

ARTÍCULO ORIGINAL

Utilidad de los esquemas conceptuales y mapas mentales en el proceso enseñanza-aprendizaje en residentes de pediatría

Norberto Sotelo Cruz^{a*} y Luis E. Fierros^b

^aServicio de Medicina Interna, Hospital Infantil Estado de Sonora, y ^bUniversidad del Noroeste, División de postgrado y Escuela de Psicología, Universidad de Sonora, Hermosillo, Son., México

Recibido en su versión modificada: 09 de agosto de 2006

Aceptado: 11 de agosto de 2006

RESUMEN

Antecedentes. El presente trabajo se realizó en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Infantil del Estado de Sonora. El uso de esquemas conceptuales y mapas mentales, ¿tendrá mejor efecto en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación en médicos residentes?

Objetivos. Explorar en residentes de pediatría de tres niveles, los efectos de esquemas conceptuales y mapas mentales como técnica de enseñanza-evaluación en comparación con los exámenes de opción múltiple.

Material y métodos. Durante su rotación en los servicios a lo largo de 6 meses, se hizo a 22 residentes de diferentes grados de escolaridad una evaluación inicial de aprovechamiento después de la lectura de un tema médico y luego se utilizaron esquemas conceptuales y mapas mentales, como instrumento de enseñanza-aprendizaje-evaluación, valorando su impacto en la comprensión, a la vez que se establecían comparaciones con el procedimiento habitual de calificación (examen de opción múltiple). Se diseñaron rúbricas y valores específicos por cada tema y se procesaron los datos estimados en paquete estadístico (JMP versión 5, SAS Inst. 2004).

Resultados. Se observó que el aprovechamiento fue notable en los tres grupos ($p < 0.001$) al emplear los esquemas conceptuales y mapas mentales que resultaron ser mejor instrumento de evaluación comparado con los exámenes de opción múltiple ($p < 0.0005$).

Conclusión. Con base en lo descrito se recomienda el uso de estas técnicas educativas para los residentes médicos en formación y para los diferentes grados de estudio.

Palabras clave:

Mapas mentales, esquemas conceptuales, aprendizaje, educación médica

SUMMARY

Background. The present study was done at the internal medicine service of the Hospital Infantil in the State of Sonora, Mexico. We tried to address the question of the use of conceptual schemes and mind maps and its impact on the teaching-learning-evaluation process among medical residents.

Objective. Analyze the effects of conceptual schemes, and mind maps as a teaching and evaluation tool and compare them with multiple choice exams among Pediatric residents.

Material and Methods. Twenty two residents (RI, RII, RIII) on service rotation during six months were assessed initially, followed by a lecture on a medical subject. Conceptual schemes and mind maps were then introduced as a teaching-learning-evaluation instrument. Comprehension impact and comparison with a standard multiple choice evaluation was done. The statistical package (JMP version 5, SAS inst. 2004) was used.

Results. We noted that when we used conceptual schemes and mind mapping, learning improvement was noticeable among the three groups of residents ($P < 0.001$) and constitutes a better evaluation tool when compared with multiple choice exams ($P < 0.0005$).

Conclusion. Based on our experience we recommend the use of this educational technique for medical residents in training.

Key words:

Conceptual schemes, mind maps, learning, medical education

Introducción

El pretender encontrar alternativas o instrumentos que modifiquen los procedimientos de enseñanza en el área de la medicina en México no ha sido una tarea sencilla, toda vez que, durante muchos años y prácticamente desde el reconocimiento del Establecimiento de Ciencias Médicas en octubre 23 de 1883 hasta la década de 1970, se había

mantenido una tendencia tradicional en la enseñanza. Pero al ofrecerse nuevas opciones educativas basadas en la tecnología educativa y didáctica cognitiva, se han abierto otras expectativas; no obstante, 30 años no han sido suficientes para lograr modificaciones en las técnicas de enseñanza aprendizaje.

Piaget y Vigotski¹ iniciaron una corriente pedagógica, conocida como constructivismo en el proceso enseñanza-

* Correspondencia y solicitud de sobretiros: Dr. Norberto Sotelo Cruz. Hospital Infantil del Estado de Sonora, Servicio de Medicina Interna, Reforma 355 Norte, Col. Ley 57, 83100, Hermosillo, Son., México.

aprendizaje considerando al alumno como el constructor o productor de su propio conocimiento. Esto ha tenido su influencia en la enseñanza médica; posteriormente se han aplicado técnicas diversas en las que se incluyeron las competencias profesionales, el aprendizaje basado en problemas, las competencias clínicas basadas en objetivos estructurados del examen clínico (OSCE), los mapas conceptuales y mentales entre otras innovaciones.²⁻⁴

Por otro lado, la tecnología educativa⁵ también ha tenido su influencia en el último decenio y se basa en los cuatro aspectos que a continuación se señalan:

- a) Los objetivos de instrucción con especificaciones en términos de la conducta del que aprende.
- b) El estudiante es sometido a estimación previa para precisar su situación respecto a lo cual se fijan los objetivos.
- c) Se plantean actividades de instrucción que deberán realizarse para lograr los objetivos.
- d) El logro de los objetivos por parte del alumno es elevado.

Al considerar, durante las diferentes etapas de preparación del alumno, el ámbito de la enseñanza médica, se ha utilizado tradicionalmente estrategias de enseñanza y evaluación que han seguido un patrón de cierta rigidez, nos referimos especialmente a la etapa de la residencia médica. Dicho patrón está constituido por dos fases; la primera corresponde a la evaluación con fines de admisión en un examen nacional, una vez que el alumno es aceptado en una institución hospitalaria específicamente en las de pediatría; la segunda fase corresponde a la programación de la rota-

ción del alumno por las diferentes áreas o servicios de los nosocomios, para su práctica clínica.

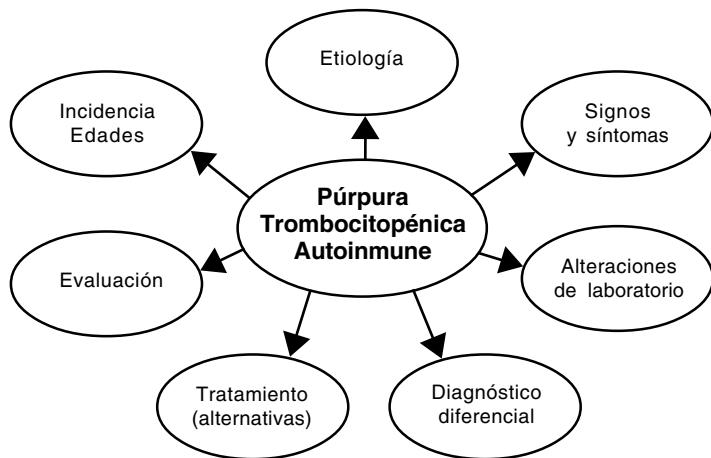
La estructura de docencia está integrada por:

- 1) clases en el aula siguiendo el contenido del Plan Único de Especialidades Médicas (PUEM) de la Facultad de Medicina de la UNAM en aquellas unidades afiliadas y,
- 2) sesiones generales, sea clínicas o clinicopatológicas, docencia en servicio y práctica clínica.

La evaluación se hace mediante exámenes de opción múltiple sobre los temas tratados en el aula y también se evalúa la actuación del médico en su rotación por los distintos servicios clínicos.

En la búsqueda de un diseño que permita al alumno un mejor aprovechamiento, se ha considerado conveniente emplear nuevas técnicas para el proceso enseñanza-aprendizaje tratando de usar las innovaciones que los educadores sugieren, de tal forma que se considere al estudiante desde la perspectiva del ser, del saber hacer y del saber ser. Para tal propósito es preciso contemplar los diversos modelos educativos: evaluación inicial, formativa, sumativa, rúbricas de desempeño, aprendizaje basado en problemas, esquemas conceptuales, mapas mentales,¹⁻⁶⁻⁹ ensayo, desempeño en el servicio, recomendaciones de lecturas, búsqueda de información en revistas y medios electrónicos. Todo esto es con el propósito de que el alumno en rotación sea capaz de identificar y conocer mejor los padecimientos que comúnmente se tratan en el área, comprender y solicitar de manera razonada estudios de laboratorio y gabinete, inducir al alumno a conocer y practicar nuevos métodos de evaluación

En las casillas en blanco coloque las palabras correctas del listado inferior.



8 × 100,000 por año	Vacuna antivirales	Danazol	Médula ósea megacariocitos
Edad preescolar-Escolares	Gingivorragias	Gamaglobulina	No productores
Ac-Antiplaquetarios GPIIb-IIIa	Petequias	Petequias en paladar	Metylprednisolona
Inmunoglobulina Ig 92%	Equimosis	Plaquetas < 20,000Xmm ³	Transfusión de plaquetas
Infecciones virales	Epistaxis	Frotis periférico normal	Anti-Rh
15% crónicas	Prednisona	T.P. y TTP normal	Anemia aplásica
Púrpura vascular aguda	Melena ocasional	Lupus eritematoso	Leucemia

Figura 1. Mapa Mental sobre Púrpura Trombocitopénica Autoinmune.

e integrarlo en algunas técnicas de enseñanza-aprendizaje útiles para mejorar la comprensión. Desde luego el fin primordial es estimular el aprovechamiento máximo de habilidades y conocimientos para el correcto reconocimiento de los problemas médicos, sin perder de vista la formación humanística y la necesidad de tener siempre presente que todas las acciones serán en bien del entorno comunitario.¹⁰⁻¹⁷

El diseño del estudio fue prospectivo, transversal y comparativo, teniendo por objetivo general conocer los efectos del aprendizaje con la lectura de temas médicos previo a la práctica clínica y con la aplicación de esquemas conceptuales y mapas mentales, medir los conocimientos adquiridos, evaluar y comparar con los exámenes de opción múltiple.

Los objetivos específicos fueron:

- Conocer en conjunto los efectos de la lectura de un tema médico seguido de la práctica clínica en la enseñanza de los médicos residentes.
- Proporcionar información sobre la construcción de esquemas conceptuales y mapas mentales.
- Aplicar técnicas de evaluación a través de esquemas conceptuales y mapas mentales.
- Comparar los resultados de la evaluación entre mapas mentales y esquemas conceptuales con los exámenes de opción múltiple para valorar el aprendizaje.

La pregunta inicial fue de saber si el uso de esquemas conceptuales y mapas mentales ¿tendría mejor efecto en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación en médicos residentes de pediatría? considerando como hipótesis

que los esquemas y mapas mentales tienen ventajas sobre los métodos tradicionales (exámenes de opción múltiple). En la hipótesis de nulidad, se consideró que los esquemas conceptuales y mapas mentales no tienen ventajas sobre los métodos tradicionales de enseñanza.

Material y métodos

Lugar. El trabajo se realizó en el servicio de Medicina Interna del Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Marco muestral. Del total de residentes de los tres grados de la especialidad de pediatría de este hospital ($n = 57$), se seleccionaron a quienes rotaron por el servicio de Medicina Interna en un periodo de 6 meses (octubre 2004 a abril 2005) ($n = 22$).

Métodos. Se hizo una evaluación inicial de conocimientos acerca de cuatro temas médicos seleccionados ex profeso y contemplados en el Plan Único de Especialidades Médicas. UNAM (PUEM): anemia por deficiencia de hierro, hipotiroidismo, púrpura trombocitopénica y diabetes mellitus juvenil.

Dichos temas tienen la característica de contemplar una adecuada proporción de signos y síntomas clínicos característicos y útiles en el diagnóstico; además tienen la particularidad de considerar diagnósticos diferenciales; la mayoría de las pruebas de laboratorio y gabinete necesarios para su identificación están al alcance de las áreas de estudios paramédicos y, también es posible establecer pruebas terapéuticas con los datos clínicos y exámenes complementarios.

El Maestro considerará un mínimo de tres respuestas correctas por en cada rubro.

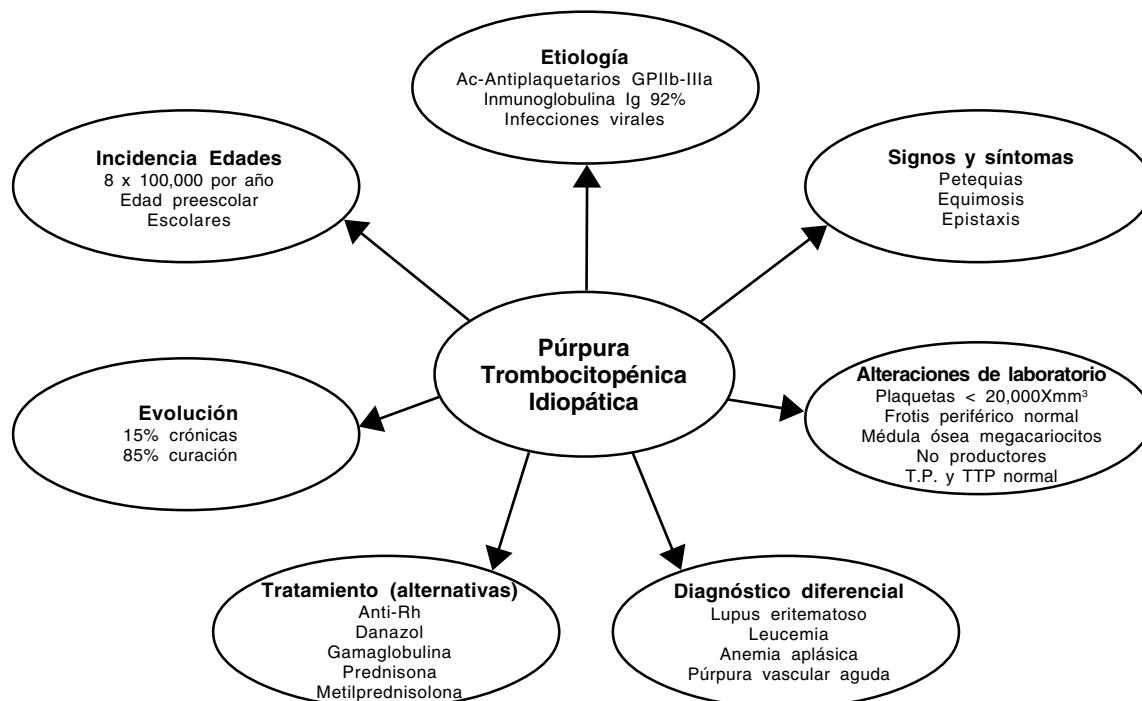
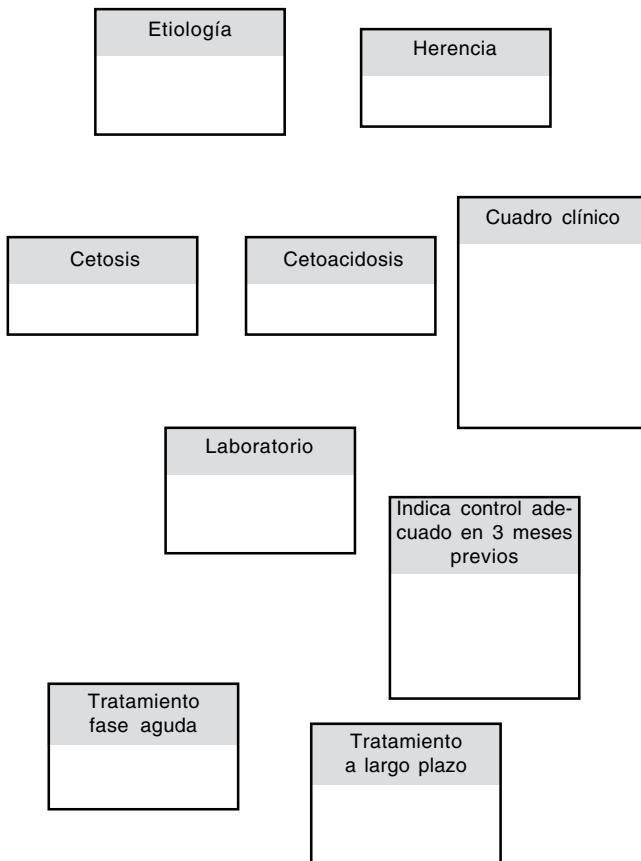


Figura 2. Respuesta del Mapa Mental sobre Púrpura Trombocitopenica Autoinmune.

Coloque en las casilleros las palabras que correspondan y señale el sentido de las líneas (flechas) dando relación correcta



- Virus Coxakie B-4
- Ataque inmunitario
- Herencia HLA Dr³/LR4
- Antecedente familiar
- Destrucción de células B > 90%
- Ac-Anti-Islotes de células B Langerhan
- Bicarbonato con Ph < 5meq/l
- Glucemia mayor de 140mg/dl
- Cuerpos cetonicos en orina
- CO₂ menor de 1 5meq/l
- CO₂ mayor de 15 meq/l
- Acidosis
- Leucocitosis
- Osmolaridad
- Poluriuria
- Polidipsia
- Pérdida de peso
- Dolor abdominal
- Cansancio
- Ocasionalmente polifagia
- Mucosas orales secas
- Respiración de Kussmaul
- Hemoglobina glucosilada 2 al 6%
- Hidratación Sol. Fisiol. 600ml/m²l
- Insulina rápida (infusión, bolos, unidades x kilo)
- Insulina NPH
- Dieta 1000 cal. Al año y 100 x cada año
- Vigilancia función visual, renal y sistema nervioso periférico.

Figura 3. Diabetes juvenil.

Para la evaluación se utilizó una lista de cotejo que incluye nombre del alumno y grado que cursa de la especialidad. Se calificaron los conocimientos básicos sobre el tema: etiología, signos y síntomas, estudios mínimos de laboratorio y tratamiento dando un valor predeterminado en una escala de uno a 100 de acuerdo con la importancia del rubro explorado y enfatizando en la clínica. Se integraron tres grupos por cada grado de acuerdo con sus conocimientos sobre los temas: a) Sobresaliente. b) Regular. c) Deficiente.

Un día antes de la evaluación en uno de los 4 temas, se indicaba al alumno una lectura hasta completar los cuatro temas; cada día se evaluaba el tema leído el día anterior y se interrogaba al alumno frente al paciente, calificando los conocimientos sobre el tema y la relación que en éste encontraba entre la clínica y el paciente. Al tercer día de la lectura, se aplicó una evaluación mediante esquemas conceptuales y mapas mentales explicando previamente al alumno la manera de integrar dichos mapas y esquemas que fue diferente para cada tema con su rúbrica respectiva (Figuras 1 a 4 y Cuadros I y II). Al mismo tiempo se proporcionó al estudiante un examen de opción múltiple con 10 preguntas básicas sobre el tema motivo de lectura; dichas preguntas tuvieron cinco opciones de respuesta de la A a la E.

Al concluir la evaluación de los médicos residentes, se compararon resultados y se utilizaron pruebas estadísticas, paramétricas y no paramétricas, como el análisis de varianza, la *t* de Student y la prueba de Tukey-Kramer para rangos múltiples. Se observaron los avances y se compararon los grupos según el grado de estudio y la técnica de enseñanza: aprendizaje y evaluación aplicada.

El paquete estadístico utilizado fue el JMP.5.12.SAS. Institute versión 2004.¹⁸

El estudio fue presentado y aprobado en la dirección de Enseñanza e Investigación, por el Consejo Académico y el Comité de Ética; teniéndose la aceptación de los médicos residentes participantes. Asimismo se contó con la aprobación de la división de Estudios de Postgrado e Investigación y Educación Continua de la Universidad del Noroeste.

Resultados

Se incluyeron en el protocolo 22 médicos residentes en rotación por el Servicio de Medicina Interna (38.6%) del total de residentes en preparación en el Hospital Infantil del Estado de Sonora.

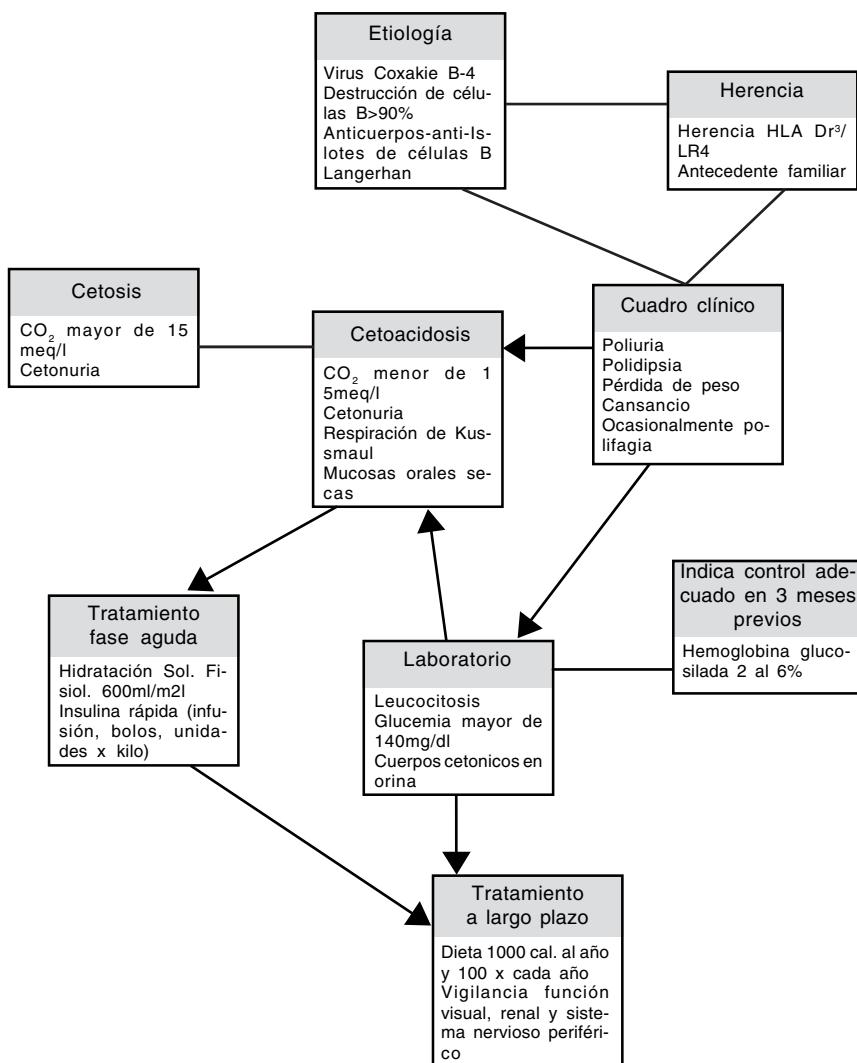


Figura 4. Respuesta al esquema conceptual de diabetes juvenil.

En los Cuadros 3 y 4 se concentraron los valores obtenidos según la técnica utilizada por cada uno de los grupos de médicos residentes.

Se analizó la evaluación inicial (I) y las destrezas (II), independientemente del tema considerado, usando una prueba *t* de Student para diferencia de medias obteniéndose: $p = 0.4967$ y $R2 = 0.01$ con un coeficiente de determinación bajo ($R2 = 0.01$).

Se compararon las evaluaciones iniciales de todos los residentes, usando análisis de varianza para un factor de 3 niveles, encontrándose diferencias significativas (prueba *F*, $p < 0.0024$). Se siguió haciendo comparaciones múltiples pareadas usando la prueba de rangos múltiples de Tukey-Kramer con alfa de 0.05, encontrándose que los residentes de segundo calificaron mejor.

Se compararon las evaluaciones de destrezas de los residentes, utilizando análisis de varianza para un factor de 3 niveles, encontrándose diferencias significativas (prueba *F*,

$p < 0.00074$). También mediante comparaciones múltiples pareadas y usando prueba de Tukey-Kramer con alfa de 0.05; se apreció, que los residentes de tercer grado obtuvieron mejor calificación comparadas con los R1 y los R2; los porcentajes de calificación obtenidos entre los R1 y los R2 fueron similares.

La forma de evaluación con esquemas conceptuales (III) y mapas mentales (IV), independientemente del tema evaluado, se analizó usando una prueba *t* de Student para diferencia de medias, obteniéndose ($p = 0.6160$, $R2 = 0.0029$) con un bajo coeficiente de determinación $R2 = 0.01$, es decir que resultaron similares.

Se compararon las evaluaciones con esquemas conceptuales (III) entre los residentes, usando análisis de varianza; no hubo diferencias significativas (prueba *F*, $p = 0.5927$).

En las evaluaciones con mapas mentales (IV) de los residentes de los tres grados, usando análisis de varianza para un factor de 3 niveles, no se obtuvieron resultados con significancia estadística ($p = 0.1442$).

Cuadro I. Rubrica para evaluar el mapa mental de púrpura trombocitopénica autoinmune

Nombre: _____ Grado: _____ Fecha: _____

Rotación Medicina Interna: _____ Grupo: _____

Concepto	Calificación programada	Calificación otorgada
Edad	10	
Causa	10	
Signos y síntomas	30	
Laboratorio	10	
Diagnóstico diferencial	20	
Tratamiento	10	
Evolución	10	

El alumno tendrá valor completando por lo menos tres conceptos por cada rubro señalado en el mapa.

Cuadro II. Rubrica para evaluar el esquema conceptual de diabetes juvenil

Nombre: _____ Grado: _____

Área Medicina Interna (rotación): _____ Fecha: _____

Concepto	Calificación programada	Calificación otorgada
Etiología	10	
Cuadro clínico	30	
Laboratorio	10	
Diagnóstico	20	
Tratamiento	30	

Los resultados de la evaluación con prueba de opción múltiple, se compararon mediante un análisis de varianza para un factor de 3 niveles. Se encontró que los resultados no eran significativos como para atribuírselos al año de residencia (prueba F, $p = 0.0827$)

Al contrastar los resultados de las evaluaciones usando el esquema conceptual III y opción múltiple con prueba *t* de Student con 130 grados de libertad, se observó que las diferencias tienen significancia para atribuírselas a la forma de evaluación ($p < 0.0005$).

Se compararon los resultados de las evaluaciones usando mapa mental (IV) y opción múltiple (V), mediante *t* de Student con 130 grados de libertad. Las diferencias son lo suficientemente notables como para atribuírselas a la forma de evaluación ($p < 0.0005$).

Al buscar diferencias entre Evaluación Inicial I y Resultados de Exámenes con Esquema Conceptual III, Mapa Mental IV y Opción Múltiple V ,usando análisis de varianza para un factor de 4 niveles, hubo diferencias significativas (prueba F, $p < 0.0001$, R2 = 0.177). Se continuó haciendo pruebas de comparaciones múltiples pareadas usando la prueba de rangos múltiples de Tuckey-Kramer con alfa de 0.05, encontrándose que la forma de evaluación con base en esquemas conceptuales y mapas mentales fueron mejores que la evaluación inicial y la opción múltiple. No hubo diferencias entre esquemas y mapas.

Al comparar los cinco métodos de evaluación: esquema conceptual, mapa mental, evaluación inicial de conocimientos,

evaluación de destrezas y examen de opción múltiple, mediante análisis de varianza para un factor de 5 niveles, apreciamos diferencias significativas (prueba F, $p < 0.0001$) y, al hacer pruebas de comparaciones múltiples pareadas utilizando la prueba de rangos múltiples de Tuckey-Kramer con alfa de 0.05, se obtuvo información relativa a que los esquemas y mapas conceptuales fueron superiores como forma de evaluación a los otros. Entre los primeros no hubo diferencias significativa (Figura 5).

Se compararon también evaluación inicial de conocimientos, destrezas, esquemas conceptuales y mapas mentales con análisis de varianza para un factor de 4 niveles, encontrándose diferencias significativas (prueba F, $p < 0.0001$). Se utilizó también la prueba de rangos múltiples de Tuckey-Kramer con alfa de 0.05, observando que los esquemas conceptuales y mapas mentales fueron superiores al examen inicial y evaluación de destrezas.

Discusión

Las técnicas en educación médica basadas en la utilización de mapas mentales, mapas conceptuales, esquemas conceptuales, para mejorar la memorización y compresión de la información médica han sido recientemente introducidas en el campo de la enseñanza clínica.^{1,19-26} Con estas técnicas, se proporciona la información con una variedad de recursos que permiten relacionar las palabras de una ma-

Cuadro III. Concentrado de valores numéricos obtenidos en la evaluación inicial y destrezas

Evaluación inicial de conocimientos n = 22 (I) Puntos totales por equipos		
A R-I (7)	B R-II (7)	C R-III (8)
69	79	93
50	76	78
39	90	90
66	77	49
63	93	82
50	95	89
50	55	70
Totales:	387	565
		83
		634

De 70 a 100 puntos: Sobresalientes

De 41 a 69 puntos: Regular

Menos de 40: Deficiente

Evaluación de destrezas n = 22 (II) Desempeño clínico en servicio		
A R-I (7)	B R-II (7)	C R-III (8)
53	73	84
50	71	85
40	75	57
58	70	95
58	93	66
50	90	82
60	55	75
Totales:	369	527
		72
		616

Escala 1-100

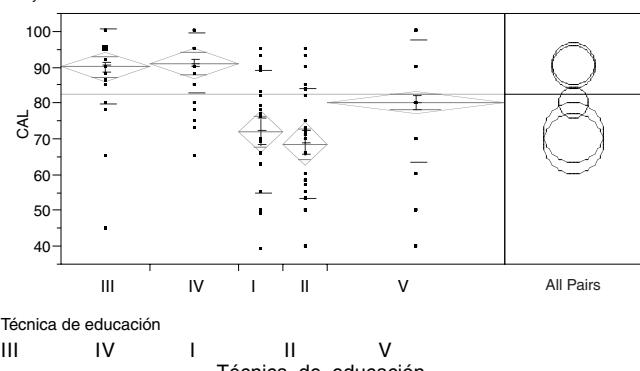
* Los números romanos del I al V se utilizaron para facilitar la identificación y correlación en las pruebas estadísticas

nera esquemática, y así representar el contenido de un tema y, al producir, durante el proceso, imágenes a partir de un tema central, se extiende en ramales con palabras clave que conducen a la organización de subtemas de los cuales también derivan palabras relacionadas con el tópico de estudio. Tiene la ventaja de que se pueden incluir figuras. Todo esto conduce de manera notable a la enseñanza y mejoría del aprendizaje.^{9,23,24}

Los esquemas conceptuales forman parte de un grupo de formas de representación similares a los mapas conceptuales entre los que se encuentran (diagramas de flujo, redes conceptuales, redes semánticas y epitomes); dichos esquemas conceptuales se diferencian por tener una selección más simple, un lenguaje más escueto, un jerarquización menos estricta. La relación se simboliza uniendo en casilleros los conceptos y otorgando direc-

Tukey-Kramer 0.05

Tukey-Kramer 0.05

**Figura 5.** Análisis para las diferentes técnicas de evaluación, esquemas conceptuales, mapas mentales, evaluación inicial, destrezas y opción múltiple.

ción y secuencia lógica unida por flechas; es una técnica de rápida asimilación que permite ordenar el conocimiento.^{14,20-22}

De los resultados obtenidos en este trabajo, observamos que, después de explicar la forma de elaboración de mapas mentales y esquemas conceptuales, el alumno se familiarizó con el método y pudo clasificar correctamente el listado de palabras ubicándolas en el casillero o círculo correspondiente; este ejercicio le fue de utilidad para aprender a desarrollar ambas técnicas, clasificó y otorgó la secuencia y el sentido lógico de los conceptos. Sólo en 3 de los 22 médicos residentes se presentaron fallas; al evaluar las respuestas para esquemas conceptuales, mapas mentales y opción múltiple, apreciamos mejoría en las calificaciones especialmente de aquéllos que obtuvieron un nivel regular y deficiente en la evaluación inicial de conocimientos y destrezas; esto es particularmente válido para el grupo de residentes de primer año.

No encontramos diferencia en la evaluación inicial y de destrezas en residentes de segundo y tercer año, las cuales clasificaron mejor ($p < 0.024$) y $p < 0.00074$.

En relación con las evaluaciones de las cuatro temáticas en la modalidad de esquemas conceptuales y mapas mentales, la clasificación fue homogénea al aplicar t de Student ($p = 0.6160$, $R^2 = 0.00291$). Asimismo, no hubo deficiencias significativas entre los tres grupos de residentes ($p = 0.11442$). En la evaluación de las respuestas al examen de opción múltiple en las cuatro temáticas, se observó un porcentaje de respuestas acertadas discretamente mejor en residente de segundo año ($p = 0.0827$).

Al comparar las calificaciones obtenidas en la evaluación de mapas mentales, esquemas conceptuales contrastados con los valores obtenidos en la prueba de opción múltiple, hubo diferencia estadística a favor de los mapas y esquemas con $p = 0.0003$ y $p < 0.0005$ respectivamente; al aplicar un análisis de varianza entre estos métodos de evaluación se observó también diferencia estadística a favor de los esquemas y mapas ($p = 0.0001$ y $R = 0.177$).

Cuadro IV. Concentrado de valores numéricos obtenidos en evaluación de esquema, mapas y opción múltiple

Esquema conceptual de Diabetes Mellitus (DM) y de Hipotiroidismo (Hipo) n = 22 (II)							
A R-I (7)		B R-II (7)		C R-III (8)			
DM	100	HIPO	95	DM	95	HIPO	45
95	65	80	90	78	92		
95	95	85	88	100	95		
100	85	90	100	100	80		
95	90	85	86	95	85		
100	95	88	9590	95			
90	95	80	85	100	95		
Totales: 675	620	633	639	100	95		
				651	682		

Mapa mental de Púrpura Trombocitopenica (PTI) y Anemia por Deficiencia de Hierro (ADH) n = 22 (IV)							
A R-I (7)		B R-II (7)		C R-III (8)			
PTI	88	ADH	78	PTI	95	ADH	80
90	65	95	85	95	100		
95	95	90	90	95	85		
85	100	80	100	95	95		
85	80	95	100	100	95		
95	75	95	100	85	73		
95	100	95	100	95	95		
Totales: 633	593	565	655	90	100		
				725	743		

Resultados de los exámenes de Opción Múltiple n = 22 (V)							
A R-I (7)				B R-II (7)		C R-III (8)	
DM	PTI	HIPO	ADH	DM	PTI	HIPO	ADH
100	90	40	60	100	100	80	80
80	90	50	50	80	100	70	90
80	100	60	50	100	100	70	80
90	90	50	80	100	90	70	70
80	80	90	60	80	100	90	70
80	100	50	70	90	100	80	50
70	100	80	80	100	100	70	70
580	650	420	450	650	690	530	510
						100	80
						730	70
						790	560
							580

Comparando los cinco métodos para evaluación (I-V) mediante la prueba de Tukey-Kramer con alfa de 0.05, hubo diferencias estadísticas notablemente indicativas de un mejor aprovechamiento del aprendizaje con las técnicas de esquemas y mapas ($p < 0.0001$). También al comparar la

evaluación inicial y lo obtenido después de aplicar dichas técnicas, se tuvo una diferencia muy clara ($p < 0.0001$).

Tal como lo refieren otros autores los esquemas conceptuales y los mapas mentales son técnicas educativas de asimilación rápida que favorecen una adecuada ayuda al

contextualizar e internalizar el aprendizaje a través de imágenes, símbolos, gráficas y modelos ofreciendo la ventaja de permitir al alumno la representación del conocimiento con mayor significancia.^{1,14,23-25}

Durante 28 años de participación como docentes en el Hospital Infantil, hemos seguido un sistema tradicional de enseñanza; ahora la búsqueda de nuevas herramientas útiles para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación nos ha conducido a contemplar la posibilidad de establecer procedimientos novedosos y diferentes compartidos entre maestros y alumnos que pueden proporcionar conocimientos más sólidos al profesionista en formación.^{6,7,14,21-27}

Referencias

1. Glatthorn AA. Constructivismo: principios básicos en educación. *Int J Edu Reform Traducción, Educación* (24) 2001. pp 42-48.
2. Bustamante M, Carvajal C, Gottlieg B, Contreras JE, Uribe M, Melkonian E, et al. A new instrument for evaluation of the medical profession. Use of the OSCE method. *Rev Med Chile* 2000;128:1039-1044.
3. Trivino X, Vázquez A, Mena A, López A, Aldunate M, Varas M, et al. Aplicación del examen clínico objetivo estructurado (OSCE) en la evaluación final del internado de pediatría en dos escuelas de medicina. *Rev. Med Chile* 2002;130:817-824.
4. West CD, Pomeroy JR, Park JK, Gerstenberger EA, Sandoval J. Critical thinking in graduate medical education. A role for concept mapping assessment? *JAMA* 2000; 284:1105-1110.
5. Contreras E, Ogalde I. Principios de tecnología educativa. Edicol. México, 1980, pp. 15-19.
6. Novak JD, Musanda D. A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *Am Educ Res J* 1991;28:117-153.
7. Novak JD. Concept mapping: a strategy for organizing knowledge. En: Glynn SM, Duit R (Eds). *Learning science in the schools: research reforming practice*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1995;229-245.
8. Edmonson KM. Concept maps and the development of cases for problem-based learning. *Acad Med* 1994;69:108-110.
9. Buzan T, Buzan B. *The mind map book*. London: BBC. Book 1997.
10. Plan Único de Especialidades Médicas (Pediatría), Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. División de Posgrado, Subdivisión de Especialidades Médicas. Ediciones UNAM. México, 2000, pp 1-71.
11. Casarini, RM. Teoría y diseño curricular. Ed. Trillas. México, 2a. Edición, 1999, pp. 37-180.
12. Arnaiz JA. La planeación curricular. Ed. Trillas. México, 2a. Edición, 1990, pp. 17-45.
13. Lifshitz A. Educación médica. Enseñanza y aprendizaje de la clínica. Ed Auroch 1997, pp. 34-120.
14. Ontoria A. Los mapas conceptuales como técnica de evaluación En: Notoria A. *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. Ed. Narcea. Madrid, 1993, pp. 103-120.
15. Castrejon-Diez J. Planeación educativa y formación docente. El concepto de Universidad. Ed. Trillas. México, 1990, pp. 179-198.
16. Pérez-Padilla J, Viniegra Velásquez L. Lectura crítica por profesores de medicina. Estrategia educativa para su desarrollo. *Rev Med IMSS* 1999;37:103-109.
17. Sánchez-García JF, Aguilar-Mejía E. Formación de profesores y desarrollo de la aptitud para leer críticamente informes de investigación educativa. *Rev Med IMSS* 2004;42:21-24.
18. Software JMP, Version .5.12.(Academic),SAS. Institute, Inc. Cary NC.USA, 2004.
19. Ramírez-Arrieta MA, Sandoval-Aguilar P. Taller de investigación educativa. Antología. Facultad de Medicina UNAM. Agosto 2003.
20. Varela-Ruiz M, Lozano-Sánchez R. Seminario de orientaciones en la formación Médica. Antología. Facultad de Medicina de la UNAM. Mayo 2003.
21. Irizar-Rojas JA, Cárdenas-García L. Laboratorio de estrategias para la enseñanza de la medicina por competencias. Antología. Facultad de Medicina de la UNAM. Julio 2003.
22. Hinojosa E. Taller de evaluación y elaboración de reactivos, Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey, México, 1998.
23. Toseton DC. New pathways in general medical education. *N Engl J Med* 1990;322:234-238.
24. Mc Dermot P, Clark DN. Minds maps in medicine. Churchill, Livingstone. Edinburgh. 1998.
25. Farrand P, Hussain F, Hennessy E. The efficacy of the 'mind maps' study technique. *Med Educ* 2002;36:426-431.
26. Markow PG, Lonning RA. Usefulness of concept maps in college chemistry laboratories: students perceptions and effects on achievement. *Res Sci Teach* 1998;35:1015-1029.
27. Viniegra-Velásquez L. Educación y crítica. El proceso de elaboración del conocimiento. Ed. Paidos Educador. México, 2002, pp 105-146.