

# Métodos para la enseñanza de la solución de problemas en las escuelas de medicina

JAMES M. SHUMWAY, M. ELSA VARGAS Y LEONARD E. HELLER<sup>1</sup>

---

## INTRODUCCION

El concepto de solución de problemas y cómo orientar la enseñanza para desarrollar las habilidades propias de este proceso es actualmente discutido por varios grupos académicos de medicina. Los comentarios de los estudiantes en las evaluaciones de cursos reflejan la necesidad de incrementar las oportunidades de solución de problemas y de disminuir el énfasis en el aprendizaje de memoria. En la reunión de Caracas en 1976 (1) donde se definieron los principios básicos para el desarrollo de la educación médica en la América Latina y el Caribe, se recomendó la aplicación de la formación científica en la solución de problemas médicos, el fomento del espíritu de investigación basado en los principales problemas de salud en cada país o región, y el desarrollo del currículo en forma integrada. Sin embargo, muy a menudo, estas discusiones se desarrollan a nivel global entre los docentes, sin que se llegue a una clara definición de cómo se pueden desarrollar efectivamente las habilidades y destrezas intelectuales que este nivel de aprendizaje requiere.

La variedad de términos usados para describir el proceso de solución de problemas en medicina tales como juicio clínico, síntesis, formulación de problemas, solución de problemas médicos, toma de decisiones, etc.—ha hecho difícil que los profesores de medicina lleguen a un acuerdo sobre el significado de este proceso y cómo debe enseñarse. El proceso de solución de problemas, en general, se refiere a la identificación de una situación problemática, a la obtención de datos relevantes a esa situación y a la aplicación de la información obtenida para lograr una solución apropiada. Sin embargo, esta amplia descripción general de la solución de problemas no especifica necesariamente el proceso mental que sigue el médico que tiene cierta experiencia profesional para resolver los problemas del pa-

---

<sup>1</sup>Escuela de Medicina, Universidad de Kentucky, Lexington, Kentucky, Estados Unidos de América.

ciente. La esencia de la solución de problemas médicos estriba en el diagnóstico de la enfermedad de un paciente mediante la obtención de información relacionada con el problema, la interpretación y la aplicación de esos datos para llegar al diagnóstico, como solución. La solución de problemas en medicina puede entonces definirse más específicamente como “una actividad hipotética-deductiva, realizada por médicos con experiencia, en la cual la temprana formulación de hipótesis influye en la subsiguiente recolección de información” (2).

El propósito de este trabajo es presentar una revisión rápida de: a) las investigaciones realizadas para identificar el proceso mental seguido en medicina para la solución de problemas, b) los principios educativos que justifican la aplicación del método de solución de problemas para la enseñanza en medicina, y c) la descripción de cuatro métodos aplicables en el desarrollo del currículo médico para la enseñanza de la solución de problemas.

## INVESTIGACIONES SOBRE EL PROCESO SEGUIDO EN MEDICINA PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS

El estudio del proceso mental que sigue el médico para la solución de los problemas de salud del paciente no cae dentro de una sola categoría de investigación psicológica. Por eso se ha tratado de estudiar este proceso tomando modelos existentes y teorías desarrolladas en la literatura general de investigación.

El estudio de la solución de problemas médicos se ha hecho bajo dos enfoques: el análisis de sistemas y el seguimiento de huellas. El primero se basa en los modelos matemáticos y considera como entrada los datos clínicos y como salida las decisiones sobre diagnóstico, pero no describe cómo interviene el juicio humano en el proceso de solución de problemas. El segundo enfoque se caracteriza por el “seguimiento de huellas” como método para hacer juicios y tomar decisiones (3). Este enfoque intenta describir el proceso mental que emplea el individuo con experiencia cuando hace juicios, toma decisiones o resuelve problemas. Es decir, el pensamiento humano y la solución de problemas son vistos como una serie de operaciones que pueden ser descritas mediante la propia reflexión del profesional sobre el proceso que sigue durante la realización del diagnóstico (2).

Con el fin de establecer estas operaciones mentales se han realizado recientemente varias investigaciones, tales como la observación de Barrows (4) sobre diagnósticos realizados por residentes de neurología, los estudios

de diagnósticos en cirugía de Dudley (5-6), y el Medical Inquiry Project (7), de Elstein y sus colaboradores, con un grupo de médicos generales con experiencia. De estos estudios se concluye lo siguiente:

1. En el proceso de solución de problemas la hipótesis de diagnóstico se genera al comienzo y con una limitada información disponible.
2. El número de hipótesis es limitado; la hipótesis sirve de guía para solicitar nueva información.
3. El enfoque seguido para la solución de problemas es específico para el tipo de problema médico o caso examinado.
4. El error más común es la "sobreinterpretación".
5. El acopio de conocimientos médicos y la experiencia sirven de base a la competencia clínica (7).

