



# *Conocimiento metacognitivo de las estrategias y habilidades mentales utilizadas para resolver problemas: un estudio con profesores de ciencias en formación*

**J. J. Solaz-Portolés<sup>1</sup>; C. Rodríguez Miguel<sup>2</sup>;  
Á. Gómez López<sup>3</sup>; V. Sanjosé López<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials

<sup>2</sup> Profesora de Educación Secundaria. Generalitat Valenciana

<sup>3</sup> Departament de Didàctica de la Llengua i la Literatura

## **Resumen:**

El presente estudio pretende aproximarse al conocimiento metacognitivo sobre las estrategias y destrezas mentales en la resolución de problemas de diferente naturaleza que tiene el profesorado de secundaria de ciencias. Participaron 46 profesores en formación, 28 de la especialidad de Física y Química y 18 de la especialidad de Biología y Geología. Se obtuvo información mediante un cuestionario sobre frecuencia, eficacia y facilidad del uso de cinco estrategias de resolución de problemas en tres tipos de problemas: interpersonales, prácticos y académicos. A los participantes también se les pidió identificar las destrezas mentales implicadas en cada estrategia. Los resultados obtenidos son coherentes con dos investigaciones anteriores.

**Palabras clave:** metacognición, estrategias, resolución de problemas; profesores de secundaria de ciencias.

## **Abstract:**

The present study was aimed at describing high school teachers' metacognitive knowledge about strategies and mental abilities in problem-solving. A sample of 46 pre-service teachers participated in the study. There were 28 of Physics and Chemistry discipline and 18 of Biology and Geology discipline. Information was obtained through a five-point scale about frequency, efficacy and facility of the application of five problem-solving strategies in three types of problems: interpersonal, practical and study problems. Participants were also asked to identify which mental abilities they thought would be involved in each strategy. The results were in accordance with two previous studies.

**Key Words:** metacognition; strategies; problem-solving; high school science teachers.

(Fecha de recepción: mayo, 2010, y de aceptación: septiembre, 2010)

## **Introducción**

Las destrezas para resolver problemas en la vida diaria son uno de los objetivos más importantes de la educación de un ciudadano. Por eso, la resolución de problemas desempeña un papel crucial en los currícula en general. La resolución de problemas es una de las tareas más utilizadas por los profesores de ciencias, tanto para instruir a los estudiantes como para evaluar su aprendizaje (Gil, Martínez-Torregrosa, Ramírez, Dumas-Carrè, Goffard y Pessoa, 1994). Pero también se utiliza mucho en otras áreas como la Psicología, la Política, la Sociología, la Criminología o la Ingeniería. Es una tarea tan exigente que suele ser también fuente de dificultades y de desmotivación para los alumnos (Friege & Lind, 2006).

Con la finalidad de conseguir una visión general de las características de estrategias de enseñanza innovadoras en la resolución de problemas, Taconis, Fergusson-Hessler y Broekkamp (2001) realizaron un análisis de los artículos publicados entre 1985 y 1995 en las revistas internacionales más prestigiosas del mundo. De este análisis se deduce que suministrar a los aprendices guías y criterios para poder juzgar sus procesos y productos durante la resolución de problemas, con una inmediata retroalimentación, parecen ser los prerrequisitos más importantes para adquirir habilidades adecuadas en resolución de problemas. Es decir, que hay que proporcionar a los estudiantes instrucción sobre procesos metacognitivos de control (Soto, 1999). Otros estudios sugieren también que el éxito en

la resolución de problemas, tanto en el contexto académico como en la vida diaria, no depende solamente del conocimiento en la materia pertinente, sino también de las estrategias utilizadas, de las actitudes y motivaciones, y de la capacidad de regular el comportamiento (metacognición) (Anderson, 1980; Jonassen, 2000; Mayer, 1998; O'Neil y Schacter, 1999). Una revisión de las investigaciones realizadas en torno a las variables cognitivas y metacognitivas que intervienen en la resolución de problemas, y cómo éstas influyen en el desempeño, puede encontrarse en el trabajo de Solaz-Portolés y Sanjosé (2008).

