

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE MÓDULOS INSTRUCCIONALES ELABORADOS CON CMAPTOOLS: UNA EXPERIENCIA PILOTO PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA

*Guadalupe Martínez Borreguero, Javier Fernández Gómez, Ángel Luis Pérez Rodríguez & Francisco Luis Naranjo Correa,
Universidad de Extremadura, España
Email: mmarbor@unex.es*

Resumen. El presente estudio tiene como finalidad la elaboración y utilización de módulos instruccionales a partir de mapas conceptuales elaborados con Cmaptools. El trabajo se ha concretado en el desarrollo de estos módulos instruccionales para el estudio del tema de “Los polígonos” en los seis cursos de educación primaria. Con el objetivo de contrastar la eficacia de los mapas conceptuales que conforman los módulos instruccionales elaborados, se ha implementado su uso en el aula de cuarto curso de Enseñanza Primaria. Concretamente, la experiencia se ha llevado a cabo en la asignatura de matemáticas en el curso académico 2012/2013 con 24 alumnos de Educación Primaria (9-10 años de edad). Para la validación de los módulos elaborados se ha utilizado como instrumento de evaluación una secuencia de actividades del libro de texto de los alumnos, compuesta por actividades de introducción, de focalización y de resumen de contenidos. La muestra de alumnos se ha dividido en un grupo de control y en un grupo experimental. El grupo de control (metodología de enseñanza tradicional) recibe la instrucción siguiendo la secuencia de actividades del libro de texto. El grupo experimental (metodología de enseñanza con mapas conceptuales) recibe la instrucción mediante los módulos instruccionales y mapas conceptuales. Los resultados obtenidos en el análisis estadístico comparativo entre ambos grupos han puesto de manifiesto la utilidad de los mapas conceptuales en la educación primaria.

Palabras Claves: Mapas Conceptuales, Módulo Instruccional, Educación Primaria.

1 Introducción

Como docentes inmersos en los cambios producidos en las asignaturas adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior, se hace necesario llevar a cabo innovaciones en el proceso de enseñanza, y realizar propuestas concretas para que nuestros alumnos, futuros maestros de Educación Primaria, puedan aplicar en las aulas. Así, una de las finalidades del maestro es la realización de módulos curriculares e instruccionales que permitan que sus alumnos de Educación Primaria puedan adquirir y construir secuencialmente el conocimiento. La experiencia que se presenta forma parte del Trabajo de Fin de Máster de un futuro profesor de Educación Primaria que cursaba el Máster de Investigación en la Enseñanza/Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas que se imparte en la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura (España). Los referentes teóricos en los que se fundamenta esta experiencia de aula están en consonancia con la Teoría de la Asimilación de Ausubel (Ausubel, 1968, 2000) y la Teoría del Aprendizaje de Novak (Novak & Gowin, 1984). Asimismo, teniendo en cuenta las investigaciones previas de nuestro grupo de trabajo (Martínez et al., 2013), donde se muestra la utilidad de los Mapas conceptuales (Novak, Gowin & Johansen, 1983), se ha validado el módulo instruccional desarrollado. Para la realización de los mapas conceptuales se utilizó el programa informático Cmaptools (Cañas et al., 2000) creado por el Institute for Human and Machine Cognition (IHMC).

Teniendo en cuenta las ideas de Ausubel, se ha elaborado un conjunto de módulos instruccionales para el estudio del tema de “Los Polígonos” en los seis cursos de educación primaria. Para Ausubel, a la hora de elaborar módulos instruccionales (Pozueta, 2010) se han de considerar los conocimientos previos de los alumnos con respecto al tema a estudiar. Posteriormente, se deben presentar los conceptos más inclusivos y finalmente los más específicos. En este sentido, se hace necesario realizar un estudio que clarifique cuales son los conceptos a tener en cuenta en cada nivel académico (por ejemplo de 1º a 6º de primaria), cuáles deben ser las relaciones jerárquicas que se deben explicar en cada curso (en función de los contenidos de cada nivel) y elaborar un mapa conceptual de referencia que esté en línea con los objetivos didácticos y competencias que marca el currículo oficial. Es por ello, que se ha realizado este trabajo para un tema concreto que se imparte en todos los cursos de educación primaria en el área de matemáticas. Asimismo, Novak (1998) señala la importancia de construir un mapa conceptual de referencia en el que se muestre la relación jerárquica de los conceptos (inclusivos y específicos) relacionados con el tema elegido (los polígonos en nuestro caso). Algunos autores indican que un módulo instruccional consta de los elementos que se muestran en el mapa conceptual de la figura 1. Por otro lado, el currículo de educación primaria establece los principios metodológicos de carácter general para esta etapa. En él se apuesta por el aprendizaje significativo, y se hace énfasis en que los contenidos de aprendizaje deben presentarse claramente estructurados y organizados en forma de esquemas coherentes.