La revisión de las investigaciones realizadas sugiere que la mayoría de los enfoques para solucionar problemas contienen los siguientes elementos comunes: formulación del problema, recolección de información, prueba de la hipótesis y elaboración de conclusiones. Estas investigaciones han servido de base para adelantar otros estudios con el fin de determinar qué métodos de enseñanza son más propios para desarrollar en el estudiante la habilidad para solucionar problemas.

### JUSTIFICACION DEL USO DE METODOS DE SOLUCION DE PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA EN LAS ESCUELAS DE MEDICINA

El proceso para la enseñanza de solución de problemas a los estudiantes de medicina incluye el diseño de métodos de instrucción que estimulen y enriquezcan tanto las experiencias de aprendizaje como el desarrollo de habilidades intelectuales. La revisión de la literatura sobre investigación hecha para medir la habilidad general para resolver problemas muestra que el empleo de los métodos de enseñanza en pequeños grupos es más eficaz que el uso de grupos grandes (8). La investigación indica claramente que los métodos en grupos pequeños son más efectivos que las conferencias para lograr en los estudiantes el desarrollo de niveles elevados del dominio cognoscitivo (9). Además, se ha demostrado que la estructuración de las actividades de aprendizaje en grupos pequeños estimula especialmente la habilidad de los estudiantes para resolver problemas (10).

La justificación del empleo de los métodos en grupos pequeños se basa en el postulado de que el aprendizaje ocurre cuando se opera un cambio de actitud en el estudiante. Los métodos de instrucción en grupos pe-

queños facilitan este cambio por cuanto ofrecen al estudiante la oportunidad de discutir diferentes aspectos, confrontar ideas, llegar a tomar decisiones y sacar sus propias conclusiones. Las normas de grupo promueven la idea de aprender nuevas conductas, por lo cual los estudiantes se sienten más comprometidos en su aprendizaje y asumen mayor responsabilidad en busca del conocimiento.

El empleo de grupos pequeños permite además la aplicación de principios educativos de máximo valor, tales como: a) promover un ambiente que estimule al estudiante para participar activamente en la situación de aprendizaje, b) ofrecer oportunidades de práctica a los estudiantes para adquirir información sobre nuevas habilidades o procesos mentales, c) estimular a los estudiantes para revisar habilidades o procesos mentales aprendidos anteriormente, y d) despertar el deseo de continuar aprendiendo. Los laboratorios, grupos de discusión, conferencias y visitas a pacientes, son situaciones de aprendizaje que pueden incluir diversas formas de grupos pequeños que permitan desarrollar en los estudiantes habilidades para resolver problemas.

La mayoría de los métodos para la solución de problemas están organizados principalmente a base de la presentación de casos de pacientes. Estos métodos son aplicables para enseñar en ciencias básicas, las cuales no aplican, generalmente, casos de pacientes para ilustrar los conceptos básicos. Con el empleo de estos métodos los profesores pueden identificar los conocimientos y habilidades previas del estudiante antes de ofrecer información nueva y compleja. El tratar de enseñar nuevas conductas que no pueden ser integradas con el conocimiento y las habilidades existentes puede promover el aprendizaje de memoria, el cual se olvida más rápidamente. Estos métodos ayudan al estudiante a construir nuevos conceptos sobre su conocimiento y habilidades existentes mediante la integración de lo nuevo con lo viejo. Así se refina la calidad de comprensión de la nueva información y la aplicación de habilidades.

## MÉTODOS PARA LA ENSEÑANZA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LAS ESCUELAS DE MEDICINA

A continuación se describen los métodos de enseñanza que la investigación ha demostrado son más apropiados para desarrollar cada una de las etapas del proceso de solución de problemas. La orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje basado en problemas es el principio básico que fundamenta el empleo de estos métodos. Ningún método es igualmente

eficaz para todos los estudiantes ni aplicable a todos los problemas, pero los profesores pueden mejorar el desempeño de sus estudiantes adaptando estas formas de trabajo de acuerdo con las necesidades de sus alumnos y de sus propias facultades.

