

Aprendizaje basado en la resolución de problemas

Rufus Clarke

Presentación preliminar

- ¿Qué es el aprendizaje basado en la resolución de problemas?
- ¿Por qué utilizar el aprendizaje basado en la resolución de problemas?
- ¿Cómo puede llevarse a cabo el aprendizaje basado en la resolución de problemas?
Fase
Tamaño del grupo
Formato
- ¿Cómo diseñar los materiales para el aprendizaje basado en la resolución de problemas?
- ¿Cómo puede valorarse el aprendizaje basado en la resolución de problemas?
- ¿Se obtienen buenos resultados mediante el aprendizaje basado en la resolución de problemas?
- ¿Cuáles son las dificultades del aprendizaje basado en la resolución de problemas?
- Resumen

¿Qué es el aprendizaje basado en la resolución de problemas?

Este método de enseñanza médica consiste en el aprendizaje comprendido por los estudiantes en respuesta a su confrontación con un problema clínico o biomédico. Sus características originales son:

1. Una completa inversión del orden tradicional del aprendizaje. "Aquí hay un problema, aprende a partir del mismo" sustituye al tradicional: "Aprende esto y después serás capaz de resolver problemas clínicos".

2. Un enfoque deliberado sobre el proceso de razonamiento clínico.

3. Un enfoque deliberado sobre el proceso y la eficacia del aprendizaje de los estudiantes.

La secuencia de episodios del aprendizaje basado en la resolución de problemas se desarrolla del modo siguiente. Los estudiantes se presentan con un problema (p. ej., una mujer de mediana edad con dolor en epigastrio); a continuación lo analizan, construyen algunas hipótesis sobre la etiología del dolor, identifican la información adicional necesaria e identifican las preguntas que les gustaría plantear a la paciente. Se estudian y responden estas preguntas y, a continuación, los estudiantes depuran sus hipótesis y replantean el problema. Pueden moverse a través de ciclos adicionales de identificación de datos, acopio de información y nuevo planteamiento del problema, obtención de información mediante la exploración física y pruebas radiológicas o de laboratorio.

A medida que efectúan esta tarea adquieren conciencia de las áreas en que sus conocimientos, comprensión o habilidades son inadecuados, y a continuación plantean sus propias preguntas, cuyas respuestas les ayudarán a resolver las áreas de duda autoidentificadas (p. ej., ¿qué sucede en el estómago cuando llega el bolo alimentario?, ¿qué puede verse en una gastroscopia?, ¿cómo se palpa el hígado?). Después emprenden el estudio individual a fin de hallar respuestas a tales preguntas y aplicar los conocimientos y comprensión recién adquiridos a la resolución del problema original y de otros afines. Esta actividad puede descubrir nuevas áreas de incertidumbre, que a su vez pueden rellenarse formulando nuevas preguntas y buscando más información para aplicarla después.

De este modo, el problema precede al aprendizaje, y el proceso de razonamiento clínico y aprendizaje autodirigido se ponen de manifiesto y permiten su inspección y reflexión. Obsérvese la similitud entre los ciclos de razonamiento clínico y los de aprendizaje autodirigido: análisis del problema, identificación de datos, búsqueda de información, aplicación de la misma y replanteamiento del problema (Barrows y Tamblyn, 1980).

¿Por qué utilizar el aprendizaje basado en la resolución de problemas?

Este método de aprendizaje ofrece un cierto número de ventajas en el logro de los objetivos establecidos por la mayoría de las facultades de medicina, y soslaya algunos de los problemas experimentados habitualmente por la mayor parte de las mismas.

En primer lugar, la selección de problemas adecuados asegura la adquisición por parte de los estudiantes de un núcleo central de conocimientos e información relevantes. En segundo lugar, debido a que los estudiantes pueden observar la importancia de lo que aprenden se registra un aumento de la motivación para aprender. En tercer lugar, al dirigir la resolución del problema, los estudiantes se obligan a identificar los conocimientos que ya poseen y el grado en que los dominan; de este modo sus conocimientos actuales constituyen el punto

de partida para el aprendizaje de lo que no saben (una premisa docente básica ignorada demasiado a menudo!).

