

MAPAS CONCEPTUALES, ENSEÑANZA DE LÓGICA Y EDUCACIÓN A DISTANCIA

*Gertrudes Aparecida Dandolini, João Artur de Souza, Elton Vergara Nunes, Vania Ulbricht, Ângela Flores,
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. ggtude@gmail.com*

Abstract. En este artículo, se describen los resultados parciales de una investigación llevada a cabo con la intención de analizar el uso de mapas conceptuales en la enseñanza de lógica en un curso a distancia. Se quieren evidenciar las relaciones entre los conceptos nuevos y los conceptos y conocimientos ya existentes en un proceso de aprendizaje activo y personal del estudiante. Se evalúan los cambios producidos en los aprendices durante el proceso, con base en sus respuestas según el contexto creado por ellos.

1 Introducción

Las nuevas tecnologías se presentan a menudo como solución para todos los problemas de la educación. Pero, no se puede olvidar que éstas no son más que herramientas, como la tiza y la pizarra. Es necesario que su uso sea juicioso y adecuado, para que produzcan efectivamente resultados positivos en el proceso de aprendizaje. Según el modo como se explotan las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pueden proporcionar resultados tanto positivos como negativos. De acuerdo con Moran (2010), “haremos con las tecnologías más avanzadas lo mismo que hacemos a nosotros mismos, con el otro, con la vida. Si somos personas abiertas, las utilizaremos para comunicarnos más, para interactuar mejor. Si estamos cerrados, recelosos, las vamos a utilizar de forma defensiva, superficial. Si somos personas autoritarias, utilizaremos las tecnologías para controlar, para aumentar nuestro poder. El poder de la interacción no está basado en la tecnología, sino en nuestras mentes”.

Entre las diversas tecnologías disponibles, se destacan los mapas conceptuales. Éstos son herramientas para organizar y representar el conocimiento (Novak, 1977) y pueden dar lugar a profundos cambios en la forma de enseñar, evaluar y aprender (Almeida, Moreira, 1998). Los mapas conceptuales son considerados viables y fáciles de usar por los profesores.

Así, se quiere evaluar el uso de los mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje en un curso a distancia de Lógica Matemática, a través de una investigación cuasi-experimental¹. El objetivo es analizar la eficacia de mapas conceptuales como herramientas que facilitan el aprendizaje de conceptos y estrategias que intervienen en la disciplina de lógica matemática.

En este artículo, se presentan los resultados parciales de esa investigación. En la segunda parte, se presentan los principios que han motivado la investigación y, en las siguientes, se describen la metodología, datos y algunos resultados.

2 Mapas Conceptuales

Entre los métodos de enseñanza que promueven el aprendizaje, está la Teoría de Ausubel, que trata del *Aprendizaje Significativo*, ampliamente defendida y promocionada por Moreira (1988, 1999). El aprendizaje significativo resulta en la adquisición de nuevas informaciones a través del esfuerzo deliberado por parte del aprendiz para anclar la información nueva a los conceptos o proposiciones ya presentes en su estructura cognitiva (Ausubel et al., 1978).

Los mapas conceptuales fueron propuestos por Novak y Gowin (1984) como una manera de equipar la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel.

Los mapas conceptuales le propician al aprendiz una forma distinta de apropiación del conocimiento, por desarrollo personal, obtenida a partir de conceptos pre-existentes en su estructura cognitiva. Los mapas se diferencian

¹ Aquí, se trata de una investigación cuasi-experimental, porque hay una dificultad inherente en el control del experimento. Sin embargo, existe la preocupación de que el diseño esté lo más cerca posible de lo que sería ideal. Se busca controlar, de la mejor manera, algunas variables que afectan a la validez interna.

en el sentido de que: a) cada uno puede interpretar de una manera diferente; b) cada persona puede construir el suyo. Por lo tanto, lo que emerge es un mapa posible, no se trata de “el mapa conceptual sobre” (Moreira, 1988).

En este estudio, los mapas conceptuales son adoptados para enseñar relaciones jerárquicas entre los conceptos presentados en el contenido. Si estas representaciones de estructuras conceptuales son representativas, entonces facilitan o provocan una significación, aunque sea visual, complementaria. Cabe señalar que el mismo enfoque con los mapas de estructuras conceptuales puede ser adoptado como un recurso para visualizar una demostración, como es el caso de una prueba lógica. El uso del mapa como recurso puede aclarar cómo se inicia una demostración de un argumento válido, tema complicado para ser comprendido, según los estudiantes. Ellos comentan, a menudo, que allí se inicia la “matemática”, en sus comentarios sobre las estrategias de resolución, como si fueran insights.