### *El método de presentación de casos*

La mayor capacidad para resolver problemas médicos se desarrolla en las ciencias clínicas, especialmente durante las rotaciones. La enseñanza se realiza entonces a menudo en grupos pequeños, en situaciones tales como visita a pacientes, juntas médicas, sala de cirugía, consulta externa y diferentes servicios hospitalarios. Una investigación realizada por el National Board of Medical Examiner (11) mediante el análisis de 3.300 casos, encontró que las competencias de los médicos para resolver problemas se pueden agrupar en las siguientes categorías:

1. Obtención de una historia detallada y completa, mediante la información suministrada por los pacientes, otros recursos y su propio juicio.
2. Realización del examen físico completo mediante el uso de técnicas apropiadas para detectar la manifestación de signos.
3. Obtención de exámenes básicos de laboratorio, interpretación de resultados, ejecución de procedimientos y adecuación de los mismos a las necesidades del paciente.
4. Elaboración de una lista de problemas del paciente, dando una evaluación de cada uno de ellos, y diseño de un plan para evaluación posterior y tratamiento mediante reconocimiento de causas y exploración de condiciones para llegar a un diagnóstico diferencial razonable.

El método de presentación de casos u obtención gradual de datos se caracteriza porque aplica el siguiente proceso, el cual permite el desarrollo de las competencias mencionadas anteriormente:

1. Revisión de la historia clínica.
2. Desarrollo de hipótesis alternativas (más de una) que pueden estar relacionadas (diagnóstico diferencial muy provisional).
3. Revisión del examen físico (confirmatorio en su mayor parte, introduciendo pocas variables nuevas).
4. Refinamiento del diagnóstico diferencial.
5. Revisión de los datos básicos de laboratorio (con el fin de confirmar o agregar nueva información).
6. Refinamiento del diagnóstico diferencial.
7. Ordenamiento de procedimientos definitivos.
8. Confirmación del diagnóstico.

Los docentes utilizan este método en esta forma en la mayor parte de las escuelas de medicina. Así, el estudiante tiene tres responsabilidades importantes: aprender a obtener información del paciente, ser eficiente en la toma de la historia clínica y en el examen físico, e integrar toda la información para llegar a un diagnóstico diferencial razonable. Como parte del adiestramiento clínico, se enseña a los estudiantes a obtener información de los pacientes a su cargo, y a trabajar con ellos en una forma concisa, coherente y lógica.

Cuando la presentación de casos es hecha por los estudiantes, sirve para que ellos reflexionen sobre su habilidad de obtener información y llegar a un diagnóstico diferencial razonable. Crichton (12) ha descrito el "acto de presentación" de un paciente así:

"Presentar un paciente significa entregar un resumen de su información más importante organizada en determinada forma. A menudo se espera que el estudiante haga esto de memoria. La presentación comienza con la relación de hechos de cómo se adquirió la enfermedad; luego los antecedentes de la historia clínica, revisión de órganos y sistemas, historia familiar y social; examen físico, de la cabeza a los pies; datos de laboratorio presentados en un orden específico, sangre, orina, electrocardiograma, rayos X y finalmente pruebas especiales. El proceso completo se supone no toma más de cinco minutos. Una buena presentación es difícil. Junto con el resumen de los hallazgos positivos, se espera que el estudiante incluya ciertos 'hallazgos negativos (o diferentes de los normales) pertinentes' dentro del infinito número de signos y síntomas que el paciente no tiene. Los datos negativos tienden a excluir el diagnóstico específico".

Durante la presentación de casos los profesores tienen la oportunidad de hacer preguntas al estudiante sobre los datos hallados en la historia clínica, el examen físico y las pruebas de laboratorio. Las preguntas pueden ser de dos clases: de exploración o sondeo y de clarificación. Las preguntas de exploración o sondeo (13) sirven para determinar el nivel de profundidad del conocimiento o comprensión del mismo que tiene el estudiante. Por ejemplo:

¿Qué le indica a usted la hepatomegalia?

¿Es importante ese vacío sistólico? ¿Qué puede usted hacer acerca de él?

¿Cree usted que el primer doctor que la paciente consultó debió hacerle un examen pélvico?

¿Cuál es el nivel normal de creatinina de un paciente de este peso, edad y estatura?

Las preguntas de clarificación (13) se emplean para que el docente confirme que ha comprendido lo que el estudiante ha querido comunicarle. Por ejemplo:

- ¿Puede usted resumir nuevamente cuáles fueron las drogas prescritas?
- ¿Cómo describió el dolor?
- ¿Exactamente cuánto peso dijo usted que el paciente perdió?

*Lluvia de ideas, técnica de grupos nominales y consenso  
en la toma de decisiones*

Estas son tres formas semejantes de trabajo en grupos pequeños que ayudan a los estudiantes a comprender y analizar información y formular posibles soluciones a un problema. Son aplicables en el proceso general para la solución de problemas (formulación del problema, identificación de datos importantes, generación de hipótesis, prueba de la misma, y solución del problema), y facilitan en el estudiante el desarrollo del pensamiento divergente y convergente. El pensamiento divergente dice relación con la generación de nueva información (por ejemplo cuando el grupo genera ideas sobre posibles soluciones al problema). El pensamiento convergente incluye la organización, evaluación, síntesis y refinamiento de una información en una nueva forma de presentación de más fácil manejo como cuando cada estudiante sustenta sus ideas para la solución del problema.

