la razón de superficies y volúmenes de figuras semejantes.
- Utiliza la escala para resolver problemas de la vida cotidiana sobre planos, mapas y otros contextos de semejanza.
- Analiza e identifica las características de distintos cuerpos geométricos, utilizando el lenguaje geométrico adecuado.
- Comprende los significados aritmético y geométrico del Teorema de Pitágoras y los utiliza para la búsqueda de ternas pitagóricas o la comprobación del teorema construyendo otros polígonos sobre los lados del triángulo rectángulo.

### Competencias

CL, CMCT, AA, SCS, SIEE.

### Metodología

- Aprendizaje basado en problemas.

### Recursos

Lápiz, papel, ordenador, proyector

### Organización

Individual

### Desarrollo de la sesión

El docente explica a través de una herramienta interactiva como puede ser un video, un Prezi o Power Point el teorema de Pitágoras.

A continuación, le pide al alumnado que piensen en su calle o en su casa, en qué objetos podríamos aplicar el teorema de Pitágoras. Se les deja unos minutos para que lo piense.

Después, tendrán que hacer un problema con esos objetos que creen que se le puede aplicar, poniéndole unas medidas aproximadas y resolviéndolo.

Cuando tengan el problema hecho y resuelto, cada alumno/a lo expondrá a sus compañeros/as.

## Evaluación

- Valoración de la exposición

## **Sesión 11. La joya**

### Objetivos

- Relacionar lo aprendido.
- Poner en práctica lo aprendido sobre geometría.
- Aumentar la cooperación entre el alumnado.
- Fomentar la creatividad.

### Criterios de evaluación

6. Reconocer, describir y clasificar figuras planas y calcular sus perímetros, áreas y ángulos de las mismas para realizar descripciones del mundo físico, abordar y resolver problemas de la vida cotidiana, utilizando el lenguaje matemático adecuado para explicar el proceso seguido en su resolución

### Contenidos

- Relaciones y propiedades de figuras en el plano: paralelismo y perpendicularidad. Reconocimiento de los elementos básicos de la geometría del plano.
- Medida, relaciones y cálculo de ángulos de figuras planas.
- Construcciones geométricas sencillas (mediatriz y bisectriz) y sus propiedades.
- Reconocimiento y descripción de figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales. Clasificación de triángulos y cuadriláteros. Propiedades y relaciones. Triángulos rectángulos.
- Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas. Cálculo de áreas por descomposición en figuras simples.
- Cálculo de perímetros y áreas de la circunferencia, del círculo, y de los arcos y sectores circulares.
- Cálculo de longitudes y superficies del mundo físico.

### Estándares de aprendizaje

- Analiza e identifica las características de distintos cuerpos geométricos, utilizando el lenguaje geométrico adecuado.
- Construye secciones sencillas de los cuerpos geométricos, a partir de cortes con planos, mentalmente y utilizando los medios tecnológicos adecuados.
- Identifica los cuerpos geométricos a partir de sus desarrollos planos y recíprocamente.
- Resuelve problemas de la realidad mediante el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, utilizando los lenguajes geométrico y algebraico adecuados.

### Competencias

CL, CMCT, AA, CSC, SIEE

### Metodología

- Cooperativa y colaborativa
- Aprendizaje basado en problemas

### Recursos

Material de papelería, utensilios necesarios

### Organización

Grupal

### Desarrollo de la sesión

El/la profesor/a divide la clase en 4 grupos. Cada grupo tiene que hacer una joya: pulsera, pendientes, collar, anillo...

Para ello, necesitan aplicar lo aprendido sobre las figuras geométricas, poner las medidas y hacer las operaciones pertinentes. El/la profesor/a pondrá el material que necesiten para hacer la joya y le ayudará en su elaboración.

### Evaluación

- Valoración de las diferentes joyas: operatoria adecuadamente realizada, creatividad y colaboración.

## **Sesión 12. Es probable**

### Objetivos

- Mejorar la resolución de problema de probabilidad.
- Aumentar la cooperación entre el alumnado.
- Fomentar el razonamiento.