Y lo que es más importante, los estudiantes conservan los nuevos conocimientos en la memoria en un formato accesible para la resolución de problemas clínicos, en vez de utilizar un formato dictado por la estructura intelectual de una disciplina académica (Bordage y Zacks, 1984), por ejemplo, la anatomía evolutiva. Además, el aprendizaje emprendido se refuerza mediante su aplicación tanto al problema inicial como a problemas similares.

De este modo, la responsabilidad del aprendizaje recae sobre el estudiante, tal como debe ser; al adquirir esta responsabilidad, los mismos estudiantes descubren cómo aprender (una capacidad indispensable si quieren ser competentes), dirigiendo su propio aprendizaje independiente durante el resto de su vida profesional.

Además adquieren conocimientos sobre su razonamiento clínico, no como un tema teórico sino intensamente matizado por sus propias experiencias emocionales a medida que descubren las estrategias eficaces y las ineficaces, y a medida que reflexionan sobre los diversos modos de abordar los problemas clínicos.

Por último, este método presenta implicaciones para el cometido del profesor, quien se convierte en un consultor docente más que en un proveedor de información.

¿Cómo puede llevarse a cabo el aprendizaje basado en la resolución de problemas?

Deben considerarse tres temas: la etapa de la educación médica en la que se inicia el aprendizaje basado en la resolución de problemas, el tamaño de los grupos de estudiantes y el formato de los problemas que se utilice.

Fase

El aprendizaje basado en la resolución de problemas se emprendió por primera vez en facultades de medicina de primer ciclo que también adoptaron un plan de estudios caracterizado por la integración vertical de las ciencias

básicas y clínicas, por ejemplo, las de Newcastle (Australia), McMaster (Canadá) o Southern Illinois University (E.E.U.U.). Sin embargo, no existe ninguna razón educacional para que el aprendizaje basado en la resolución de problemas no se lleve a cabo en un plan de estudios preclínicos; Howard Barrows trata este tema en un libro de reciente aparición (Barrows, 1985), aunque todavía no se han descrito aplicaciones con un éxito persistente. Es evidente que la integración horizontal de un cierto número de ciencias básicas generaría una serie de problemas y de estrategias para su exploración mucho más intensa y realista, así como un estímulo para que los estudiantes añadiesen sus propios conocimientos y comprensión. Por ello, es más probable que un curso integrado, por ejemplo en neurobiología, aporte un marco más favorable para el aprendizaje basado en la resolución de problemas que otro curso que se ciña de forma exclusiva a la neuroanatomía. La mayor parte de la enseñanza actual también podría realizarse con un método basado en la resolución de problemas, siempre que los profesores pusieran mayor énfasis en el proceso de razonamiento clínico y aprendizaje que en la memorización de detalles.

El aprendizaje basado en la resolución de problemas se adecua de forma admirable a los requerimientos de la educación de posgrado y profesional. La mayor parte de esta fase de la enseñanza ya se lleva a efecto mediante un método basado en la resolución de problemas, aunque pocos exámenes actuales de posgrado (con la notable excepción del MRACGP [Fabb, 1983]) refuerzan la práctica de dicho método. Otro excelente ejemplo lo constituye la experiencia de McMaster de prestar ayuda a los posgraduados para adquirir la capacidad de realizar una valoración crítica de la bibliografía publicada (Sackett, 1982).

Tamaño del grupo

El aprendizaje basado en la resolución de problemas se originó en unas facultades de medicina que también adoptaron la enseñanza en grupos reducidos como estrategia educacional. Esto último no constituye un prerrequisito para el aprendizaje basado en la resolución de problemas, aunque debe resaltarse que las experiencias combinadas de un grupo de estudiantes, incluso recién llegados del instituto,

forman una base de conocimientos suficientes para abordar incluso problemas clínicos, para no hablar de los preclínicos. Los grupos reducidos de estudiantes, en el marco de estudios de pregrado o posgrado, constituyen un vehículo ideal para el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

Si razones logísticas impiden la utilización de grupos reducidos, también es posible emplear este método con grupos más amplios (Joorabchi). Una vez el profesor expone el problema, los estudiantes consultan con sus vecinos a fin de identificar la información necesaria y valorar su interpretación, antes de reconocer sus propias necesidades de aprendizaje, que satisfarán mediante el subsiguiente estudio privado. Naturalmente, el profesor debe estar preparado para ceder algo del sentido del control característico de una clase convencional. Esta es solo una de las barreras para la introducción del aprendizaje basado en la resolución de problemas en las facultades de medicina actuales (Thompson y Williams, 1985).

