

## USOS INNOVADORES DE LOS MAPAS CONCEPTUALES EN ENTORNOS VIRTUALES: ¿FANTASÍA O REALIDAD?

### (INNOVATIVE USES OF CONCEPT MAPS IN VIRTUAL ENVIRONMENTS: FANTASY OR REALITY?)

*Josué Antonio Ibarra Rodríguez & Manuel Francisco Aguilar Tamayo*  
*Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México*  
*Email: {josue.ibarra, mafat}@uaem.mx*

**Abstract.** This is the abstract of the paper. All abstracts must be written in English. If the paper is in Spanish, it may optionally be Abstract. The potentialities of the conceptual map are broad, frequently speaking of innovative uses in education and its potential in virtual learning environments. But what happens when these potentialities are contrasted with the hard data of real use in universities? The present work reports the partial results of a research that compares the real uses of the Conceptual Map in virtual learning environments, with the uses proposed by authors such as Cañas, Novak and Aguilar with the reality of a university in Mexico.

**Resumen.** Las potencialidades del mapa conceptual son amplias, frecuentemente se habla de usos innovadores en educación y de su potencialidad en los entornos virtuales de aprendizaje. Pero ¿Qué pasa cuando estas potencialidades se contrastan con los datos duros del uso real en las universidades? El presente trabajo reporta los resultados parciales de una investigación que compara los usos reales del Mapa conceptual en entornos virtuales de aprendizaje, con los usos propuestos por autores como Cañas, Novak y Aguilar con la realidad de una universidad en México.

**Keywords:** concept mapping, concept maps, virtual environments,

## 1 Introducción

Los usos de los MC en entornos virtuales es un tema que ha sido poco estudiado, la revisión de los trabajos al respecto, permitió identificar 4 formas de abordar los estudios encontrados sobre los mapas conceptuales (en adelante MC) y los entornos virtuales: 1. Experiencias de Desarrollo de software, 2. Propuestas de uso como actividades de aprendizaje mediadas por tecnología, 3. Propuesta de uso como recurso en línea, 4. Cursos completos en educación a distancia. A continuación, ahondamos más en cada uno de ellos:

### 1.1 Experiencias de Desarrollo de Software

Los trabajos que describen el desarrollo de software tienen dos variantes, primero están aquellos que presentan los resultados de alguna integración del software especializado en construcción de MC CmapTools (Cañas *et al.*, 2004) a alguna plataforma educativa o LMS (por sus siglas en inglés: Learning Managment Sistem). En este tipo de trabajos se describe el resultado de la integración de CmapTools a alguna plataforma educativa, logrando que la plataforma utilice y reconozca dicho programa en la generación de MC dentro de las aulas virtuales y vinculando los mapas construidos al libro de calificaciones para que sean evaluados por los docentes, logrando que los estudiante y profesores no tengan que instalar CmapTools en sus equipos y que la plataforma permita generar mapas de manera directa en los cursos.

Ejemplos de este tipo de trabajos han sido presentados por Arias & Chacon (2010); Luckie, Scott & Evert-May (2004); Basoo & Margarita (2004); Laanpere, Mastak & Kippar (2006). Este tipo de trabajos tiene un enfoque de carácter técnico y aunque representan un avance en el proceso técnico de agregar herramientas a las aulas virtuales, no representan un avance en los usos que se le pueden dar al mapa conceptual.

La segunda variación es de los trabajos que presentan propuestas de plataformas educativas basadas en MC. Estas propuestas son desarrollos de entornos virtuales de aprendizaje, que pretenden fungir como plataformas educativas en las que se diseñen cursos basados en MC. Ejemplos de este tipo de trabajos son la CMAPPED presentado por R. Beltrame (2014) o CMPAAS presentado por Cury & Andrade (2014).

Aunque los desarrollos presentados en este tipo de trabajos son interesantes, siguen teniendo un enfoque técnico y sus alcances han sido limitados, es decir, la poca difusión del trabajo de desarrollo no ha permitido que la plataforma desarrollada sea adoptada por profesores o instituciones en gran escala.

### *1.2 Propuestas de Uso como Actividades de Aprendizaje Mediadas por Tecnología*

En este tipo de trabajos, se reporta el uso del MC en una actividad o tarea concreta. Aun cuando en los trabajos se alude a diferentes términos para nombrar la interacción entre sus participantes: A distancia (Basque & Pudelko, 2004; Modesto, Augusto, Schuster & Pereira, 2008; Layne, Gunawardena & Main, 2010), grupos virtuales (Engelmann & Kolodziej, 2012), aprendizaje a distancia, e-Learning (González, 2008), curso en línea (Conceição, 2004), en todos los casos hacen referencia al hecho de que la mayor parte de la interacción durante la actividad de aprendizaje planteada ha sido mediada por tecnología, por lo que el principio de interacción es el mismo.