### Criterios de evaluación

8. Planificar y realizar, trabajando en equipo, estudios estadísticos sencillos relacionados con su entorno, utilizando diversas herramientas y métodos estadísticos para conocer las características de interés de una población. Organizar los datos en tablas, construir gráficas y analizarlas utilizando parámetros estadísticos si procede para obtener conclusiones razonables a partir de los resultados obtenidos.

### Contenidos

- Distinción de variables estadísticas cualitativas y cuantitativas de una población.
- Organización en tablas de datos recogidos en una experiencia (frecuencias absolutas y relativas).
- Elaboración de diagramas de barras y polígonos de frecuencias.
- Cálculo de medidas de tendencia central y análisis de estas. 5. Utilización del rango como medida de dispersión.
- Planificación y realización de estudios estadísticos y comunicación de los resultados y conclusiones.

### Estándares de aprendizaje

- Organiza datos, obtenidos de una población, de variables cualitativas o cuantitativas en tablas, calcula sus frecuencias absolutas y relativas, y los representa gráficamente.
- Calcula la media aritmética, la mediana (intervalo mediano), la moda (intervalo modal), y el rango, y los emplea para resolver problemas.
- Interpreta gráficos estadísticos sencillos recogidos en medios de comunicación.



- Emplea la calculadora y herramientas tecnológicas para organizar datos, generar gráficos estadísticos y calcular las medidas de tendencia central y el rango de variables estadísticas cuantitativas.

### Competencias

CL, CMCT, AA, CSC, SIEE

### Metodología

- Aprendizaje basado en problemas
- Cooperativa y colaborativa

### Recursos

Lápiz, papel, ordenador y proyector

### Organización

Grupal

### Desarrollo de la sesión

El alumnado se divide por grupos. Cada grupo se encargará de aspectos como: las características del pelo del alumnado, las notas del último examen, los colores de los zapatos de cada uno/a, las hermanas que tiene el alumnado de la clase.

Cada grupo con la cuestión que le haya tocado, tendrá que exponer los porcentajes con la gráfica/diagrama y exponerlo al resto de los/las compañeros/as.

Después, el/la profesor/a expondrá varios ejercicios de problemas similares, viendo si el alumnado encuentra sus similitudes y es capaz de resolverlos.

### Evaluación

- Valoración de la operatoria y resolución empleada

## **Sesión 13. ¡Juegos de mesas!**

### Objetivos

- Poner en práctica lo aprendido.

- Aumentar la cooperación entre el alumnado.
- Fomentar el razonamiento.
- Aumentar la motivación en el alumnado.

### Criterios de evaluación

1. Resolver problemas numéricos, geométricos, funcionales y estadístico-probabilísticos de la realidad cotidiana desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático.

### Contenidos

- Planteamiento de los problemas.
- Planificación de la operatoria, así como de los problemas matemáticos.
- Resolución de los problemas y operatoria.
- Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.

### Estándares de aprendizaje

- Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad.
- Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.

### Competencias

CL, CMCT, AA, CSC, SIEE.

### Metodología

- Gamificación.
- Cooperativa y colaborativa.

### Recursos

Material de papelería.

## Organización

Grupal

## Desarrollo de la sesión

Se le pide al alumnado que, en grupos de 4 personas, tienen que hacer un juego relacionado con los contenidos de matemáticas, puede ser un juego que ya exista, pero tienen que ser creado por ellos, con su operatoria y problemas. Así, como el material: cartas, fichas, figuras...

El/la profesor/a da algunos ejemplos de juegos que ya existen como son: Alto voltaje, Dominós, Sagrada, Math Dice, Código secreto, Take it easy, Rolling Rach.

También, el profesorado ayudará a cada grupo en su elaboración.

## Evaluación

- Valoración del juego: problemas planteados y resueltos, creatividad y colaboración.

