

Aplicación de la experiencia de aprendizaje mediado a la estrategia de aprendizaje basado en problemas, en estudiantes del tercer semestre de medicina, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia

Hilda Leonor González Olaya¹, Leonor Angélica Galindo Cárdenas²

RESUMEN

Introducción: el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), ha mostrado logros importantes en la enseñanza de la medicina. La Experiencia del Aprendizaje Mediado (EAM), derivada de la Teoría de la Modificabilidad Cognitiva, podría aumentar los alcances de la estrategia ABP y contribuir al logro de aprendizajes significativos en estudiantes de medicina. En el presente estudio se evaluaron los beneficios sobre el aprendizaje significativo de incorporar la EAM al ABP en estudiantes de medicina.

Materiales y métodos: se hizo un estudio controlado y con asignación aleatoria con los estudiantes del tercer semestre de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia. El primer grupo recibió solamente la metodología ABP y el segundo, dicha metodología articulada con la EAM. En subgrupos de ocho estudiantes asistieron a 16 sesiones (2 horas/semana) para desarrollar problemas relacionados con el propósito homeostático “mantener un adecuado aporte de oxígeno a los tejidos”. Se utilizaron dos pruebas de conocimiento: selección múltiple y resolución de problemas. Se describieron cualitativamente los resultados de la observación del desempeño cognitivo y de las autoevaluaciones, coevaluaciones y heteroevaluaciones.

Resultados y conclusiones: los promedios y porcentajes de aprobación de las pruebas de conocimiento fueron mayores en el grupo de intervención, pero estas diferencias solo fueron estadísticamente significativas en la prueba de selección múltiple. Es posible que la estrategia ABP por sí misma potencie el aprendizaje significativo, pero las observaciones cualitativas demuestran que la EAM favorece la motivación y un ambiente propicio para potenciar las funciones cognitivas por lo que podría aumentar los beneficios del ABP.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje Basado en Problemas; Educación Médica; Fisiología Respiratoria y Circulatoria

¹ Docente Titular, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.

² Profesora, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Asesora pedagógica del Departamento de Educación Médica.
Correspondencia: Hilda Leonor González Olaya; hgonzalez4@unab.edu.co

Recibido: julio 28 de 2011

Aceptado: agosto 23 de 2011

SUMMARY

Application of Mediated Learning Experience to the Problem Based Learning strategy on third semester medical students at a Colombian university

Introduction: Problem Based Learning (PBL) represents a useful strategy in medical education. Mediated Learning Experience (MLE), derived from the theory of Cognitive Modifiability, could also be useful in medical education to help students achieve meaningful knowledge. In this study we evaluated the benefits of incorporating the MLE to the PBL strategy in a group of third semester Colombian medical students.

Methods: A randomized controlled study was performed at the Medical School, *Universidad Autónoma de Bucaramanga*, in Colombia. Third semester students were randomly allocated to either one of two groups: PBL methodology alone and PBL articulated with MLE. Groups of eight students attended 16 sessions (2 hours/week) to develop problems related to the following homeostatic purpose: "to maintain an adequate oxygen supply to tissues." Two types of tests were used to evaluate the knowledge acquired: multiple choice and problem-solving. Additionally, cognitive performance of the students was observed by the mediator professor. Self evaluation, and partners and professor evaluations were also performed

Results and conclusions: Means and percentages of approved students (grades over 3) were higher in the intervention group, but differences were statistically significant only for the multiple-choice test. It is possible that the PBL strategy is enough by itself to enhance meaningful learning. However, qualitative descriptions demonstrate that MLE increases motivation of the students, and generates a positive environment to acquire meaningful learning by potentiating mental function. Thus, by applying MLE to PBL it is possible to improve the benefits of the latter strategy.

KEY WORDS

Education, Medical; Problem Based Learning; Respiratory and Circulatory Physiology

INTRODUCCIÓN

El *modelo tradicional* de enseñanza de la medicina en Colombia, fuertemente influenciado por el *Informe*

Flexner de principios del siglo XX, se ha caracterizado por un plan de estudios organizado por asignaturas, en cuyos primeros años se imparten las llamadas *ciencias básicas médicas* (anatomía, fisiología, biología molecular, genética, histología, bioquímica, patología, microbiología), seguidas por las asignaturas correspondientes a la etapa clínica (1-3).