El proceso para la aplicación de la lluvia de ideas y la técnica de los grupos nominales es muy semejante e incluye los siguientes pasos:

1. Provisión a los estudiantes de un caso que debe resolverse y generación de ideas acerca de las posibles soluciones al problema. En el caso de la lluvia de ideas la generación de opiniones se hace verbalmente, insistiendo en que la evaluación de ellas se hace posteriormente cuando todos los participantes hayan presentado todas sus ideas. Esto permite que las ideas de los demás estimulen nuevas ideas a los participantes mientras ellas son expuestas. En el caso de la técnica de grupos nominales la generación de ideas se hace en forma individual, en silencio y por escrito.

2. Presentación de las ideas. Los estudiantes presentan por turno una idea cada vez hasta que todas las ideas sean presentadas y compartidas, con el fin de clarificar, sustentar y analizar cuáles son las más apropiadas al problema.

3. Selección de la idea más apropiada para la solución del problema, la cual se hace por la técnica de consenso en la toma de decisiones. Es un método de trabajo que estimula el pensamiento convergente. Se aplica en el proceso de decidir en grupo sobre la solución a un problema, teniendo en cuenta puntos de vista opuestos y opiniones minoritarias. Se trata de encontrar una solución en la cual haya relativo acuerdo por parte de los participantes. El consenso es un modo óptimo para tomar decisiones en grupo porque se pone énfasis en la calidad del argumento que sustenta cada punto de vista o cada idea presentada, en vez del número de oponentes que puede tener una idea, que es lo que ocurre cuando se

decide por votación. El consenso en la toma de decisiones incluye tres pasos: a) toma individual de decisiones, b) toma de decisiones en grupo pequeño, y c) análisis de cómo el grupo puede alcanzar la decisión escogida.

### *El censo y el análisis de las fuerzas de campo*

La investigación realizada sobre los procesos mentales, como ya se señaló, sugiere que la hipótesis inicial sirve de guía para organizar el pensamiento y proseguir la obtención de información. Para esto se han seguido intuitivamente dos métodos durante la investigación: el censo y el análisis de las fuerzas de campo (14).

El censo es un método aplicable a la etapa inicial del proceso de solución de problemas. Consiste en hacer una lista general de los problemas manifiestos en un caso y los posibles diagnósticos o hipótesis. Su uso difiere de otros métodos para la solución de problemas médicos que hacen hincapié en la selección de un diagnóstico diferencial como paso inicial en el proceso de diagnóstico. Esto puede limitar al estudiante a considerar solamente aquellos diagnósticos que él ya conoce. El censo se basa en la lógica y en el realismo, y es más efectivo y práctico cuando se aplica a casos para los cuales no hay mucha información disponible que permita al estudiante postular un diagnóstico definitivo. El método del censo aplicado a la formulación de problemas estimula al estudiante a desarrollar una visión más amplia y general de los problemas del paciente. La evaluación y revisión de las hipótesis iniciales ocurre después de haber hecho el censo de problemas, no antes, con el fin de que no ocurra una evaluación prematura y se limite el pensamiento divergente del estudiante. Cuando se aplica el método del censo los estudiantes deben proponer hipótesis lógicas tan rápido como puedan, sin detenerse a hacer la evaluación de ellas. Una hipótesis impropia puede parecer una pérdida de tiempo, pero puede ser de mucha ayuda porque hace pensar a otros estudiantes en hipótesis más adecuadas. Terminado el censo de hipótesis, los estudiantes proceden a evaluar, con el fin de seleccionar la hipótesis más valedera para consideración posterior.

A veces los grupos de trabajo no funcionan bien porque los estudiantes no encuentran un medio de organizar su pensamiento y producir los resultados esperados. El método de análisis de las fuerzas de campo es útil para organizar el pensamiento de un grupo, de manera tal que puedan comprender mejor un problema y trabajar en la búsqueda de su solución. Los pasos de este método son análogos a los que emplea el médico con experiencia (de acuerdo con la investigación realizada) para conseguir en forma lógica los datos esenciales sobre el problema de un paciente. La

aplicación del método de las fuerzas de campo incluye los siguientes pasos:

1. Hacer la lista de las fuerzas de campo (datos de la historia, del examen físico y de las pruebas de laboratorio) en favor y en contra de un diagnóstico tentativo.
2. Evaluar las dos listas, determinando qué factores en pro se deben fortalecer y qué fuerzas en contra se pueden debilitar.
3. Identificar aquellos factores que requieren más investigación y discusión posterior y, si el tiempo lo permite, consultar materiales y recursos humanos, compartir y discutir los resultados con el grupo.
4. Para cada factor en contra, listar y dar evidencias de posibles respuestas o etapas en las cuales puede haber reducción del efecto o ser eliminado completamente (en ese momento pueden ser indicados nuevos estudios de laboratorio para evaluar los datos obtenidos).