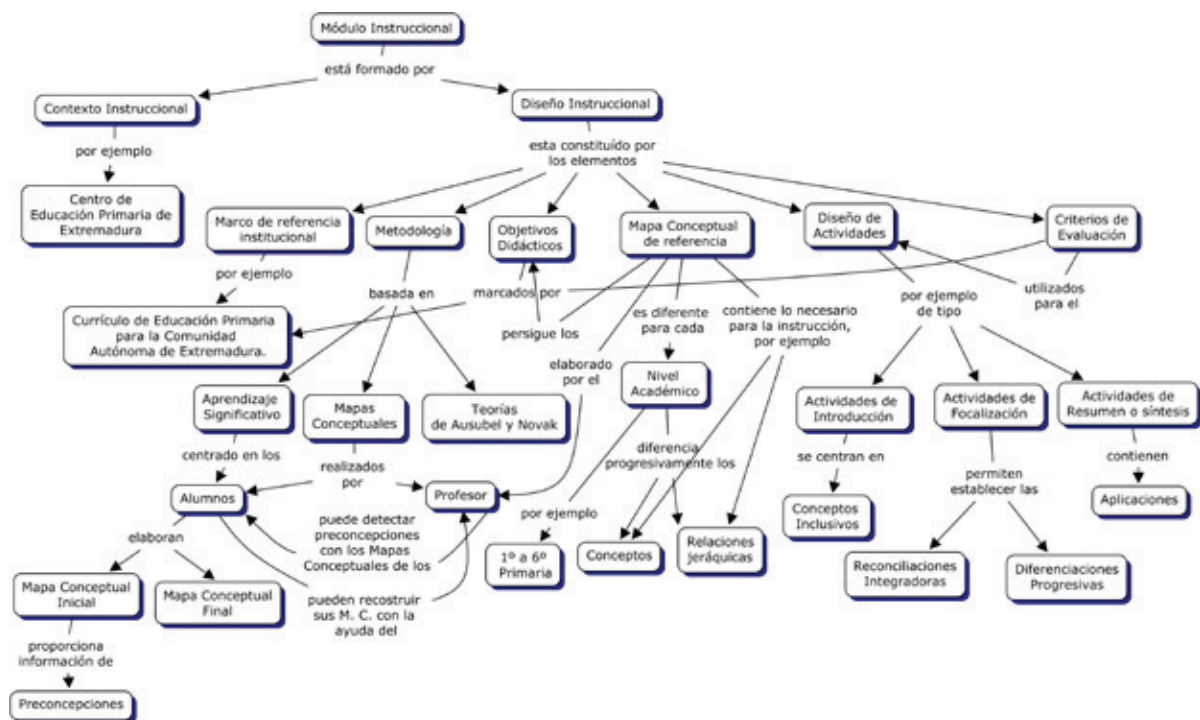


Figura 1: Estructura de un Módulo instruccional.

2 Metodología

2.1 Objetivos e Hipótesis de trabajo

El objetivo general de este trabajo es aplicar el modelo constructivista del aprendizaje significativo a la construcción de módulos instruccionales dedicados a la enseñanza de los polígonos en la Educación Primaria. Este objetivo general se ha desglosado en los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar módulos instruccionales para la enseñanza del tema de polígonos en los seis cursos de Educación Primaria
- Diseñar la puesta a punto en el aula del módulo instruccional para el cuarto curso de Educación Primaria.
- Validar la utilización de los mapas conceptuales que componen dichos módulos instruccionales contrastando la eficacia del método de mapas conceptuales frente al método tradicional en la población de los alumnos de cuarto curso de Educación Primaria.

Las hipótesis de trabajo que se van a contrastar son

- Hipótesis nula H0: No existen diferencias significativas entre la enseñanza que utiliza mapas conceptuales y la tradicional.
- Hipótesis alternativa H1: Existen diferencias significativas entre la enseñanza que utiliza mapas conceptuales y la tradicional.

2.2 Diseño de la experiencia

Para la experiencia piloto se eligió como muestra a los 24 alumnos de una clase de cuarto (9-10 años de edad) de un Centro de Educación Primaria en Extremadura (España). El profesor emparejaba a los alumnos de la clase de forma que las competencias matemáticas de los dos alumnos de un mismo par fuesen parecidas, utilizando para ello el conocimiento previo que tenía de los alumnos. Para cada pareja se eligió al azar el alumno que iba a pertenecer al grupo que recibiría la instrucción por el método tradicional (Grupo de Control) y el que iba a pertenecer al grupo que recibiría la instrucción por el método de módulos instruccionales con mapas conceptuales (Grupo Experimental). Esta elección al azar evitaba las preferencias del profesor hacia alguno de las dos metodologías, eliminando la posible variable interferente que esto podría suponer.

La instrucción se llevó a cabo en las sesiones de la asignatura de Matemáticas durante el periodo comprendido entre el 13 de mayo y el 24 de mayo de 2013. La metodología llevada a cabo en el grupo de control estuvo centrada en la instrucción tradicional siguiendo la secuencia de actividades del libro de texto de los alumnos. Sin embargo, la metodología llevada a cabo por el grupo experimental estuvo centrada en la utilización de los módulos instruccionales y mapas conceptuales de referencia elaborados en este trabajo. Para evitar diferencias en las aptitudes del profesor, fue el mismo maestro el que intervino tanto en el grupo de control como en el grupo experimental, y dicho profesor colaborador no formaba parte de la investigación para no interferir en los resultados obtenidos.

De acuerdo a los criterios de evaluación y a las competencias que marca el currículo oficial de Educación Primaria, se elaboró como instrumento de evaluación un cuestionario compuesto por 9 preguntas, similares a las que aparecen en los libros de texto de este nivel. Tres de ellas son actividades de introducción, tres de focalización y tres de resumen o síntesis. Estas cuestiones se calificaron de 0 a 10 en función de las respuestas proporcionadas por los alumnos.

2.3 Evaluación y notación utilizada

Con los 24 alumnos que forman la muestra seleccionada, se constituyeron 12 parejas, siendo el primer elemento del par la calificación del alumno del grupo experimental (que denotamos por “Mapa Conceptual”) y el segundo elemento del par la calificación del alumno del grupo de control (que denotamos “Tradicional”). Para cada par de alumnos registramos las siguientes variables:

- 1MC (nota del primer alumno del par en la pregunta número 1, Metodología de Instrucción: Mapa conceptual),
- 1MT (nota del segundo alumno del par en la pregunta número 1, Metodología de Instrucción: Tradicional).

Análogamente se definen las variables: 2MC, 2MT, ..., 6MC, 6MT para las preguntas 2, ..., 6.

- Se introducen además las variables: FMC (media de las calificaciones de las 3 actividades de focalización, 1, 2 y 3, para los alumnos cuya metodología de instrucción era el Mapa conceptual).
- FMT (media de las calificaciones de las 3 actividades de focalización, 1, 2 y 3, para los alumnos cuya metodología de instrucción era el método tradicional).
- RMC (media de las calificaciones de las 3 actividades de resumen, 4, 5 y 6, para los alumnos cuya metodología de instrucción era el Mapa conceptual).
- RMT (media de las calificaciones de las 3 actividades de resumen, 4, 5 y 6, para los alumnos cuya metodología de instrucción era el método tradicional).

Finalmente, una media general:

- CMC (media de las 6 actividades 1, ..., 6 para el método conceptual) y CMT (media de las 6 actividades 1, ..., 6 para el método tradicional).

Mediante el análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos, se comparan las medias de los grupos de control y experimental para cada una de las actividades, para la media de las actividades de focalización, para la media de las actividades de resumen y para la media general.

3 Resultados y conclusiones

En la figura 2 se muestran a modo de resumen las diferencias en las calificaciones obtenidas por los alumnos y las diferencias de las medias correspondientes utilizando la notación descrita en el apartado anterior. Se puede observar en la gráfica que en nueve de las doce parejas los alumnos que siguieron el método de enseñanza mediante mapas conceptuales obtuvieron medias de actividades de focalización (variable DF) superiores a las de los alumnos que siguieron el método tradicional (siendo nula la diferencia para una pareja y negativa sólo para dos de ellas). Es decir, que los resultados del Grupo Experimental son superiores a los del Grupo de Control para un 75% de la muestra. Por otro lado, en seis de las doce parejas los alumnos que siguieron el método de enseñanza mediante mapas conceptuales obtuvieron medias de actividades de resumen superiores a los del método tradicional (variable DR). En ocho de las doce parejas (un 67%), los alumnos que siguieron el método de enseñanza mediante mapas conceptuales obtuvieron medias de todas las actividades superiores a los del método tradicional (variable DC). Se observa que en todas las variables la media de las calificaciones de los alumnos que siguieron el método de enseñanza mediante mapas conceptuales es superior a la media de las calificaciones de los de la metodología tradicional.