Asumiendo la importancia del componente metacognitivo se han desarrollado varios experimentos didácticos. Artz y Armour-Thomas (1992) investigaron cuál es la relevancia de los procesos metacognitivos durante la resolución de problemas en pequeños grupos. Concluyeron que las interacciones continuas entre las destrezas cognitivas y metacognitivas resultan trascendentales en la resolución apropiada de problemas. Teong (2003) puso a prueba el efecto del entrenamiento metacognitivo sobre la resolución de problemas. Los estudiantes del grupo experimental, entrenados para llevar a cabo decisiones de carácter metacognitivo y exponerlas, superaron al grupo de control en las puntuaciones de la prueba de resolución de problemas. En los experimentos de Longo, Anderson y Witch (2002) se contrastó la eficacia de una nueva metodología instruccional que utiliza estrategias de aprendizaje metacognitivas de carácter visual. Los estudiantes

que hicieron uso de estas estrategias obtuvieron resultados significativamente mejores en la resolución de problemas. Otra metodología instruccional de gran efectividad es la presentada por Lorenzo (2005), denominada 'Heurístico de Resolución de Problemas'. Esta metodología intenta ayudar a los estudiantes a comprender los pasos implicados en la resolución de problemas, así como proporcionarles un enfoque organizativo para abordar los problemas de un modo sistemático. Este enfoque guía hacia un razonamiento cualitativo antes que de realización rápida de cálculos, usando siempre una *estrategia hacia atrás* reflexiva de los pasos efectuados (herramienta metacognitiva). Su aplicación al aula requiere, entre otras cosas, la resolución de problemas en un ambiente de cooperación.

Así pues, la evidencia experimental con estudiantes da apoyo a la necesidad de desarrollar las capacidades metacognitivas para mejorar el rendimiento en la resolución de problemas de todo tipo. En consecuencia, la formación del profesorado en este aspecto se hace ineludible. Ha habido intentos de introducir conocimientos metacognitivos en la formación del profesorado, en este caso de Primaria, con una finalidad clara de mejorar su futura práctica docente (Graham y Phelps, 2003). De hecho, Kozulin (2005) logró que los profesores mejoraran sus conocimientos, habilidades y estrategias en la resolución de problemas mediante un programa de entrenamiento metacognitivo.

El objetivo de este trabajo es, precisamente, realizar una primera aproxi-

mación al conocimiento metacognitivo de los profesores en formación de ciencias sobre la aplicación de estrategias en la resolución de problemas y las destrezas mentales necesarias para aplicarlas. En concreto, pretendemos:

- Conocer su valoración sobre las estrategias que les resultan más útiles y fáciles, y la frecuencia con que las aplican para resolver problemas.
- Analizar la influencia que tiene el tipo de problema sobre su opinión acerca del uso, facilidad o frecuencia de determinada estrategia para resolverlo.
- Determinar las habilidades cognitivas que asocian con la aplicación de las correspondientes estrategias en la resolución de problemas de diferente naturaleza.

Nuestra hipótesis es que los resultados que obtengamos diferirán de los obtenidos por Antonietti, Ignazzi y Perego (2000), cuya muestra estuvo integrada por estudiantes de Psicología y de otras Ciencias Sociales, y Metallidou (2009), que llevó a cabo el estudio con profesores de primaria en ejercicio y en formación. Pensamos que se hará notar el hecho de que nuestros estudiantes, con formación científico-técnica, y muy acostumbrados a resolver problemas en sus estudios, tendrán concepciones bien diferentes sobre estrategias y habilidades cognitivas en resolución de problemas a las de otros estudiantes de Ciencias Sociales o profesores de primaria.