Con este método los estudiantes pueden hacer la comparación de hipótesis y considerar analítica y sistemáticamente los pro y los contra de la adopción de cualesquiera de los diagnósticos. Después de comparar los diagnósticos, estarán en mejores condiciones para juzgar cuál es la mejor explicación clínica al problema del paciente.

## ANALISIS DE DECISIONES CLINICAS

Hay muchos factores de inseguridad en las decisiones clínicas, entre otros: errores en los datos clínicos, por ambigüedad o por variaciones de interpretación; inseguridad acerca de la relación entre la información clínica y la presencia de la enfermedad, e inseguridad acerca de los efectos del tratamiento. El análisis de decisiones clínicas (15) emplea un enfoque sistémico para evaluar estas áreas de incertidumbre en la solución de problemas médicos. Los pasos del análisis de decisiones clínicas son los siguientes:

1. Identificación y definición de los límites de dominio del problema.
2. Elaboración del "árbol" de decisiones en el cual se muestren gráficamente y en forma secuencial las posibles alternativas de decisión en cuanto a diagnóstico y tratamiento, de acuerdo con el tiempo de ejecución.
3. Identificación de la información necesaria para completar el árbol de decisiones.
4. Selección del camino a seguir, basado en la mejor alternativa que indique el árbol de decisiones para obtener los resultados preferidos.

El diseño del árbol de decisiones permite describir gráficamente la estructura del problema clínico, las diferentes alternativas de decisiones

en cuanto al diagnóstico y tratamiento, y la secuencia de las decisiones de acuerdo con la lógica y el tiempo de ejecución. El árbol debe mostrar en su estructura tres elementos:

1. Alternativas de acción (posibles decisiones de tratamiento y diagnóstico) disponibles para quien toma la decisión.
2. Eventos que siguen a cada decisión y sus efectos en nuevas decisiones.
3. Resultados y consecuencias para el paciente, relacionados con cada uno de los eventos que incluye cada una de las posibles decisiones.

A continuación se presenta un ejemplo típico de la aplicación del análisis de decisiones a un problema médico:

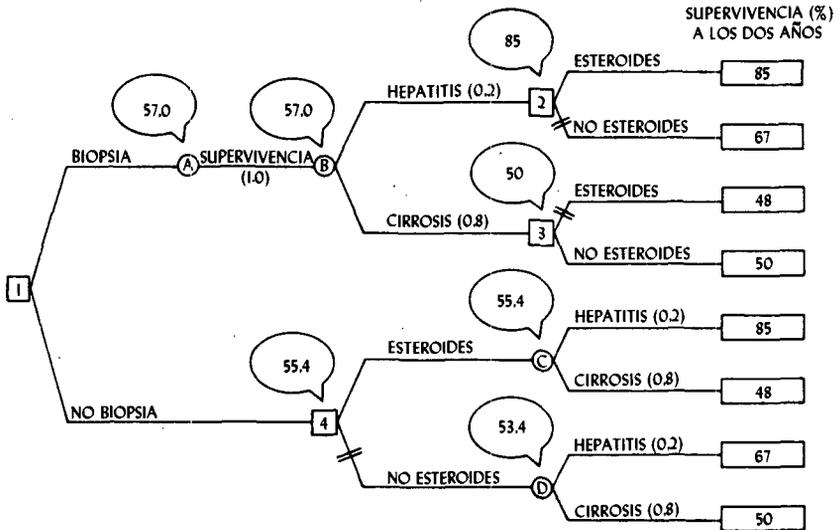
“Los pacientes que presentan los signos de la falla progresiva del hígado pueden tener una de al menos dos condiciones que requieren diferentes tratamientos: hepatitis progresiva crónica o cirrosis. Asuma que si el paciente tiene hepatitis progresiva crónica, el tratamiento con esteroides puede aumentar la probabilidad de dos años de supervivencia en el 67-85%. Si el paciente tiene cirrosis, la cual puede ser clínicamente indistinguible de la hepatitis crónica, el tratamiento con esteroides no ayuda mucho. Todo tratamiento con esteroides tiene riesgos de complicaciones, las cuales pueden incluir hemorragia gastrointestinal y accidentes trombo-embólicos. Asuma que este riesgo de complicación puede disminuir de 50 a 48% la tasa de supervivencia de dos años de un paciente con cirrosis. También asuma que una biopsia puede permitir un diagnóstico perfecto en todos los casos y que puede permitir a la institución un tratamiento apropiado. Sin embargo, existe en 1/1000 el riesgo de que estos pacientes mueran a causa de la biopsia misma. La estructura del problema y las probabilidades que se utilizan son ejemplos y tienen únicamente el propósito de ilustrar el uso del método de análisis de decisiones. ¿Debe hacerse la biopsia?

