

El Desarrollo Intelectual y la Resolución de Problemas

María del Valle y Eduardo Mardones

Universidad de Concepción, Facultad de Educación

Chile

mdelvall@udec.cl, emardone@udec.cl

Resolución de Problemas – Nivel Superior

Resumen

La resolución de problemas es una habilidad intelectual que requiere tiempo, maduración, esfuerzo y dedicación. Varios autores han escrito sobre el tema. La mayoría se refieren a cuatro acciones fundamentales, unas de carácter elaborativo, otras de carácter operativo, a las que se debe prestar gran atención. Se relacionan con la comprensión lectora, la identificación del conocimiento matemático, la ejecución de operaciones matemáticas y con el nivel de análisis a desarrollar al evaluar la pertinencia de la solución encontrada. La resolución permanente de problemas desarrolla dichas capacidades y otras, asociadas; pero por otra parte el desarrollo conjugado de dichas acciones generan, la necesidad de reencauzar el proceso evaluativo, bajo este enfoque, la resolución de problemas requiere una mirada de carácter cualitativo.

Introducción

La habilidad para resolver problemas se considera fundamental para la vida del hombre ya que le permite, si no dar solución a sus problemas, al menos vislumbrar sus posibilidades de solución, lo que resulta no frustrante, motivador, generador de autoestima y fortalecedor de saberes.

En un comienzo se pensó que la resolución de problemas estaba sólo vinculada a Matemática, sin embargo, en la actualidad se reconoce que todos los ámbitos de desarrollo del hombre ofrece la oportunidad de resolverlos, por lo tanto este hacer no es privativo de la Matemática.

Muchos autores desde hace mucho tiempo han realizado análisis profundos relacionados con la resolución de problemas y las habilidades requeridas para alcanzar un buen nivel resolutorio; al mismo tiempo se han intentado describir las acciones que son necesarias desarrollar para alcanzar la respuesta a un problema planteado. Autores que van desde prebásica a básica, y desde la adolescencia a la adultés, han descrito mas o menos de la misma forma los caminos a seguir para intentar la resolución de un problema en forma exitosa. Han surgido esquemas bajo la forma de "etapas en la resolución de un problema" (Polya, 1985), o estrategias a utilizar en la resolución de problemas (Hoogeboom y Goodnow, 1987), o acciones a desarrollar en la resolución de un problema geométrico (Landa, 1965).

La verdad es que la resolución de problemas es una actividad intelectual de orden superior que es necesario desarrollar en las personas así no sea llevándolas, en sus primeros pasos, a través del uso de "recetas" que permitan diseñar, bajo la forma de generalización, un modo propio de resolver problemas en el futuro mediato, en donde verdaderamente se puede identificar cruces originales en el hacer resolutorio.

¿Qué es un problema y qué significa resolverlo?

Un problema existe cuando hay tres elementos, cada uno claramente definido: una situación inicial; una situación final u objetivo a alcanzar y restricciones respecto de métodos-actividades, tipos de operaciones, etc. sobre los cuales hay acuerdos previos.

¿Qué implica resolver un problema? Resolver un problema implica realizar tareas que demandan procesos de razonamientos más o menos complejos y no simplemente una actividad asociativa y rutinaria.

¿Cómo resolver un problema? La respuesta a esta pregunta no sólo afecta a la enseñanza de esta disciplina sino a otras, pues, entre las primeras dificultades con las que se enfrenta un alumno, están incluidas tanto la lectura y comprensión de un texto, como el planteo de una situación problemática sea cual fuere el tema de que se trate.

La simbolización de un problema es un aprendizaje constructivo, por lo tanto individual y distinto, en el cual uno utiliza sus propias estrategias.

Dada entonces una situación problemática en particular, el objetivo radica en establecer como se la puede caracterizar con el propósito de intentar modelizarla, cómo se la puede definir en términos de problemas y cómo, encontrada la metodología de la resolución específica, se llega al modelo.