Formato

Existe una amplia gama de formatos posibles; los problemas pueden ser presentados por escrito, mediante grabaciones videográficas o magnetofónicas, en ordenador o con pacientes reales o simulados. Todos estos formatos comparten la necesidad de presentar la información de una forma realista, de modo que resulten convincentes tanto para los profesores como para los estudiantes.

Los problemas presentados por escrito resultan baratos, pero tienen la desventaja de que gran parte de la información ya aparece interpretada y codificada para el estudiante. El material mostrado por medios audiovisuales constituye un excelente activador para la presentación inicial del problema, aunque son menos satisfactorios en lo que respecta a la subsiguiente resolución del problema debido a que la información aportada no puede engranarse con precisión con las preguntas de los estudiantes. El profesor puede superar esta dificultad asumiendo la responsabilidad de hacer que la información apropiada este disponible a petición de los estudiantes, por ejemplo, proporcionando los resultados de las pruebas diagnósticas o representando el papel de paciente.

Entre las soluciones más sofisticadas a esta dificultad se incluyen los *Patient Management Problems* (p. ej., los producidos en el programa de control de RACGP), los *Patient Management Problems* computadorizados (por desgracia todavía en número reducido) y los *Problem-Based Learning Modules* desarrollados por Howard Barrows y sus colaboradores. Estos módulos comprenden una simulación de paciente en formato de libro, diseñado de forma específica para el aprendizaje basado en la resolución de problemas (Barrows, 1985). Barrows también ha sido el primer autor que empleó pacientes simulados (o programados), que son personas entrenadas para presentar un problema de modo convincente (Barrows y Tamblyn, 1980; Barrows, 1985).

¿Cómo diseñar los materiales para el aprendizaje basado en la resolución de problemas?

Antes de la preparación real de los materiales es necesario tomar algunas decisiones sobre qué se espera de los estudiantes una vez graduados, decidiendo después cuál es el nivel razonable de competencia para la fase en que se encuentran los estudiantes en el momento en que emprenden el segmento de curso en cuestión. Naturalmente, estas decisiones deben incluir informes sobre la competencia en el razonamiento clínico y el aprendizaje autodirigido, así como del conocimiento y la comprensión del contenido.

La selección de los problemas clínicos debe efectuarse utilizando criterios tales como frecuencia, prevención, importancia del diagnóstico adecuado y tratamiento del resultado clínico, y la ilustración de conceptos fundamentales. Los conceptos fundamentales también deben constituir los principales criterios para la selección de problemas en un marco no clínico.

La estructura del problema se deriva de la secuencia natural del razonamiento clínico para la resolución de problemas. Ello se ilustra mediante uno de los problemas utilizados en la actualidad en el primer año del programa médico de pregrado en la Universidad de Newcastle, Nueva Gales del Sur. En la figura 7.1 se muestra la guía del tutor para la prime-

ra sesión del problema. La guía identifica (de izquierda a derecha): recursos disponibles para el profesor, procesos de razonamiento clínico que deben emanar de la información clínica adquirida por los estudiantes, preguntas que deben surgir y objetivos de aprendizaje que los estudiantes podrían identificar. Estos últimos no son de ninguna manera los únicos objetivos de aprendizaje que los estudiantes pueden identificar; sin embargo, son los que han identificado los planificadores del problema, y para los que éstos han proporcionado un punto de inicio del aprendizaje en forma de una o dos páginas de visión global y bibliografía para un estudio posterior. El tutor no está obligado a ceñirse a la guía si los estudiantes eligen abordar el problema de otra forma, ni los estudiantes se hallan limitados a los objetivos de aprendizaje identificados por la facultad.