Si usted considera solamente las alternativas de diagnóstico de hepatitis y cirrosis y toma la supervivencia de dos años como el resultado, ¿cómo puede usted estructurar un árbol de decisiones para esta situación clínica? ¿Qué probabilidades adicionales necesita usted para decidir si hace o no la biopsia?

...Asuma que está usted en un hospital general, donde el 80% de la falla progresiva crónica del hígado es causada por cirrosis y el 20% por hepatitis crónica progresiva. Si no hubiere oportunidad de hacer la biopsia ¿qué beneficiaría más al paciente con falla progresiva crónica del hígado: el tratamiento con esteroides o un tratamiento sin esteroides?” (15).

El árbol de decisiones (figura 1) y las técnicas matemáticas usadas para determinar todas las probabilidades indican que la realización de la biopsia es la mejor elección, porque hay un 57,0% de probabilidad de supervivencia con el uso de esteroides cuando se conocen los resultados de la biopsia, y solo un 55,4% de riesgo de supervivencia sin la biopsia.

Figura 1. Análisis completo del árbol de decisiones para el ejemplo de la pérdida progresiva del hígado (15, pág. 67).



## RESUMEN

La necesidad de incluir en el currículo médico actividades de instrucción que promuevan el desarrollo de habilidades para la solución de problemas ha sido expresada a nivel nacional e internacional. La solución de problemas es definida, en las investigaciones realizadas sobre el proceso mental seguido en medicina para la solución de problemas, "como una actividad hipotética-deductiva llevada a cabo por médicos con experiencia, en la cual la generación temprana de hipótesis influye en la subsiguiente recolección de información".

Este artículo comenta brevemente las investigaciones realizadas sobre el proceso mental seguido para la solución de problemas médicos; describe los métodos que la investigación ha demostrado más aplicables en la enseñanza para el desarrollo de habilidades para la solución de problemas, y presenta algunos principios educativos que justifican su aplicación. El enfoque de "seguimiento de huellas" ha sido el método más comúnmente usado para estudiar la conducta del médico en la solución de problemas. Las conclusiones más importantes que pueden derivarse de esta investigación son: en el proceso de solución de problemas la hipótesis de diagnóstico se genera muy al comienzo y con una limitada información

disponible; el número de hipótesis es limitado, el enfoque para la solución de problemas seguido es específico para el tipo de problema médico o caso examinado; y el acopio de conocimientos médicos y la experiencia dan base a la competencia clínica.

Se describen cuatro métodos para la enseñanza de la solución de problemas: la presentación de casos; la lluvia de ideas, la técnica de grupos nominales, y consenso en la toma de decisiones; el censo y análisis de las fuerzas de campo; y el análisis de decisiones clínicas. Los métodos descritos se desarrollan en grupos pequeños de trabajo. Las ventajas de los métodos en grupos pequeños son: los estudiantes toman parte activa en el aprendizaje, reciben evaluación formativa sobre su desempeño en un ambiente que favorece su aprendizaje, y están en condiciones de interactuar con su instructor si él emplea oportunamente las técnicas apropiadas de interrogatorio.

A pesar de que ningún método para solución de problemas puede ser útil para todos los estudiantes ni para todos los problemas que ellos encuentren, los docentes de medicina pueden mejorar el desempeño de sus alumnos adecuando estos métodos disponibles a sus necesidades particulares y las de sus respectivas facultades. Los métodos expuestos para la solución de problemas pueden ayudar a los docentes a integrar el ambiente de aprendizaje de tal manera que puedan desarrollar en los estudiantes el conjunto de competencia más consistente, lógico, concreto y completo posible. Así, estos métodos pueden ser valiosos para mejorar la educación de los futuros médicos, y para mejorar la calidad de las decisiones en favor de los pacientes.

#### REFERENCIAS

- (1) Organización Panamericana de la Salud. *Primera Reunión sobre Principios Básicos para el Desarrollo de la Educación Médica en la América Latina y el Caribe. Informe Final*. Washington, D.C. Publicación Científica No. 341, 1977.
- (2) Elstein, A. S., L. S. Shulman, y S. A. Sprafka. *Medical Problem Solving: An Analysis of Clinical Reasoning*. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1978.
- (3) Simon, H. A. Information processing models of cognition. *Ann Rev Psychol* 30: 363-396, 1979.
- (4) Barrows, H. S. y K. Bennett. The diagnostic (problem-solving) skills of the neurologist: Experimental studies and their implications for neurological training. *Arch Neurol* 26: 273-277, 1972.
- (5) Dudley, H.A.F. The clinical task. *Lancet* 2:1352-1354, 1970.
- (6) Dudley, H.A.F. Clinical method. *Lancet* 1: 35-37, 1971.
- (7) Elstein, A. S., N. Kagan, L. S. Shulman, H. Jason y M. J. Loupe. Methods and theories in the study of medical inquiry. *J Med Educ* 47: 85-92, 1972.