## **Metodología**

### *Muestra*

Participaron en este estudio un total de 46 graduados universitarios en diferentes estudios universitarios. Todos ellos eran estudiantes del Màster Universitario en Profesor de Educación Secundaria de la Universitat de València. Una parte de ellos, 28, cursaba especialidades de Física y Química (Físicos, Químicos e Ingenieros); y los restantes 18 cursaban la especialidad de Biología y Geología (Biólogos e Ingenieros).

### *Materiales*

Administramos un cuestionario diseñado por Antonietti, Ignazi y Perego (2000), que permite recoger información sobre la frecuencia, eficacia y facilidad de aplicación de estrategias en distintos tipos de problemas, así como de las habilidades mentales implicadas en cada estrategia (Anexo 1). Este cuestionario fue traducido y las instrucciones que figuran en la primera página fueron adaptadas. En las páginas siguientes del cuestionario se describen brevemente cinco estrategias de resolución de problemas, que son:

1. Producción libre: se proponen múltiples ideas y posteriormente se analizan, escogiéndose las más adecuadas.
2. Analogía: se recuerdan problemas resueltos anteriores, se buscan similitudes y se transfieren ideas hacia nuestro problema.
3. Análisis paso a paso: se busca una secuencia de pasos para llegar

gradualmente hasta la solución del problema.

4. Visualización: se trata de representar mentalmente el problema y, a continuación se llevan a cabo dibujos, esquemas o gráficos que facilitan la resolución del problema.
5. Combinación: se combinan diferentes aspectos del problema y se intenta llegar a un resultado que permita sugerir una solución al problema.

Los estudiantes valoraron, en una escala de 1 a 5 puntos, la Frecuencia, Utilidad y Facilidad de aplicación de cada una de las cinco estrategias en tres tipos de problemas: Interpersonales, Prácticos y Académicos.

Por otra parte, en cada estrategia se ofreció un listado de ocho habilidades cognitivas para que los estudiantes decidieran cuál o cuáles de ellas son necesarias para la utilización de cada estrategia en la resolución del problema. Fueron puntuadas del siguiente modo: 1 punto para cada una de la habilidad o habilidades seleccionadas, y 0 puntos para las no seleccionadas.

### *Procedimiento*

El cuestionario se administró durante las clases del Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria de la Universitat de València. Se solicitó su participación voluntaria, si bien se les informó acerca de la necesidad de este tipo de investigaciones para mejorar la formación del profesorado. Se mantuvo el anonimato en los cuestionarios y no

se les fijó un límite de tiempo, aunque en ningún caso excedió de 50 minutos.

### Resultados

Las puntuaciones en cada estrategia y tipo de problema se analizaron de acuerdo con un modelo ANOVA 5 X 3, con las estrategias (5) y la clase de problema (3) como variables intra-sujetos.

Los ANOVA se llevaron a cabo separadamente para cada las puntuaciones en Frecuencia, Utilidad y Facilidad de aplicación de cada estrategia.

La Tablas 1, 2 y 3 recogen las puntuaciones medias (con sus desviaciones estándar entre paréntesis) de frecuencia, utilidad y facilidad en cada estrategia y tipo de problema.

**Tabla 1. Puntuaciones medias de *Frecuencia* (desviaciones estándar entre paréntesis) en cada estrategia y tipo de problema.**

Tipo de problema	Estrategia				
	Produc. libre	Analogía	Paso a Paso	Visualización	Combinación
Interpersonal	2,80 (1,11)	3,76 (0,85)	2,57 (1,09)	3,43 (1,39)	2,46 (0,98)
Práctico	2,98 (1,33)	4,24 (0,64)	3,76 (0,95)	3,85 (1,12)	2,85 (0,97)
Académico	2,87 (1,13)	4,24 (0,79)	3,89 (0,92)	3,91 (0,96)	2,65 (1,08)

**Tabla 2. Puntuaciones medias de *Utilidad* (desviaciones estándar entre paréntesis) en cada estrategia y tipo de problema.**