## **Evaluación**

La evaluación con respecto a las sesiones enfocadas en las estrategias para la preparación y exposición de las clases y en las estrategias de motivación y disminución del estrés en el alumnado, se realizará una evaluación inicial en la primera sesión, en la cual se indagará en las inquietudes y expectativas del profesorado. Después, se observará en las siguientes sesiones su evolución y si es necesario hacer algunos ajustes oportunos, valorando la participación, el interés y la colaboración. Por último, habrá una evaluación final, en la última sesión que hemos dejado para ello.

También se hará un formulario al profesorado que lo haya llevado a cabo con algunas preguntas abiertas evaluando algunos aspectos de la propuesta como: nivel de satisfacción, utilidad y propuestas de mejora. Haciendo preguntas sobre qué le ha parecido las diferentes sesiones, si han notado cambios en el rendimiento de su alumnado, si han mejorado en la resolución de problemas matemáticos, si el alumnado ve la utilidad de resolver problemas matemáticos para su vida cotidiana, si encuentran al alumnado más motivado en las clases de matemáticas, si les ha parecido útil las diferentes metodologías y recursos didácticos propuestos en las sesiones y si pueden decir algunas propuestas de

mejora para su posterior implementación por otros/as profesores/as. (Véase las preguntas en el Anexo 8).

## **Presupuesto**

El presupuesto de este proyecto es mínimo puesto que la mayoría de los recursos que se necesitan son parte de los elementos básicos de un centro educativo. Los recursos que utilizamos, como, proyector y ordenador son materiales básicos, que suelen tener todas las aulas.

Lo que supone un coste adicional son los materiales de papelería, que se estima un presupuesto aproximadamente de 100 euros.

## **Conclusiones**

En función de las necesidades detectadas en la fundamentación teórica y en el cuestionario realizado al profesorado, se afirma la necesidad de trabajar, por una parte, en el aumento de la motivación del profesorado y alumnado, enfocándose en la importancia de la preparación y exposición de las clases, por parte del profesorado. Por otra parte, destaca la relevancia de mejorar el rendimiento en la resolución de problemas matemáticos, llevando a cabo diversos recursos y metodologías innovadoras, en las que el alumnado vea atractiva las matemáticas, perciba su utilidad y conozca su finalidad.

Por ello, se ha realizado esta propuesta innovadora que a través del rol del orientador como asesor curricular pretende ofrecer algunas estrategias, metodologías y recursos que ayuden a la práctica docente.

Como se expone en la fundamentación teórica, el profesorado ha de tener en consideración la etapa evolutiva del alumnado para hacer unas sesiones de clase, actividades y evaluaciones acordes a su edad y a sus procesos cognitivos. Por esto, también es necesario que el currículo se adecue a estos procesos y necesidades, y que el profesorado reconozca la necesidad de impartir los contenidos que nos rigen, de una manera motivadora, clara y enriquecedora, enfocada en el alumnado, para que se dé un aprendizaje significativo, de calidad.

Como hemos expuesto en algunas sesiones para que se dé un aprendizaje significativo, es fundamental la parte motivacional, y para ello, hemos visto en alguno de

los principios de Pintrich y Schunk (2006), expuestos en la fundamentación teórica, la significación que tiene el hacer partícipe al alumnado de su propio aprendizaje y generar un ambiente en el aula de cooperación y colaboración, invitando a la reflexión y al intercambio de ideas.

Por otra parte, se pone de manifiesto la necesidad de cuestionarnos nuestra práctica docente, y buscar mejoras para aumentar nuestra motivación como educadores, sabiendo qué queremos transmitirle al alumnado y cómo se lo queremos transmitir. En esto juega un gran papel investigar sobre nuevas metodologías y recursos didácticos que fomenten una práctica docente más amena, accesible para el alumnado, más motivadora y enriquecedora.

No obstante, es cierto que el currículo de matemáticas no ofrece una flexibilidad al profesorado para que puedan impartir más contenidos sobre la resolución de problemas matemáticos. También, como expone el profesorado en el cuestionario, es muy extenso y repetitivo, pero habiendo cooperación entre los docentes, se puede llegar a realizar actividades y sesiones de clase acordes al currículo y enfatizando la resolución de problemas matemáticos, utilizando como hemos dicho anteriormente, metodologías y recursos atractivos.

Dado que hay personas que tienen la capacidad creativa más desarrollada que otras, es importante la cooperación y colaboración entre el profesorado. Pudiéndose hacer reuniones en el departamento que inviten a reflexionar y crear nuevas metodologías y recursos para llegar al alumnado, contando, si es necesario, con el/la orientador/a.

Asimismo, es fundamental que el profesorado se comprometa y se esfuerce en llevar a cabo unas clases de ensueño, en las cuales, tanto él/ella como el alumnado esté motivado. Para ello, como hemos dicho anteriormente, es importante la preparación y el desarrollo de las clases, así como, reflexionar sobre nuestra práctica docente día a día, intentado ser mejores docentes.

Otra conclusión destacable son las funciones que aún se cree que tiene el orientador o la orientadora, por parte de los docentes, dirigido más a resolver cuestiones de las NEAE o acoso escolar y no conociendo el importante papel del orientador/a como asesor curricular. Por ello, en la propuesta se ha querido, transversalmente, poner de manifiesto esta función del orientador/a.

Con todo ello, esta propuesta pretende ser útil para el profesorado proporcionando desde el enfoque del orientador/a como asesor curricular, metodologías, estrategias y recursos didácticos, que ayuden a la mejora de la resolución de problemas matemáticos y al aumento de la motivación por parte del profesorado y alumnado.

Este proyecto es un primer acercamiento a esta misión de mejorar el rendimiento del alumnado en la resolución de problemas matemáticos, siendo las diferentes sesiones abiertas y flexibles para su modificación, como cualquier otro proyecto de innovación. También, partiendo de las evaluaciones se irá modificando y proponiendo mejoras, para su mayor eficacia.

Desde mi punto de vista, con la información obtenida y las sesiones redactadas, me gustaría considerar con especial importancia el papel colaborativo del proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo en este no solo el papel del orientador/a sino todo el equipo docente y personas implicadas en el centro educativo. Personalmente, opino que este es el pilar para que realmente se dé un aprendizaje significativo y este tipo de propuestas tenga éxito. Para esto, me gustaría profundizar en la necesidad de cambiar la concepción del rol del orientador, no solo por parte del profesorado, sino también en muchas ocasiones de los propios orientadores y orientadoras, que a menudo ven limitado su ámbito de desarrollo. Es por tanto fundamental, acompañar a los docentes en su práctica, en concreto, en el área de matemáticas, que es la que se propone, evitando que se dejen llevar por la rutina y la inercia de una enseñanza tradicional.

Debido al Covid-19, esta propuesta no se ha podido llevar a cabo, por lo que, aunque no podemos confirmarlo, esperamos que, en un futuro próximo, se pueda llevar a cabo y sea de la utilidad que se espera en los diferentes centros educativo, expectativa que se ve justificada a través de la información obtenida en los cuestionarios y la fundamentación teórica.

## **Referencias Bibliográficas**

¡No al fracaso escolar!. (14 de Septiembre de 2014). *Una lección de cómo se motiva a los estudiantes*. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/4GjfsD2Czis>

Aciego, R. (2022). *Apuntes Psicología de la Educación, Claves para el asesoramiento psicoeducativo*. Tenerife. Fundación General de la Universidad de La Laguna.

- Aprendemos Juntos 2030. (25 de Abril de 2018). “*Un buen maestro sabe que en todo ser humano hay grandeza*”. Mario Alonso Puig. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/fYSXb2n8Q5I>
- Aprendemos Juntos 2030. (26 de Agosto de 2020). *¿Cómo interviene la motivación en el aprendizaje de los niños?* Chema Lázaro, profesor. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/5WnjvtvuzVA>
- Arteaga-Martínez, B. Macías, J y Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *UNICIENCIA*, 34 (1), 263-280. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/334163485\\_La\\_representacion\\_en\\_la\\_resolucion\\_de\\_problemas\\_matematicos\\_un\\_analisis\\_de\\_estrategias\\_metacognitivas\\_de\\_estudiantes\\_de\\_Secundaria](https://www.researchgate.net/publication/334163485_La_representacion_en_la_resolucion_de_problemas_matematicos_un_analisis_de_estrategias_metacognitivas_de_estudiantes_de_Secundaria)
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bravo, David. (9 de Octubre de 2016). *Cortometraje por la sana convivencia escolar, Liceo Valentín Letelier, Linares CL 2016*. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/PvCEWR42tCg>
- Calvo, A. Haya, I. y Susinos, T. (2012). El rol del orientador en la mejora escolar. Una investigación centrada en la voz del alumnado como elemento de cambio. *Revista de Investigación en Educación*, 10 (2), 7-20. Recuperado de <https://reined.webs.uvigo.es/index.php/reined/article/view/147>
- Casado, A. (2016). Asesoramiento del Departamento de Orientación para la mejora de la solución de problemas matemáticos. *Debates y Práctica en Educación*, 1 (1), 48-63. Recuperado de [https://www.academia.edu/26327654/Asesoramiento\\_del\\_Departamento\\_de\\_Orientacion\\_para\\_la\\_mejora\\_de\\_la\\_solucion\\_de\\_problemas\\_matematicos](https://www.academia.edu/26327654/Asesoramiento_del_Departamento_de_Orientacion_para_la_mejora_de_la_solucion_de_problemas_matematicos)
- Consejo Escolar de Canarias (2015). *Proyecto Newton “Matemáticas para la vida”: Una vía para el aprendizaje significativo de las matemáticas*. La Laguna: Consejo Escolar de Canarias. - Gobierno de Canarias (ISBN: 978-84-608-3133-4)

[http://www.consejoescolardecanarias.org/wpcontent/uploads/2015/10/INFORME\\_NEWTON\\_DEF-3-11.pdf](http://www.consejoescolardecanarias.org/wpcontent/uploads/2015/10/INFORME_NEWTON_DEF-3-11.pdf)

Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, núm. 136, pp. 18043 a 18233.

Delval, J. (2012). El constructivismo y la adquisición del conocimiento social. *Apuntes de Psicología*, 30 (1-3), 99-109. Recuperado de <https://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/396>

Domingo, J. (2012). *Asesoramiento al centro educativo*. Barcelona: Octaedro, S.L.

Fung, M. (2017). Las funciones que desempeñan el personal de Orientación y sus implicaciones jurídicas en la prestación de los servicios educativos. *Gestión de la educación*, 7 (1), 37-72. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5763280>

Gelman, R. y Gallistel, C. (1978): *The child's understanding of number*. Cambridge, Mass : Harvard University Press.

González, T. (2000). Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas: un estudio evaluativo. *Revista de Investigación Educativa*, 18(1), 175-199. Recuperado de <https://revistas.um.es/rie/article/view/121541>

González, J., Marchesi, A y Coll, C. (2014). *Desarrollo psicológico y educación* (2ª ed.). Madrid: Alianza.

Hernández, V y Mederos, Y. (2018). Papel del orientador/a educativo como asesor/a: funciones y estrategias de apoyo. *REOP*, 29 (1), 40-57. Recuperado de <https://revistas.uned.es/index.php/reop/article/view/23293>

Juidías Barroso, J. y Rodríguez Ortiz, I.d.l.R. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*, 342, 257-286. Recuperado de <https://idus.us.es/handle/11441/60933>



- Kurdek, L y Sinclair, R. (2001). Predicting reading and mathematics achievement in fourth-grade children from kindergarten readiness scores. *Journal of Educational Psychology*, 93(3), 451–455. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.3.451>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- LOUIS, K. et al. (1985) External support systems for school improvement. En W. G. Van Velzen et al. (Eds.) *Making school improvement work. A conceptual guide to practice* (pp. 181-222) Leuven: ACCO.
- Machado, S., Aciego, R., García, M y García, D.(2018). Evaluación Proyecto Newton “Matemáticas para la vida” en Educación Secundaria Obligatoria. *Números, Revista didáctica de las matemáticas*, 99, 85-104. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/12901/1/Machado2018Evaluacion.pdf>
- Macías, R. (2019). *Metodologías activas de aprendizaje para matemáticas en educación secundaria*. (Trabajo fin de Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional). Universidad Politécnica de Madrid.
- Mayer, R.E. (2010). *Aprendizaje e Instrucción*. Madrid: Alianza
- Meneses, M y Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 8-25. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-94442019000200008&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-94442019000200008&script=sci_abstract&tlng=es)
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2018). PISA 2018. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe Español. Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018/pisa-2018-informes-es.html>
- Montague, M. (1997). Cognitive strategy instruction in mathematics for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 164-177. Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/002221949703000204>

- Montague, M. (2003). *Solve it! A practical approach to teaching mathematical problem solving skills*. Reston, Va: Exceptional Innovations.
- Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P. y Rodríguez-Muñiz, J. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 39. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4870030>
- Muñoz de Bustillo, M., Aciego, R y Álvarez, P. (2005). Análisis del rol profesional del asesor psicopedagógico una visión desde la práctica. *Cultura y Educación*, 17 (1), 35-52.
- NIETO CANO, J.M. (1993). *El asesoramiento pedagógico a centros escolares. Revisión teórica y estudio de casos*. (Tesis doctoral). Facultad de Educación de la Universidad de Murcia.
- OJO CON LA LENGUA. (14 de Junio de 2016). *La reflexión en la práctica docente*. [Video]. YouTube. <https://youtu.be/1m13aMT4xEI>
- Olivera, M., Flores, P. y Cardeñoso, J. (1997). La formación didáctico matemática del orientador como problema de investigación. *RELIEVE*, 3 (2). Recuperado de <https://ojs.uv.es/index.php/RELIEVE/article/view/6339>
- Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35 (73), 169-193. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3897810>
- PIAGET, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Siglo XXI, Madrid.
- Picó, M. (2014). *La importancia de la motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria* (Grado de Pedagogía). Universitat de les Illes Balears.
- Pifarré, M y Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. *Enseñanza de las ciencias: revista*

- de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 297-308. Recuperado de <https://repositori.udl.cat/handle/10459.1/31326>
- Pilco, N. (2013). *La utilización de los recursos didácticos en la enseñanza aprendizaje de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado del colegio “Amelia Gallegos Díaz” año lectivo 2012 – 2013* (Tesis doctoral). Riobamba – Ecuador.
- Pintrich, P. y Schunk, D. (2006). *Motivación en contextos educativos: Teoría, investigación y aplicaciones (2aed)*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Polya, G. (1986). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Puente, J. (2005). La calidad educativa y la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la enseñanza secundaria. *Revista Complutense de Educación*, 15(2), 621 - 646. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED0404220621A>
- Ricoy, M-C y Couto, M. J. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 69-79. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>
- Rodríguez, W. (1999). *El legado de Vygotski y de Piaget a la educación* (1st ed.). Universidad de Puerto Rico.
- SAXL, E., LIEBERMAN, A. y MILES, M. (1987): Help is at Hand: New Knowledge for Teachers as Staff Developers, *Journal of Staff Development*, 8, (1), pp. 7-11. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/23474767>
- Segovia, J., Fernández, J y Barrero, B. (2016). El orientador escolar ante el reto de la mejora curricular. Un estudio de caso. *REDIE*, 18 (2), 27-39. Recuperado en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412016000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412016000200002)
- Tárraga, R. (2008). *Eficacia de un entrenamiento en estrategias cognitivas y metacognitivas de solución de problemas matemáticos en estudiantes con dificultades de aprendizaje* (Tesis doctoral). Universitat de Valencia.

Vallerand, R. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. *Advances in experimental social psychology*, 29, 271-360.  
[https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60019-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60019-2)

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Yáñez, J. (2008). Construir la relación de asesoramiento. Un enfoque institucional basado en la comunicación. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 1 (12), 1-16. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/42502>

## **Anexos**

### **Anexo 1. Cuestionario al profesorado de matemáticas.**

¿Cómo se llama el centro de Educación Secundaria en el que imparte clases actualmente?

¿Cuántos años lleva de docente de matemáticas?

¿Qué cree que es lo más interesante/apasionante de la enseñanza de las matemáticas?

Para el alumnado cuánto de apasionante cree que son las matemáticas. Del 1 al 5, siendo 1 nada y 5 mucho.

¿Crees que el alumnado presenta dificultades a la hora de resolver problemas matemáticos?

Si      No

Si la respuesta es afirmativa. ¿A qué cree que se debe?

¿Cree que importante las parte socioafectiva y motivacional en el rendimiento del alumnado?

Si      No

¿A qué cree que se pueden deber los bajo resultados en el PISA, en cuanto a las matemáticas?

Si hablamos del currículo de matemáticas, me podría decir 3 fortalezas y 3 debilidades que encuentre en él.

¿Se le ocurre alguna propuesta de mejora para esas debilidades?

¿Cree que el currículo enfatiza la resolución de problemas?

Si      No

Según Polya (1986), hay 4 fases fundamentales en la resolución de problemas. Estas son: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan, y visión retrospectiva. ¿Lo conocía?

Si      No

¿Cree que el currículo de matemáticas pone en práctica alguna de estas fases mencionadas en la pregunta anterior?

Si No

En caso afirmativo. ¿Me podría decir cuáles?

¿Conoce el proyecto Newton “matemáticas para la vida”?

Si No

Si lo conoce, ¿Cree que ayuda a mejorar el rendimiento del alumnado en matemáticas?

Si No

Se le ocurre algún aspecto del proyecto que no funcione a la hora de aplicarlo o algún aspecto que se podría mejorar.

¿Qué metodologías y recursos didácticos le gusta utilizar en las clases o le gustaría utilizar más?

Para enseñar la resolución de problemas matemáticos. ¿Utiliza alguna metodología o algunos recursos didácticos en concreto?

Para terminar, en cuanto al orientador/a del centro. ¿Cree que un/a orientador/a puede ser útil para el profesorado de matemáticas, a la hora de resolver algunas dificultades curriculares?

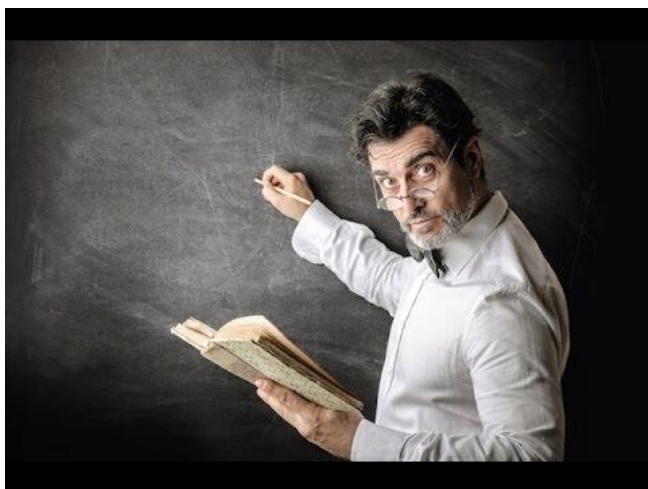
Si No

Si la respuesta es afirmativa. ¿En qué cree que podría ser útil?

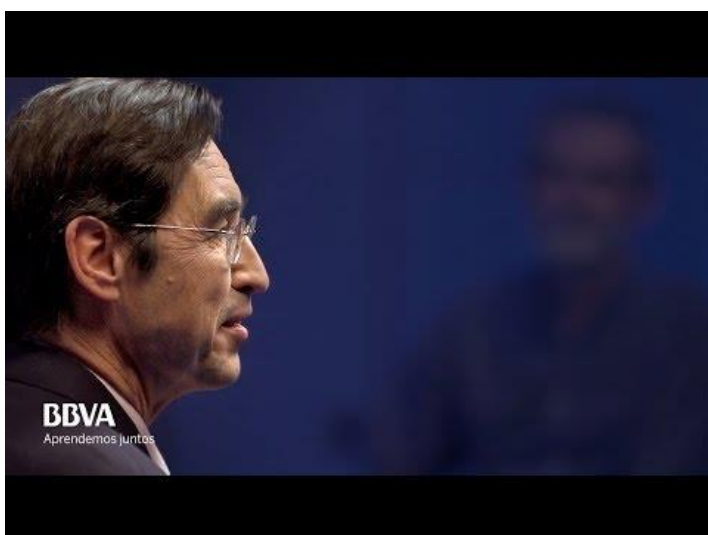
¿Alguna vez han contado con el/la orientador/a para buscar ayuda o asesoramiento sobre algún aspecto del currículo?

Si No

**Anexo 2. Link video “la reflexión en la práctica docente”.**



**Anexo 3. Link video "Un buen maestro sabe que en todo ser humano hay grandeza".**



**Anexo 4. Plantilla de evaluación.**

<b>Sugerencias</b>	<b>5 Excelente</b>	<b>4 Estupendo</b>	<b>3 Bien</b>	<b>2 Regular</b>	<b>1 Mejorable</b>
Uso de nuevas metodologías del siglo XXI					

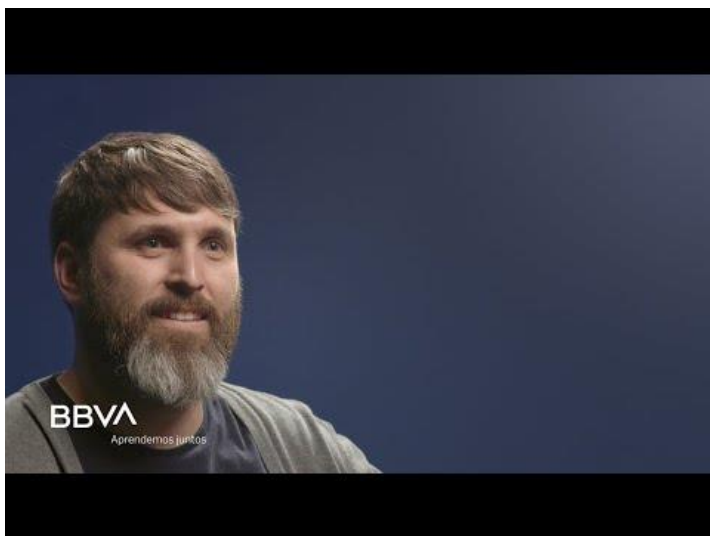
Uso de recursos didácticos innovadores					
Resolución de conflictos en clase					
Motivación a la hora de exponer					
Colaboración y cooperatividad con el alumnado					
Utilización de reforzadores					
Conexión de los contenidos					
Organización de los contenidos					
Creatividad					

**Anexo 5. Link video "Una lección de cómo se motiva a los estudiantes".**





**Anexo 6. Link video "¿Cómo interviene la motivación en el aprendizaje de los niños?, Chema Lázaro, profesor".**



**Anexo 7. Link video "Cortometraje por la sana convivencia escolar Liceo Valentín Letelier Linares CL 2016".**



**Anexo 8. Preguntas para la evaluación de las sesiones destinadas a ofrecer metodologías y recursos didácticos para la resolución de problemas matemáticos.**

1. ¿Ha encontrado mejorías en el rendimiento del alumnado, con respecto a la resolución de problemas matemáticos?

2. ¿Ha observado que el alumnado encuentre la utilidad de resolver problemas matemáticos para su vida cotidiana?
3. ¿Ha experimentado una mayor motivación en usted y en el alumnado por las matemáticas?
4. ¿El alumnado encuentra más apasionantes las matemáticas?
5. ¿Ha aumentado el compañerismo y la cooperación entre el alumnado?
6. ¿Le ha parecido de utilidad las metodologías y recursos didácticos propuestos en las sesiones?
7. ¿Ve viable la realización de las diferentes actividades en las clases?
8. Podría decir algunas propuestas de mejora para la implementación por otros/as profesores/as.