El invaluable aporte realizado por Abraham Flexner se ve reflejado en muchas de las fortalezas del modelo tradicional. Sin embargo, con el transcurso de los años, la implementación del modelo *flexneriano* varió de un país a otro y se ha visto influenciada por factores políticos, económicos y sociales, entre otros. Es así como en la actualidad se reconocen algunas debilidades del modelo tradicional, como por ejemplo, que ofrece pocos espacios de integración entre los contenidos de las asignaturas de las ciencias básicas, clínicas y comunitarias, entre otras; que está centrado en los contenidos, privilegia la transmisión pasiva del conocimiento y le resta espacio al papel activo y protagónico que debe asumir el estudiante en su propio proceso de aprendizaje. Además, en él prevalecen las evaluaciones del conocimiento del tipo opción múltiple que exploran fundamentalmente la memorización de los contenidos (4-6).

El paradigma crítico de la educación médica tradicional, sumado a los avances en el conocimiento en áreas como la psicología cognitiva y la pedagogía, han incentivado transformaciones aceleradas en los procesos educativos en las escuelas de medicina hacia una educación centrada en la formación, en la cual se logre que el estudiante sea el constructor de sus propios conocimientos y desarrolle sus potencialidades (6,7). Una alternativa que ha sido adoptada por muchas escuelas de medicina en el mundo es la estrategia del aprendizaje basado en problemas (ABP), inicialmente implementada por la Escuela de Medicina de McMaster en la década de los años sesenta. Esta propuesta fue congruente con las ideas planteadas por varios psicólogos y pedagogos de la época, como la educación *problematizadora* de Paulo Freire, el aprendizaje no directivo de Carl Rogers o el aprendizaje del adulto de Malcolm Knowles, entre otros (8-10).

Diferentes estudios han evidenciado las ventajas del ABP con respecto al método tradicional de enseñanza entre las cuales se mencionan las siguientes: mayor motivación, mejores habilidades de aprendizaje

autodirigido y clínicas, adquisición de hábitos de estudio permanente y de una actitud participativa, apropiación de los conocimientos con mayor profundidad y relevancia, y una mayor capacidad para integrar las disciplinas tanto horizontal (múltiples disciplinas integradas en cada unidad) como verticalmente (ciencias básicas y aplicadas, teoría y práctica integradas) (10-13).

No obstante sus múltiples ventajas, el ABP es una estrategia didáctica que tiene alcances específicos, y algunos estudios han sugerido ciertas limitaciones en estos (13, 14). Por un lado, no es fácil para los estudiantes asumir de manera activa la dirección de su propio aprendizaje y seleccionar por sí mismos lo que podría ser importante aprender. De otra parte, para los profesores acostumbrados a las clases magistrales, no ha sido una tarea fácil asumir la labor de tutores y, aunque se logra un acompañamiento más cercano del aprendizaje de los estudiantes, en algunas ocasiones el profesor dirige su atención principalmente al desarrollo del proceso metodológico del ABP más que a los procesos cognitivos y metacognitivos llevados a cabo por los estudiantes y que, de ser reconocidos oportunamente, permitirían establecer acciones encaminadas a facilitar el aprendizaje (14).

Un aporte importante hacia la comprensión de cuán dinámicas son las funciones cognitivas, lo hizo el psicólogo Reuven Feuerstein. Este investigador propuso la teoría de la *Modificabilidad Estructural Cognitiva* y, a partir de esta, la experiencia de aprendizaje mediado (EAM). En esta última, el profesor *mediador* construye ambientes de aprendizaje que favorezcan el desarrollo y enriquecimiento cognitivo del estudiante, lo cual se evidenciará en el sujeto mediado, entre otros aspectos, por su capacidad para dar solución a los problemas, regular su conducta y evaluar su metacognición (15,16).

El programa de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) se enmarca en el modelo tradicional de enseñanza, pero no es ajeno a las reflexiones y propuestas que se hacen mundialmente sobre la educación médica. Por ello, desde la dirección del currículo se incentiva la creación de espacios dentro de los cursos para implementar estrategias e iniciativas con el fin de superar algunas de las limitaciones impuestas por el modelo tradicional, y que además estimulen en los estudiantes el logro de aprendizajes significativos. En los primeros semestres

de la carrera de medicina esto último está representado por el hecho de que el conocimiento adquirido durante este período tenga un sentido en lo que será su futura práctica médica y en permitir la resolución de los distintos problemas que se le planteen en ella (17,18).