Tipo de problema	Estrategia				
	Produc. libre	Analogía	Paso a Paso	Visualización	Combinación
Interpersonal	3,33 (1,21)	3,78 (1,01)	3,04 (1,23)	3,39 (1,24)	2,80 (1,24)
Práctico	3,26 (1,22)	4,30 (0,66)	4,15 (0,97)	4,00 (0,95)	3,13 (1,13)
Académico	3,26 (1,10)	4,17 (0,90)	4,26 (0,74)	4,11 (1,06)	2,96 (1,21)

**Tabla 3. Puntuaciones medias de *Facilidad* (desviaciones estándar entre paréntesis) en cada estrategia y tipo de problema).**

Tipo de problema	Estrategia				
	Produc. libre	Analogía	Paso a Paso	Visualización	Combinación
Interpersonal	2,87 (0,98)	3,50 (1,03)	2,52 (0,98)	3,11 (1,23)	2,37 (1,00)
Práctico	3,09 (1,13)	3,87 (0,83)	3,24 (1,12)	3,52 (1,17)	2,85 (1,12)
Académico	2,85 (0,94)	3,76 (0,90)	3,24 (0,95)	3,46 (1,07)	2,57 (1,07)

Las puntuaciones de frecuencia en cada una de las estrategias han generado diferencias significativas en el ANOVA correspondiente,  $F(4,180) = 28.77, p < .001$ . Como puede verse en la Tabla 1 la *analogía* resulta ser la estrategia más empleada y la *combinación* la que menos. También las diferencias de puntuación de frecuencia en los tres tipos de problema son estadísticamente significativas,  $F(2,90) = 20.72, p < .001$ . Los problemas interpersonales son los que generan puntuaciones más bajas de frecuencia en todas las estrategias, y la estrategia *paso a paso* es la que produce mayor variación de frecuencia en función del tipo de problema.

También los valores de utilidad son significativamente diferentes en las estrategias,  $F(4,180) = 16.05, p < .001$ ; y en los distintos problemas,  $F(2,90) = 24.46, p < .001$ . Aparece en la Tabla 2 la *analogía* como estrategia más útil y la *combinación* como la menos útil. Asimismo, las distintas estrategias son menos útiles en los problemas interpersonales. La estrategia *paso a paso* es la que tiene una mayor gradación de utilidad según el problema en la que se aplica.

Por último, tanto en las estrategias como en los problemas, las puntuaciones de facilidad se ven significativamente afectadas,  $F(4,180) = 16.68, p < .001$  y  $F(2,90) = 15.18, p < .001$ , respectivamente. Como puede verse en la Tabla 3, la *analogía* también parece ser la estrategia más fácil de utilizar, y la de *combinación* la más difícil. En los problemas interpersonales resultan más difíciles de emplear las diferentes estrategias. La estrategia que más

**Tabla 4. Puntuaciones medias de cada *destreza mental* (desv. estándar entre paréntesis) en cada estrategia. Las punt. medias coinciden en este caso con los porc. de elección de la destreza.**

Estrategia	Destreza mental	Punt. media (Desv. estándar)
Producción libre	creatividad	0,83 (0,38)
	rapidez	0,22(0,427)
	síntesis	0,35 (0,48)
	pens. crítico	0,52 (0,51)
	precisión	0,04 (0,21)
	memoria	0,24 (0,43)
	análisis	0,85 (0,36)
	razon. lógico	0,59 (0,50)
Analogía	creatividad	0,02 (0,15)
	rapidez	0,28 (0,46)
	síntesis	0,30 (0,47)
	pens. crítico	0,17 (0,38)
	precisión	0,35 (0,48)
	memoria	0,96 (0,21)
	análisis	0,61 (0,49)
	razon. lógico	0,63 (0,49)
Paso a paso	creatividad	0,09 (0,29)
	rapidez	0,13 (0,34)
	síntesis	0,52 (0,51)
	pens. crítico	0,22 (0,42)
	precisión	0,46 (0,50)
	memoria	0,15 (0,36)
	análisis	0,91 (0,29)
	razon. lógico	0,85 (0,36)
Visualiz.	creatividad	0,74 (0,44)
	rapidez	0,09 (0,24)
	síntesis	0,39 (0,49)
	pens. crítico	0,33 (0,47)
	precisión	0,20 (0,40)
	memoria	0,35 (0,48)
	análisis	0,57 (0,50)
	razon. lógico	0,63 (0,49)
Combinac.	creatividad	0,52 (0,51)
	rapidez	0,27 (0,43)
	síntesis	0,30 (0,47)
	pens. crítico	0,30 (0,47)
	precisión	0,04 (0,21)
	memoria	0,13 (0,34)
	análisis	0,71 (0,46)
	razon. lógico	0,48 (0,51)