(8) Lloyd, K. G., W. K. Garrington, D. Lowry, H. Burgess, H. A. Euler y W. R. Knowlton. A note on some reinforcing properties of university lectures. *J Appl Behav Anal* 5: 151-155, 1972.

(9) McKeachie, W. J. y J. A. Kulik. Effective college teaching. En: F. N. Kerlinger (ed.), *Review of Research in Education*, Vol. 2. Itasca, Illinois, Peacock Press, 1975.

(10) Jaffe, J. M. The relationship of structured, student-centered small group instruction formats to higher-level thinking in collegiate learning groups. Tesis inédita. Chapel Hill, Universidad de Carolina del Norte, 1978.

(11) Hubbard, J. P. *Measuring Medical Education: The Tests and Experience of the National Board of Medical Examiners*. Philadelphia, Lea and Febiger, 1978.

(12) Crichton, M. *Five Patients*. Nueva York, Alfred P. Knopf, 1970.

(13) Weinholtz, D. A study of instructional leadership during medical attending rounds. Tesis inédita. Chapel Hill, Universidad de Carolina del Norte, 1981.

(14) Shumway, J. M. y J. F. Donohue. Examination of the effects of structured small group formats on medical students' problem-solving performance. Documento presentado a la 19a Conferencia Anual sobre Investigación en Educación Médica, Reunión Anual de la Asociación Americana de Escuelas de Medicina, Washington, D.C., 1980.

(15) Weinstein, M. C. y H. V. Fineberg. *Clinical Decision Analysis*. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1980.

---

## METHODS OF INSTRUCTION IN PROBLEM SOLVING AT MEDICAL SCHOOLS (Summary)

The need to include in the medical curriculum instructional activities to promote the development of problem-solving abilities has been asserted at the national and international levels. In research on the mental process involved in the solution of problems in medicine, problem-solving has been defined as a hypothetical-deductive activity engaged in by experienced physicians, in which the early generation of hypotheses influences the subsequent gathering of information.

This article comments briefly on research on the mental process by which medical problems are solved. It describes the methods that research has shown to be most applicable in instruction to develop problem-solving abilities, and presents some educational principles that justify their application. The "trail-following" approach is the method that has been most commonly used to study the physician's problem-solving behavior. The salient conclusions from this research are that in the problem-solving process the diagnostic hypothesis is generated very early on and with limited data; the number of hypotheses is small; the problem-solving approach is specific to the type of medical problem and case in hand; and the accumulation of medical knowledge and experience forms the basis of clinical competence.

Four methods for teaching the solution of problems are described: case presentation, the rain of ideas, the nominal groups technique and decision-making con-

sensus, the census and analysis of forces in the field, and the analysis of clinical decisions. These methods are carried out in small groups. The advantages of the small groups are that the students are active participants in the learning process, they receive formative evaluation of their performance in a setting conducive to learning, and are able to interact with their instructor if he makes proper use of the right questioning techniques.

While no single problem-solving method can be useful to all students or in all the problems they encounter, teachers of medicine can improve their students' performance by adjusting these available methods to their particular needs and to those of their schools. The problem-solving methods described can help teachers shape the learning environment so as to develop in their students the most coherent, logical, concrete and complete set of skills possible. These methods can so be of value in improving the training of future doctors and the quality of their decisions to the benefit of their patients.

## MÉTODOS PARA ENSINO DA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS ESCOLAS DE MEDICINA (*Resumo*)

A necessidade de incluir no currículo médico atividades de instrução que promovam o desenvolvimento de habilidades para a solução de problemas tem sido expressa no âmbito nacional e internacional. A solução de problemas é definida, nas pesquisas realizadas sobre o processo mental seguido em medicina para a solução de problemas, "como uma atividade hipotético-dedutiva levada a cabo por médicos com experiência, na qual a geração inicial de hipóteses influi na subsequente coleta de informações".

Esse artigo comenta brevemente as pesquisas realizadas sobre o processo mental seguido para a solução de problemas médicos, descreve os métodos que a pesquisa demonstrou serem mais aplicáveis no ensino para o desenvolvimento de habilidades para a solução de problemas e apresenta alguns princípios educativos que justificam sua aplicação. O enfoque de "seguir as pegadas" tem sido o método mais comumente utilizado para estudar a conduta do médico na solução de problemas. As conclusões mais importantes que podem ser derivadas dessa pesquisa são: no processo de solução de problemas a hipótese de diagnóstico é gerada logo no início e com uma limitada informação disponível; o número de hipóteses é limitado, o enfoque para a solução de problemas seguido é específico para o tipo de problema médico ou caso examinado; os conhecimentos médicos e a experiência proporcionam a base para a competência clínica.