En este contexto, la finalidad de la presente investigación fue evaluar si la aplicación de la *Experiencia de Aprendizaje Mediado* (EAM) a la estrategia didáctica del ABP propicia y mejora los índices de aprendizaje significativo en los estudiantes del tercer semestre de la carrera de medicina de la UNAB.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio controlado y con asignación aleatoria con los estudiantes del tercer semestre de medicina. Se los asignó aleatoriamente a dos grupos: el primero recibió la metodología instruccional del *aprendizaje basado en problemas*, y el segundo recibió la misma metodología pero se aplicaron elementos de la *Experiencia de Aprendizaje Mediado* (EAM). La implementación de estas metodologías se llevó a cabo durante las sesiones de tutoría de los denominados *seminarios de integración*, una actividad que se viene haciendo desde hace varios años en el tercer semestre de la carrera y que busca que los estudiantes integren conocimientos de las diferentes ciencias básicas alrededor de la solución de problemas clínicos.

Los problemas seleccionados giraron alrededor de alteraciones en el propósito homeostático: *mantener un aporte adecuado de oxígeno a los tejidos*:

Situación problema 1: hipoxia barométrica.

Situación problema 2: hipoxia por trastorno ventilatorio puro: *patrón obstructivo*.

Situación problema 3: hipoxia por trastorno ventilatorio de *tipo restrictivo*.

Situación problema 4: hipoxia por trastorno en el transporte de oxígeno en la sangre.

Situación problema 5: hipoxia por aporte disminuido de sangre a los tejidos.

Los profesores que actuaron como tutores del grupo control fueron capacitados en la estrategia didáctica del ABP pero desconocían los fundamentos de la EAM;

los que participaron como mediadores en el grupo de intervención además de conocer la estrategia del ABP, también habían recibido formación en la EAM.

Cada grupo de estudiantes (entre seis y ocho) asistió a una tutoría de dos horas por semana, durante 16 semanas. Las sesiones de ABP se desarrollaban como tradicionalmente se las ha descrito (9). Este grupo hizo además una autoevaluación y coevaluación al final del semestre. En una sesión de ABP articulado con la EAM se incluían también la elaboración del mapa cognitivo de cada sesión por parte del mediador, descripción de las funciones cognitivas y las operaciones mentales para potenciar según las fases del acto mental, autoevaluación y coevaluación del proceso hechas por los estudiantes luego de culminar la sesión de mediación y autoevaluación de los mediadores en tres momentos del proceso, con realimentación de todo el equipo investigador.

Se consideraron como desenlaces los resultados en las pruebas orientadas a la resolución de situaciones problema, que evidenciaran aprendizajes significativos, contrastadas con pruebas de selección múltiple. Se describió en forma cualitativa el nivel de desarrollo de las funciones cognitivas y se efectuaron de manera grupal e individual la autoevaluación, la coevaluación (de los compañeros) y la heteroevaluación (del tutor), para indagar por las percepciones de los estudiantes acerca de sus procesos cognitivos, actitudinales y metacognitivos.

Los datos se presentan como medias (m) y sus desviaciones estándar (de) para el caso de las variables continuas y como recuento (n) y porcentaje (%) para las discretas. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) entre las medias de las calificaciones de los grupos, de acuerdo con la distribución de frecuencia de las variables estudiadas. Se consideró un nivel de significancia estadística del 5%. El análisis se desarrolló en el *software* estadístico Stata 8.0 SE. Los resultados de las autoevaluaciones, coevaluaciones y heteroevaluaciones se describirán en forma cualitativa.

RESULTADOS

Descripción de los resultados cuantitativos en las evaluaciones del conocimiento

Los grupos de estudio quedaron distribuidos de la siguiente manera: grupo de intervención: ABP más EAM ($n = 68$), grupo control: ABP ($n = 54$). En la tabla

1 se muestran ejemplos de las preguntas que se utilizaron en las diferentes pruebas realizadas.

La tabla 2 y la figura 1 muestran los promedios de las notas (en una escala de 1 a 5) obtenidas por los estudiantes en los dos tipos de evaluación: resolución de problemas frente a selección múltiple, y el análisis estadístico de los mismos.

Al comparar los resultados se observa una diferencia significativa solamente entre el grupo control y el de intervención en las pruebas de selección múltiple ($p = 0,0026$) comparadas con las de resolución de problemas ($p = 0,075$).

En la figura 2 y la tabla 3 se observan los resultados con relación al número de estudiantes que reprobaron (nota inferior a 3, en una escala de 1 a 5) en cada una de las pruebas aplicadas. En ambos grupos se observó un mayor porcentaje de reprobación en la prueba de selección múltiple. Al analizar estos resultados se encontró que la intervención (ABP más EAM) redujo en mayor medida el riesgo de sacar una nota inferior a 3 para la prueba de selección múltiple (20,5%), que para la prueba de resolución de problemas (1,5%). Al analizar el riesgo relativo, a pesar de que la intervención produjo una reducción no significativa en el riesgo de perder la prueba de resolución de problemas (0,73 con IC95% = 0,701-1,085), porque el 95% de la población está entre valores de protección y de riesgo, se observa que es mayor la proporción de estudiantes que se benefician con la intervención. Por el contrario, el riesgo relativo muestra una gran diferencia para la prueba de selección múltiple (0,73 con IC 95% = 0,566-0,957 con valor de $p = 0,012$); esto demuestra que la intervención, efectivamente, redujo el riesgo de perder este tipo de prueba.

Descripción de los resultados de la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación

En general los estudiantes que participaron en el estudio manifestaron que fue un espacio motivador, que les permitió integrar conocimientos de las ciencias básicas y aplicarlos en escenarios clínicos, así como aprender a trabajar en grupo para lograr mejores resultados en el aprendizaje. La mayoría de los estudiantes consideró como principal debilidad la escasez de tiempo para abordar los problemas planteados y, en algunos casos, para hacer uso de la autonomía y asumir con mayor compromiso y dedicación sus actividades.

Tabla 1. Ejemplos de preguntas de los diferentes tipos de pruebas de evaluación

| Preguntas de tipo selección múltiple | Preguntas de tipo resolución de problemas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|----------|----------|----------|--------------------|-------------------------------|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>1. Una persona joven, residente en Bucaramanga, asciende a una altura de 4.000 metros sobre el nivel del mar. Cuál de las siguientes variables relacionadas con los gases <u>NO</u> cambia al alcanzar esa altura:</p> <p>A. La FIO_2 B. La PIO_2 C. La PB D. La PAO_2</p> <p>2. La disminución en la concentración de hemoglobina en la sangre, sin alteraciones respiratorias o cardiovasculares produce:</p> <p>A. Disminución de la PaO_2 B. Hipoxia sin hipoxemia C. Menor cantidad de O_2 disuelto en la sangre D. Disminución en la perfusión tisular</p> | <p>Las siguientes situaciones pueden producir una disminución de la concentración de O_2 en los tejidos (hipoxia), pero lo hacen por mecanismos diferentes, es decir, alterando uno u otro de los distintos procesos que le permiten al O_2 llegar a los tejidos.</p> <p>De las variables presentadas a continuación seleccione la que usted considere que se altera inicialmente. Explique su respuesta.</p> <p>En las casillas correspondientes a cada una de las variables, analice si en cada situación esta variable se aumenta, se disminuye o no cambia. Intente secuenciar las demás variables hasta la última variable afectada que debe ser la casilla correspondiente al aporte de O_2 a los tejidos (en una hoja aparte, justifique sus respuestas)</p> <p>SITUACIONES:</p> <ol style="list-style-type: none"> Aumento de la altitud (viajar al Himalaya) Enfermedades que provocan broncoconstricción (asma) Enfermedades que causan disminución de la concentración de hemoglobina (anemia) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>PB</th> <th>$PACO_2$</th> <th>$PaCO_2$</th> <th>PAO_2</th> <th>PaO_2</th> <th>% saturación de Hb</th> <th>Aporte de O_2 a los tejidos</th> <th>Concentración de O_2 disuelto en la sangre</th> <th>Concentración de O_2 unido a la Hb</th> <th>PVO_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | PB | $PACO_2$ | $PaCO_2$ | PAO_2 | PaO_2 | % saturación de Hb | Aporte de O_2 a los tejidos | Concentración de O_2 disuelto en la sangre | Concentración de O_2 unido a la Hb | PVO_2 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| | PB | $PACO_2$ | $PaCO_2$ | PAO_2 | PaO_2 | % saturación de Hb | Aporte de O_2 a los tejidos | Concentración de O_2 disuelto en la sangre | Concentración de O_2 unido a la Hb | PVO_2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 2. Resultados de las evaluaciones al final del semestre

| Tema: garantizar un aporte adecuado de oxígeno a los tejidos | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|------|------|-------------|-------------|------------------------------|------|------|-------------|--------------|
| | Prueba de resolución de problemas | | | | | Prueba de selección múltiple | | | | |
| | n | m | DE | t-s | p | n | m | DE | t-s | p |
| Grupo control | 54 | 3,48 | 0,53 | 1,79 | 0,07 | 54 | 3,03 | 0,68 | 3,07 | 0,002 |
| Grupo de intervención | 68 | 3,68 | 0,65 | | | 54 | 3,43 | 0,73 | | |

n = número de estudiantes; m = promedio; DE: desviación estándar; t-s = t-student, para varianza homogénea no pareada

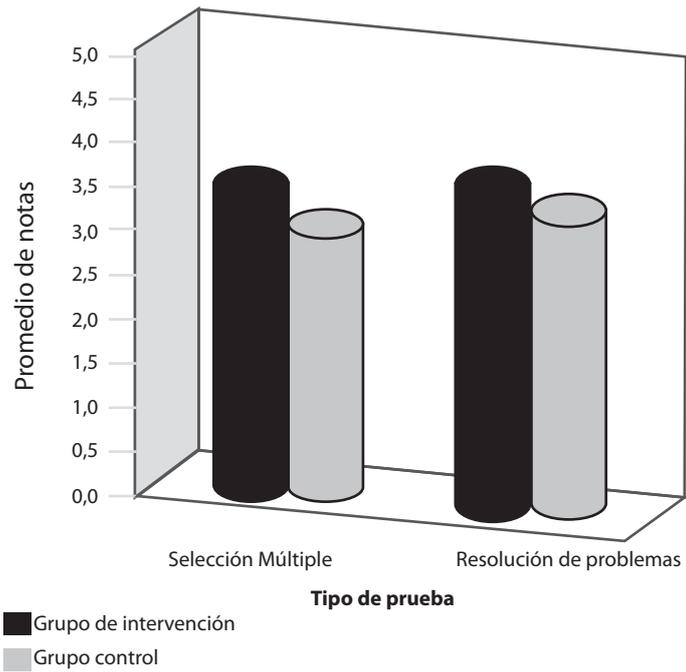


Figura 1. Comparación entre las notas promedio de cada grupo de estudio en cada una de las pruebas aplicadas

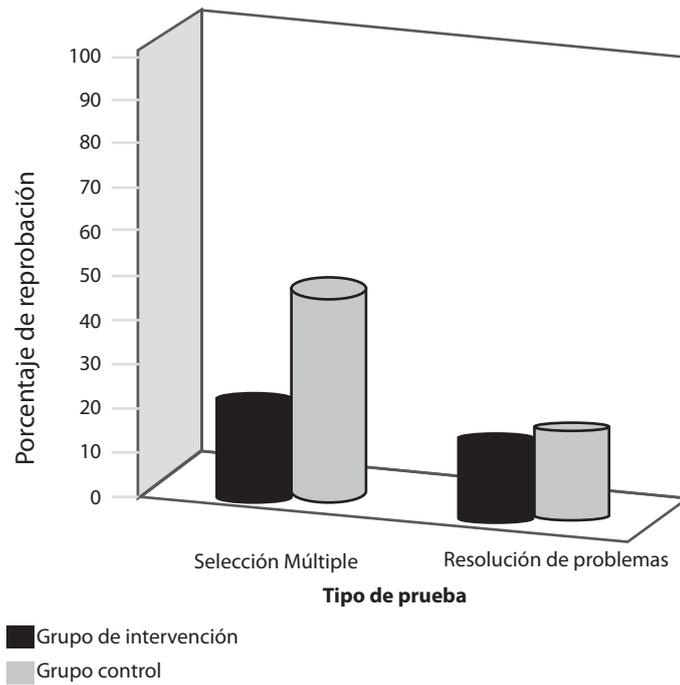


Figura 2. Comparación entre los porcentajes de reprobación de cada grupo de estudio en cada una de las pruebas aplicadas

Tabla 3. Resultados de las evaluaciones en términos de porcentajes de reprobación (nota inferior a 3)

| Tipo de prueba | n | | Reprobados (%) | | Reducción riesgo absoluto (%) | Riesgo relativo | Reducción riesgo relativo (%) | |
|-----------------------------------|--------------|---------|----------------|---------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------|
| | Intervención | Control | Intervención | Control | | | | IC95% |
| Prueba de selección múltiple | 68 | 54 | 22,1 | 42,6 | 20,5 | 0,730 | 0,70-1,085 | 48,2 |
| Prueba de resolución de problemas | | | 14,1 | 16,7 | 1,5 | 0,893 | 0,56 – 0,95 | 10,0 |

n = número de estudiantes; IC95% = Intervalo de confianza del 95%

Los aspectos que en mayor medida resaltaron los estudiantes en el grupo de intervención al hacer la autoevaluación y la coevaluación fueron los siguientes: que la actividad aumentó su capacidad de análisis y de argumentación y que la posibilidad de discutir en pequeños grupos facilita la comprensión y el aprendizaje de conceptos nuevos. Destacaron que la autoevaluación y coevaluación permanentes facilitaron una actitud de mejoramiento continuo en su proceso de aprendizaje y en la dinámica del trabajo en grupo, aunque reconocieron que no fueron fáciles la autocritica y la crítica de los compañeros por cuanto se carece de una cultura de autovaloración a partir del proceso de metaevaluación y de meta-aprendizaje. Los estudiantes del grupo control igualmente resaltaron en mayor medida que la actividad favoreció la apropiación de conceptos nuevos y la elaboración más activa de sus aprendizajes.

Con respecto a la evaluación del tutor, en el grupo de intervención los estudiantes resaltaron la labor del profesor (*mediador*), el cual generó un ambiente agradable para el aprendizaje, estimulando el pensamiento crítico y la habilidad para analizar los problemas y les ayudó a comprender la importancia de los temas abordados teniendo en mente los problemas en su futura vida profesional. Igualmente resaltaron que en pocas oportunidades habían analizado las dificultades que podían tener en los procesamientos mentales que necesitaban poner en práctica para resolver un problema. El grupo control también resaltó

la actitud positiva del tutor para ayudarles a identificar la importancia de los temas tratados, para orientar y reorientar el camino hacia la resolución de los problemas y para planear las actividades que debían realizar.

Descripción del desempeño cognitivo de los estudiantes del grupo de intervención

El mapa cognitivo fue una herramienta que le permitió al tutor mediador planear cada una de las sesiones así como anticipar de forma intencionada las funciones cognitivas que los estudiantes necesitaban aplicar a la resolución de los problemas. En este sentido los tutores mediadores pudieron identificar las funciones cognitivas en las que los estudiantes mostraron más dificultad: *Al recoger la información (fase de "input")*: la percepción clara del problema, el vocabulario y el comportamiento sistemático; en la *elaboración de la información (fase de "elaboración")*: captar y definir el problema, diferenciar los datos relevantes de los no relevantes, amplitud y flexibilidad mentales, planificación de la conducta, pensamiento hipotético y clasificación cognitiva; y al *comunicar las respuestas (fase de "output")*: la comunicación explícita, la elaboración y desinhibición en la comunicación de la respuesta y el control de las respuestas.

DISCUSIÓN

En relación con las evaluaciones se emplearon dos tipos de pruebas con las que se buscó implicar

cognitivamente a los estudiantes de una manera diferente, y que en alguna medida permitieran discriminar los aprendizajes alcanzados por ellos. La prueba de resolución de problemas implica la movilización de las funciones cognitivas y las operaciones mentales que entran en juego cuando el estudiante se reta a la resolución de problemas, como la comparación al superponer y transportar; la identificación al observar; el análisis al buscar sistemáticamente los pros y contras; la transformación mental al añadir o quitar elementos y generar nuevas hipótesis; el pensamiento hipotético al proponer otras condiciones y tratar de predecir; el razonamiento lógico al seleccionar premisas particulares y universales, así como una mayor toma de conciencia de las operaciones que se utilizan en la solución de una tarea, dando lugar a una conducta planificada, a la habilidad para analizar y relacionar la información presentada en la situación problema teniendo en cuenta simultáneamente dos o más fuentes de información. Por su parte, la prueba de selección múltiple tradicionalmente utilizada en la evaluación del aprendizaje en las escuelas de salud, tiene algunas limitaciones como, por ejemplo, que usualmente se fundamenta en la evocación de conceptos sin una marcada transformación o aplicación para dar la respuesta, por lo que se consideró para el estudio que no representa un mayor reto para el estudiante frente a la transferencia de aprendizaje significativo (19,20). En el presente estudio, tanto en términos de promedios como de porcentajes de aprobación, los resultados fueron mayores en el grupo de intervención, para ambos tipos de pruebas, pero esta diferencia solo fue estadísticamente significativa en la de selección múltiple. De otra parte, aunque en el grupo de intervención la disminución del riesgo relativo de perder estas pruebas fue estadísticamente significativa solamente para la prueba de selección múltiple, una mayor proporción de estudiantes se beneficiaron con la intervención en la prueba de resolución de problemas. Estos hechos podrían indicar un problema en el tamaño de la muestra, que no fue suficientemente grande para evidenciar de forma significativa la diferencia en la prueba de resolución de problemas. Se han reconocido mundialmente los beneficios del ABP (13,14) y, dado que en este trabajo todos los estudiantes estuvieron expuestos a esa estrategia, la potenciación del aprendizaje producida por la misma

pudo haber favorecido el desempeño en ambos tipos de pruebas. La exposición adicional a la EAM en el grupo de intervención favoreció además los resultados en ambas pruebas pero es posible que se evidenciara en mayor medida en una mejor retención y evocación del conocimiento en la de selección múltiple. De otra parte, la participación de los profesores que actuaron como tutores en el grupo control fue voluntaria, lo cual demuestra su interés y la motivación por tomar parte en actividades que puedan potenciar el aprendizaje de los estudiantes, y es posible que apliquen intuitivamente muchos aspectos de la mediación pedagógica, que pudieron elevar el desarrollo de habilidades cognitivas en los integrantes de este grupo. Un aspecto importante del presente estudio fue intentar hacer la observación y descripción del desempeño cognitivo de los estudiantes durante las sesiones de mediación. Feuerstein en su constructo teórico habla de disfunciones producidas por una falta de la experiencia de aprendizaje mediado, que se pueden corregir por la mediación o intervención educativa. Sin embargo, en la presente investigación los sujetos expuestos a la EAM fueron jóvenes universitarios, con un desarrollo cognitivo normal y, por lo tanto, más que disfunciones se evidencian limitaciones en algunas de las funciones mentales que, una vez detectadas por el mediador y hechas conscientes por parte del estudiante, se intentaron potenciar. Al *recoger la información*, la mediación invitaba al estudiante a desarrollar estrategias metacognitivas de planeación durante el abordaje de las situaciones problema a partir de los presaberes, a seleccionar adecuadamente los temas que era necesario revisar para su análisis y comprensión, y a planificar las estrategias de búsqueda de información y de organización en el trabajo. Al *elaborar la información*, a través de la mediación el estudiante efectuó el ejercicio de seleccionar y discriminar la información relevante y posteriormente intentar integrarla en el proceso de comprensión y resolución de la situación problema. Igualmente se estimularon la consulta en diferentes fuentes bibliográficas y su análisis comparativo en un ejercicio grupal. Para mejorar la planificación de la conducta, se recurrió nuevamente a la metacognición, invitando a los estudiantes a pensar en voz alta, a analizar la tendencia personal o grupal a desviarse del tema central en la discusión o las interrupciones que se presentaban; igualmente, a establecer un orden

en el análisis de los datos del problema, a corregir los desaciertos de los compañeros y los propios, a utilizar elementos ya discutidos en otros problemas. También se buscó mediar el pensamiento hipotético estimulando en los estudiantes la capacidad de argumentación y de proponer soluciones. Además, el mediador los incentivó a categorizar los conceptos y a reflexionar sobre las relaciones entre los conceptos expresados (inclusiones, dependencias, exclusiones, supraordenadas, infraordenadas, etc.). *Al comunicar las respuestas* se medió en ellas a través del control de la impulsividad, invitando al estudiante a repensarlas, a reevaluar si lo expresado era lo realmente elaborado en su pensamiento y a intentarlo de nuevo, educando el autocontrol y la regulación de su propio aprendizaje. Cabe destacar que la reflexión al final de las sesiones invitaba a los estudiantes al análisis de sus propios procesos de pensamiento, a examinar sus conductas erróneas, a planear cómo corregir los errores y mejorar su desempeño, es decir, fue un espacio pertinente para la metacognición y la metaevaluación.

A pesar de que pudieron existir algunos bloqueos de orden conceptual, actitudinal o procedimental en los estudiantes, la tendencia hacia la transformación se va conquistando en la medida en que ellos mismos hagan uso de la autorregulación y tengan claro su meta-aprendizaje, desarrollando la metacompetencia de aprender a aprender a lo largo de su vida. Por esta razón se considera de vital relevancia que todo el equipo de profesores proponga de manera intencionada estos espacios dentro del aula de clase (21). El planteamiento del ABP es que nadie puede suplir al alumno en su proceso de construcción del aprendizaje. En este sentido, el docente es clave para facilitar el aprendizaje autodirigido. El tutor facilitador no enseña en el sentido convencional de la palabra, sino que facilita el proceso de aprendizaje mediante preguntas que pretenden provocar el pensamiento y el debate entre los estudiantes y, a la vez, busca desafiar el pensamiento y las ideas de los estudiantes. Es decir, el tutor es un acompañante importante dentro del proceso de construcción del conocimiento (10-12). Por su parte, la EAM hace énfasis en la importancia de la intervención pedagógica para que esta construcción se realice (21). Así, algunas de las características que desde la EAM debe poseer el mediador se han descrito para el tutor en el ABP. La experiencia de aprendizaje mediado no está en contravía del aprendizaje autodirigido

sino que, por el contrario, podría convertirse en una herramienta que potencie el papel del tutor. No se trata de imponer un mediador, sino de facilitar el acercamiento del estudiante al conocimiento cuando lo necesite, de ayudarlo a hacer conciencia de sus dificultades y de fortalecer las funciones mentales que puedan estar débiles. Es decir, ayudar al estudiante a que *aprenda a aprender y aprenda a pensar* (22). Finalmente, la importancia de la capacitación del profesorado, a partir de sus propias reflexiones educativas, contribuye notoriamente a procurar mejores prácticas pedagógicas y, en consecuencia, es un aporte a la propensión al cambio en los estudiantes, de modo que se fortalezca su formación integral como futuros profesionales de la medicina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Flexner A. Medical education in the United States and Canada. New York: The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching; 1910.
2. Patiño Restrepo JF. Abraham Flexner y el Flexnerismo: Fundamento Impecadero de la Educación Médica Moderna. Medicina. 1998;20:66.
3. Vicedo Tome A. Abraham Flexner, pionero de la educación médica. Rev Cubana Educ Med Super. 2002;16(2):156-63.
4. Whitcomb ME. Medical education reform: is it time for a modern flexner report? Acad Med. 2007 Jan;82(1):1-2.
5. Miller BM, Moore DE, Stead WW, Balsler JR. Beyond Flexner: a new model for continuous learning in the health professions. Acad Med. 2010 Feb;85(2):266-72.
6. Rodríguez Carranza R. La evaluación del conocimiento en medicina. Revista de la Educación Superior. 2008;32(3):31-42.
7. Byrn N, Rozental M. Tendencias actuales de la educación médica y propuesta de orientación para la educación médica en América Latina. Educ Med Salud. 1994;28(1):53-98.
8. Pinzón CE. Los grandes paradigmas de la educación médica en Latinoamérica. Acta Med Colomb. 2008;33(1):33-41.
9. Campo López J. Paulo Freire y la pedagogía del oprimido. Revista Historia de la Educación Latinoamericana. 2008;(10):57-72.

10. Rodríguez Gómez HM, Lugo Agudelo LE, Aguirre Muñoz C. El aprendizaje basado en problemas, en el currículo de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia. *Iatreia*. 2004;17(3):245-57.
11. Neville AJ. Problem-based learning and medical education forty years on. A review of its effects on knowledge and clinical performance. *Med Princ Pract*. 2009 Jan;18(1):1-9.
12. Van Berckel HJM, Dolmans DHJM. The influence of tutoring competencies on problems, group functioning and student achievement in problem-based learning. *Med Educ*. 2006 Aug;40(8):730-6.
13. Polyzois I, Claffey N, Mattheos N. Problem-based learning in academic health education. A systematic literature review. *Eur J Dent Educ*. 2010 Feb;14(1):55-64.
14. Jones RW. Problem-based learning: description, advantages, disadvantages, scenarios and facilitation. *Anaesth Intensive Care*. 2006 Aug;34(4):485-8.
15. Feuerstein R, Rand Y, Hoffman MB, Miller R. Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability. Baltimore: University Park Press; 1980.
16. Zubiría J de. Teorías contemporáneas de la inteligencia y la excepcionalidad. Bogotá D.C.: Cooperativa Editorial Magisterio; 2002.
17. Michael J. The Claude Bernard Distinguished Lecture. In pursuit of meaningful learning. *Adv Physiol Educ*. 2001 Dec;25(1-4):145-58.
18. Ausubel D, Novak J, Hanesian H. Psicología educativa: un punto de vista cognitivo. México, D.F.: Editorial Trillas; 1989.
19. Palmer EJ, Devitt PG. Assessment of higher order cognitive skills in undergraduate education: modified essay or multiple choice questions? Research paper. *BMC Med Educ*. 2007 Jan;7:49.
20. Boland RJ, Lester NA, Williams E. Writing multiple-choice questions. *Acad Psychiatry*. 2010;34(4):310-6.
21. Tébar Belmonte L. El profesor mediador del aprendizaje. Bogotá D.C.: Cooperativa Editorial Magisterio; 2009.
22. Álvarez de Zayas C. Didáctica: la escuela en la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1999.

**La Revista Iatreia agradece el apoyo de la
Fundación Cátedra
Fernando Zambrano Ulloa**