varía su facilidad de aplicación en cada tipo de problema es la *de paso a paso*.

La Tabla 4 ofrece las puntuaciones medias (desviaciones estándar entre paréntesis) para cada una de las ocho destrezas cognitivas potencialmente implicadas en cada estrategia.

Las puntuaciones en cada estrategia y destreza mental se analizaron de acuerdo con un modelo ANOVA 5 X 8, con las estrategias (cinco) y las destrezas mentales (ocho) como variables intra-sujetos. Los resultados de este ANOVA revelan que las puntuaciones están significativamente influenciadas tanto por el tipo de estrategia,  $F(4,180) = 4.29, p < .01$ ; como por el tipo de destreza,  $F(3,315) = 43.18, p < .001$ , y por la interacción entre ambas,  $F(28,1260) = 13.76, p < .001$ . Esta interacción se pone en evidencia en las destrezas: creatividad, muy asociada a las estrategias *visualización* y *producción libre*, y muy poco asociada a las estrategias *analogía* y *paso a paso*; velocidad, que aparece muy relacionada con la *analogía*; razonamiento lógico, estrechamente ligado a la estrategia *paso a paso*; y la memoria, muy vinculada a la *analogía*.

Por otro lado, las destrezas que los estudiantes piensan menos relacionadas con las estrategias en la resolución de problemas son la rapidez, el pensamiento crítico y la precisión. En cambio, creen que las más relacionadas son el análisis y el razonamiento lógico.

## Discusión

Hemos obtenido que la estrategia que hemos denominado *analogía* resulta ser

la más empleada en todos los tipos de problema, la considerada de la mayor utilidad, y la más fácil de aplicar. Por el contrario, los sujetos piensan que la estrategia *combinación* es la de más difícil aplicación. En cuanto a la estrategia *paso a paso* creen que su uso, facilidad de aplicación y utilidad, depende mucho del tipo de problema. Por otra parte, es en los problemas interpersonales donde las estrategias expuestas resultan menos empleadas, útiles y sencillas. Estos resultados replican los de Antonietti y colaboradores (2000) y Metallidou (2009) en un contexto diferente.

También en las habilidades mentales necesarias para la utilización de las distintas estrategias en la resolución de problemas nuestros resultados coinciden, con algún matiz, con los de Antonietti y colaboradores (2000). Así, por ejemplo, los profesores de ciencias en formación de nuestra muestra piensan que el razonamiento lógico es decisivo en la estrategia *paso a paso* y, en cambio, los estudiantes de Psicología y otras Ciencias Sociales del trabajo anteriormente citado, sostienen que el razonamiento lógico es relevante en la estrategia *combinación*.

Los resultados de nuestro estudio contradicen nuestra hipótesis de partida. Esto es, pensábamos que, debido a la formación científica de nuestros sujetos, su conocimiento metacognitivo sobre resolución de problemas diferiría del de otros sujetos con formación más humanística o procedente de las Ciencias Sociales, participantes de estudios anteriores citados. El análisis de los datos experimentales indica que las concepciones sobre las estrategias



y habilidades cognitivas con bastante similares en los sujetos de diferente formación académica.