En esta investigación, se utilizará, como punto de partida de las evaluaciones, el modelo de mapeamiento del conocimiento del estudiante, propuesto por Pimentel (2006), para llevar a cabo la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este modelo se compone de dos bloques: modelo de evaluación y modelo de acompañamiento del estudiante. El modelo de evaluación, a su vez, está dividido en dos fases: evaluación cognitiva (identificar el conocimiento actual que tiene un estudiante) y evaluación metacognitiva (crear las condiciones para que el aprendiz pueda monitorear su propio conocimiento). Los índices propuestos por Pimentel (2006) fueron calculados para evaluar, en esta primera fase, la inserción de los mapas en este proceso de aprendizaje. Como el trabajo todavía está en curso, se presenta un análisis inicial.

Es importante, ya que la evaluación se refiere a los conceptos, que el profesor tenga claro el contenido que trabajará con los estudiantes, resaltando los conceptos involucrados y sus relaciones. Debe tomar esto en cuenta en el momento de la elaboración de los problemas o cuestiones de evaluación.

3 Método

Teniendo en cuenta que lo que se quiere es evaluar el uso de mapas conceptuales en la enseñanza de lógica a distancia, se decidió llevar a cabo una investigación cuasi-experimental; para tanto, en este momento se imparte un curso de razonamiento lógico a dos grupos de estudiantes, uno experimental y otro de control.

Los trabajos han sido organizados en tres grandes fases:

1ª. Fase: Definición del dominio de conocimientos y elaboración de material didáctico para el curso. En primer lugar, se ha hecho un reconocimiento de los conceptos de lógica para el curso de razonamiento lógico. Después, se ha preparado el material didáctico de ese curso (material impreso, video-clases, listas de problemas y presentaciones del contenido con y sin mapas conceptuales). Elaborado el material, fue organizado en el ambiente virtual de aprendizaje Moodle. Los mapas han sido diseñados con la herramienta CmapTools (<http://cmap.ihmc.us/conceptmap.html>).

La Figura 1 presenta uno de los mapas construidos para el curso que trata de la definición de argumento. Un argumento se compone de premisas y una conclusión. Las premisas y la conclusión son proposición, es decir, frases que se pueden clasificar como verdaderas o falsas.

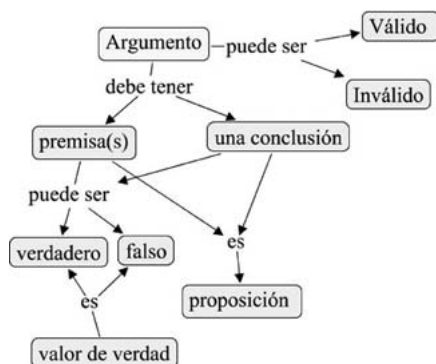


Figura 1. Mapa conceptual de la definición de argumento, construido con Cmaptools

2ª. Fase: Definición de una forma de evaluación que permitiera comparar el rendimiento de los grupos experimental y de control de forma eficaz. Para tanto, se ha elegido la evaluación diagnóstica, formativa y acumulativa, que corresponden a la planificación, proceso y resultado, respectivamente.

El modelo adoptado se basa en el propuesto por Pimentel (2006). Dandolini y Souza (2009) describen la forma como es utilizado, en esta investigación, el modelo de ese autor. Se ha definido un cuestionario para la evaluación diagnóstica, aplicado antes y después de que los estudiantes realizaran el examen, con el objetivo de medir qué tan bien consiguen distinguir lo que saben de lo que no saben.

3ª. Fase: Definición de los grupos y ejecución del curso. El curso de razonamiento lógico fue divulgado a los 1000 estudiantes del Curso de Licenciatura en Matemática a Distancia (CLMD), de la Universidad Federal de Pelotas (UFPEL), como actividad complementaria. Los estudiantes interesados en hacerlo, un total de 124, fueron distribuidos al azar entre el grupo experimental y el de control, pero, con el cuidado para que quedaran en el mismo grupo los estudiantes de un mismo polo, para evitar el intercambio de información entre ellos. El grupo experimental quedó con 64 estudiantes y el de control, con 60 estudiantes. El curso se desarrolla para los dos grupos paralelamente, para los cuales se utiliza el mismo material didáctico (web-conferencias, video-clases, materiales impresos, listas de ejercicios), las mismas tecnologías y formas de apoyo (foro de dudas, correo electrónico, clase de dudas a distancia). La única diferencia es que en el grupo 1 se usan los mapas conceptuales.

4 Resultados

El curso sigue siendo impartido. Sin embargo, algunos resultados ya pueden ser indicados.

Inicialmente, se aplicaron dos cuestionarios, por el Moodle – ambiente virtual de aprendizaje. El primero tenía por objetivo conocer algunas informaciones sobre los alumnos respecto a la edad, trabajo, horas dedicadas al estudio, y el rendimiento logrado en la asignatura Introducción a la Lógica. El segundo tenía por objetivo identificar qué contenidos de lógica, desde el punto de vista de los estudiantes, todavía ellos tienen dificultades para comprender. Algunos de los conceptos planteados en este cuestionario son: premisa, argumento, validez de argumento, inducción, valor verdad, conclusión, bicondicional, deducción, conjunción entre otros.

Con base en los datos sacados del primer cuestionario, se puede hacer un análisis del perfil de los dos grupos. Los datos muestran que los dos grupos son muy semejantes con relación a la edad, al número de horas que dedican a los estudios y al número de horas que trabajan cada semana. Es importante observar que los alumnos trabajan en su gran mayoría. También muestran que, en comparación con la media final en esta asignatura de Introducción a la Lógica, los dos grupos tienen un comportamiento similar. Alrededor de un 75% de los dos grupos han obtenido entre 5,0 y 8,5. Lo que se quiere con esta comparación es demostrar que las muestras del experimento no tienen diferencias significativas. Esta condición es necesaria para llevar a cabo un análisis estadístico con muestras pareadas.

Mapear los conocimientos que los estudiantes tienen y los que no tienen es fundamental en el proceso de aprendizaje significativo. En este sentido, el profesor debe tener claro qué dominio de conocimiento se trabajará en el curso y los conocimientos previos de los estudiantes, para que pueda planificarlo.

De los datos del cuestionario 2, se ha obtenido, por ejemplo, que el 52% del grupo 1 y el 45% del grupo 2 no saben qué significa el concepto de *falacia*. El 50% de los estudiantes respondió “*sé qué significa, pero no podría explicarlo*” o “*me acuerdo vagamente qué significa*” para los conceptos investigados. Incluso en conceptos básicos de la disciplina de lógica, como *argumento* y *premise*, no ha habido el 100%. Tan sólo el 50% han afirmado que sabrían cómo explicar estos conceptos, tanto en el grupo 1 como en el 2.

A partir de estos estudios sobre las características de los estudiantes en dos grupos, ha sido organizado el curso en el ambiente virtual de aprendizaje para mejor adecuarse al perfil y las lagunas de conocimiento identificados. Actualmente, el curso se está ejecutando en paralelo, por el mismo profesor y tutor, para los dos grupos, de tal modo que se pueda mejor compararlos. En la siguiente etapa de la investigación, será hecha una evaluación comparativa del rendimiento de los dos grupos, usando una prueba de t.

5 Consideraciones Finales

El conocimiento es visto como un recurso personal clave y significativo en la sociedad del conocimiento. Es un medio de lograr resultados y se debe aplicárselo al conocimiento mismo. La representación del conocimiento ayuda a transformar la destreza en método. El desarrollo de los mapas conceptuales puede dar lugar a la creación de una experiencia nunca vista hasta hoy en la ejecución normal de una asignatura, por ejemplo. Más allá que “transmitir la información”, es transmitir la experiencia de cómo formalizar el conocimiento, hacerlo explícito.

Se espera que la motivación y la elaboración de mapas conceptuales puedan ayudar a los estudiantes en la transformación de la información en conocimiento significativo. Con el cierre del curso, el análisis de los resultados puede proporcionarnos herramientas para llegar a conclusiones más precisas sobre la efectividad de la utilización de mapas en la enseñanza de la lógica matemática.

Referencias

- Almeida, V. de O. e Moreira, M. A. (2008) Mapas conceituais no auxílio da aprendizagem significativa de conceitos da óptica física, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 30, n. 4, 4403.
- Dandolini, G. A. e Souza, J. A. (2009) Aplicação de Mapas Conceituais no Ensino de Lógica. 4º. Conapha – Congresso Nacional de Ambientes Hipermedia para Aprendizagem. Florianópolis.
- Moreira, M. A. (1999) *Aprendizagem significativa*. Brasilia: Editorial de la UnB.
- Moreira, M. M. (1988) *The use of concept maps and the five questions in a foreign language classroom: effects on interaction*. Tesis de doctorado. Ithaca, NY, Cornell University.
- Moran, J. M. *Mudar a forma de ensinar e aprender*. Disponible en <http://www.eca.usp.br/prof/moran/uber.htm>. Acceso el 22/02/2010.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984) *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984.
- Novak, Joseph Donald (1977) *A Theory of education*. Ithaca, N.Y., Cornell. University Press.
- Pimentel, E.P. (2006) *Um modelo para avaliação e acompanhamento contínuo do nível de aquisição do conhecimento do aprendiz*. Tesis de Doctorado. Instituto Tecnológico da Aeronáutica. São José dos Campos.