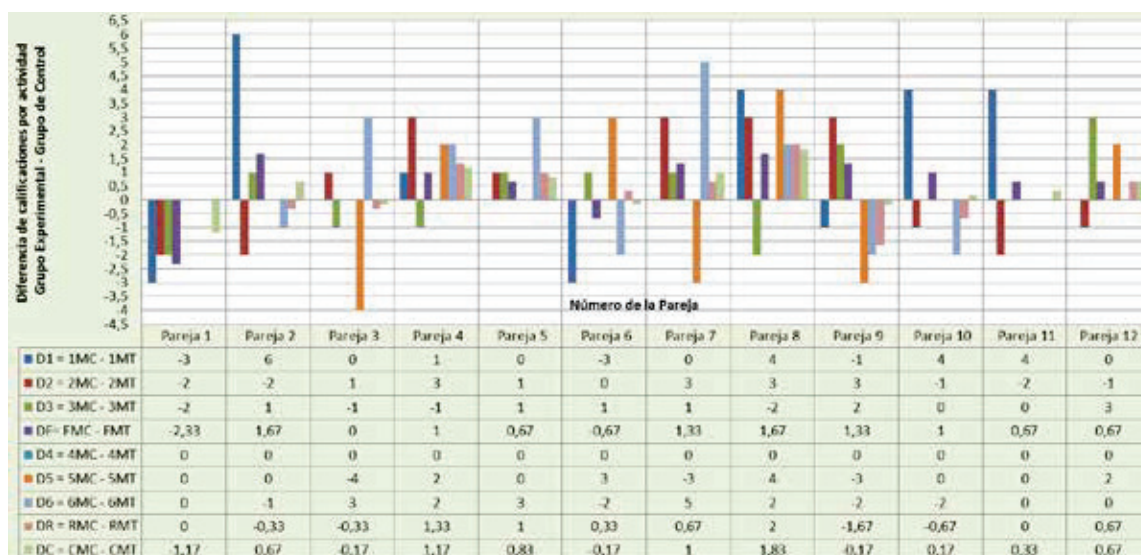


Figura 2. Diferencias de las calificaciones obtenidas entre el Grupo Experimental y el Grupo de Control para todas las variables y para las diferentes parejas de alumnos

Estos resultados nos han permitido mostrar que con una metodología didáctica basada en el módulo instruccional “Los polígonos” para el cuarto curso de Educación Primaria se obtienen mejores calificaciones que mediante una metodología tradicional. Concretamente, del análisis estadístico completo de los datos también se deduce que las medias y medianas de todas las calificaciones son superiores en el grupo experimental que en el grupo de control. Como línea futura de investigación implementaremos esta metodología en más cursos de esta etapa escolar para ampliar la muestra elegida (inicialmente un curso piloto) y realizar un análisis estadístico más completo que nos permita valorar el grado de significatividad de estos resultados con una población mayor.

4 Agradecimientos

Los autores agradecen al Gobierno de Extremadura y al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) por la financiación recibida para la realización de esta investigación (Ayuda GR10075).

Referencias

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive viewpoint*. New York: Rinehart and Winston.
- Ausubel, D. P. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: a Cognitive View*. Dordrecht; Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Cañas, A. J., Ford, K. M., Novak, J. D., Hayes, P., Reichherzer, T. and Suri, N., 2001. Online concept maps: Enhancing collaborative learning by using technology with concept maps. *The Science Teacher*, 68(4), 49-51.
- Cañas, A. J., Ford, K. M., Coffey, J., Reichherzer, T., Carff, R., Shamma, D., & Breedy, M. (2000). Herramientas para Construir y Compartir Modelos de Conocimiento basados en Mapas Conceptuales. *Revista de Informática Educativa*, 13(2), 145-158.
- Martínez, G., Pérez, A.L., Suero, M.I., & Pardo, P.J. (2013). The effectiveness of concept maps in teaching physics concepts applied to engineering education: Experimental comparison of the amount of learning achieved with and without concept maps. *Journal of Science Education and Technology*. Vol: 22 (2), pp. 204- 214. Editorial: Springer. Ciudad/País: USA.
- Pozueta Mendía E. (2010). *Una Aplicación del Modelo Cognitivo Constructivista y de Mapas Conceptuales para la Mejora de las Enseñanzas de las Matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria*, Tesis Doctoral, Univ. Pública Navarra.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Mahweh, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.
- Novak, J. D., Gowin, D. B., & Johansen, G. T. (1983). The use of concept mapping and knowledge mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67(5), 625–645.