## **Bibliografía**

- Anderson, J.D. (1980). *Cognitive psychology and its implications*. San Francisco: W.H. Freeman.
- Antonietti, A., Ignazi, S., & Perego, P. (2000). Metacognitive knowledge about problem-solving methods. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 1-16.
- Artz, A. F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9, 137-175.
- Friege, G., & Lind G. (2006). Types and qualities of knowledge and their relation to problem solving in physics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4, 437-465.
- Gil, D.; Martínez-Torregrosa, J.; Ramírez, L.; Dumas-Carrè, A.; Goffard, M y Pessoa, A.M. (1994). Un niño subido a un monopatín se desliza por una pendiente y continua después por un tramo horizontal que termina en un obstáculo. ¿De cuánto tiempo dispone el niño para saltar del monopatín si no quiere golpearse contra el obstáculo? Un ejemplo de tratamiento de situaciones problemáticas abiertas. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 8, 97-108.
- Graham, A., & Phelps, R. (2003). Developing teacher identity and enhancing practice through metacognitive and reflective learning processes. *Australian Journal of Teacher Education*, 7, 1-14
- Jonassen, D. (2000). Toward a design theory of problem-solving. *Educational Technology: Research and Development*, 48, 63-85.
- Kozulin, A. (2005). Who needs metacognition: students o teachers?. Paper presented at the Annual Meeting of AERA, April 2005, Montreal, Canada.
- Longo, P. J., Anderson, O. R., & Wicht, P. (2002). Visual Thinking Networking promotes problem solving achievement for 9<sup>th</sup> Grade earth science students. *Electronic Journal of Science Education*, 7 (1). Article seven. Retrieved November 20, 2006, from <http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/ejse.html>
- Lorenzo, M. (2005). The development, implementation, and evaluation of a problem solving heuristic. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3, 33-58.
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem-solving. *Instructional Science*, 26, 49-63.
- Metallidou, P. (2009). Pre-service and in-service teachers' metacognitive knowledge about problem-solving strategies. *Teaching and Teacher Education*, 25, 76-82
- O'Neil, H. F., & Schacter, J. (1999). *Test specifications for problem solving*

*assessment*. Retrieved March 1, 2007, from <http://www.cse.edu/Reports/TECH463.pdf>

Solaz-Portolés, J. J., & Sanjosé, V. (2008).

Conocimientos y procesos cognitivos en la resolución de problemas de ciencias: consecuencias para la enseñanza. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 1, 147-162.

Soto, C. A. (1999). Aspectos del concepto de aprendizaje de las ciencias y el papel de la metacognición. *Didáctica*

*de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 13, 99-114.

Taconis, R., Ferguson-Hessler, M. G. M., & Broekkamp, H. (2001). Teaching science problem solving: An overview of experimental work. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 442-468.

Teong, S. K. (2003). The effect of metacognitive training on mathematical word-problem solving. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 46-55.

## Anexo 1: Cuestionario

El objetivo de este cuestionario es investigar lo que piensan los futuros profesores acerca de las estrategias que pueden ser empleadas para resolver problemas. Algunas posibles estrategias para resolver problemas se describen en las páginas siguientes del cuestionario.

Vuestra tarea es evaluar cada estrategia de acuerdo con:

- La frecuencia que utilizas esta estrategia cuando te enfrentas a problemas
- Lo eficaz que crees que es la estrategia para resolver los problemas
- Lo fácil que es de aplicar esa estrategia

Para ello, daréis calificaciones según la siguiente escala:

1 = muy poco, 2 = poco, 3 = suficiente; 4 = mucho, 5= muchísimo.

En lo que se refiere a cada estrategia, las calificaciones se solicitan para cada uno de los siguientes tipos de problemas: los problemas interpersonales, problemas prácticos (reales) y los problemas de estudio (académicos o de lápiz y papel).

En la parte inferior de cada página se proporciona una lista de las habilidades mentales. Comprueba la habilidad o habilidades que crees implicadas cuando se aplica la estrategia correspondiente.