En este tipo de trabajos se presentan resultados concretos que pueden ayudar a acrecentar las formas de trabajo con MC en modalidades no presenciales, pero que necesitan ser replicados y evaluados para demostrar una efectividad de manera contundente. Normalmente presentan resultados de una o dos implementaciones aludiendo mejoras al desempeño de los estudiantes por el uso del mapa conceptual, sin prestar atención a las formas de planear, ejecutar el trabajo en periodos previos, en los que la planeación pudo no ser adecuada, pero que se vio forzada a mejorar por el uso de una nueva herramienta, en este caso, los MC.

### *1.3 Propuesta de Uso como Recurso en Línea*

El desarrollo de recursos que provean información a los estudiantes dentro de los cursos en línea o a distancia, es otra de las formas que se ha identificado en los trabajos que refieren el uso de los MC en entornos virtuales de aprendizaje.

Trabajos como el del Yanzer, Dal'Col & Nicolao (2004), Goyal, Prakash & Manvi (2006) y Lehmuskallio, Lehmuskallio, Kaasinen & Åhlberg (2008), presentan experiencias en la creación de recursos más dinámicos y con un enfoque didáctico más adecuado para el contexto de los entornos virtuales.

Adicionalmente, el trabajo de Cañas, Ford, Coffey, Reichherzer, Carff, Shamma, Hill, Suri & Breedy (2000) e Ibarra (2015) plantean en uso de los Modelos de conocimiento basados en MC como una opción viable para la presentación de contenidos dentro de cursos en entornos virtuales de aprendizaje, permitiendo la navegación ordenada, libre y ágil.

Este tipo de propuestas presenta un uso conservador del mapa conceptual, no como una actividad que realiza el estudiante, sino como un medio para proporcionar información. Aunque Novak plantea que dentro de las ventajas del MC se encuentra su capacidad esquemática (Novak & Gowin, 1988), a menos que sea acompañado de actividades pertinentes al propósito educativo establecido, el planteamiento puede estar algo distante del enfoque constructivista del mapa conceptual, ya que como esquema no tiene los beneficios en el proceso de construcción de conocimiento que presenta cuando se coloca al estudiante en la posición de construirlo.

### *1.4 Cursos Completos en Educación a Distancia*

A diferencia del uso en actividades mediadas por tecnología, en las que sólo se reporta el uso en alguna actividad de un curso, en este tipo de trabajos se reporta el uso en cursos completos de diferentes disciplinas. Reynoso (2004), Rowley (2006), Conceição (2008), Aparecida, De Souza, Vergara, Ulbricht & Flores (2010), Monteiro & Barbosa (2014), Mataruco, Carnielo, Frango & Araújo (2014) presentan trabajos que, desde diferentes áreas de conocimiento, han realizado aportaciones a los registros del uso de los MC en cursos completos, integrando su uso como actividad recurrente por parte de los estudiantes y profesores, intentando retomar con el mapa, el enfoque constructivista del que partió el desarrollo de esta técnica.

Este tipo de trabajos normalmente es reportado por los profesores investigadores que utilizan el MC en sus cursos, generando panoramas específicos desde su perspectiva, que pueden no representar los usos del MC dentro de sus instituciones, ya que son iniciativas aisladas derivadas de su interés personal en esta estrategia.

Adicionalmente se ha encontrado el registro de un trabajo que presenta el uso de los MC en proceso de Formación de tutores en línea (Villalobos, Torres & Barona, 2014) así como, para propiciar proceso de aprendizaje y colaboración entre investigadores (Carmona, Marrero, Nelson & Rubio, 2006).

### *1.5 Planteamiento de este Estudio*

A diferencia de los cuatro planteamientos identificados, el presente trabajo reporta los resultados parciales de un proyecto de investigación, que pretende explorar el uso de los MC desde la perspectiva de las prácticas docentes, es decir en un contexto institucional que existe previamente a la iniciativa aislada de algunos docentes, ara ello se observa las aulas virtuales en las que se utiliza el MC dentro de diferentes programas educativos en una universidad de México.

Aguilar Tamayo (2012) describe 8 formas de usar el mapa conceptual: 1) Esquema general, 2) Herramienta de diagnóstico, 3) Instrumento de evaluación, 4) Negociación de significados, 5) Organizador previo, 6) Herramienta para la investigación, 7) Facilitador de aprendizaje y 8) Método de estudio.

Novak & Cañas (2008) proponen 17 formas de uso del mapa conceptual, 4 son formas de usos general en educación: Aclarar ideas claves, compartir conocimiento e información generadas, preparar trabajos escritos y exposiciones orales, y elaborar lluvias de ideas; 5 son formas de uso por parte del estudiante: Determinar cuánto sabe sobre un tema, facilitar la comprensión de las lecturas, extraer el significado de trabajos(laboratorio, campo o estudio), investigación y/o búsqueda de información, y trabajo colaborativo ; y 8 son formas de usos por parte del profesor: Planear y organizar el currículo, preparar guías de estudio, realizar una presentación inicial, explorar conocimientos previos del estudiante, Facilitar mapas esqueleto a los estudiantes como andamios, Evaluar y dar seguimiento al estudiante, detectar errores de concepto, y como base para continuar descubriendo y creando;

Sin embargo, estas formas de usos propuestas están planteadas desde la experiencia de trabajo en entornos presenciales, es decir han sido generadas, para un contexto escolar en el que el docente y los estudiantes coinciden en el mismo tiempo y espacio, por lo que las condiciones de interacción pueden resultar favorables para ciertos procesos de interacción, sin embargo, estas condiciones pueden no estar presentes en los entornos virtuales de aprendizaje. Observar los usos del MC en una institución permite identificar cuáles de los usos han tenido un mayor impacto, preparando un escenario para posibles cursos de formación de usos del MC de maneras diversas. Al mismo tiempo puede funcionar como indicador para redoblar esfuerzos en la difusión de formas innovadoras de uso del mapa conceptual.

La descripción de los usos del MC en entornos virtuales en una institución que implemente esta herramienta de manera regular en sus procesos de aprendizaje ayudará a identificar si las potencialidades del mapa conceptual han sido explotadas convenientemente o si se han subutilizado.

## **2 Metodología**

Se revisaron los registros que la universidad tiene en las plataformas institucionales en las que se resguardan y operan las asignaturas híbridas y virtuales, esto permitirá analizar la forma en que se utilizan los MC dentro de las asignaturas.

La necesidad de observación de un medio digital en el cual se realizaron acciones y se tiene registro implican un enfoque etnográfico (Punch, 2009) mas no necesariamente llegando a ser un estudio etnográfico, entendiendo que será necesario observar las formas en las que se utilizan los MC en un medio específico, en este caso un entorno virtual de aprendizaje.

Se hizo la revisión de 91 asignaturas diferentes pudiendo identificar que, 42 incorporan el MC de alguna forma en su estructura.

Para realizar las primeras aproximaciones se utilizaron principios de e-observación (Liang, 2007) ya que se trata de identificar las formas en las que se estructuran las “aulas virtuales” para las asignaturas híbridas y virtuales, así como las prácticas que realizan los docentes con respecto al uso de los MC.

Una vez identificados los prototipos de asignaturas híbridas y virtuales en los que se utilizan MC, se generan bases de datos con los registros de usos, y se están utilizando para el análisis algunos de los métodos correspondientes a la teoría fundamentada, descrita por (Punch, 2009) en particular, el principio de saturación teórica, que resulta bastante útil para identificar los usos que efectivamente se le están dando a los MC en las asignaturas híbridas y virtuales.

La estructura de las asignaturas en esta institución, limita la observación a 3 elementos principales en los que se puede utilizar el MC.

En primer lugar, se encuentran las piezas de contenido que constituyen cualquier fuente de información para el estudiante con respecto a los temas estudiados, estas piezas pueden estar en diferentes formatos (Texto, video, audio, imagen, esquemas) por lo que es necesario identificar en cuales de ellas se utiliza el MC y cuál es el uso que se le da en ella.

En segundo lugar, se encuentran las actividades de aprendizaje, que son conjuntos de acciones que realiza el estudiante con la finalidad de procesar la información de las piezas de contenido y que tienen generados un producto que será evaluado por el docente. Para identificar el uso que se le da al MC en este tipo de piezas es necesario identificar el propósito que tienen la Actividad de aprendizaje, así como las instrucciones que se le dan al estudiante para realizarla.

Y, en tercer lugar, se encuentran los elementos de planeación, que son todos los documentos que informan al estudiante sobre el programa de la asignatura (Temas, objetivos, competencias, forma de evaluación, forma de trabajo y referencias). En este tipo de documentos se podrían encontrar usos del MC que son utilizados como formas de estructurar, evaluar y diseñar cursos.

Para realizar la observación, así como el registro de los usos del MC se desarrolló una guía que permite observar tanto las actividades como los propósitos que persiguen e ir generando una base de datos adecuada para la clasificación de los usos:

La observación de las actividades de aprendizaje basadas en el MC consta de los siguientes pasos:

1. Se observan las actividades totales del curso
2. Se identifican y cuantifican aquellas actividades que expresen el uso del MC
3. Se identifican actividades en las que no se expresa el uso del MC, pero que existe la posibilidad de que se utilice, por ejemplo, todas aquellas en las que se solicita un esquema o realizar una exposición.
4. Una vez realizada la lista de actividades que utilizan el MC, se procede a revisar los propósitos que persigue la actividad, con la intención de identificar las finalidades, que posteriormente, ayudarán a generar la clasificación de usos.
5. Identificar si la actividad requiere el trabajo colaborativo o individual
6. Identificar los recursos en los que se utiliza el MC.
7. Identificar la forma en las que se está utilizando el MC en las piezas identificadas. En este punto es importante identificar aquellas piezas que han sido creadas por los diseñadores del curso y aquellas que fueron tomadas de Internet.

Para esta fase, se utilizó el principio de saturación teórica, para ello, una vez seleccionadas las y cuantificadas las asignaturas. Se tomaron grupos de 5 asignaturas al azar, en ellas se realizan los pasos de observación anteriormente descritos, de manera que podamos observar las finalidades y determinar un cierto número de usos. Una vez que se realizó este primer proceso de observación y se identificaron los usos, se tomó otro grupo de asignaturas y se realizó el proceso de observación y análisis.

Este proceso se repitió, en varias ocasiones, ampliando la búsqueda en aquellos momentos en los que se encontraba una nueva forma descrita de usos del MC. El proceso de búsqueda se detuvo en el momento en el que la mayoría de los grupos e asignatura presentaban datos poco relevantes a los listados generados previamente.

Parte importante de este proceso es la generación de tablas que permitieron concentrar los datos de las diferentes asignaturas.

Para el caso de las piezas de contenido, así como los elementos de la planeación, se siguieron estos pasos:

1. Se observan las actividades totales del curso
2. Se identificaron y cuantificaron aquellas piezas y documentos en las que está presente el MC
3. Se revisaron las funciones que cumple el MC dentro del documento o pieza de contenido, de manera que se identifiquen los usos que se le han dado.
4. Se generaron clasificaciones de los usos propuestos para el MC en piezas de contenido y documentos de planeación

Al igual que con las actividades de aprendizaje, se utilizó el principio de saturación teórica, para ello, una vez seleccionadas las y cuantificadas las asignaturas. Se tomaron grupos de 5 asignaturas al azar, en ellas se realizan los pasos de observación anteriormente descritos, de manera que podamos observar los usos del MC en las piezas y documentos revisados. Una vez que se realizó este primer proceso de observación y se identificaron los usos, se tomó otro grupo de asignaturas y se realizó el proceso de observación y análisis.

Este proceso se repitió, en varias ocasiones, ampliando la búsqueda en aquellos momentos en los que se encontraba una nueva forma descrita de usos del MC. El proceso de búsqueda se detuvo en el momento en el que la mayoría de los grupos e asignatura presentaban datos poco relevantes a los listados generados previamente.

Parte importante de este proceso es la generación de tablas que permitieron concentrar los datos de las diferentes asignaturas.

### 3 Resultados

Se ha podido observar que, de un total de 91 asignaturas, solamente el 46% utilizan el MC en al menos una ocasión, ya sea en actividades de aprendizaje, piezas de contenido o elementos de planeación, esto implica que el MC es una herramienta a la que se recurre con frecuencia, sin embargo, no está predominantemente presente en las asignaturas.

Fue posible identificar que solamente el 19 % de las asignaturas se utilizó el MC como parte de las piezas de contenido proporcionadas a los estudiantes, esto implica que es una forma de presentar contenido que se utiliza en muy pocas ocasiones. Dentro del 12 % que utilizan el MC como recurso, el promedio de MC utilizados es de 1.4, siendo el mínimo de 1 y el máximo de 2 recursos.

Los usos que se le dan al MC dentro de las piezas de contenido, son simplemente de síntesis, es decir, se utiliza como una forma de resumen o esquema en el que se presenta la información que fue explicada previamente, por lo que no existe variedad ni novedad en las formas de uso del MC. Es importante expresar que no se encontraron modelos de conocimientos basados en mapas conceptuales dentro de los recursos de estas asignaturas.

