

USO DE MAPAS CONCEPTUALES COMO INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

USE OF MIND MAPS AS AN EVALUATION TOOL OF LEARNING IN STUDENTS OF ODONTOLOGY

María Pareja-Vásquez^{1,a,b,c,d}

Pareja M. Uso de mapas conceptuales como instrumento de evaluación del aprendizaje en estudiantes de Odontología. Kiru. 2010; 7(2): 105-111.

RESUMEN

Objetivo. El objetivo del estudio fue determinar si los mapas conceptuales pueden ser utilizados en forma eficaz, en la evaluación del aprendizaje de periodoncia. **Material y método.** La muestra estuvo conformada por 104 estudiantes, del quinto ciclo, de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres con edades entre 19 y 24 años. Los estudiantes recibieron instrucción previa sobre la elaboración de mapas conceptuales. La muestra fue dividida en dos grupos, el primero resolvió una prueba con mapas conceptuales para completar conceptos. Seguidamente debía resolver otra prueba con mapas conceptuales para completar la información de los enlaces. El segundo grupo desarrolló las pruebas en forma inversa. **Resultados.** Se encontró que el promedio de la calificación obtenida en las pruebas objetivas fue similar al promedio de la calificación con mapas conceptuales para completar conceptos ($p = 0.451$) y enlaces ($p = 0.99$); sin embargo se observó diferencias al comparar el promedio obtenido en la calificación de los mapas conceptuales de completamiento de enlaces con los de completamiento de conceptos ($p = 0.0001$). **Conclusiones.** Se concluye en que los mapas conceptuales pueden ser una alternativa para ser utilizados como instrumentos de evaluación de periodoncia.

Palabras clave: formación de concepto; aprendizaje

ABSTRACT

Objective. The objective was to determine whether mind maps can be used effectively to the assessment of learning periodontics. **Material and method.** The sample consisted of 104 students, the fifth cycle, the Faculty of Dentistry, University of San Martín de Porres, aged between 19 and 24 years. Students were educated about pre-conceptual mapping. The sample was divided into two groups, the first decided to test a concept maps to supplement concepts. Then, solve another test with mind maps to supplement the information in the links. The second group developed the test in the opposite site. **Results.** We found that the average grade obtained in the objective tests was similar to the average rating with concepts to complete concept maps ($p = 0.451$) and links ($p = 0.99$) but differences were observed when comparing the average obtained in the classification of mind maps for completion of links to the concept of completion ($p = 0.0001$). **Conclusions.** Findings suggest that concept maps can be an alternative to be used as assessment tools periodontics.

Key words: concept formation; learning

¹ Cátedra de Periodoncia. Facultad de Odontología. Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

^a Cirujano Dentista; ^b Especialista en Periodoncia; ^c Magister en Estomatología; ^d Doctor en Educación

Correspondencia:

María Pareja Vásquez

Correo electrónico: mpareja2@usmp.edu.pe

INTRODUCCIÓN

Existen diversas formas de evaluar el aprendizaje en la educación universitaria. La evaluación se basa generalmente en las competencias señaladas para cada asignatura, considerando los aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales¹.

Uno de los conceptos sobre evaluación del aprendizaje es aquel que lo define como un proceso completo consistente en señalar los objetivos de un aspecto de la educación y estimar el grado en que tales objetivos se han alcanzado².

Se considera que la evaluación es un proceso científico que utiliza instrumentos cuantitativos y cualitativos, toma en cuenta registros, observaciones de conducta y trabajo del alumno. Así mismo que es una etapa del proceso enseñanza aprendizaje, que se utiliza para detectar el progreso del estudiante. Las diferentes técnicas de evaluación deben incluir la autoevaluación y estar orientadas a la reflexión y mejoramiento continuo².

Para evaluar el aprendizaje existen varias técnicas e instrumentos como las pruebas objetivas, pruebas de ensayo, evaluaciones orales, resolución de

problemas, monografías entre otros; sin embargo, es importante indagar sobre otras formas de evaluar, las cuales además permiten a los alumnos organizar mejor sus conocimientos.

Dentro del campo de la educación se define al instrumento como un medio mediante el cual se recogen datos. También se considera como instrumento a las pruebas que pueden emplearse para evaluar diferentes aspectos tales como: el rendimiento, las habilidades intelectuales, destrezas, etc. Es una herramienta operativa al servicio de una metodología experimental de evaluación². Sobre el concepto de instrumentos de evaluación del aprendizaje, López afirma que son todos los elementos utilizados por los docentes para valorar el proceso².

Se han realizado diversas investigaciones para determinar la utilidad de los mapas conceptuales como instrumentos de evaluación del aprendizaje³. Los mapas conceptuales fueron propuestos como instrumentos de evaluación siempre que fuere en áreas específicas, es decir que no deberían plantearse para temas muy amplios, porque los mapas conceptuales resultarían demasiado complejos y confusos. "Su diseño puede constituir un instrumento de evaluación en un momento determinado y en un área de conocimiento concreta"⁴.

Se describe a los mapas conceptuales como instrumentos que representan conocimientos, que se componen de proposiciones formadas por conceptos que se interrelacionan a través de enlaces, estos últimos llevan etiquetas con palabras o frases que describen la naturaleza de la interrelación⁵. Se caracterizan por el impacto visual, y la simplificación. Los mapas conceptuales adecuadamente elaborados reflejan la idea principal sobre un tema y muestran una visión general sobre el mismo, lo que puede ser de valiosa ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje⁶. Estos instrumentos además permiten establecer enlaces que interrelacionen diferentes partes de un mismo tema.⁷

Los mapas conceptuales tienen su origen en la década del setenta basados en las teorías sobre psicología del aprendizaje de David Ausubel⁸. Novak, Gowin y Mussonda⁹ los desarrollaron en el marco de un estudio realizado en el Programa de Educación en Ciencias y Matemáticas (PCEM), del Departamento de Educación de la Universidad de Cornell en Ithaca, New York. Ellos evaluaron a un grupo de estudiantes a través de entrevistas personales y las grabaron. Posteriormente surgió la necesidad de contar con una herramienta de trabajo que les permitiera sintetizar tal información, es así que se ideó la técnica de registrar solo los aspectos más importantes en unos diagramas de conceptos. Finalmente estos diagramas se fueron modificando hasta convertirse en los mapas conceptuales que hoy conocemos⁵.

El uso de los mapas conceptuales como estrategia didáctica en el campo de la enseñanza aprendizaje cobra un mayor impulso con Novak⁹. Él señalaba que los mapas conceptuales constituyen una representación visual de la jerarquía y las relaciones entre conceptos que el individuo posee. Se refiere que los conceptos, estructurados desde la base de un texto lineal, pueden ser expresados en forma ramificada mediante un mapa conceptual. Los mapas conceptuales son usados para ayudar a los estudiantes a "aprender cómo aprender", haciendo evidente las estructuras cognitivas y el conocimiento auto-construido.

Ruiz-Primo y Shavelson¹⁰ planteaban que las evaluaciones con mapas conceptuales se deben caracterizar por una tarea que sería la construcción o llenado del mapa por el estudiante, un formato para la respuesta del estudiante y un sistema de calificación, por el cual el mapa pueda ser evaluado con mayor exactitud.

Como técnicas de evaluación con mapas conceptuales tenemos la construcción de mapas conceptuales y la técnica de rellenar en el mapa conceptual. (Figura 1)



Figura 1. Técnicas de evaluación con mapas conceptuales.

En la construcción del mapa el profesor puede pedir al estudiante la construcción de un mapa conceptual sobre un determinado tema, puede suministrar o no los conceptos que el estudiante deberá utilizar para construir el mapa.