### ESTRATEGIA 1

Dejo mi mente vagar libremente y trato de producir tantas ideas como sea posible, evitando evaluarlas a la vez. Tomo en consideración cualquier idea, aunque parezca irrelevante, chiflada o imposible de hacer. Sólo después de haber producido muchas ideas, me pongo a analizar, a juzgar y elegir las mejores.

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas interpersonales*:

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| ¿Con cuánta <b>frecuencia</b> aplico esta estrategia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Es esta estrategia <b>útil</b> ?                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Esta estrategia es <b>fácil</b> de aplicar?          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas prácticos*:

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| ¿Con cuánta <b>frecuencia</b> aplico esta estrategia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Es esta estrategia <b>útil</b> ?                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Esta estrategia es <b>fácil</b> de aplicar?          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas de estudio (académicos o de lápiz y papel)*

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| ¿Con cuánta <b>frecuencia</b> aplico esta estrategia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Es esta estrategia <b>útil</b> ?                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Esta estrategia es <b>fácil</b> de aplicar?          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

¿Cuál o cuáles de las habilidades mentales siguientes cree usted que están involucradas en la estrategia aplicada?

- |                                      |                                  |                                   |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Creatividad | <input type="checkbox"/> Rapidez | <input type="checkbox"/> Síntesis | <input type="checkbox"/> Pensamiento crítico |
| <input type="checkbox"/> Exactitud   | <input type="checkbox"/> Memoria | <input type="checkbox"/> Análisis | <input type="checkbox"/> Razonamiento lógico |

## **ESTRATEGIA 2**

Trato de recordar los problemas resueltos con éxito en el pasado que son similares al problema actual. Busco las situaciones anteriores que comparten algunos aspectos, elementos o características con el problema actual de manera que pueda transferir algunas ideas de los problemas anteriores al actual.

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas interpersonales*:

¿Con cuánta **frecuencia** aplico esta estrategia? 1 2 3 4 5

¿Es esta estrategia **útil**? 1 2 3 4 5

¿Esta estrategia es **fácil** de aplicar? 1 2 3 4 5

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas prácticos*:

¿Con cuánta **frecuencia** aplico esta estrategia? 1 2 3 4 5

¿Es esta estrategia **útil**? 1 2 3 4 5

¿Esta estrategia es **fácil** de aplicar? 1 2 3 4 5

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas de estudio*  
(*académicos o de lápiz y papel*)

¿Con cuánta **frecuencia** aplico esta estrategia? 1 2 3 4 5

¿Es esta estrategia **útil**? 1 2 3 4 5

¿Esta estrategia es **fácil** de aplicar? 1 2 3 4 5

¿Cuál o cuáles de las habilidades mentales siguientes cree usted que están involucradas en la estrategia aplicada?

- |                                      |                                  |                                   |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Creatividad | <input type="checkbox"/> Rapidez | <input type="checkbox"/> Síntesis | <input type="checkbox"/> Pensamiento crítico |
| <input type="checkbox"/> Exactitud   | <input type="checkbox"/> Memoria | <input type="checkbox"/> Análisis | <input type="checkbox"/> Razonamiento lógico |

### ESTRATEGIA 3

Trato de ir de forma sistemática a buscar la secuencia de pasos o fases que son necesarias para llegar a la solución de manera gradual. Por ejemplo, trato de descomponer el problema entero en *subproblemas*, que me permiten identificar objetivos intermedios, planificar, programar y ordenar jerárquicamente las operaciones que deben llevarse a cabo.