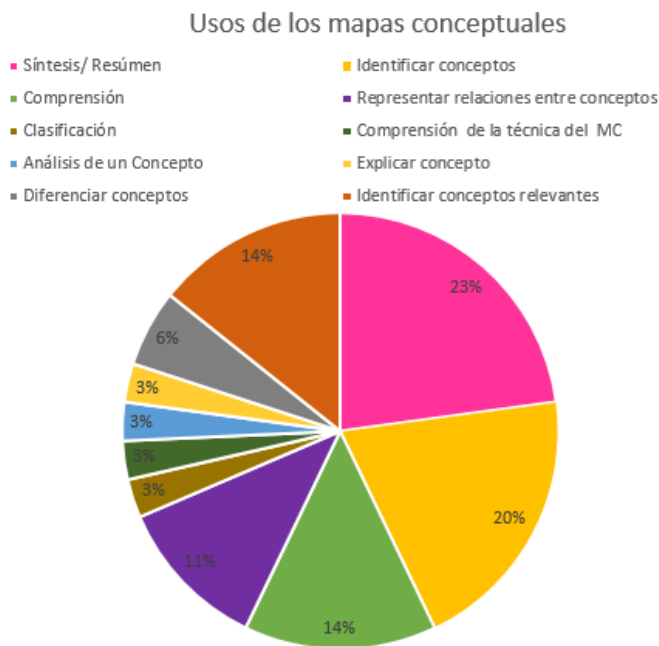
Se pudo observar que no existen casos de asignaturas en las que el MC se utilice en documentos de planeación, es decir que se excluyen todos los usos que implican la ayuda a la planeación o evaluación de procesos de aprendizaje en asignaturas. Esto supone que los usos innovadores como *itinerarios de aprendizaje* propuestos por Cañas & Novak (2010), o la sugerencia de utilizarlo como evaluación de aprendizaje en cursos propuesto por Aguilar Tamayo, no se encuentran presentes en las asignaturas observadas.

En el caso de las asignaturas en las que se utiliza el MC como actividad de aprendizaje los números son más alentadores. Del total de asignaturas observadas, el 46% utilizan MC como actividad de aprendizaje. Dentro de estas asignaturas el promedio de actividades que implican al MC es de 1.3 por asignatura. Siendo 1 la menor y 6 la cantidad mayor de actividades de en las que se solicita a los estudiantes que elaboren un MC.

Sin embargo, se observó que el 100% de las actividades de aprendizaje en las que se utiliza el MC, están planteadas como actividades individuales, esto implica que no se han diseñado actividades que permitan la

negociación de significados, ni la colaboración en la construcción de nuevos significados dentro de este tipo de asignaturas.

Con respecto a las finalidades que se persiguen en las actividades de aprendizaje, la mayoría de las actividades buscan que el estudiante realice acciones de síntesis o resumen e identificación de conceptos, también es relevante el uso en tareas de comprensión e identificación de conceptos relevantes.



**Gráfico 1:** Gráfica que muestra el porcentaje de usos del mapa conceptual como actividades de aprendizaje

Estas finalidades que se describen dentro de las actividades de aprendizaje, en su mayoría pueden ser englobados en los usos que Cañas y Novak establecen como: facilitar la comprensión de las lecturas, extraer el significado de trabajos, o bien dentro del uso que Aguilar Tamayo propone como: facilitador para el aprendizaje.

Una situación que es importante reportar, es que el MC las asignaturas en las que aparece el MC como recurso, siempre aparece también como actividad de aprendizaje, es decir, a pesar de la alta capacidad esquemática que se atribuye al MC, no se ve presente como recurso en asignaturas en las que no se utilice como actividad de aprendizaje, lo que permite ver que los profesores que incorporan el MC lo hacen de diferentes formas.

#### **4 Conclusiones**

Aunque los resultados de esta investigación aún son parciales, las tendencias que se muestran son bastante claras:

En primera instancia, la capacidad esquemática del MC, no se ha explotado de las formas en las que se esperaría en este tipo de entornos, en los que la ausencia de clases por parte de los profesores podría ser solventada en gran medida por esquemas que ayuden a sintetizar y centrar la atención de los estudiantes por medio de esquemas, en entre ellos el MC, siendo una herramienta bastante útil para representar relaciones entre conceptos.