El profesor también puede proporcionar los conceptos y además sugerir la estructura del mapa, por ejemplo que sea una estructura jerárquica o no jerárquica.¹¹

En el llenado del mapa conceptual, el profesor puede suministrar a los estudiantes un mapa donde algunos de los conceptos y/o palabras de enlace han sido eliminados; los estudiantes deben llenar los espacios en blanco y/o las líneas de enlace, con lo cual completarían la relación entre los conceptos. Para la calificación se puede utilizar un mapa modelo elaborado por el profesor, basado en los conceptos más importantes o sustanciales de un tema en particular.

En una segunda técnica se proporciona a los estudiantes una relación de conceptos sobre un determinado tema. Se les entrega un mapa conceptual donde algunos conceptos han sido eliminados. El estudiante debe completar los espacios en blanco, seleccionando los conceptos correspondientes de la lista que recibieron. De igual forma se puede entregar a los estudiantes una lista de frases cortas y un mapa donde se ha eliminado la información que se refiere a algunos enlaces.

Los alumnos deben seleccionar entre las frases de la lista recibida, aquellas que correspondan a los enlaces con espacios en blanco (Ruiz Primo³). Para la calificación se empleará un mapa modelo que sirva de parámetro de calificación.

MATERIAL Y MÉTODO

El diseño del estudio fue cuasi experimental. El promedio de edad de la muestra fue de 20,75 años (DS 1,58), siendo valores extremos 18 y 24 años. Participaron estudiantes de ambos sexos (41 hombres y 63 mujeres). Los estudiantes que participaron en el estudio, no recibieron anteriormente al desarrollo de la asignatura, información referida al tema sobre el cual fueron evaluados. Esta afirmación se corrobora con la prueba de entrada que fue tomada al inicio del semestre.

La muestra fue dividida en dos grupos, un grupo "A" y un grupo "B". Los estudiantes de ambos grupos recibieron instrucción sobre la elaboración de mapas conceptuales. Las clases teóricas dictadas por el profesor incluyeron mapas conceptuales que resumían el tema tratado. En los seminarios desarrollados en forma grupal por los estudiantes, se incluyó la presentación de un mapa conceptual sobre el tema, durante la disertación.

Al culminar las primeras cuatro semanas del semestre se aplicaron las pruebas.

Se procedió a evaluar a los alumnos del grupo "A" con la prueba con los mapas conceptuales para completar conceptos, seguidamente se les evaluó con otra prueba con mapas conceptuales para completar los enlaces. Al grupo "B" se le evaluó con una prueba objetiva. Las primeras cinco preguntas de la prueba objetiva se correspondían con la prueba con mapas conceptuales para completar conceptos, y las cinco últimas con la prueba con mapas conceptuales para completar enlaces.

Para la calificación del mapa conceptual se empleó como referente un mapa modelo creado por la investigadora y la nota se obtuvo en base al número de respuestas correctas. Se usó el sistema vigesimal.

El puntaje más alto que podía obtenerse con cada tipo de prueba con mapas conceptuales (conceptos y enlaces) era de 10 puntos, por lo que al sumarse los resultados de ambas, podía obtenerse hasta 20 puntos. Se contrastaron los promedios de los puntajes obtenidos por el grupo que fue evaluado con mapas conceptuales con el grupo que fue evaluado con pruebas objetivas. Se compararon los resultados de las evaluaciones con mapas conceptuales para completar conceptos con la prueba para completar enlaces. Finalmente se compararon los promedios de las pruebas con mapas conceptuales para completar conceptos con su equivalente en pruebas objetivas, lo mismo se hizo con la prueba para completar enlaces.

RESULTADOS

Tabla 1. Comparación de los promedios de los puntajes obtenidos por los estudiantes según el tipo de prueba de evaluación: con mapas conceptuales y pruebas objetivas en la primera intervención.