Los estudiantes pueden recibir ayuda que les permita averiguar si han alcanzado efectivamente el nivel esperado de maestría, facilitándoles materiales (p. ej., otro problema similar) con respuestas, en los que pueden verificar sus conocimientos y comprensión recién adquiridos.

¿Cómo puede valorarse el aprendizaje basado en la resolución de problemas?

A menos que los estudiantes sepan positivamente que tanto el proceso de razonamiento clínico y aprendizaje autodirigido como la aplicación de conocimientos se someterán a una evaluación, del mismo modo que los resultados de un diagnóstico correcto y la memorización de información, nunca se conseguirán por completo los posibles beneficios del aprendizaje basado en la resolución de problemas.

Por esta razón es necesario seleccionar los instrumentos de examen que puedan valorar el proceso de razonamiento clínico y aprendizaje del estudiante. El razonamiento clínico puede evaluarse mediante la utilización de preguntas de composición modificada y preguntas con respuesta corta (véase el capítulo 21), problemas de tratamiento de pacientes (véase el capítulo 23) y evaluaciones clínicas (véase el capítulo 24). El examen clínico es-

Figura 7.1. Ejemplo de una guía del tutor para elaboración de un problema.

BLOQUE 1, 1985		PROBLEMA 3		GUÍA DEL TUTOR	
SESIÓN 1				VIERNES 29/085 (11/2-2 HORAS)	
TUTOR	RAZONAMIENTO CLÍNICO	DISCUSIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y RECURSOS		
VÍDEO 1 Ken Middleton y su madre	SEÑAL DE RECONOCIMIENTO	¿Existe un problema?			
Ken tiene 15 años de edad	PLANTEAMIENTO INICIAL DEL PROBLEMA	¿Quién tiene el problema? ¿Es anormal la conducta de Ken? ¿Qué tipo de conducta muestra Ken?		1. ¿Cómo podemos evaluar la conducta?	2. ¿Cuáles son las formas comunes de conducta anormal?
	GENERACIÓN DE HIPÓTESIS	¿Cuál podría ser la causa de la conducta anormal (percibida) de Ken?		3. ¿Qué factores o experiencias pueden originar una conducta anormal?	
	No hay problema: conducta adolescente normal				
	Física: herencia drogas/productos químicos enfermedad				
	Conducta: 1. Situacional (estrés) - Madre - Escuela - Problemas familiares, etc. 2. Psicológica - Problemas interpersonales - Pérdida de contacto con la realidad (psicosis) - Estrés personal (neurosis)				
VÍDEO 2 Ken Middleton	REPLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA				

Figura 7.1. Continuación.
 BI OQUE 1, 1985

PROBLEMA 3		GUÍA DEL TUTOR	
		VIERNES, 29/3/85 (11/2-2 HORAS)	
SESIÓN 1			
TUTOR	RAZONAMIENTO CLÍNICO	DISCUSIÓN	OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE Y RECURSOS
	Discusión de la ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN	(i) Cómo obtener información adicional (cómo tratar con la madre de Ken) (ii) información requerida - Aspectos de la conducta que pueden evaluarse y delimitarse - Estrés al que se enfrenta Ken	4. ¿Qué se está experimentando? (incluye un examen del estudio mental) - Aspecto - Conducta - Conversación - Sentimientos - Conciencia - Atención - Orientación - Memoria - Contratransferencia - Introversión

TUTOR: Asegure que se registren las hipótesis, los datos clínicos esenciales y los objetivos de aprendizaje; estudíelos en relación con los objetivos del grupo y compruebe la asignación de estos últimos.

El secretario del grupo se reunirá con el profesor Tony Smith, a las 17 h, en la sala de profesores (613) del edificio de Ciencias Médicas.

ADVERTENCIA: Tan sólo se dispone de tres sesiones para este problema de trabajo.

estructurado objetivo puede utilizarse para evaluar la capacidad de razonamiento clínico, así como para valorar una amplia gama de materias. También pueden emplearse pacientes simulados o programados. El examen oral estructurado, basado en el aporte secuencial de información por parte del examinador, es un poderoso instrumento utilizado en Newcastle, Nueva Gales del Sur, aunque requiere un desarrollo adicional.