La ausencia de usos innovadores del MC en piezas de contenido implica varias preguntas ¿Cuáles son los factores que limitan los usos del MC en esta parte de los cursos? ¿Es la falta de conocimiento de las potencialidades del MC lo que ha limitado su uso? ¿Por qué se ha limitado el uso del MC a la síntesis de temas ya expuestos?

Esta ausencia puede ser causada por muchos factores, que por el momento no se han estudiado en esta investigación, sin embargo, se puede pensar que la falta de destreza en la construcción de MC por parte de los docentes puede jugar un papel fundamental. Otra situación que puede abonar a la falta de utilización del MC como recursos, es la abundante presencia de textos digitalizados y videos, como medio principal para presentar la información, lo que coloca a los esquemas como herramientas de segunda o tercera opción.

En segunda instancia, la ausencia del MC en documentos de planeación, permite observar que estos usos no están lo suficientemente difundidos o aceptado por los docentes, los usos en tareas de evaluación de cursos, o de planeación mediante itinerarios de aprendizaje que pudieran ser una respuesta en entornos de navegación libre e interactiva deja bastantes retos para quienes encontramos en el MC potencialidades más allá de las meramente esquemáticas y visuales.

En tercera instancia, se puede observar que, si bien es cierto que el MC es utilizado como actividad de aprendizaje en tareas que pueden encajar en el uso que Aguilar Tamayo establece como Facilitador para el aprendizaje, parece que se ha subutilizado el MC, relegando su función a procesos de carácter individual, son actividades cognitivas bastante limitadas con respecto a las potencialidades del MC.

Aunque los resultados parciales de esta investigación impiden determinar los factores que generan esta subutilización del MC como actividad de aprendizaje, es necesario considerar que existen factores que pueden representar una explicación a este fenómeno: el primer factor a considerar es la formación docente, que puede limitar las posibilidades que los docentes ven en el MC, así mismo, la falta de una formación adecuada puede ser la responsable de la ausencia de actividades de carácter colaborativo en este tipo de cursos.

Con todos estos datos, podemos identificar que, de los 8 usos propuestos por Aguilar Tamayo (Esquema general, Herramienta de diagnóstico, Instrumento de evaluación, Negociación de significados, Organizador previo, Herramienta para la investigación, Facilitador de aprendizaje y Método de estudio), solamente están presentes dos, el de esquema general dentro de las piezas de contenido y el de facilitador del aprendizaje. El resto de usos no se encuentran reflejados dentro de los elementos del diseño de las asignaturas híbridas o virtuales.

Si contemplamos la clasificación planteada por Cañas y Novak, podemos encontrar que solamente se pueden observar 3 usos de los 17 propuestos:

- 1- Aclarar ideas claves: en todas las actividades que implican comprensión, síntesis, identificación de conceptos, así como en las piezas de contenido en las que se utiliza como organizador para resumir o sintetizar temas ya expuestos.
- 2- Detectar errores de concepto: en las actividades que se solicita diferenciar conceptos o explicar conceptos
- 3- Como base para continuar descubriendo y creando, en las piezas y actividades que tienen como finalidad trabajar en la técnica del MC o en las que se utiliza como organizador visual

Aunque por el momento los resultados pertenecen a una sola Universidad en México, es posible que la ampliación de este estudio a otras universidades que trabajan en entornos virtuales de aprendizaje, nos permita tener un panorama más completo de la forma en la que realmente se está utilizando el MC, más allá de las posibilidades teóricas que se han planteado y por ende generar un programa de formación y de difusión que permita hacer un mejor uso de MC en los cursos desarrollados en entornos virtuales de aprendizaje, así como proponer mejoras técnicas que promuevan la construcción colaborativa en línea de MC.

## Referencias

Aparecida D, G., De-Souza, J.A., Vergara N, E., Ulbricht, V. & Flores, A. (2010). Mapas Conceptuales, Enseñanza de Lógica y Educación a Distancia. En J. Sánchez I, A. J. Cañas & J. D. Novak (Editors) *Concept Maps: Making Learning Meaningful. Proceedings of the Fourth International Conference on Concept Mapping*. Viña del Mar, Chile: Universidad de Chile.

- Arias M, A.C. & Chacón R, M. (2010). Integración de Mapas Conceptuales a Plataforma e-Learning. En J. Sánchez I., A. J. Cañas & J. D. Novak (Editors) *Concept Maps: Making Learning Meaningful. Proceedings of the Fourth International Conference on Concept Mapping*. Viña del Mar, Chile: Universidad de Chile.
- Aguilar Tamayo, M. F. (2006). Origen y Destino del Mapa Conceptual. Apuntes para una Teoría del Mapa Conceptual. En A. Cañas, & J. D. Novak, *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping* (págs. 461-468). San José, Costa Rica: Univ. de Costa Rica.
- Aguilar Tamayo, M. F. (2012). *Didáctica del Mapa Conceptual en la Educación Superior. Experiencias y Aplicaciones para Ayudar al Aprendizaje de Conceptos*. Cuernavaca: Juan Pablos Editor, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Basque, J. & Pudelko, B. (2014). The Effect of Collaborative Knowledge Modeling at a Distance on Performance and on Learning. En A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Basso S., L (2004). Teaching by Doing with Concept Maps: Integrating Plone and CmapTools. En A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Beltrame, W. A. (2014). Cmapped: una Propuesta de Ambiente Virtual de Aprendizaje basado en Mapas Conceptuales. En P. R. Correia, M. E. Malachias, A. J. Cañas, y J. D. Novak (Editors), *Concept Mapping to Learn and Innovate. Proceedings of the Sixth International Conference on Concept Mapping*. Santos, Brazil: Universidade de São Paulo.
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., Lott, J, Carvajal, R. (2004). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. In A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping*. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Cañas, A. J., Ford, K. M., Coffey, J., Reichherzer, T., Carff, R., Shamma, D., y Breedy, M. (2000). Herramientas para Construir y Compartir Modelos de Conocimiento basados en Mapas Conceptuales. *Revista de Informática Educativa*, 13(2), 145-158.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them* (IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008). Retrieved from Institute for Human and Machine Cognition (IHMC): <https://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>
- Cañas, A. J., & Novak, J. D. (2010). Itineraries: Capturing Instructors' Experience Using Concept Maps as Learning Object Organizers. In J. Sánchez, A. J. Cañas, & J. D. Novak (Eds.), *Concept Maps: Making Learning Meaningful. Proceedings of the Fourth International Conference on Concept Mapping* (Vol. 1). Viña del Mar, Chile: Universidad de Chile.
- Carmona S, E. J., Marrero, S., Nelson, J.C & Rubio R, E. (2006). Uso de Mapas Conceptuales como Soporte en Actividades de Gestión del Conocimiento en una Comunidad Virtual: Centro I+D+I. En A. J. Cañas & J. D. Novak (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*. San José de Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Castillo Díaz, M. & Zorrilla Abascal, M.L (2014) Implementación de la Formación Multimodal en la UAEM: Etapa de Formación Docente. En *Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia*.
- Conceição, S.C. O., Desnoyers, C. A., Baldor, M.J. (2008). Individual Construction of Knowledge in an Online Community through Concept Maps. En A. J. Cañas, P. Reiska, M.K. Åhlberg & J. D. Novak (Editors) *Concept Mapping – Connecting Educators. Proceedings of the Third International Conference on Concept Mapping*. Tallinn, Estonia: Tallinn University.
- Conceição, S. (2014). Learning Style and Critical Thinking in an Online Course that uses Concept Maps. En A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.



- Cury, D. & Andrade P., W. (2014). Cmpaas - una Plataforma de Servicios para la Construcción y Manipulación de Mapas Conceptuales. En P. R. Correia, M. E. Malachias, A. J. Cañas, y J. D. Novak (Editors), *Concept Mapping to Learn and Innovate. Proceedings of the Sixth International Conference on Concept Mapping*. Santos, Brazil: Universidade de São Paulo.
- Engelmann, T & Kolodziej, R. (2012). Do Virtual Groups Recognize Situations in which it is Advantageous to Create Digital Concept Maps? En A. J. Cañas, J. D. Novak & J. Vanhear (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Fifth International Conference on Concept Mapping*. Valletta, Malta: University of Malta.
- González B, M. P. (2008). E-learning Uses of Concept Maps. En A. J. Cañas, P. Reiska, M.K. Åhlberg & J. D. Novak (Editors) *Concept Mapping –Connecting Educators. Proceedings of the Third International Conference on Concept Mapping*. Tallinn, Estonia: Tallinn University.
- Goyal, G., Prakash, V. & Manvi, S. S. (2006). Usage of Concept Maps in Dynamic Content Presentation for Online Learning System. En A. J. Cañas & J. D. Novak (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Ibarra Rodríguez, J. A. (2016). El Modelo De Conocimiento Basado En Mapas Conceptuales: Apuntes Metodológicos Para Su Construcción. Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Laanpere, M., Mastak, E. & Kippar, J., (2006). Integrating a Concept Mapping Tool into a Virtual Learning Environment: Pedagogical and Technological Challenges. En A. J. Cañas & J. D. Novak (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Layne, L., Gunawardena, C.N & Main, C. (2010). Enhancing Collaborative Problem Solving in Distance Education Courses using Web-based Concept Mapping. En J. Sánchez I., A. J. Cañas & J. D. Novak (Editors) *Concept Maps: Making Learning Meaningful. Proceedings of the Fourth International Conference on Concept Mapping*. Viña del Mar, Chile: Universidad de Chile.
- Lehmuskallio, E., Lehmuskallio, J., Kaasinen, A. & Åhlberg, M. (2008). NatureGate Online Service as a Resource Source for CmapTools. En A. J. Cañas, P. Reiska, M.K. Åhlberg & J. D. Novak (Editors) *Concept Mapping – Connecting Educators. Proceedings of the third International Conference on Concept Mapping*. Tallinn, Estonia: Tallinn University.
- Luckie, D. B., Harrison, S. H. & Eberth-May, D. (2004). Introduction to C-Tools: Concept Mapping Tools for Online Learning. En A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Mataruco D., E, Carnielo C., L.M., Frago S., I & Araújo, C.F (2014). La Comprensión y Sistematización de los Recursos de Tecnologías de la Información y Comunicación en la Enseñanza de la Matemática a Distancia a Través de los Mapas Conceptuales. En P. R. Correia, M. E. Malachias, A. J. Cañas, y J. D. Novak (Editors), *Concept Mapping to Learn and Innovate. Proceedings of the Sixth International Conference on Concept Mapping*. Santos, Brazil: Universidade de São Paulo.
- Méndez, J. (2009). Funciones del Asesor en Línea. Recuperado de: <http://asesorlin.blogspot.mx/>
- Modesto D, Í., Augusto P, C., Schuster S, L.A & Pereira E, M.B. (2008). A Framework to Help Constructing Distance Learning Activities on Concept Mapping for Education. En A. J. Cañas, P. Reiska, M.K. Åhlberg & J. D. Novak (Editors) *Concept Mapping – Connecting Educators. Proceedings of the third International Conference on Concept Mapping*. Tallinn, Estonia: Tallinn University.
- Montero C., H. & Barbosa S., T. (2014). La Enseñanza de Mapas Conceptuales a Alumnos-Profesores en un Curso de Posgrado latu sensu Ofrecido a Distancia. En P. R. Correia, M. E. Malachias, A. J. Cañas, y J. D. Novak (Editors), *Concept Mapping to Learn and Innovate. Proceedings of the Sixth International Conference on Concept Mapping*. Santos, Brazil: Universidade de São Paulo.
- Novak, J. D. (1998). *Conocimiento y Aprendizaje: los Mapas Conceptuales como Herramientas Facilitadoras para Escuelas y Empresas*. Madrid: Alianza Editorial.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2006). La Teoría Subyacente a los Mapas Conceptuales y a Cómo Construirlos. Recuperado el 15 de septiembre de 2015, de <http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps-spanish>

- Novak, J. D., & Gowin, B. D. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Reynoso R, A. (2004). La Construcción de Mapas Conceptuales en Educación a Distancia. En A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First Int. Conference on Concept Mapping*. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Roweley, C. T. (2006). Teaching Diversity Online: Using Concept Maps to Enhance Learning Outcomes. En A. J. Cañas & J. D. Novak (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Universidad Autónoma del Estado de Morelos. (2010). Modelo Universitario. México: UAEM. Recuperado de: [http://www.uaem.mx/sites/default/files/secretaria-general/rectorado-2007-2012/menendez\\_samara\\_60.pdf](http://www.uaem.mx/sites/default/files/secretaria-general/rectorado-2007-2012/menendez_samara_60.pdf)
- Villalobos H., M. M., Torres V., S.A, Barona R. C. B (2014). El Uso de Mapas Conceptuales en el Análisis e Interpretación de los Resultados de Investigación. El Proceso de Formación de Docentes-Tutores Virtuales. En P. R. Correia, M. E. Malachias, A. J. Cañas, y J. D. Novak (Editors), *Concept Mapping to Learn and Innovate. Proceedings of the Sixth International Conference on Concept Mapping*. Santos, Brazil: Univ. de São Paulo.
- Yanzer C., A. R., Dal'Col Z., C. M. & Nicolao, M (2004). Use of Conceptual Maps in Distance Learning Courses. En A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Editors) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.