Cuando los problemas que se resuelven son matemáticos o juegos, se tiene la posibilidad de adquirir metodologías de razonamientos permanentes, explicitadas mediante estrategias conducentes a modelizar tales situaciones, esto permite aprovechar los mecanismos de resolución y reutilizarlos en nuevas problemáticas, por lo tanto, resulta importante disponer de un gran número de estrategias o saber generarlas, de modo que, conocidas y comprendidas, se intente transferirlas a los efectos de poder hallar solución a los problemas.

En general, tales estrategias corresponden más a procedimientos heurísticos que a procedimientos algorítmicos.

Teoría

Según una buena parte de los autores que se han dedicado al tema, la resolución de problemas consta de tres etapas o procesos, una etapa inicial que consiste en comprender el problema familiarizándose con él lo más posible; una etapa de producción en la que se ejecuta un plan que permite la solución al problema- y una etapa de enjuiciamiento, verificación o contrastación en que se evalúa la solución generada, contrastándola con el criterio de solución empleado, estableciendo el correcto enlace de todas las acciones realizadas (D'amico, Mangieri y otros, 2000, <http://www.uniu.edu.arl-deb/matematindex.htm>).

Según Orton (1990), la resolución de problemas se concibe ahora, normalmente, como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva.

Las investigaciones más recientes de las capacidades humanas en la resolución de problemas indican que ésta supone tratamiento de la información, una actividad que resulta muy apropiada para las computadoras, especialmente cuando incluye la comprobación de muchas posibilidades. En este contexto, las actividades clasificadas como resolución de problemas en matemática, incluye problemas simples con enunciados verbales, problemas no rutinarios o puzzles, problemas de aplicación de la matemática a situaciones de la vida real, problemas que permitan conducir a nuevos campos de estudio.

Desde el punto de vista del proceso de enseñanza aprendizaje, la resolución de problemas está íntimamente relacionada con el pensamiento reflexivo. Ambos consisten en otorgar a una cosa o materia, una consideración seria y consecutiva, abstrayendo y empleando relaciones significativas. Ambos se inician con una interrogante o problema y tienden a una conclusión o solución. (Cofré A. y Tapia, L. 1997).

La capacidad para razonar o resolver problemas no se presenta inmediatamente en su óptimo nivel. "Existe una cantidad considerable de experimentos que muestran que el pensamiento crítico, el raciocinio, el pensamiento creativo y la resolución de problemas adquieren relevancia mediante los métodos de enseñanza" (Freehill, y otros. 1961) por lo tanto, resulta importante disponer de un gran número de estrategias o saber generarlas, de modo que, conocidas y comprendidas, se intente transferirlas a los efectos de poder hallar solución a los problemas.

En general, tales estrategias corresponden más a procedimientos heurísticos que a procedimientos algorítmicos.

Los pasos, aspectos o fases típicas de la resolución de problemas son similares a los del pensamiento reflexivo. Percibir y solucionar problemas se consideran funciones de los más elevados procesos mentales. En estas consideraciones radica la importancia de solucionar problemas, por lo tanto, debe considerarse como un instrumento primordial para el aprendizaje porque es un proceso de pensamiento y al trabajar la resolución de problemas:

- Se enfatiza la información más que la memorización.
- Se desarrolla la actividad creadora.
- Se desarrollan las habilidades de generalización, transferencia, significado, percepción, intuición, observación, y, formación de hábitos.

Gagné (1970) clasificó la resolución de problemas como la forma más elevada de aprendizaje y desde Dewey (1910), a Shoenfeid (1988), a Bransford (1990) y desde Polya (1945), a Hadwnard (1945) y Poncaré (1924), ha habido preocupación por esbozar estrategias para la resolución de problemas; en todos estos intentos hay aspectos comunes tales como, la determinación de etapas secuenciadas y la inclusión de preguntas claves.

Polya ofrece un modelo formal centrado especialmente en la aplicación de procesos heurísticos generales: a) comprender el problema-, b) concebir un plan; c) ejecutar el plan, d) examinar la solución. Por otro lado Puig y Cerdan (1988), proponen un modelo siguiendo a Polya, pero más centrado en la resolución de problemas aritméticos escolares: a) lectura; b) comprensión; c) traducción; d) cálculo; e) solución; f) revisión.

El constructo teórico hasta aquí señalado nos da nuevos lineamiento para abordar la resolución de problema a nivel de aula, bajo el prisma de la evaluación.

Evaluación

Es habitual entre el profesorado considerar a la evaluación como un aspecto neurálgico a la hora de enmarcarla dentro de la resolución de problemas, por cuanto, los procesos mentales involucrados, en esta capacidad resolutoria, permite propiciar el desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades de carácter cognitivo y metacognitivo en los resolutores, las cuales involucran a los profesores a definir los niveles de logros alcanzados por sus alumnos bajo una perspectiva cualitativa de la evaluación

La evaluación se puede caracterizar como aquella que permite orientar la enseñanza a las necesidades de los alumnos; remediar y regular la acción pedagógica de modo de facilitar aprendizajes de los alumnos y conocer cómo los alumnos integran y otorgan significado a los conocimientos adquiridos.

Dentro de los aspectos a considerar en la evaluación de las capacidades para resolver problemas, debemos mencionar la comprensión del enunciado, la identificación de variables dentro del problema, la identificación de datos y sus asociaciones, la ejecución de operatorias, el análisis de los resultados, entre otros.

A continuación se sugiere una Pauta para Evaluar Habilidades en Resolución de Problemas.

Pauta para Evaluar Habilidades en Resolución de Problemas

(María del Valle L.; Eduardo Mardones F. Universidad de Concepción - Chile)

Nombre alumno: _____ Fecha: _____

Propósito de la Pauta:

- Recolectar información que permita al docente fortalecer las etapas deficitarias en el proceso resolutorio que demuestra cada persona, cuando resuelve un problema.
- Potenciar la autoevaluación por parte de las personas, con el fin de fortalecer su capacidad resolutoria como a si mismo brindar la posibilidad del autoanálisis el cual orientará su proceso de retroalimentación.

Instrucciones: De acuerdo a lo observado por Usted señale su apreciación marcando con una X frente a cada aspecto, en la respectiva columna de los conceptos valorativos:

Rasgos	Categoría de Valoración			
	S	A/V	R/V	N
Habilidad de comprensión del enunciado				
Solicita aclaraciones respecto del enunciado				
Identifica el contexto del problema				
Se plantea preguntas sobre el problema				
Usa analogías que le ayudan a identificar el significado del problema				

Aplica estrategias esquemáticas para la comprensión del problema				
Aplica estrategias nemotécnicas				
Identifica las variables presentes en el problema				
Identifica los datos en el problema				
Discrimina los datos pertinentes de los no pertinentes para resolver el problema				
Habilidad en la generación de un plan	S	A/V	R/V	N
Estructura ideas de manera nemotécnica				
Establece asociaciones con experiencias anteriores similares				
Identifica los conceptos involucrados en el problema				
Establece los procedimientos a seguir				
Considera, mentalmente, la secuencia de acciones a seguir				
Elabora, finalmente, un plan de trabajo				
Habilidad en la Ejecución del plan	S	A/V	R/V	N
Utiliza conceptos, procedimientos, algoritmos ya establecidos				
Ejecuta las operaciones matemáticas identificadas				
Se asegura que las operaciones matemáticas estén correctamente desarrolladas				
Interpreta los resultados obtenidos				
Concluye en función de la(s) pregunta(s) del problema				
Informa sus ideas por escrito				
Usa terminología, notación y simbología matemática				
Habilidad en la revisión	S	A/V	R/V	N
Analiza los procedimientos según el plan trazado				
Presenta las ideas en forma organizada				
Expresa en forma completa y detallada las ideas				
Transfiere información				

Escala conceptual, con cuatro categorías de respuesta

Siempre (S) : Cuando el rasgo se manifiesta de manera permanente	Rara Vez (R/V) : Cuando en escasas ocasiones el rasgo se manifiesta
A Veces (A/V) : Cuando el rasgo se manifiesta de manera ocasional	Nunca (N) : Cuando el rasgo no se manifiesta.

Consideraciones finales

La habilidad para resolver problemas es una habilidad permanente del ser humano y necesita ser atendida prontamente por la escuela desde sus estadios más tempranos. En este intento permanente y continuo se hibridan complejas tareas de carácter reconstructivo en que saberes, motivaciones, contextos y emociones se conjugan para colaborar con el desarrollo de esta habilidad.

Los modelos de Resolución de problemas han estado presentes en la literatura durante los últimos 50 años. Esto con la intención de centrar la atención en cuatro aspectos fundamentales del proceso de resolución los cuales han sido mencionados de manera similar por todos ellos:

- a) La lectura comprensiva del enunciado a fin de generar la identificación de las variables presentes en el problema, como los datos que sobre ellos se mencionan, las relaciones entre las variables posibles de identificar y todos aquellos elementos del problema planteado.
- b) La elaboración de un plan de acción para dar respuesta a la pregunta del problema. Esta acción implica identificar y recuperar el conocimiento matemático que requiere el problema, tanto en su sentido conceptual como operativo. Sin embargo también implica el establecer variadas vías de solución (cuando esto sea posible).
- c) Ejecutar el plan de acción elegido, ello implica el encuentro con un resultado que permite dar respuesta al problema y;
- d) El revisar la naturaleza del resultado encontrado y establecer su pertinencia con la pregunta del problema.

Paralelamente a lo anterior debemos destacar que en el ámbito de la resolución de problemas existen a lo menos 2 pilares fundamentales: la lectura comprensiva y el dominio de contenido.

El profesorado debe desarrollar un nivel de competencia en el ámbito de la resolución de problema que le permita de manera permanente y progresiva instalar en sus alumnos las capacidades y destrezas requeridas para que estos se conviertan en buenos solucionadores de problemas. Estas competencias están relacionadas, entre otras con:

- a) El generar experiencias de aprendizaje que permitan a sus alumnos alcanzar una comprensión cabal del enunciado del problema; esta competencia incluye el plantear preguntas oportunas y pertinentes que colaboren con alcanzar el pleno significado del problema.
- b) Plantear a sus alumnos experiencias relacionadas con diferenciar la temporalidad de la adquisición del conocimiento con la aplicación de él en la resolución de problema, puesto que la mayoría de las veces se suelen generar actividades de aprendizaje para instalar un cierto conocimiento matemático e inmediatamente aplicarlo en la resolución de problemas. La verdadera experiencia de aprendizaje para desarrollar habilidad en resolver problemas debería proveerse asociada a los contenidos matemáticos ya revisados (a lo largo de los años de escolaridad; recientemente;.....) y no necesariamente asociada a los recientemente adquiridos.
- c) Diferenciar claramente ejercicios de problemas puesto que en la literatura disponible circulan con bastante frecuencia enunciados que simulan ser problemas pero que no lo son.

Referencias Bibliográficas

- Almeida, C. (1998). *Didáctica de la Resolución de Problemas en la Escuela Media*. Instituto Superior Pedagógico Juan Marinello. Matanza. Cuba. (59)
- Cofre A, Tapia L. (1997). *Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático*. Santiago, Chile: Universitaria.
- Del Valle, M. (1998). *La enseñanza de matemática en Educación Básica enmarcada en las nuevas tendencias curriculares*. Universidad de Concepción, Concepción, Chile. (59)
- Hoogeboom, S. y Goodnow, J. (1987). *The Problem Solver. Activities for Problem-solving strategies..* Sunnyvale, California, Estado Unidos: Creative Publications.
- Labarrere S. (1990). *Bases Psicopedagógicas de la Enseñanza de la solución de problemas matemáticas en la Escuela Primaria*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Yuste C. y Galve J. (2000). *Progresint/25. Estrategias de Cálculo y Resolución de Problemas*. Madrid. España.
- Zamora D. (1998). *Elaboración y Validación de material didáctico que favorezca el desarrollo de habilidades para resolver problemas en niños de Séptimo y Octavo Años de Educación. General Básico* Tesis de Maestría no publicada. Concepción, Chile.