El proceso de aprendizaje del estudiante puede examinarse mediante el empleo de métodos como el *Medical Independent Learning Exercise* (Feletti et al, 1984). En este ejercicio, los estudiantes identifican las necesidades individuales de aprendizaje surgidas del problema clínico con el que acaban de enfrentarse. Una vez efectuado este proceso, plantean una serie de preguntas a las que deben responder, y después se les concede un periodo de tiempo (algunas horas o días) para emprender el aprendizaje necesario para ello, utilizando cualquier recurso habitualmente disponible.

El posterior examen oral no enfoca tan sólo la forma en que plantearon las preguntas y los temas aprendidos, sino también el modo de efectuar el aprendizaje y su aplicación al problema original.

¿Se obtienen buenos resultados mediante el aprendizaje basado en la resolución de problemas?

Una estrategia educacional puede valorarse considerando su grado de aceptación, su eficacia y su eficiencia.

El grado de aceptación del aprendizaje basado en la resolución de problemas es, por lo general, elevado, tanto entre el profesorado como entre los estudiantes. Una minoría se cree incompatible con este método, aunque para la mayoría de las personas la excitación,

los retos intelectuales y la libertad de aprender exceden con mucho al estrés y la ansiedad generados por la ambigüedad de definir sus propios objetivos educacionales. La existencia de esa minoría resalta la necesidad de efectuar una familiarización y un asesoramiento previos a la admisión, tanto para los profesores como para los estudiantes.

La eficacia del aprendizaje basado en la resolución de problemas se refleja en el rendimiento clínico de los graduados en las facultades de Newcastle y McMaster, quienes obtienen resultados al menos similares a los de sus compañeros en las mediciones objetivas y subjetivas (Woodward y Ferrier, 1982). Al considerar la calidad del proceso intelectual se pone de manifiesto que los estudiantes formados en facultades que emplean el método basado en la resolución de problemas se consideran a sí mismos practicantes de un método de estudio que refleja con más precisión las aspiraciones intelectuales de las universidades, en comparación con los estudiantes de las facultades convencionales (Clarke y Newble, 1985). La eficacia a largo plazo del aprendizaje basado en la resolución de problemas, como preparación para una vida de autoaprendizaje, requiere naturalmente una evaluación a largo plazo.

Resulta más difícil comprobar documentalmente la eficiencia del aprendizaje basado en la resolución de problemas. Cualquier forma de enseñanza centrada en los estudiantes individuales requiere más esfuerzo, aunque muchos miembros de la facultad consideran que la calidad del contacto humano con los estudiantes y el privilegio de contemplar de cerca su desarrollo intelectual constituyen una recompensa más que adecuada para el esfuerzo invertido. En términos financieros, las facultades que emplean este método reciben la misma subvención estatal por estudiante que las otras facultades, y al ser más recientes, en general, están menos dotadas con otros recursos económicos; por esta razón, al menos son educacionalmente eficientes. La proporción estudiantes/profesorado necesaria para mantener un mayor contacto entre ambos estamentos se alcanza utilizando a otros profesores, aparte de los miembros del profesorado a tiempo completo de la facultad, como directores de grupo o tutores. Estos profesores a tiempo parcial constituyen modelos de actuación valiosos, ya que, una vez liberados de las

limitaciones tradicionalmente impuestas al profesor como fuente de información, son capaces de estimular y mantener su propia eficacia profesional mediante el intercambio bidireccional con los estudiantes. Sin embargo, es necesaria una educación minuciosa para este cuadro de profesores.

¿Cuáles son las dificultades del aprendizaje basado en la resolución de problemas?

Algunas de estas dificultades ya se han mencionado, ya sea de forma implícita o explícita.

En primer lugar, el aprendizaje basado en la resolución de problemas requiere un alto grado de compromiso y colaboración por parte de la facultad, no tan sólo a causa de la necesaria integración entre disciplinas académicas, sino también debido al énfasis deliberado sobre el proceso y el contenido, tanto en el examen como en la enseñanza. Los mensajes mixtos surgidos de los esfuerzos de un miembro incluso reducido de desconfianza ponen en peligro los encomados esfuerzos de la mayoría. Los miembros de la facultad deben estar preparados para renunciar en cierto modo al control del proceso educacional y aceptar que no todas las áreas temáticas pueden abordarse mediante la resolución de problemas. Ello constituye una intensa causa de inseguridad para los profesores, y la tentación de retornar a los métodos docentes tradicionales puede ser muy fuerte, especialmente si se sienten vigilados y censurados. Sin embargo, siempre que la elección del problema sea correcta, no se omitan temas importantes y los estudiantes adquirirán una preparación adecuada para enfrentarse con los temas a medida que estos surjan.

En segundo lugar, el desarrollo de los problemas y del material de apoyo requiere mucho tiempo, en gran parte a causa de las consultas necesarias para asegurar un método coherente, tanto educacional como clínicamente. Sin embargo, una vez completado, tan sólo se requieren actualizaciones menores durante varios años.

En tercer lugar, la ansiedad del estudiante se acrecienta a causa de la potencial inmensidad del universo de aprendizaje, por la forma aparentemente azarosa en que exploran este

universo, y por la ausencia de autoestima que sienten en el fondo de la escala profesional. Podría esperarse que esta ansiedad disminuyese a medida que progresan hacia cursos superiores y comienzan a sentir más confianza en sus habilidades y conocimientos, sin embargo, tan sólo durante el año de residencia comienzan muchos estudiantes a darse cuenta de que el aprendizaje basado en la resolución de problemas les ha equipado en realidad con los conocimientos suficientes para efectuar sus tareas profesionales.

Resumen

El aprendizaje basado en la resolución de problemas coloca la responsabilidad del aprendizaje en manos de los estudiantes y estimula el examen de los procesos de razonamiento clínico y de estudio autodirigido. Las funciones del profesor se modifican, evolucionando de informador a consultor.

Esta forma de aprendizaje parece ofrecer algunas ventajas tanto a nivel de pregrado como de posgrado. Las oportunidades de desarrollo intelectual que ofrece al profesorado y a los estudiantes pueden superar a las reconocidas dificultades de su planificación y puesta en práctica.

Bibliografía

Barrows HS 1984 How to design a problem-based curriculum for the preclinical years. (Springer Series on Medical Education, No. 8) Springer, New York.

Excelentes la introducción y dos primeros capítulos, la estructura subsiguiente sobre "cómo", es buena, aunque con escasez de detalles. Algunas de estas lagunas se subsanan en el trabajo de Barrows HS, Feltonich PJ. The structure of problem-based learning (presentado para publicación).

Barrows HS, Tamblyn RM 1980 Problem-based learning: an approach to medical education. (Springer series on Medical Education, n.º 1) Springer, New York.

Bordage C, Zacks R 1984 The structure of medical knowledge in the memories of medical students and general practitioners: categories and prototypes. Medical Education 18: 406-416.

Clarke RM, Newble DJ 1986 The approaches to learning of students in a traditional and in an innovative problem-based medical school. Medical Education 20: 267-273. Véase también el plan de estudios médicos de pregrado de Coles CR, 1985, y la docencia que genera. Informe presentado a la Association for the Study of Medical Education, Southampton. Medical Education 1985.

Falsh WF 1983 A review of the Royal Australian College of General Practitioners' Examination for Fellowship 1979-1983. Melbourne: Royal Australian College of General Practitioners.

Feltonich PJ, Saunders NA, Smith AJ, Engel CE 1984 Assessment of independent learning. Medical Teacher 6: 70-73.

Joorabchi B 1982 How to construct and use a problem-based programmed lecture. Medical Teacher 4: 6-11. Quizás una presentación demasiado flamante de la tradición británica, sin datos sobre eficacia.

Sackett DL 1982 Literature critiques. In teaching clinicians epidemiology: problems and prospects. A Bellagio Conference Report, New York: Rockefeller Foundation, p. 93.

Thompson DG, Williams RG 1985 Barriers to the acceptance of problem-based learning in medical schools. Studies in Higher Education 10: 199-203. Una breve evaluación de las barreras, con algunos posibles soluciones.

Woodward CA, Frierer BM 1982 Perspectives of graduates two or five years after graduation from a three-year medical school. Journal of Medical Education 57: 294-302.