Descrevem-se quatro métodos para ensino da solução de problemas: a apresentação de casos; a seqüência de idéias, a técnica de grupos nominais e o consenso na tomada de decisões; o censo e análise das forças de campo; e a análise de decisões clínicas. Os métodos descritos se desenvolvem em pequenos grupos de trabalho. As vantagens dos métodos em pequenos grupos são: os estudantes

toman parte ativa da aprendizagem, recebem avaliação formativa sobre seu desempenho num ambiente que favorece a aprendizagem e podem interatuar com seu instrutor se ele utiliza oportunamente as técnicas apropriadas de interrogatório.

Embora nenhum método para solução de problemas possa ser útil para todos os estudantes nem para todos os problemas que eles encontram, os professores de medicina podem melhorar o desempenho de seus alunos adequando esses métodos disponíveis às suas necessidades particulares e às de suas respectivas faculdades. Os métodos expostos para a solução de problemas podem ajudar os professores a integrar o ambiente de aprendizagem de tal maneira que possam desenvolver nos estudantes o conjunto de habilidades mais consistente, lógico, concreto e completo possível. Assim, esses métodos podem ser valiosos para melhorar a educação dos futuros médicos, e para melhorar a qualidade das decisões em favor dos pacientes.

#### MÉTHODES POUR L'ENSEIGNEMENT DE LA RECHERCHE DE SOLUTIONS AUX PROBLÈMES DANS LES FACULTÉS DE MÉDECINE (*Résumé*)

La nécessité d'inscrire dans le programme d'études médicales des activités d'instruction tendant à promouvoir le développement des aptitudes à la recherche de solutions aux problèmes a été exprimée aux niveaux national et international. La recherche de solutions aux problèmes est définie, dans les recherches menées sur le processus mental suivi en médecine à cette fin, "comme une activité d'hypothèses et de déductions menée par des médecins expérimentés, par laquelle la formulation d'une hypothèse influe sur la collecte d'informations qui s'ensuit."

Cet article présente de brefs commentaires sur les recherches menées sur le processus mental suivi pour la recherche de solutions aux problèmes médicaux; il décrit les méthodes que la recherche a permis d'établir comme les plus applicables à l'enseignement pour le développement des aptitudes à la recherche de solutions aux problèmes et présente certains principes éducatifs qui en justifient l'application. Le principe de "la recherche d'empreintes" a été la formule la plus couramment utilisée pour étudier la conduite du médecin dans la recherche de solutions aux problèmes. Les conclusions les plus importantes que l'on peut tirer de cette recherche sont les suivantes: dans ce processus, l'hypothèse d'un diagnostic est formulée au début et à l'aide de renseignements limités: le nombre d'hypothèses est limité, la formule appliquée pour la recherche de solutions est propre au type de problème médical ou au cas examiné; et l'accumulation de connaissances médicales ainsi que l'expérience fournissent une base à la compétence clinique.

Cet article décrit quatre méthodes pour l'enseignement de la recherche de solutions aux problèmes; la présentation de cas; l'avalanche d'idées, la technique des

groupes nominaux et le consensus dans la prise de décisions; le recensement et l'analyse des forces en présence et l'analyse des décisions cliniques. Les méthodes décrites sont appliquées par de petits groupes de travail. Les avantages des méthodes appliquées par petits groupes sont que les étudiants prennent une part active à l'apprentissage, qu'ils reçoivent une évaluation de leur formation dans un climat favorable à celle-ci et qu'ils se trouvent en condition pour avoir des échanges constructifs avec leur instructeur si celui-ci utilise à bon escient les techniques appropriées d'interrogation.

Bien qu'aucune méthode ne puisse être utile à tous les étudiants ni à tous les problèmes auxquels ceux-ci se heurtent, les professeurs des facultés de médecine peuvent améliorer la formation de leurs étudiants en adaptant ces méthodes à leurs besoins particuliers et à leurs disciplines. Les méthodes exposées pour la recherche de solutions aux problèmes peuvent aider les professeurs à créer un climat pour l'apprentissage qui permette de développer chez l'étudiant l'ensemble de compétences le plus homogène, le plus logique, le plus concret et le plus complet possible. Ainsi, ces méthodes peuvent se révéler utiles pour améliorer l'éducation des futurs médecins, et pour améliorer la qualité des décisions en faveur des patients.