

PROPUESTA DE MEJORA EN RELACIÓN AL ÁREA DE MATEMÁTICAS.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.

A la vista de los resultados obtenidos por el centro en la dimensión **“PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS”**, se considera necesario elaborar y llevar a la práctica un plan de mejora de dicha dimensión”.

Para trabajar esto vamos a seguir, fundamentalmente, la propuesta metodológica que hace Domingo Fernández Sabido en su material sobre “Psicopedagogía de la resolución de problemas”.

Otros trabajos consultados son “Técnicas Instrumentales Básicas de Extremadura”; “Modelos Instruccionales en Matemáticas: Programa de Arlandis y Miranda; Programa de Montague y Bos”.
(Se adjunta ANEXO BIBLIOGRAFÍA).

La finalidad que se persigue con esta propuesta relativa a la resolución de problemas matemáticos es “evitar que los alumnos aprendan a operar (“hacer cuentas”) sin entender lo que están haciendo, y evitar la disociación entre forma y significado, entre aplicar reglas mecánicas y entenderlas”. Todo esto porque en el área de matemáticas, la resolución de problemas no es sólo un objetivo general, es también un instrumento metodológico importante y, por tanto, constituye uno de los ejes vertebrados del área a lo largo de toda la etapa. Sin embargo, no debemos olvidar que será el estudio y el análisis de los casos concretos de la vida diaria, se les enseñará a organizar los datos, a asociar los conceptos necesarios para la resolución de la cuestión planteada, y a expresar y justificar, oralmente y por escrito, las operaciones y los resultados obtenidos.

ÁMBITO DE MEJORA. ÁMBITOS EDUCATIVOS A LOS QUE VA A AFECTAR.

Se va a aplicar en todos los niveles de educación primaria a través del área de matemáticas. Durante este curso se dará a conocer esta experiencia al resto de los profesores de las distintas áreas para que, en próximos cursos, participen en la medida de lo posible, en el desarrollo de esta dimensión y trabajen conjuntamente con el profesorado de matemáticas.

La propuesta de ampliación a otros ámbitos para próximos cursos se basa en que “La finalidad fundamental del aprendizaje matemático en la educación obligatoria es que los niños aprendan a resolver problemas y aplicar los conceptos matemáticos para desenvolverse en la vida cotidiana. Esta finalidad se concreta en cuatro objetivos que, según nuestra opinión, deben orientar la tarea del maestro en relación con la enseñanza de las matemáticas:

1. Desarrollar la comprensión y destrezas matemáticas que le exige la vida adulta.
2. Proporcionar los niveles básicos matemáticos relacionados con otras asignaturas.
3. Potenciar el gusto por las matemáticas y concienciar del papel que ha jugado en la historia de la humanidad y en el desarrollo científico-tecnológico.
4. Concienciar a los alumnos de que el conocimiento matemático constituye un potente sistema de comunicación entre las personas.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES FUNDAMENTALES.

El trabajo en la resolución de problemas se planteará siguiendo las siguientes fases y pasos a seguir:

FASES	PASOS A SEGUIR
Lectura comprensiva	¿Qué datos nos ofrece su lectura?
Análisis de los datos	¿Qué nos pregunta el problema?
Elección de las técnicas operatorias más adecuadas	¿Qué operaciones hay que hacer?
Dar las soluciones correspondientes y comprobarlas	¿Qué solución nos da el problema?

(DIAPOSITIVA: PASOS A SEGUIR)

(DIAPOSITIVA: OTRO EJEMPLO DE PASOS A SEGUIR)

Las fases y los pasos anteriores se concretan en:

1. **Lectura comprensiva del problema:** consiste en hacer prestar atención a los datos del problema y al texto, para inferir si es o no un problema y si tiene o no solución. Esta lectura comprensiva del problema debe establecer cuál es la meta y los datos y condiciones del problema. Una vez leído el problema se debe poner a los alumnos en condiciones de que lo relaten con sus propias palabras. Hay que cerciorarse de que los alumnos han memorizado la situación problemática ya que es una forma de comprobar que lo han comprendido. La dramatización o simulación de la misma situación sería muy conveniente en este primer paso.
2. **Análisis de los datos:** en este paso se les induce a separar lo que es “dato” (lo conocido) de lo que es “pregunta” (lo desconocido).
3. **Elección de las técnicas operatorias más adecuadas:** en esta fase el alumnado utiliza las técnicas operatorias (suma, resta, multiplicación y/o división) de acuerdo con el plan concebido. Cada operación matemática debe ir acompañada de una explicación de lo que se hace y para qué se hace.
4. **Dar las soluciones correspondientes y comprobarlas:** en esta fase el alumno debiera dar una explicación comprobatoria de la solución, explicar por qué la solución es correcta o incorrecta, es decir, si la respuesta es o no razonable.

Todos estos pasos se deben **trabajar sistemáticamente**.

A continuación se incluye una concreción por ciclos de las peculiaridades del trabajo de la resolución de problemas, adecuándolo a la edad y características evolutivas de los alumnos de los mismos, incluyendo actividades tipo que servirán de ejemplo a los profesores de los distintos niveles educativos.

En el **primer ciclo** hay que considerar lo siguiente:

En la iniciación a la resolución de problemas, en la casi totalidad de los problemas que se proponen, deben respetarse las siguientes etapas:

- **1. Manipulativa:** hay que presentar a los alumnos los objetos, los materiales concretos, en la situación real o simulada que se quiere resolver, para que operen en un contexto significativo. La manipulación es precisa para que el alumnado perciba, a través de sus acciones concretas, cuáles son las operaciones aritméticas que deben utilizar. Una vez realizado el problema de manera manipulativa deberían relatar lo que han realizado. Ver ejemplo en el anexo I.
- **2. Gráfico–dramática:** representar lo realizado manipulativamente en forma de dibujo o esquemas gráficos. Anexo II.
- **3. Simbólico–numérica (escrita):** valiéndose de los símbolos numéricos y del texto escrito. En los primeros niveles se facilita la resolución de los problemas con apoyos gráficos y/o numéricos. Anexo III.

A partir de aquí los pasos a tener en cuenta en la resolución de un problema son los establecidos en el apartado anterior. Anexo IV.

En este primer ciclo nos vamos a centrar en “profundizar en el concepto de suma y de resta en la resolución de problemas”.

Segundo ciclo de educación primaria:

En este ciclo nos centraremos en la etapa simbólico–numérica con la cuál trabajaremos los distintos pasos establecidos en la resolución de problemas.

En este ciclo, los problemas deben trabajar la incorporación de la multiplicación y la división y el uso combinado de las cuatro operaciones básicas.

Tercer ciclo de educación primaria.

Al igual que en el ciclo anterior nos centraremos en la etapa simbólico–numérica pero nos dedicaremos a aumentar el número de problemas proyectando su aplicación a la vida cotidiana como expresiones combinadas y no como cuentas aisladas.

La **metodología** que vamos a usar para implantar esta forma de trabajo es la siguiente:

Vamos a utilizar el **modelado metacognitivo** por parte del profesor de área en el establecimiento de las distintas fases que vamos a emplear en la resolución de los problemas matemáticos. Este modelado debe ser totalmente explícito al principio de la implantación del método y se irán retirando los apoyos y las ayudas conforme los alumnos vayan avanzando (siempre y cuando el nivel cognitivo de los alumnos lo permita), aunque dejaremos una guía general en un panel en la clase para que sirva siempre de recordatorio para aquellos alumnos que se olviden de alguna o que necesiten una ayuda puntual (la intención es que el alumno, al final pueda seguir el proceso seguido administrándose **autoinstrucciones**).

Estructura de la clase: **Cuerpo de la sesión**

- **Modelado:** debe ser breve y explícito en las indicaciones de los aspectos críticos de la aplicación de la estrategia
- **Ejemplos:** estudiantes y profesor trabajan juntos activamente en la resolución de problemas. La transición desde el trabajo con ayuda al independiente debe realizarse progresivamente y sin error.
- **Trabajo independiente.** Supervisar al principio.

Las fases del modelado metacognitivo y el entrenamiento en autoinstrucciones son las siguientes:

1. **EJEMPLIFICACIÓN COGNITIVA:** El maestro actúa de modelo y expresa en voz alta las autoinstrucciones mientras realiza la tarea.
2. **GUÍA EXTERNA MANIFIESTA:** los alumnos realizan la tarea mientras el maestro les comunica las autoinstrucciones.
3. **AUTOGUÍA MANIFIESTA:** los alumnos realizarán la tarea mientras se instruyen a sí mismos en voz alta.
4. **GUÍA MANIFIESTA DESVANECIDA:** Los alumnos susurran las instrucciones mientras realizan la tarea.
5. **AUTOINSTRUCCIÓN ENCUBIERTA:** los alumnos realizan la tarea mientras utilizan lenguaje interno.

En el primer paso el maestro modela y justifica el aprendizaje que quiere que realicen sus alumnos después de forma individual; para ello: pregunta, dice en voz alta lo que se hace al tiempo que se realiza, anticipa los pasos que se van a seguir, se pregunta por el valor y el interés de cada uno de ellos, justifica las decisiones que toma, proporciona diferentes ejemplos, analogías, gráficos, esquemas,... y justifica su valor procedimental para adquirir el conocimiento.

Al final del proceso, es el alumno el que, por sí solo, debe marcarse objetivos y planificar la tarea, hablarse a sí mismo a lo largo de la realización del problema para autopreguntarse y cuestionarse cada paso, pensar en voz alta, reflexionar y revisar lo realizado previamente, anticipar y prever etapas y resultados, evaluar resultados parciales y finales, preguntarse por qué los problemas se hacen bien o mal y a qué se puede deber,...

En los niveles más avanzados, se propondrán **variantes al método** seguido con el objetivo de que el alumno realice un trabajo comprensivo/significativo en la resolución de problemas. Para ello se proponen una serie de situaciones problemáticas que desarrollen la divergencia y la imaginación, evitando las resoluciones automáticas. Estas variantes pueden ser:

- Dadas las operaciones, que los alumnos formulen verbalmente o por escrito, enunciados de problemas que les puedan corresponder. Ver anexo V.
- Dadas las preguntas o cuestiones, redactar los enunciados de los problemas.
- Reconocer datos innecesarios o superfluos. Ver anexo VI.
- Invención de problemas que se realicen con las distintas operaciones y sus combinaciones. Ver anexo VII.
- Enunciados de problemas donde falten datos. Ver anexo VIII.
- Dados los textos de los problemas, los alumnos tendrán que formular las cuestiones. Ver anexo IX.
- Seguir diferentes rutas para resolver un problema. Ver anexo X.
- Problemas de ingenio. Ver anexo XI.

RESPONSABLES Y CALENDARIO PARA SU IMPLANTACIÓN:

Los profesores de cada ciclo seleccionarán los problemas-tipo y establecerán los niveles por curso, en una reunión a finales de febrero.

Los responsables serán los profesores que imparten el área de matemáticas en cada uno de los niveles de la etapa de educación primaria.

Se aplicará durante los meses de marzo, abril y mayo, a razón de una hora semanal como mínimo, dentro del horario dedicado al área de matemáticas.

A final de cada mes se realizará una reunión de seguimiento de los profesores implicados con el equipo directivo. Cada profesor aportará copia del registro acumulativo de los progresos de los alumnos de su grupo para hacer una valoración conjunta que permita realizar reajustes si procede. Se levantará acta de la reunión.

A finales de mayo habrá una reunión final para analizar el grado de consecución de los objetivos y para establecer evidencias sencillas de los mismos (gráficas, porcentajes,...), que se recogerán en la memoria final del centro.

ESPACIOS Y TIEMPOS PARA VALORAR PERIÓDICAMENTE SU NIVEL DE IMPLANTACIÓN Y SUS REAJUSTES.

El último lunes de cada mes, en horario de tarde, habrá una reunión de los profesores implicados con el equipo directivo para valorar el nivel de implantación de la propuesta de mejora. A dicha reunión podrá asistir el/la orientador/a de referencia a demanda del centro educativo.

Se informará a todo el centro, a través del ETCP, de los progresos por ciclos mediante la información que proporcionen los coordinadores de los ciclos educativos.

INDICADORES PARA VALORAR EL GRADO DE CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS.

Los indicadores vendrán dados por la resolución de un problema-prueba (Ver anexo XII) que se les planteará a los alumnos en las sesiones que se dedicarán a trabajar la propuesta de mejora. Dichos indicadores serán:

- Recoger y plasmar datos de forma precisa. Saber seleccionar datos relevantes y descartar datos irrelevantes o superfluos.
- Seleccionar y plasmar qué nos pregunta el problema.
- Realizar las operaciones necesarias para la resolución del problema.
- Expresar la solución o resultado de forma clara y precisa.

Se empleará un registro semanal (o quincenal) de los resultados obtenidos por cada uno de los alumnos en los indicadores anteriores desde el inicio de la aplicación de la propuesta hasta final de curso. Ver anexo XIII. Este registro nos permitirá:

- Valorar de manera continua el grado de consecución de los objetivos.
- Valorar periódicamente su nivel de implantación y la necesidad o no de realizar reajustes (por clases, por cursos, por ciclos,...).
- Poder dejar constancia en la memoria final del grado de consecución de los objetivos a través de datos objetivos (habrá que establecer porcentajes, gráficos, etc.).

Para cumplimentar este registro se usarán los colores rojo, amarillo y verde para cada nivel de consecución de cada uno de los indicadores: rojo si lo ha hecho mal o no lo ha hecho, amarillo si lo ha hecho parcialmente o sólo ha hecho un planteamiento aproximativo, y verde, si lo ha hecho correctamente.

También se plantea la posibilidad de que ese mismo registro semanal (o quincenal) quede expuesto en la clase (en formato A3) para que los alumnos puedan autoevaluarse constantemente y así aumente su motivación y afán de logro en relación a la resolución de problemas de manera ordenada y eficaz. Esto está especialmente indicado en los niveles inferiores de la educación primaria.

SE ADJUNTAN:

- ANEXO I: ETAPA MANITULATIVA
- ANEXO II: ETAPA GRAÁFICO-DRAMÁTICA
- ANEXO III: ETAPA SIMBÓLICO NUMÉRICA (ESCRITA)
- ANEXO IV: PASOS A SEGUIR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
- ANEXOS V - VI - VII - VIII - IX - X - XI: VARIANTES AL MÉTODO PARA LOS NIVELES MÁS AVANZADOS
- MODELO DE REGISTRO DE RESULTADOS
- MODELO DE PANEL DE CLASE
- ANEXO 2º CURSO: PROBLEMAS DE SEGUIMIENTO-EVALUACIÓN (Secuencia propuesta).
- ANEXO 4º CURSO: PROBLEMAS DE SEGUIMIENTO-EVALUACIÓN (Secuencia propuesta).
- ANEXO 6º CURSO: PROBLEMAS DE SEGUIMIENTO-EVALUACIÓN (Secuencia propuesta).
- ANEXO: CORRECCIÓN - SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS
- ANEXO BIBLIOGRAFÍA

PROBLEMAS MATEMÁTICOS

FASES

PASOS A SEGUIR

<p><u>LECTURA</u></p> <p><u>COMPENSIVA</u></p>	<p><u>DATOS</u></p> <p>¿QUÉ DATOS NOS OFRECE EL PROBLEMA ?</p>
<p><u>ANÁLISIS</u></p> <p><u>DE LOS DATOS</u></p>	<p><u>PREGUNTA</u></p> <p>¿QUÉ NOS PREGUNTA EL PROBLEMA ?</p>
<p><u>ELEGIR</u></p> <p><u>LAS OPERACIONES</u></p>	<p><u>OPERACIONES</u></p> <p>¿QUÉ OPERACIONES HAY QUE HACER?</p> <p>Y REALIZARLAS </p>
<p><u>SOLUCIONAR</u></p> <p><u>Y</u></p> <p><u>COMPROBAR</u></p>	<p><u>SOLUCIÓN</u></p> <p>¿QUÉ SOLUCIÓN NOS DA EL PROBLEMA?</p> <p>Y COMPROBARLA </p>

ANEXO 2º CURSO:

PROBLEMAS DE SEGUIMIENTO – EVALUACIÓN (SECUENCIA PROPUESTA)

INDICACIONES

"En la siguiente página aparece un problema que intentaréis resolver. Para ello debéis leerlo las veces que sean necesarias para comprender la situación que describe el problema. Primero tendréis que imaginar la situación y luego lo intentaréis resolver aplicando las operaciones más adecuadas".

(Durante la realización de la prueba no se facilitan más explicaciones, ni se ofrecen claves o guías para su resolución).

CURSO: 2°

PROBLEMA N° :
ALUMNO/A:

FECHA:



Un niño tiene tres bolsas de caramelos. En una tiene 16 caramelos, en otra bolsa tiene 37 y en la tercera bolsa tiene 45. ¿Cuántos caramelos tendrá en total?

PASO 1°: ¿Qué **datos** nos ofrece su lectura?



PASO 2°: ¿Qué nos **pregunta** el problema?



PASO 3°: ¿Qué **operaciones** hay que hacer?



PASO 4°: ¿Qué **solución** nos da el problema?



CURSO: 2°

PROBLEMA N° :
ALUMNO/A:

FECHA:



En un tren viajan 302 pasajeros.
En la primera estación bajan 85 personas
y en la segunda bajan 126.
¿Cuántos pasajeros quedan en el tren?

PASO 1°:



PASO 2°:



PASO 3°:



PASO 4°:



ANEXO 4º CURSO:

PROBLEMAS DE SEGUIMIENTO – EVALUACIÓN (SECUENCIA PROPUESTA)

INDICACIONES

"En la siguiente página aparece un problema que intentaréis resolver. Para ello debéis leerlo las veces que sean necesarias para comprender la situación que describe el problema. Primero tendréis que imaginar la situación y luego lo intentaréis resolver aplicando las operaciones más adecuadas".

(Durante la realización de la prueba no se facilitan más explicaciones, ni se ofrecen claves o guías para su resolución).

CURSO: 4°

PROBLEMA N° :
ALUMNO/A:

FECHA:



Un álbum completo debe contener 340 cromos,
¿cuántos cromos le faltan a Juan si solo tiene 275 ?

PASO 1°: ¿Qué **datos** nos ofrece su lectura?

1 2 3

PASO 2°: ¿Qué nos **pregunta** el problema?

1 2 3

PASO 3°: ¿Qué **operaciones** hay que hacer?

1 2 3

PASO 4°: ¿Qué **solución** nos da el problema?

1 2 3

CURSO: 4°

PROBLEMA N° :
ALUMNO/A:

FECHA:



En un almacén hay 136 kilos de naranjas,
si queremos distribuir las en bolsas de 4 kilos,
¿ cuántas bolsas vamos a necesitar?

PASO 1°:



PASO 2°:



PASO 3°:



PASO 4°:



ANEXO 6º CURSO:

PROBLEMAS DE SEGUIMIENTO – EVALUACIÓN (SECUENCIA PROPUESTA)

INDICACIONES

"En la siguiente página aparece un problema que intentaréis resolver. Para ello debéis leerlo las veces que sean necesarias para comprender la situación que describe el problema. Primero tendréis que imaginar la situación y luego lo intentaréis resolver aplicando las operaciones más adecuadas".

(Durante la realización de la prueba no se facilitan más explicaciones, ni se ofrecen claves o guías para su resolución).

CURSO: 6°

PROBLEMA N° :
ALUMNO/A:

FECHA:



Para pintar un bloque de viviendas se gastaron 384 kg. de pintura. Si en cada vivienda se gastaron 12 kg. de pintura, ¿cuántas viviendas se pintaron?

PASO 1°: ¿Qué **datos** nos ofrece su lectura?

1 2 3

PASO 2°: ¿Qué nos **pregunta** el problema?

1 2 3

PASO 3°: ¿Qué **operaciones** hay que hacer?

1 2 3

PASO 4°: ¿Qué **solución** nos da el problema?

1 2 3

CURSO: 6°

PROBLEMA N° :
ALUMNO/A:

FECHA:



Un camión tiene una carga de 5230 ladrillos. Si se utilizó una quinta parte de la carga, ¿cuántos ladrillos quedan en el camión?

PASO 1°:



PASO 2°:



PASO 3°:



PASO 4°:



ANEXO: CORRECCIÓN – SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS

FASE 1: ¿Qué datos nos ofrece su lectura?

- Se conceden **3 puntos (verde)** si el alumno solo selecciona los datos relevantes para la resolución del problema (rechaza los innecesarios cuando los hay).
- Se conceden **2 puntos (amarillo)** si el alumno selecciona los datos relevantes para la resolución del problema (cuando no aparecen datos innecesarios en el problema). O bien, cuando no rechaza los innecesarios cuando los hay en el problema.
- Se concede **1 punto (rojo)** si el alumno no selecciona los datos relevantes para la resolución del problema .

FASE 2: ¿Qué nos pregunta el problema?

- Se conceden **3 puntos (verde)** si el alumno selecciona y redacta correctamente “qué nos pregunta el problema”.
- Se conceden **2 puntos (amarillo)** si el alumno selecciona y redacta parcialmente “qué nos pregunta el problema”.
- Se concede **1 punto (rojo)** si el alumno no selecciona correctamente “qué nos pregunta el problema”..

FASE 3º: ¿Qué operaciones hay que hacer?

- Se conceden **3 puntos (verde)** si el planteamiento de la operación y la resolución son correctos.
- Se conceden **2 puntos (amarillo)** si el planteamiento es correcto pero existen errores de cálculo, y por tanto la solución no es correcta.
- Se concede **1 punto (rojo)** si tanto el planteamiento como la resolución son incorrectos.
-

FASE 4º: ¿Qué solución nos da el problema?

- Se conceden **3 puntos (verde)** si la solución es correcta (nivel cuantitativo y cualitativo) y si el alumno nos da una explicación comprobatoria de la solución cuando se solicita explícitamente en la redacción del problema.
- Se conceden **2 puntos (amarillo)** si la solución es correcta solo a nivel cuantitativo. O bien cuando la solución es correcta (nivel cuantitativo y cualitativo) pero el alumno no nos da una explicación comprobatoria de la solución, cuando se solicita explícitamente en la redacción del problema.
- Se concede **1 punto (rojo)** si la solución es incorrecta.

Las soluciones a los problemas son las siguientes:

2º

Problema 1(P1)	Problema 2 (P2)	Problema 3 (P3)
Solución: 98 caramelos.	Solución: 91 pasajeros.	Solución: 65 litros.

4º

Problema 1(P1)	Problema 2 (P2)	Problema 3 (P3)
Solución: 65 cromos	Solución: 34 bolsas	Solución: 149 bombones

6º

Problema 1	Problema 2	Problema 3
Solución: 32 viviendas	Solución: 4.184 ladrillos	Solución: 5.066,9 euros

ANEXO BIBLIOGRAFÍA

Referencias Bibliográficas

GONZÁLEZ-PIENDA, J.A. y NÚÑEZ, J.C. (coord.) (1998). *Dificultades del aprendizaje escolar*. Madrid: Pirámide.

LUCEÑO, J.L. (1986). *El número y las operaciones aritméticas básicas: su psicodidáctica*. Alcoy: Marfil.

MARÍN, S. (2000). *El aprendizaje cooperativo. Una propuesta metodológica de atención a la diversidad para el área de Matemáticas en la Educación Secundaria Obligatoria*. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura.