

ESQUEMA TEMA 21

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. DIFERENTES CLASES Y MÉTODOS DE RESOLUCIÓN. PLANIFICACIÓN, GESTIÓN DE LOS RECURSOS, REPRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS. ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA.

GUIÓN.

0. INTRODUCCIÓN.
1. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.
 - 1.1 Problema y ejercicio en el ámbito de las matemáticas
 - 1.2. Necesidad de la resolución de problemas matemáticos en la educación. la resolución de problemas en el currículo de primaria.
2. DIFERENTES CLASES Y MÉTODOS DE RESOLUCIÓN. PLANIFICACIÓN, GESTIÓN DE LOS RECURSOS, REPRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS.
 - 2.1. Una breve visión histórica acerca de la resolución de problemas.
 - 2.2. Los modelos de resolución de problemas.
 - 2.3. El modelo de resolución de polya.
 - 2.4. Clases y métodos de resolución de problemas: los heurísticos.
 - 2.5. Dificultades en la resolución de problemas. pautas heurísticas en el modelo de polya. 2.6. Algunas clases y métodos heurísticos para la resolución de problemas.
3. Estrategias de INTERVENCIÓN EDUCATIVA.
 - 3.1. Los heurísticos en la educación primaria.
 - 3.2. Secuenciación de heurísticos en el primer ciclo de primaria.
 - 3.3. Secuenciación de heurísticos en el segundo ciclo de primaria.
 - 3.4. Secuenciación de heurísticos en el tercer ciclo de primaria.
 - 3.5. Papel del profesorado en la resolución de problemas.
4. CONCLUSIÓN.
5. BIBLIOGRAFIA.

0. INTRODUCCIÓN.

El presente tema trata de proporcionar una visión global sobre el concepto de problema matemático y su resolución. Para ello aborda, primeramente, la diferencia entre ejercicio y problema matemático para, después, mostrar algunas importantes ventajas que tiene el aprendizaje de la resolución de problemas en la educación, tanto en un contexto puramente matemático como fuera de él. Estas características son reconocidas por el actual currículo de Primaria.

Además, se exponen posibles modelos para resolver problemas matemáticos haciendo especial énfasis en el popular modelo de Polya, y se explicarán algunas de las técnicas heurísticas que se pueden trabajar principalmente en la educación primaria.

1. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

1.1. Problema y ejercicio en el ámbito de las matemáticas.

La diferencia entre problema y ejercicio está en el proceso que se sigue en cada uno de ellos. Mientras que en el primero se abre un abanico grande de posibilidades para afrontar la situación y debemos discernir que argumentación es la correcta, sencilla, rápida y útil, en un ejercicio el camino para afrontarlo está previamente establecido mediante algún tipo de razonamiento o algoritmo que, de seguirse, se alcanzará la

solución.

1.2. Necesidad de la resolución de problemas matemáticos en la educación.

La resolución de problemas matemáticos desarrolla y potencia, entre otros, los siguientes aspectos:

- Desarrolla la creatividad y la imaginación.
- Enseña a pensar antes de actuar.
- Crea modelos y esquemas mentales.
- Potencia el espíritu de colaboración y la capacidad de trabajo en grupo.
- Acrecienta el disfrute por el trabajo y la persistencia en la tarea.
- Fortalece la confianza en uno mismo.
- Forma y desarrolla la capacidad de reflexión lógica y el razonamiento deductivo e inductivo.
- Colabora en el desarrollo de la comprensión lectora.

2. MODELOS DE RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA. PROBLEMAS Y PAUTAS HEURÍSTICAS.

2.1. Una breve visión histórica acerca de la resolución de problemas.

En el siglo III A.C., Euclides de Alejandría deja constancia de casi todo el saber matemático de la época mediante proposiciones y demostraciones donde se dejan ver métodos y técnicas heurísticas (métodos de razonamiento deductivo, inductivo, reducción al absurdo, etc.)

En la Edad Media y en la India, entre los siglos V-VII, se desarrolla un lenguaje simbólico.

En la época Moderna, resurge con fuerza el pensamiento y actividad matemática gracias al capitalismo.

El filósofo Descartes (s.XVI) cree haber descubierto un método general que permite resolver cualquier problema geométrico y trata de generalizar tal logro a todo el saber matemático buscando y dictando reglas que permitan resolver y demostrar casi cualquier problema o proposición.

.

2.2. Los modelos de resolución de problemas.

Para una mejora sustancial de la resolución de problemas, esta actividad debe estar secuenciada mediante una serie de fases que marcan los muy variados modelos de resolución de problemas que existen.

Las fases generales o fundamentales que guardan todos son:

- Fase de introducción al problema.
- Fase exploratoria.
- Fase de resolución del problema.
- Fase de revisión del problema y la conclusión.

2.3. El modelo de resolución de problemas de POLYA.

Entre los muchos modelos de resolución de problemas, uno de los más populares y quizá el más difundido entre los educadores es el modelo de Polya. La gran ventaja de este modelo es la simplicidad del mismo. Presentamos aquí las cuatro fases de que consta y una sucinta explicación de cada una de ellas:

A) Comprensión del problema, consiste en asimilar cual es el objetivo/s del problema, cuales son los datos que se nos dan, etc.

B) Elaborar la estrategia: Consiste en trazarse un plan para llegar hasta la solución del problema. Así, se observarán las relaciones que existen entre los datos conocidos y desconocidos; se investigarán los concepto/s matemáticos que subyacen en el interior del problema; se indagará sobre el tipo de cálculos que vamos a desempeñar; e incluso se buscarán mentalmente problemas similares o analogías con alguno anterior ya resuelto.

C) Aplicación de la estrategia: Es la fase en la que se ejecuta el plan. Una vez establecido el camino o ruta a seguir, se van efectuando todos los razonamientos deductivos e inductivos junto con los cálculos a que dan lugar, para llegar a los resultados o conclusiones.

D) Vista retrospectiva. Habiendo resuelto mediante nuestra estrategia el problema, debemos volver al

enunciado y verificar que los valores alcanzados satisfacen todas y cada una de las condiciones impuestas por el mismo.

2.4. Clases y métodos de resolución de problemas: los heurísticos.

La "heurística" aparece por primera vez como término con los pensadores griegos más relevantes de la antigüedad, posteriores a Sócrates y Platón. Con este nombre se denominó a una rama del saber bastante mal definida y que se relacionaba tanto con la lógica, como con la Filosofía o la Psicología.

Actualmente se entiende por "heurística" a la colección de operaciones mentales que realizamos al tratar de resolver un problema. Por operaciones no nos referimos exclusivamente a las operaciones matemáticas si no a todos los planteamientos que circulan en el cerebro cuando se quiere tratar y resolver una situación problemática. Así, son recursos heurísticos, por ejemplo:

- Los modelos mentales secuenciados que se efectúan para progresar, evolucionar o resolver un cometido.
- El proceso mental por el que se buscan problemas similares.
- El espíritu crítico a la hora de haber encontrado una solución y discernir si es posible y fiable tal conclusión.
- La estimación de resultados a priori y a tenor de los datos conocidos.

Los heurísticos son un cúmulo de técnicas lógicas y matemáticas que podrán acercarnos a la solución de un problema.

2.5. Dificultades en la resolución de problemas. pautas heurísticas en el modelo de polva.

En el momento de realización de un problema se crean conflictos y dificultades que llevan al alumno/a al fracaso en la búsqueda de la solución correcta final.

•FASE 1: COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA.

Algunas técnicas heurísticas a desarrollar serían las siguientes:

- Informarse del contexto del problema y de su importancia en la sociedad.
- Escribir o contar con nuestras propias palabras en qué consiste el problema.
- Si se puede, representar gráficamente el problema para una mejor captación del mismo.
- Buscar mentalmente o de manera física problemas similares.

•FASE 2: ELABORAR LA ESTRATEGIA.

- Comenzar resolviendo un problema semejante más fácil.
- Enunciar el problema de un modo más sencillo.
- Distinguir en el enunciado los datos que se conocen, los que no, los necesarios...
- Hacer esquemas, tablas, dibujos (representación)..
- Empezar por lo fácil, resolver un problema semejante más sencillo.
 - o Descomponer el problema en pequeños problemas (simplificar).

•FASE 3: APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA.

- Explicar cada paso mediante una frase corta pero suficientemente explicativa.
- Verificar cada paso intermedio.
- Ir marcando en el enunciado los datos que se utilizan y observar su utilidad.
- Ante la imposibilidad de resolución, volver a la fase de ELABORACIÓN DE UNA ESTRATEGIA.

•FASE IV: VISTA RETROSPECTIVA.

- Comprobar que los datos intermedios y finales calculados corresponden y verifican las condiciones del problema.
- Intentar resolver el problema de otro modo para verificar la fiabilidad del resultado hallado.
- Escribir enunciados de problemas similares al resuelto y variar, si es posible, el dato desconocido.

2.6. Algunas clases y métodos heurísticos para la resolución de problemas.

Algunas de las estrategias básicas a la hora de afrontar un problema son: generalización, analogía, particularización, comenzar el ejercicio por el final, buscar un problema similar o más fácil: dividir el problema en sub-problemas.

3. ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

A continuación mostramos una síntesis del posible trabajo a realizar en educación primaria para que el alumnado asuma y asimile las principales pautas heurísticas a la vez que interioriza un posible modelo básico de resolución de problemas.

3.1. Los heurísticos en la educación primaria.

Como en todas las disciplinas, la enseñanza de las matemáticas debe tener en cuenta el proceso evolutivo que, durante las edades comprendidas entre los 6 y los 12 años, experimenta el alumnado de primaria.

A este respecto hay que respetar en todo momento la evolución del pensamiento lógico de los alumnos en esta etapa, desde el nivel más primario y preparatorio hasta la consecución de algunos procedimientos formales, adquisición y expresión de conocimientos superiores: lenguaje algebraico, generalizaciones, lectura e interpretación de gráficos y estadísticas, etc.

La enseñanza de las matemáticas debe ser por tanto, como en todos los niveles, un ejercicio continuado.

En la educación primaria se debe comenzar el trabajo de la resolución de problemas aunque, teniendo en cuenta las limitaciones evolutivas del alumnado en cada momento de su desarrollo mental.

Por lo tanto, aunque se trabajarán técnicas y estrategias heurísticas, estas han de estar adaptadas al alumnado sin pretender alcanzar el completo rigor totalitario de las matemáticas.

Los heurísticos que más peso deben tener en el trabajo diario, son:

- En Estrategia de **GENERALIZACIÓN**, no debemos caer ni siquiera en la tentación, de tratar que el alumnado llegue a grandes conclusiones generales acerca de complicadas propiedades, teoremas o proposiciones. La evolución mental de los alumnos todavía no permite dar este salto.
- En la estrategia de **PARTICULARIZACIÓN**, se debe trabajar el método de probatura con ejemplos concretos y la asimilación de la técnica de ensayo — error.
- En la estrategia de **ANALOGÍA**, se buscará en todo momento la experimentación del alumnado con modelos físicos y gráficos en las primeras edades que irán cediendo el testigo, a medida que el alumnado los interioriza, a los modelos simbólicos más propios de razonamientos lógicos formales.

3.2. Secuenciación de heurísticos en el primer ciclo de primaria.

- Estrategia ensayo y error fortuito.
- Análisis de posibilidades.
- Representaciones gráficas: Dibujos y simbolismos inventados por el alumno.
- Recogida de datos en tablas orientadas.
- Búsqueda de regularidades y diferencias.
- Utilización y manipulación de modelos físicos.

3.3. Secuenciación de heurísticos en el segundo ciclo de primaria.

- Estrategia ensayo y error fortuito y sistemático.
- Análisis de posibilidades.
- Representaciones gráficas: Dibujos y simbolismos comunes sencillos.
- Recogida de datos en tablas orientadas y organización de los mismos.
- Búsqueda de regularidades y diferencias.
- Distinción de características.

- Utilización y manipulación de modelos físicos y gráficos.
- Búsqueda de problemas afines.

3.4. Secuenciación de heurísticos en el tercer ciclo de primaria.

- Estrategia ensayo y error sistemático, dirigido u orientado.
- Análisis de posibilidades.
- Particularizaciones.
- Realización de gráficos y esquemas.
- Elaboración de tablas propias.
- Distinción de características.
- Creación de sub-problemas más sencillos y resolubles mediante modelos conocidos.

3.5. Papel del profesorado en la resolución de problemas.

El profesor debe clarificar qué conceptos y contenidos matemáticos, capacidades y heurísticos se desean trabajar. Además, el profesorado debe estimular al alumnado mediante un entorno de la situación problemática lo suficientemente conocido por parte del alumnado como se pueda y mediante preguntas que incorporen entusiasmo, reto e ilusión en la búsqueda de la solución.

El profesor debe ser una ayuda opcional ante posibles bloqueos o dificultades consistentes; no debe resolver cuestiones ni bloqueos que implícitamente den pautas finales en la resolución del problema sino más bien debe limitarse a reflexionar con ellos mediante preguntas, situaciones problemáticas similares, acerca de lo que ellos están efectuando y los datos conocidos. En este sentido hay que enseñar que la pregunta intermedia es la que lleva a nuevos conocimientos. Por último, el profesor debe trabajar la autoestima de los alumnos reforzándola en todo momento con los logros intermedios alcanzados.

4. CONCLUSIÓN.

A modo de conclusión podríamos destacar los siguientes aspectos básicos que el profesorado debe tener en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas:

- Trabajar la resolución de problemas como núcleo central de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
- Procurar que los problemas tengan un contenido significativo para el alumno y sean muy variados.
- Valorar tanto o más el proceso de resolución como los resultados.
- Fomentar el uso de la resolución de problemas en cualquier contexto fuera de la clase, recreo, salidas, casa,...
- Procurar que el alumno sea el núcleo central del proceso de resolución y creación de situaciones problemáticas.

5. BIBLIOGRAFÍA.

Normativa Legal

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE)
- Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.
- MEC (1989). *Diseño Curricular Base*.
- MEC (2004): *Una educación de calidad para todos y entre todos*. Madrid: Servicio de Publicaciones.
 - BOE nº 33, Sábado 7 de febrero de 2004.

Bibliografía:

Más recursos para opositores en <https://recursosticymas.blogspot.com/>

-CALVO, C.; CALLEJO, I.; GARCÍA, A.; JIMÉNEZ, M.; VIVA, L. (1994): *Didáctica de las matemáticas: Área de Matemáticas*. MEC.

- GARCÍA FRESNEDA, F. Artículo. "El proceso de resolución: técnicas heurísticas". Obtenido de la revista digital Ábaco.

- DE GUZMÁN, M. (1991): *Para pensar mejor*. Editorial Labor. Barcelona.

- MARTÍNEZ, D. (2003). *Un paseo por la historia matemática universal*. CPR Illescas.