	Prueba con mapas conceptuales para completar conceptos	Prueba objetiva
Media	7,93	8,096
Desviación estándar	1,693	1,61

p = 0,0874

t = 1,72579

Número de estudiantes por grupo: 52

Se muestran las medias de cada grupo, donde se puede apreciar que no hay diferencias significativas en los resultados obtenidos entre los dos tipos de pruebas de evaluación ($p > 0,05$). En la primera

intervención el grupo "A" es evaluado con pruebas con mapas conceptuales y el grupo "B" con pruebas objetivas.

Tabla 2. Promedios de los puntajes obtenidos por los estudiantes según el tipo de prueba de evaluación: con mapas conceptuales para completar conceptos y pruebas objetivas.

	Prueba con mapas conceptuales	Prueba objetiva
	Grupo "A"	Grupo "B"
Media	14,038	15
Desviación estándar	3,003	2,672

p = 0,451

t = 755147

Número de estudiantes por grupo: 104

No se observaron diferencias significativas en los resultados obtenidos por los estudiantes de ambos grupos, entre los dos tipos de pruebas de evaluación. ($p > 0,05$). Significa que los estudiantes rindieron

similarmente cuando fueron sometidos a pruebas con mapas conceptuales para completar conceptos que cuando fueron sometidos a pruebas objetivas.

Tabla 3. Promedios de los puntajes obtenidos por los estudiantes según el tipo de prueba de evaluación: con mapas conceptuales para completar enlaces y pruebas objetivas.

	Prueba con mapas conceptuales para completar enlaces	Prueba objetiva
Media	6,096	6,654
Desviación estándar	1,771	1,879

$p = 0,99$

$t = 3,1315$

Número de estudiantes por grupo: 104

No se observa diferencias significativas en los resultados obtenidos entre los dos tipos de pruebas de evaluación. ($p > 0,05$). Estos resultados obtenidos se interpretan de modo que los estudiantes rinden

similarmente, cuando son sometidos a evaluación con los mapas conceptuales para completar enlaces y cuando son sometidos a evaluación con pruebas objetivas.

Tabla 4. Promedios de los puntajes obtenidos por los estudiantes según el tipo de prueba de evaluación con mapas conceptuales para completar conceptos o enlaces.

	Prueba con mapas conceptuales para completar conceptos	Prueba con mapas conceptuales para completar enlaces.
Media	7,93	6,096
Desviación estándar	1,693	1,771

$p = 0,0001$

$t = 7,60440$

Número de estudiantes por grupo: 104

DISCUSIÓN

Se observan diferencias significativas en los resultados obtenidos, entre los dos tipos de pruebas: con mapas conceptuales para completar conceptos y prueba con mapas conceptuales para completar enlaces. Vemos que el promedio que corresponde al puntaje para completar conceptos es más alto que para completar enlaces. El resultado se interpreta como que la dificultad para completar enlaces es mayor que para

completar conceptos. Basados en este resultado podemos afirmar que los rendimientos en las evaluaciones no son equivalentes.

La prueba con mapas conceptuales para completar conceptos o enlaces demanda que el estudiante recuerde y asocie conocimientos para poder responder correctamente, lo que implica cierto grado de dificultad para el estudiante, puesto que no tiene opciones para elegir, sino que debe aportarlas el mismo. Al contrario

en el caso de las pruebas objetivas, el estudiante tiene la ventaja de poder elegir entre una de las opciones que le presentan. Esto nos pone a dudar si siempre que el estudiante responde, lo hace en base a sus conocimientos o se beneficia al marcar al azar. Así mismo en el estudio de Ruiz-Primo et al¹¹, ellos encuentran que la técnica de "construir un mapa conceptual" refleja mejor los conocimientos de los estudiantes comparado con la técnica de "rellenar en el mapa", pero a diferencia del presente estudio ellos concluyen que ambas técnicas de utilización de mapas conceptuales para evaluar no son equivalentes a la evaluación con pruebas objetivas.

Así mismo otros estudios como el de Yin et. al¹² coinciden con el presente, en relación a que la técnica de "crear" las respuestas para rellenar en el mapa conceptual, refleja adecuadamente los conocimientos de los estudiantes.

Encontramos coincidencias también con el estudio de Rey⁵, en relación a que las pruebas con mapas conceptuales pueden utilizarse como herramientas de evaluación del aprendizaje en estudiantes universitarios, no obstante el considera mejor la evaluación a través de la construcción de mapas conceptuales cuasi libres y además señala que no es imprescindible instruir previamente a los alumnos sobre esta metodología.

Los resultados del presente estudio no coinciden con los de Hollenbeck¹³ quien realiza también un estudio y compara la utilización de mapas conceptuales para evaluar a estudiantes de secundaria, frente al uso de pruebas de ensayo. Ella encuentra que ambos tipos de pruebas no son equivalentes y que los mapas conceptuales no son recomendables para ser usados en la evaluación del aprendizaje. Con Añez¹⁴ solo encontramos coincidencias ya que esta investigadora considera muy útiles los mapas conceptuales como instrumento de evaluación,

Al comparar los resultados obtenidos luego de aplicar las pruebas con mapas conceptuales para completar conceptos, con las pruebas con mapas conceptuales para completar enlaces (es decir para interrelacionar conceptos), observamos que los estudiantes respondieron mejor en el primer caso. Esto nos sugiere que completar conceptos es más simple para los alumnos que completar enlaces. Por lo que debemos tener en cuenta que ambos tipos de pruebas no deben ser consideradas equivalentes. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Ruiz-Primo y Shavelson¹⁰. Novak⁹ afirmaba al respecto que

la sola existencia de conceptos podía reflejar un aprendizaje memorístico y que la interrelación entre los mismos se orientaba más a mostrar un aprendizaje significativo.

Al comparar el puntaje obtenido por los alumnos que resolvieron las pruebas con mapas conceptuales para completar enlaces con las pruebas objetivas encontramos diferencias. Hallamos que el puntaje era más alto cuando resolvían pruebas objetivas. Sin embargo estas diferencias no eran estadísticamente significativas. Coincidimos con los estudios realizados por Schau y Mattern¹⁵ quienes encuentran que los puntajes fueron similares en ambos tipos de pruebas. Estos resultados se contraponen a los de Ruiz-Primo et al¹¹, quienes describen diferencias significativas entre los puntajes obtenidos en los dos tipos de técnicas.

En el presente estudio se observó que cuando los alumnos completaban la información en base a sus propios conocimientos, eventualmente utilizaban frases que eran correctas, pero que no coincidían exactamente con el "mapa conceptual modelo", que se utilizaba como referente. Considerando este aspecto, siempre que apliquemos este procedimiento, debemos tener en mente la posibilidad de hallar respuestas con palabras distintas pero con el mismo significado. En este aspecto se encuentran coincidencias con los resultados obtenidos por Yue Yin et al¹², quienes concluyen que las pruebas con mapas conceptuales para completar enlaces reflejan mejor los conocimientos de los alumnos pero son más difíciles de calificar.

En forma general los resultados nos indican que los mapas conceptuales pueden aplicarse como instrumentos de evaluación del aprendizaje de los estudiantes en forma eficaz; en esto coincidimos con Ojeda¹⁶.

Sobre la base de los resultados del estudio se puede afirmar que los mapas conceptuales para completar información pueden ser utilizados como instrumentos de evaluación del aprendizaje de Periodoncia, no obstante al no haberse encontrado otras investigaciones en las cuales se haya aplicado esta técnica para la evaluación de estudiantes en la misma especialidad, no es posible hacer las confrontaciones respectivas.

Se concluye en que los mapas conceptuales para completar, específicamente para interrelacionar conceptos, pueden utilizarse eficazmente para evaluar el aprendizaje de Periodoncia. Existen diferencias en el desarrollo de pruebas con mapas

conceptuales para completar conceptos y para completar enlaces. Las pruebas con mapas conceptuales para completar conceptos y enlaces estimulan a los estudiantes a reflexionar y a hacer un análisis sobre sus respuestas.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rueda M. La evaluación del desempeño docente: consideraciones desde el enfoque por competencias [Internet]. Revista Electrónica de Investigación Educativa. 2009; 11 (2). Consulta: octubre 23 de 2009. Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol11no2/contenido-rueda3.html>.
2. López Frías B., Hinojosa E. Evaluación del aprendizaje. México: Editorial Trillas; 2001.
3. Ruiz -Primo A. On the use of concept maps as an assessment tool in science: What we have learned so far [internet]. Redie. Revista Electrónica de Investigación Educativa. 2000; 2 (1): 8. Consulta: abril 14 de 2009. Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol2no1/contenido-ruizpri.html>.
4. Moreira M. Mapas Conceptuales en la Enseñanza de la Física. Contactos. 1988; 3 (2): 38-57.
5. Rey Abella F. Utilización de los mapas conceptuales como herramienta evaluadora del aprendizaje significativo del alumno universitario en ciencias con independencia de conocimiento de la metodología. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Ramon Llull. España; 2008.
6. Veloz J, Veloz E, Rodríguez A, González F. Enseñanza de la inteligencia artificial utilizando mapas conceptuales. En: Concept Maps: Making Learning Meaningful. Proc. of Fourth Int. Conference on Concept Mapping. Viña del Mar: J. Sánchez, A.J. Cañas, J.D. Novak (Eds); 2010.
7. San Martín I, González F, Arrazola A. Un estudio basado en mapas conceptuales sobre el conocimiento y creencias de una buena profesora universitaria. En: Concept Maps: Making Learning Meaningful. Proc. of Fourth Int. Conference on Concept Mapping. Viña del Mar: J. Sánchez, A.J. Cañas, J.D. Novak (Eds); 2010.
8. Vidal M.; Febles P.; Estrada V. Mapas conceptuales. Educ Med Super. 2007; 21 (3).
9. Novak J. y Gowin D. Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca; 1988. Traducción al español del original Learning how to learn. Cambridge: Cambridge University Press; 1984.
10. Ruiz-Primo M. y Shavelson R. Problems and Issues in the Used of Concept Maps in Science Assessment. Journal of Research in Science Teaching. 1996, 33(6): 569-571.
11. Ruiz - PrimoM. A, Schultz S; Li M, Shavelson R. Comparison of the Reliability and Validity of Scores from Two Concept Mapping Techniques. Journal of Research in Science Teaching. 2001; 38(2): 260-278.
12. Yin Y, Vanides J, Ruiz-Primo MA, Ayala CC, Shavelson RJ. Comparison of Two Concept-Mapping Techniques: Implications for Scoring, Interpretation and Use. Journal of Research in Science Teaching. 2005; 42 (2): 166-184.
13. Hollenbeck K. Determining the Exchangeability of Concept Map and Problem-Solving Essay Scores. Assessment for Effective Intervention, 31(2): 39-50.
14. Añez O, Ferrer K, Velasco W. Una propuesta didáctica basada en la aplicación de mapas conceptuales y trabajo cooperativo en aulas con elevada matrícula estudiantil. En Cañas A. y Novak J. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proc.of the Second Int. Conference on Concept Mapping. San José de Costa Rica: Ediciones San José; 2006.
15. Schau, C. y Mattern, N. Use the map techniques in teaching applied statistics courses. The American Statistician. 1997b; 51: 171-175.
16. Ojeda A, Díaz F, Gonzales L, Pinedo P, Hernández M. Los mapas conceptuales: una poderosa herramienta para el aprendizaje significativo [Internet]. ACIMED. 2007; 15 (5). Consulta: marzo 5 de 2009. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/12917733/Uso-de-Mapas-Conceptuales>.

Recibido: 14/03/10

Aceptado para su publicación: 28/5/10