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas interpersonales*:

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| ¿Con cuánta <b>frecuencia</b> aplico esta estrategia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Es esta estrategia <b>útil</b> ?                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Esta estrategia es <b>fácil</b> de aplicar?          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas prácticos*:

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| ¿Con cuánta <b>frecuencia</b> aplico esta estrategia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Es esta estrategia <b>útil</b> ?                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Esta estrategia es <b>fácil</b> de aplicar?          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas de estudio* (académicos o de lápiz y papel)

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| ¿Con cuánta <b>frecuencia</b> aplico esta estrategia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Es esta estrategia <b>útil</b> ?                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Esta estrategia es <b>fácil</b> de aplicar?          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

¿Cuál o cuáles de las habilidades mentales siguientes cree usted que están involucradas en la estrategia aplicada?

- |                                      |                                  |                                   |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Creatividad | <input type="checkbox"/> Rapidez | <input type="checkbox"/> Síntesis | <input type="checkbox"/> Pensamiento crítico |
| <input type="checkbox"/> Exactitud   | <input type="checkbox"/> Memoria | <input type="checkbox"/> Análisis | <input type="checkbox"/> Razonamiento lógico |

#### **ESTRATEGIA 4**

Trato de visualizar el problema, es decir, representarlo en mi mente mediante imágenes. Intento *ver* la situación con mi imaginación, me hago dibujos, esquemas, gráficos, etc. En realidad, me imagino que estoy en esa situación.

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas interpersonales*:

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| ¿Con cuánta <b>frecuencia</b> aplico esta estrategia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Es esta estrategia <b>útil</b> ?                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Esta estrategia es <b>fácil</b> de aplicar?          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas prácticos*:

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| ¿Con cuánta <b>frecuencia</b> aplico esta estrategia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Es esta estrategia <b>útil</b> ?                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Esta estrategia es <b>fácil</b> de aplicar?          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas de estudio*  
(*académicos o de lápiz y papel*)

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| ¿Con cuánta <b>frecuencia</b> aplico esta estrategia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Es esta estrategia <b>útil</b> ?                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Esta estrategia es <b>fácil</b> de aplicar?          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

¿Cuál o cuáles de las habilidades mentales siguientes cree usted que están involucradas en la estrategia aplicada?

- |                                      |                                  |                                   |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Creatividad | <input type="checkbox"/> Rapidez | <input type="checkbox"/> Síntesis | <input type="checkbox"/> Pensamiento crítico |
| <input type="checkbox"/> Exactitud   | <input type="checkbox"/> Memoria | <input type="checkbox"/> Análisis | <input type="checkbox"/> Razonamiento lógico |

## **ESTRATEGIA 5**

Trato de combinar los diferentes aspectos del problema. Trato de asociar, tal vez al azar, algunos de los elementos del problema de modo que pueda llegar a algún resultado, por ejemplo mediante la obtención de nuevos patrones o de enlaces de interés que puedan sugerir la solución.

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas interpersonales*:

¿Con cuánta **frecuencia** aplico esta estrategia? 1 2 3 4 5

¿Es esta estrategia **útil**? 1 2 3 4 5

¿Esta estrategia es **fácil** de aplicar? 1 2 3 4 5

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas prácticos*:

¿Con cuánta **frecuencia** aplico esta estrategia? 1 2 3 4 5

¿Es esta estrategia **útil**? 1 2 3 4 5

¿Esta estrategia es **fácil** de aplicar? 1 2 3 4 5

Piensa en la aplicación de esta estrategia en *problemas de estudio*  
(*académicos o de lápiz y papel*)

¿Con cuánta **frecuencia** aplico esta estrategia? 1 2 3 4 5

¿Es esta estrategia **útil**? 1 2 3 4 5

¿Esta estrategia es **fácil** de aplicar? 1 2 3 4 5

¿Cuál o cuáles de las habilidades mentales siguientes cree usted que están involucradas en la estrategia aplicada?

- |                                      |                                  |                                   |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Creatividad | <input type="checkbox"/> Rapidez | <input type="checkbox"/> Síntesis | <input type="checkbox"/> Pensamiento crítico |
| <input type="checkbox"/> Exactitud   | <input type="checkbox"/> Memoria | <input type="checkbox"/> Análisis | <input type="checkbox"/> Razonamiento lógico |

**MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN**