

LOS MAPAS CONCEPTUALES UNA ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA NEUROANATOMÍA

Adriana Margarita Flórez Uribe, Jaime Otoniel Ayala Pimentel, Carlos Arturo Conde Cotes,

Universidad Industrial de Santander, Colombia

Email: adri.florez@gmail.com

Abstract. Introducción: El presente trabajo expone la implementación del uso de los mapas conceptuales como una estrategia pedagógica que propenden por transformar al alumno pasivo – receptor en activo constructor. El objetivo fue medir la mejora del rendimiento académico de los estudiantes al implementar la estrategia de los mapas conceptuales. Material y Método: Se realizó un estudio observacional en el año 2006 en Bucaramanga, Santander. El estudio se realizó en los estudiantes que cursaban la asignatura morfofisiología II, la cual corresponde al contenido de neuroanatomía. Participaron 130 estudiantes que cursaban la asignatura en la carrera de medicina en la universidad industrial de Santander. Se implementó la metodología tradicional de clases magistrales durante todo el periodo académico y en el sistema evaluativo consistente en 4 cortes. En el tercer corte los estudiantes realizaron mapas conceptuales correspondientes a los temas que serían evaluados en el tercer corte. Las comparaciones múltiples corregidas se realizaron utilizando la prueba de Bonferroni ($p < 0.05$) cuando los ANOVA indicaron diferencias estadísticamente significativas. Resultados: Todos los estudiantes recibieron clases teóricas como un solo grupo. Para otras actividades, fueron divididos en 4 grupos; A, B C y D, con 36, 40, 25 y 29 estudiantes respectivamente. Es de interés destacar que el desempeño en el parcial 3 fue muy homogéneo, no existiendo las claras diferencias atribuibles al mejor grupo (Grupo B). Un ANOVA de medidas repetidas para la comparación de los 4 parciales incluyendo todos los estudiantes mostró diferencias significativas ($F_{3,387} = 39,116, p < 0,001$) donde las comparaciones múltiples con Bonferroni indicó que: Las calificaciones del tercer parcial fueron significativamente mayores que las de los otros parciales. Discusión: La realización de mapas conceptuales en forma cooperativa reafirma que el conocimiento se construye en forma activa a partir de un conocimiento previo. Lo cual se vio reflejado en la mejoría del rendimiento académico con el uso de los mismos.

1 Introducción

En la escuela de medicina de la Universidad Industrial de Santander (UIS), Colombia, la enseñanza de la anatomía y la fisiología se imparte en el primer año de la carrera con las asignaturas Morfofisiología I y II, en su metodología se utilizan la clase magistral y las prácticas de laboratorio. Estas incluyen el estudio de estructuras anatómicas en especímenes cadavéricos. En estas materias, usualmente resulta una alta tasa de reprobados 18 al 24%.

A pesar que la conferencia magistral ha mostrado su efectividad en la transmisión de contenidos ya elaborados (Hudson & Buckley, 2004), es una actividad que tiene dentro de sus debilidades el estar centrada en el profesor y dirigida por él, con la escasa participación de los alumnos, quienes como espectadores se limitan a tomar apuntes y a consultar algunas dudas. Para romper este esquema se han desarrollado en algunas universidades, a nivel mundial, experiencias innovadoras de tipo participativo que han mostrado su eficacia sobre esta metodología tradicional (Gal-Iglesias et al, 2009; Inzunza, Vargas & Bravo, 2007).

En la UIS, Colombia, estos planteamientos tan discutidos, han generado en los profesores encargados de los procesos de enseñanza aprendizaje de la anatomía, una revisión crítica de sus prácticas pedagógicas, apoyados en la investigación educativa, de manera que se puedan superar aquellos obstáculos que impiden la formación integral y el aprendizaje significativo de sus estudiantes (Ayala-Pimentel, Diaz-Perez & Orozco-Vargas, 2009). Los procesos de cambio han incluido la reorientación de las actividades de enseñanza en el aula, con el uso de herramientas de carácter constructivo y dialógico que permitan renovar la metodología “transmisionista”.

Una de las estrategias formativas utilizadas para apoyar los procesos de enseñanza, orientada a lograr aprendizajes significativos y duraderos son los mapas conceptuales, definidos como la representación visual, lógica y coherente de la estructura cognitiva de un individuo relacionada con el conocimiento de un argumento preciso (Hernandez, 2007). Están constituidos por tres elementos básicos: los conceptos que corresponden a una palabra o una frase nominal muy breve que se emplea para designar objetos, ideas o eventos que generalmente se colocan dentro de un círculo; las palabras de enlace que unen los conceptos y señalan los tipos de relación existente entre ambos y las proposiciones

que corresponden a unidades semánticas constituidas por dos o más términos conceptuales ligados por una palabra o más palabras de enlace (Figura 1).

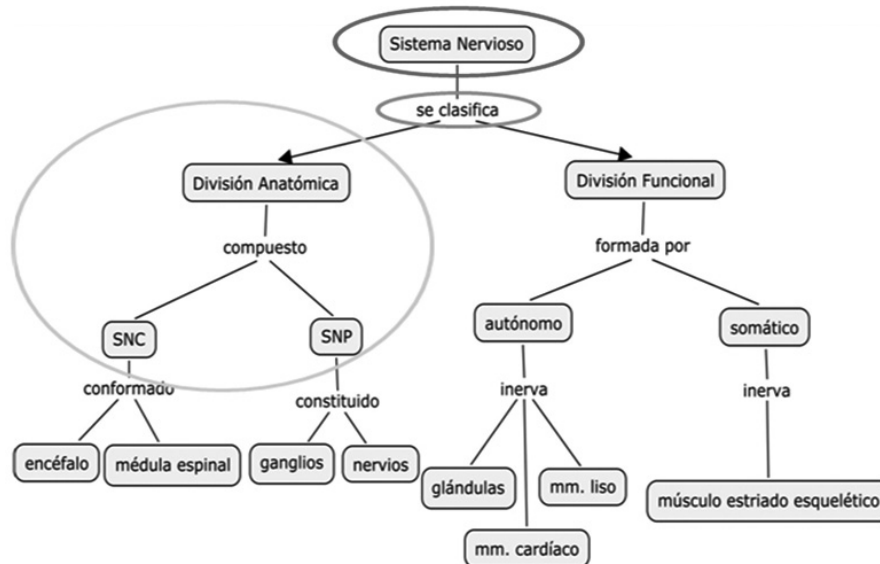


Figura 1. Elementos que constituyen una proposición: Conceptos o términos conceptuales y las palabras de enlace

Los mapas conceptuales poseen características como: a) la jerarquización, que consiste en que los conceptos están organizados por orden de inclusividad, ya sea por diferenciación progresiva o reconciliación integradora; b) la simplificación, que exige selección para que sean la síntesis de lo más significativo de un tema de estudio; y c) el impacto visual, que implica que un mapa conceptual debe mostrar en forma clara, concisa y vistosa los conceptos y las relaciones entre éstos. (Cañas et al, 2003).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el cambio en el rendimiento académico de los estudiantes que cursaban la asignatura morfofisiología I, con la implementación del uso de los mapas conceptuales para el estudio los distintos componentes del sistema nervioso.

2 Material y Método

Diseño Del Estudio

El presente es un estudio de diseño experimental, fue llevado a cabo durante el segundo periodo académico del año 2006 en las secciones de morfología y fisiología de la escuela de medicina de la UIS, Colombia, Sur América. En él se intervino un grupo de estudiantes con la metodología de mapas conceptuales, hubo igualdad en el nivel formativo de los docentes y de la intensidad horaria para el desarrollo del curso. Los investigadores participaron en el diseño, evaluación, análisis y redacción del manuscrito.

Participantes

Participaron 130 estudiantes de segundo semestre de la carrera de medicina de la Universidad industrial de Santander quienes cursaban la asignatura morfofisiología I que corresponde al tópico de anatomía funcional de los sistemas neuroendocrino, inmunitario y reproductor masculino y femenino.

Metodología

Las actividades realizadas durante el semestre consistían en cinco encuentros teóricos semanales, dos de trabajo práctico en el anfiteatro y uno en el laboratorio de histología, cada uno con una duración de dos horas, durante las dieciséis semanas del curso. Las clases teóricas las recibieron como un solo grupo y para efectos de prácticas de laboratorio y otras actividades, fueron divididos en 4 grupos; A, B C y D, con 36, 40, 25 y 29 estudiantes respectivamente. El sistema evaluativo consistió en cuatro exámenes teórico – prácticos, uno cada cuatro semanas, con pruebas de preguntas de selección múltiple y de identificación de estructuras macro y microscópicas referentes a los temas estudiados en cada periodo del semestre.

Los temas abordados en los tres primeros cortes se relacionaba con la anatomía funcional del sistema nervioso, mientras que los tratados en el cuarto corte hacían referencia a los sistemas endocrino, inmunitario y aparatos reproductores masculinos y femeninos.

Primero, Segundo y Cuarto Cortes, la intervención para el tercer corte

La metodología utilizada en el aula de clase, durante esta parte del curso, consistió en el uso de la conferencia magistral, en la que el profesor, mediante la utilización de ayudas audiovisuales, explicaba el tema a desarrollar.

Para el desarrollo del tercer corte del programa se tuvo en cuenta como estrategia de trabajo, los mapas conceptuales. El trabajo se llevó a cabo en tres etapas, así:

- Primera Etapa: El primer día de clase de este corte se explicó a los estudiantes el significado, las características, los propósitos y la forma de construir los mapas conceptuales (Novak & Cañas, 2008). Se hizo énfasis que antes de la elaboración del mapa es fundamental la consulta en textos para comprender mejor acerca de los conceptos fundamentales del tema, reflexionar sobre las relaciones existentes entre ellos y las que podían establecer con las concepciones previas. Se explicó la diferencia que tiene el mapa conceptual con un esquema o un diagrama, para que no se llegasen a presentar simplemente secuencias lineales de acontecimientos, de datos o de hechos. En esta etapa se solicitó la conformación de grupos de cinco estudiantes.
- Segunda Etapa: Esta etapa tiene tres momentos. Un primer momento, en el que el profesor expone el tema a tratar en forma concisa y breve y explicaba la metodología a tratar en la clase, que podía ser:
 1. Entregar una lista de los conceptos sobre la cual se trabajaba.
 2. Suministrar mapas incompletos, que en ocasiones incluían con errores, para ser reelaborados.
 3. Identificar un listado de conceptos para construir su versión de mapa conceptual.

Un segundo momento, en el que los estudiantes reunidos por grupos leían en distintas fuentes bibliográficas, analizaban, discutían y organizaban sus ideas para realizar el trabajo propuesto. En el último momento, se socializaban los resultados en sesión plenaria, se resolvían dudas, se clarificaban ideas, y se enriquecían los trabajos con los aportes de los otros grupos. En este momento el profesor completaba la explicación con la ayuda del proyector de diapositivas e inducía a la reflexión sobre el proceso seguido.

- Tercera Etapa: En esta última parte del proceso, denominada de trabajo independiente, el estudiante analizaba y evaluaba su trabajo realizado en clase y elaboraba el informe final que consistía en la entrega de tres a cinco mapas de acuerdo con la contenido temático abordado.

Evaluación de la eficacia

En la evaluación de la eficacia de la adquisición de aprendizaje fue utilizado en los tres cortes un examen de 50 preguntas de selección múltiple, de única respuesta, con 4 distractores, para aprobar el examen los estudiantes debían contestar acertadamente 30 preguntas. Este examen fue evaluado previamente por parte de expertos en la materia recibiendo su aprobación.

Análisis

El rendimiento académico se evaluó mediante las calificaciones teórico-prácticas de los exámenes de cada corte. Se realizaron cálculos de estadística descriptiva para la calificación de cada corte (promedio, desviación y error estándar, etc. (Tabla 2) y distribuciones de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.

Las comparaciones entre las calificaciones de cada corte se realizaron mediante ANOVA para medidas repetidas seguidas de pruebas de Bonferroni para comparaciones múltiples corregidas cuando el ANOVA mostró diferencias significativas. Los cálculos estadísticos se realizaron utilizando Excel y Sigmatat 2.5.

3 Resultados

Se evaluaron 130 estudiantes que recibieron clases teóricas como un solo grupo. Para efectos de prácticas de laboratorio y otras actividades, fueron divididos en 4 grupos; A, B C y D, con 36, 40, 25 y 29 estudiantes respectivamente. (Tabla 1).

	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D	TOTAL
HOMBRES	13	17	16	18	64
MUJERES	23	23	9	11	66

Tabla 1. Distribución por género y grupos de los estudiantes

Eficacia

Se evaluó el desempeño de los grupos frente a cada previo teórico cuyos promedios y desviaciones estándar se incluyen en la Tabla 2. En los resultados de ANOVA Hubo diferencias entre grupos dentro de los parciales 1, 2 y 4 ($F_{3,129}$: 5.732, 4.434 y 4.748 respectivamente, p : 0.001, 0.005 y 0.004 respectivamente) no habiendo diferencias significativas entre grupos dentro del parcial 3 ($F_{3,129}$: 1.699, p : 0.171).

GRUPO	N	PT1	PT2	PT3	PT4
A	36	2.656 (0.558)	2.622 (0.539)	3.303 (0.587)	2.875 (0.835)
B	40	3.112 (0.516)	2.867 (0.592)	3.502 (0.554)	3.407 (0.59)
C	25	2.776 (0.551)	2.44 (0.668)	3.22 (0.603)	3.184 (0.602)
D	29	3.052 (0.537)	2.928 (0.507)	3.234 (0.635)	2.821 (0.931)
TODOS	130	2.908 (0.568)	2.731 (0.598)	3.333 (0.596)	3.086 (0.782)

Tabla 2. Promedio \pm 1 desviación estándar de la media de los parciales teóricos según grupos

Las comparaciones múltiples corregidas se realizaron utilizando la prueba de Bonferroni ($p < 0.05$) cuando los ANOVA indicaron diferencias estadísticamente significativas. Es de interés destacar que el desempeño en el parcial 3 fue muy homogéneo, no existiendo las claras diferencias atribuibles al mejor grupo (Grupo B). La Tabla 3 representa las diferencias entre los grupos dentro de cada parcial.

GRUPOS	PT1				PT2				PT3				PT4			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
A																
B	■					■							■			■
C																
D	■					■										

Tabla 3. Filas y columnas se refieren a los grupos. Las áreas sombreadas dentro de cada fila representan que el grupo de la fila fue significativamente mayor que el grupo correspondiente a la columna. Por ejemplo: El grupo B (Ver fila) fue mayor que el grupo A en el primer corte, mayor que el C en el segundo y mayor que A y D en el cuarto corte

Un ANOVA de medidas repetidas para la comparación de los 4 cortes incluyendo todos los estudiantes mostró diferencias significativas ($F_{3,387}: 39.116, p < 0.001$) donde las comparaciones múltiples con Bonferroni indicó que: Las calificaciones del tercer parcial fueron significativamente mayores que las de los otros parciales. La del parcial 4 fue mayor que las de 1 y 2 y la del primero fue mayor que la del segundo. (Tabla 4 y Figura 2).

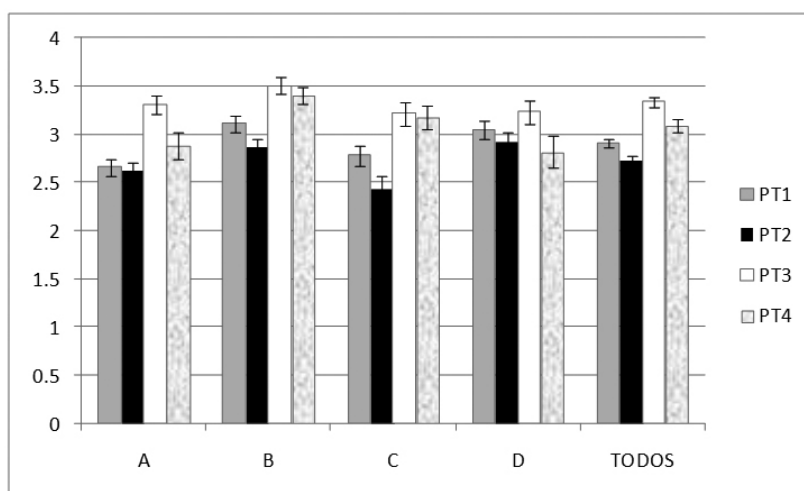


Figura 2. Representa los promedios \pm errores estándar del promedio de los diferentes parciales. Para identificar las diferencias significativas ver el texto

Comparaciones	Dif medias	t	P
PT3 vs. P2T	0.602	10.354	<0.001
PT3 vs. PT1	0.425	7.313	<0.001
PT3 vs. P4 T	0.247	4.245	<0.001
PT4 vs. PT2	0.355	6.109	<0.001
PT4 vs. PT1	0.178	3.068	0.014
PT1 vs. PT2	0.177	3.041	0.015

Tabla 4. Resultados obtenidos con la prueba de Bonferroni con las comparaciones entre los parciales incluyendo todos los participantes

En la Tabla 5 y en la Figura 3 se observa el comportamiento de los estudiantes a través de los parciales por rangos de notas.

RANGO	PT1		PT2		PT3		PT4	
	Frecuencia	% acumulado	Frecuencia	% acumulado	Frecuencia	% acumulado	Frecuencia	% acumulado
0.45	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	3	2.31%
0.95	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	2.31%
1.45	0	0.00%	2	1.54%	0	0.00%	0	2.31%
1.95	6	4.62%	13	11.54%	2	1.54%	2	3.85%
2.45	25	23.85%	22	28.46%	6	6.15%	13	13.85%
2.95	40	54.62%	49	66.15%	24	24.62%	31	37.69%
3.45	38	83.85%	27	86.92%	42	56.92%	41	69.23%
3.95	17	96.92%	15	98.46%	32	81.54%	22	86.15%
4.45	4	100.00%	2	100.00%	21	97.69%	18	100.00%
5	0	100.00%	0	100.00%	3	100.00%	0	100.00%

Tabla 5. Porcentaje de rangos acumulados de los cuatro cortes

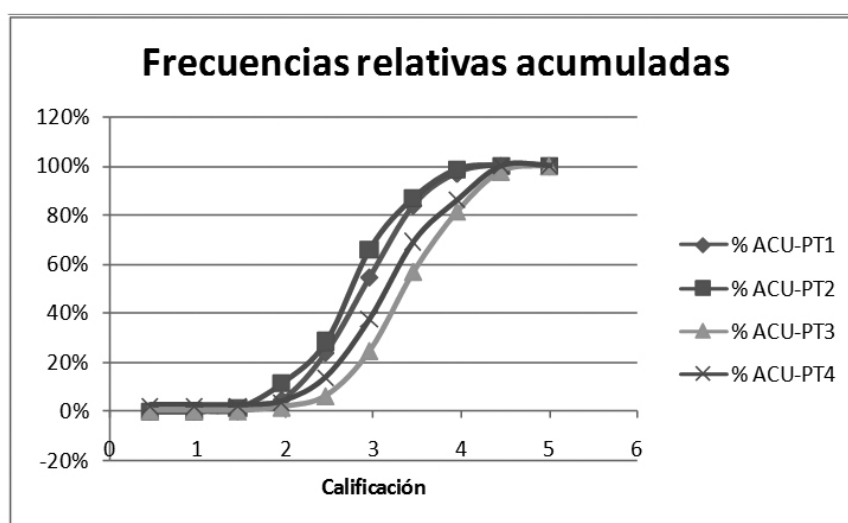


Figura 3. Porcentaje acumulado de los cuatro cortes

4 Discusión

Siempre ha existido la inquietud sobre la manera de abordar temas complejos en educación médica, como la neuroanatomía. En la escuela de medicina de la UIS se ha trabajado en implementar nuevas estrategias que permitan generar conocimiento y aprendizaje significativo, junto con la mejoría del rendimiento académico.

Es importante proporcionar estrategias que permitan mantener la motivación y generar reflexión por parte de los estudiantes. De tal forma que el conocimiento aprendido se consolide y se llegue al aprendizaje significativo con menor esfuerzo.

Los mapas conceptuales son una estrategia pedagógica que propende por transformar al alumno pasivo – receptor en activo constructor y al docente transmisor en mediador, favorecedor y facilitador del aprendizaje. En el presente trabajo se evidenció que la utilización de los mapas conceptuales como estrategia para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de medicina, es una herramienta útil y efectiva, independiente del tema abordado.

Otros autores han propuesto utilizar los mapas conceptuales para afianzar conocimientos en el área de ciencia

básicas específicamente en la histológica, donde los proponen como una herramienta sin embargo no cuantificaron la eficacia de su aplicación, en nuestro trabajo se cuantifica bajo el parámetro del rendimiento académico la utilidad del uso de esta herramienta en la escuela de medicina. (Sanchez-Quevedo et al, 2006).

En la ciudad de Bucaramanga es de interés común para todas las facultades de medicina la implementación de nuevas estrategias de enseñanza. En otra institución de la ciudad con facultad de medicina UNAB, se realizó un estudio randomizado controlado en estudiantes de tercer semestre de medicina de la UNAB. La intervención consistió en sesiones de aprendizaje basado en problemas donde en una ellas se utilizaron los mapas conceptuales, sus resultados no fueron significativos, sin embargo al igual que nuestro trabajo la intención es cuantificar la eficacia de la aplicación de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje. (Gonzalez et al, 2008).

En nuestro trabajo se utilizaron los mapas conceptuales como pilar en la formación y estructuración del conocimiento. Se pudo observar una mejoría en el rendimiento académico a partir de la intervención en el tercer corte, en los estudiantes de todos los grupos. Se observó que el rendimiento académico de todos los estudiantes mejoró, aun cuando sus rendimientos individuales no son parejos todos mejoraron en el tercer corte con respecto a los dos primeros. Es de destacar que en el último corte aun cuando el tema evaluado no correspondía al tema de neuroanatomía, el rendimiento académico de los estudiantes fue mejor que en los dos primeros cortes.

Es importante resaltar que en nuestro trabajo se cuantificó a través del rendimiento académico, la eficacia de la utilización de los mapas conceptuales. No solo como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de la neuroanatomía, si no de cualquier tema desarrollado. Ya que independiente de que el tema del cuarto corte no era de neuroanatomía el rendimiento académico mejoró con respecto a los dos primeros cortes.

Los mapas conceptuales como estrategia para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de medicina no había sido utilizada previamente, esta aplicación es innovadora. En la literatura revisada no se encontraron donde se visualice la utilización de esta estrategia. Consideramos que es una herramienta útil en la enseñanza-aprendizaje y en el proceso de conversión de estudiante hacia un sujeto que interactúa, aporta y construye su aprendizaje.

Referencias

- Hudson JN, Buckley P. An evaluation of case-based teaching: evidence for continuing benefit and a realization of aims. *Adv Physiol Educ* 2004; 28: 15-22.
- Gal-Iglesias, Busturia-Berra, Garrido-Astray. Nuevas metodologías docentes aplicadas al estudio de la fisiología y la anatomía: estudio comparativo con el método tradicional. *EDUC MED* 2009; 12 (2): 117-124.
- Inzunza, Oscar; Vargas, Alex y Bravo, Hermes. Anatomía y Neuroanatomía, Disciplinas Perjudicadas por la Reforma Curricular. *Int. J. Morphol.* 2007, vol.25, n.4: 825-830.
- Ayala-Pimentel, J.O.; Diaz-Perez J.A.; Orozco-Vargas, L.C. Eficacia de la utilización de estilos de aprendizaje en conjunto con mapas conceptuales y aprendizaje basado en la resolución de problemas para el aprendizaje de neuroanatomía. *Educ. méd.* 2009, v. 12, n. 1.
- Hernández Forte V. Mapas conceptuales. La gestión del conocimiento en la didáctica. Segunda Edición. México: Alfaomega Grupo Editor, 2007.
- Cañas, A, et al. A summary of literature pertaining to the use of concept mapping techniques and technologies for education and performance support. The Institute for Human and Machine Cognition. July 2003.
- Novak, J, Cañas, A, The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical Report IHMC CmapTools. Rev 01, 2008.
- Sanchez-Quevedo, M et al. Concept maps as a polyvalent educational tool for health sciences. Their application to histology. *Educación Médica* 2006; 9(2): 51-58.
- Gonzalez, H, et al. Mediated learning experience and concept maps: a pedagogical tool for achieving meaningful learning in medical physiology students. *Advan Physiol Educ* 32:312-316, 2008.