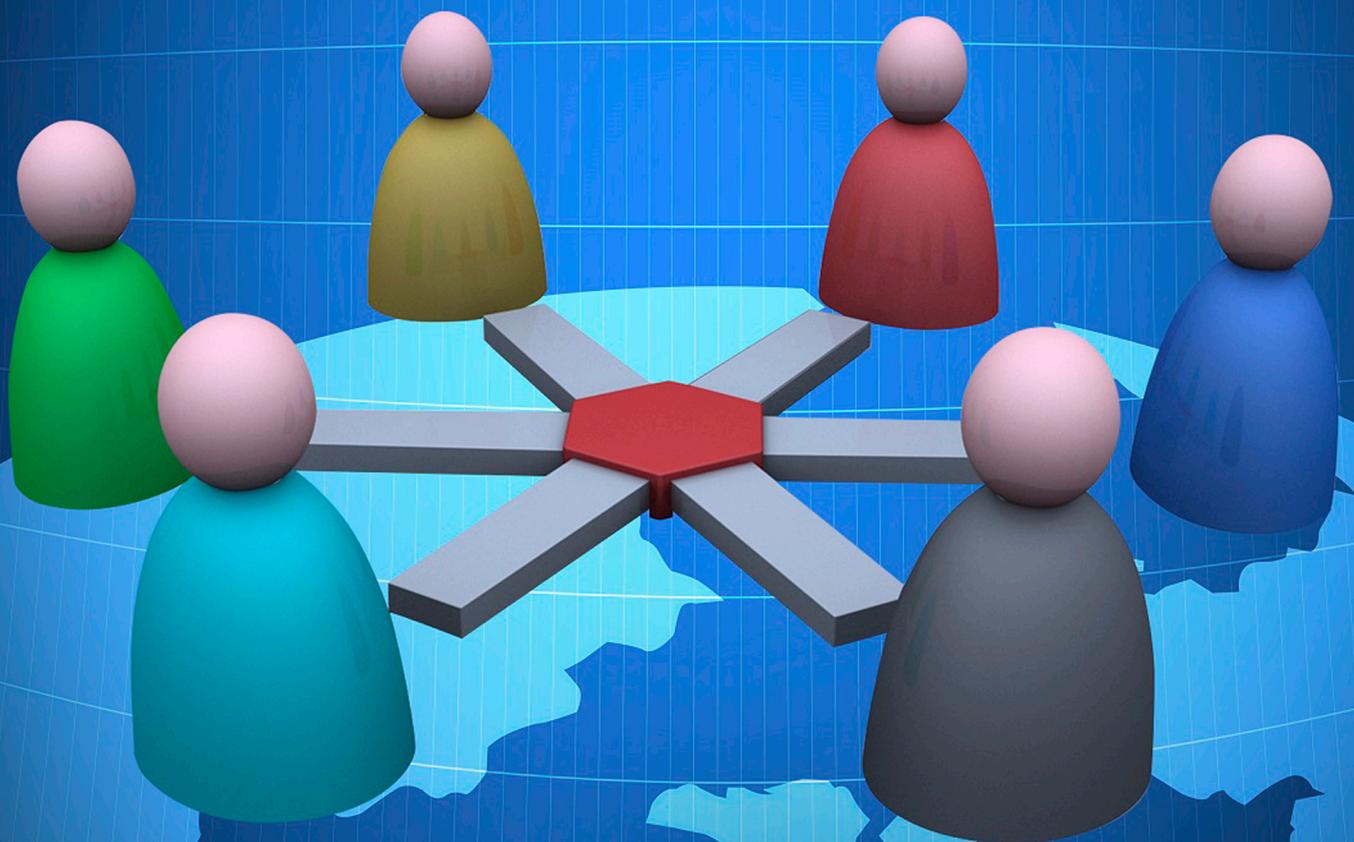




Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

# XIV JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Investigació, innovació i ensenyament universitari:  
enfocaments pluridisciplinars



JORNADAS  
DE REDES DE INVESTIGACIÓN  
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

# XIV

Investigación, innovación y enseñanza universitaria:  
enfoques pluridisciplinarios

Coordinadores i coordinadors / *Coordinadoras y coordinadores:*

María Teresa Tortosa Ybáñez

Salvador Grau Company

José Daniel Álvarez Teruel

© Del text / *Del texto:*

Les autores i autors / *Las autoras y autores*

© D'aquesta edició / *De esta edición:*

Universitat d'Alacant / *Universidad de Alicante*

Vicerektorat de Qualitat i Innovació Educativa / *Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa*

Institut de Ciències de l'Educació (ICE) / *Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)*

ISBN: 978-84-608-7976-3

Revisión y maquetación: Verónica Francés Tortosa

Publicación: Julio 2016

# **El mapa conceptual interactivo como herramienta reflexiva para favorecer la construcción de un aprendizaje significativo**

I. Navarro Soria; C. González Gómez; F. López Becerra; F. Fernández Carrasco; J. Heliz

*Departamento de Psicología Evolutiva y Didáctica  
Universidad de Alicante*

## **RESUMEN (ABSTRACT)**

Tras sucesivas aproximaciones, entre las diferentes técnicas de estudio exploradas, valoramos el mapa conceptual interactivo, como la herramienta más potente y funcional a la hora de que el discente, elabore unos adecuados esquemas mentales del contenido académico objeto de estudio. Es por ello, y movidos por la necesidad de constatar el margen de beneficios en la relación trabajo/rendimiento académico, que se lleva a cabo esta investigación en la que se crean tres grupos experimentales de alumnos, cada uno de ellos compuesto por aproximadamente 100 estudiantes. La muestra total de alumnos, trabaja los mismos contenidos mediante diferentes estrategias. Al primer grupo, se le instruye y emplea para su estudio estrategias de selección, como son el subrayado y el resumen. El segundo grupo, complementa estas estrategias de selección con otras de organización, como esquemas y mapas conceptuales. El tercer grupo de alumnos desarrolla mapas conceptuales interactivos mediante la herramienta CMapTools. Para valorar los resultados de aprendizaje, se emplea una misma prueba tipo test, de preguntas que exigen aplicar la comprensión de los contenidos para encontrar la respuesta correcta. Los resultados obtenidos apuntan a que estrategias pedagógicas que exigen la construcción, desarrollo y conexión de los diferentes contenidos, favorecen notablemente un mayor conocimiento de lo aprendido.

**Palabras clave:** mapa conceptual, rendimiento académico, aprendizaje significativo, constructivismo, conexionismo.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Problema/cuestión

El continuo avance en la comprensión de la naturaleza del conocimiento y de los procesos cognitivos implicados en la construcción del mismo, favorecen el desarrollo de nuevas estrategias didácticas y su transferencia a las aulas (Novak, 1982).

Este avance debe dar respuesta al hecho de que el estudiante presenta un gran potencial de aprendizaje que permanece sin desarrollar y que, en muchas ocasiones, las prácticas educativas habituales entorpecen, promoviendo un ejercicio memorístico, en el que la interacción entre el conocimiento recientemente adquirido y la información almacenada es mínima (Ausubel, 1968; Ausubel, Novak y Hanesian, 1986).

Según la estrategia didáctica que el docente proponga a su alumnado, el aprendizaje será más o menos significativo. Esto dependerá del grado de desarrollo de los conceptos preexistentes relacionados, con lo que se va a aprender y con el esfuerzo que se realice para asociar el nuevo material con lo que ya se sabe (Moreira, 2010). Por tanto, desde esta óptica constructivista y poniendo énfasis en el aprendizaje significativo, los mapas conceptuales constituyen una herramienta eficaz para la optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Costamagna, 2001; Navarro-Soria, et al., 2014; Navarro-Soria, González-Gómez, López-Becerra, Fernández-Carrasco y Heliz-Llopis, 2015; Rossi, Lopetegui y Doná, 2010).

### 1.2 Revisión de la literatura

Durante los años setenta, cobra fuerza la teoría de los mapas conceptuales en relación y respuesta a la teoría del aprendizaje desarrollada por Ausubel (1968), en lo referente a la evolución de las ideas previas que poseen los estudiantes para construir nuevo conocimiento. Esta técnica ha constituido desde entonces una herramienta de gran utilidad para profesores y estudiantes de aquellas áreas en las que se necesita tratar grandes volúmenes de información (Travé y Pozuelos, 1998). Un mapa conceptual constituye un resumen esquemático de lo que se ha aprendido, ordenado en forma jerárquica donde el conocimiento está organizado y representado en diferentes niveles de concreción.

Los elementos básicos de un mapa conceptual, por redundante que suene, son los conceptos, las palabras de enlace y las proposiciones. Los conceptos son también llamados nodos y hacen referencia a cualquier cosa o idea. Según Novak (1988), los conceptos son las

imágenes mentales que provocan en nosotros las palabras con que expresamos las ideas. Las palabras de enlace unen los conceptos y señalan el tipo de relación existente entre ambos. La proposición es la unidad semántica que une los conceptos.

En el mapa conceptual se organizan los elementos gráficamente formando cadenas semánticas y el conocimiento está organizado lineal y jerárquicamente, formando agrupaciones holísticas de forma que cuando se activa una se activa el resto.

Por la propia naturaleza de los mapas conceptuales, las estructuras jerárquicas son las más usadas para representarlos (Imagen 1), pero pueden definirse otras estructuras en forma de araña (Imagen 2), secuenciales o en forma de sistema (Imagen 3), donde se adicionan entradas y salidas que alimentan cada uno de los conceptos del mapa.

Imagen 1. Mapa conceptual jerárquico

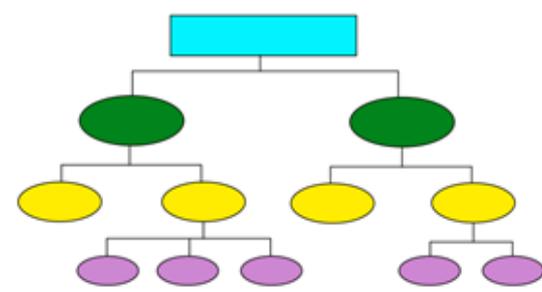


Imagen 2. Mapas conceptuales de araña

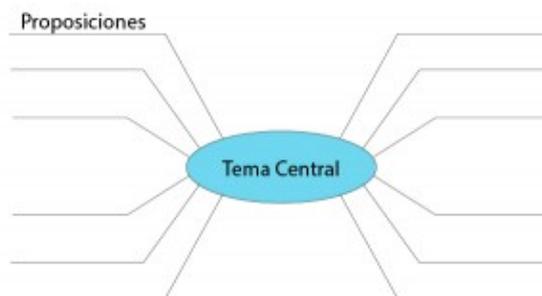


Imagen 3. Mapas conceptuales de sistema



Por otra parte, hay investigaciones que no solo destacan la capacidad del mapa conceptual a la hora de favorecer el aprendizaje significativo y revelar para el docente, la comprensión conceptual de los alumnos, sino también el efecto que la correcta elaboración de estos, tiene sobre las actitudes y niveles de satisfacción de los discentes, en relación al aprendizaje académico (De la Fuente, 2004; Escanero, Soria, Escanero y Guerra, 2013).

Esta teoría ha tomado gran auge en los últimos años, durante los que se han desarrollado diversas herramientas informáticas que facilitan un desarrollo sencillo y muy visual (Iriarte, Marco, Morón, Pernías y Pérez-Sancho, 2005). El diseño, construcción y almacenado de los mapas conceptuales, hasta no hace mucho de elaboración artesanal y sobre el papel, se ha resuelto mediante programas informáticos, con diversidad de alternativas estéticas y de funcionalidad, que reducen significativamente el tiempo de realización y mejoran en mucho el impacto visual final.

### 1.3 Propósito

El propósito de esta investigación es, en primer lugar, el desarrollar una estrategia pedagógica sencilla, mediante la cual introducir de forma transversal en nuestra docencia, la que consideramos una de las técnicas de estudio más eficaces para estudiantes universitarios, el mapa conceptual. En segundo lugar, constatar si tras una adecuada implementación por parte del alumnado de la estrategia de estudio, se observa una mejora significativa en el rendimiento académico general del grupo/aula de alumnos en comparación con otro grupo/aula que no haya recibido la debida instrucción en esta técnica de estudio.

## **2. METODOLOGIA**

### 2.1 Descripción del contexto y de los participantes

Para llevar a cabo este trabajo hemos contado con la participación de cuatro grupos/aula de primero de Grado de Maestro en Educación Primaria de la Universidad de Alicante, matriculados en la asignatura troncal Psicología del Desarrollo. El total de alumnos participantes ha sido de 196, dos aulas han formado el grupo control con 94 alumnos, y las otras dos aulas, han participado como grupo experimental con 102 alumnos.

## 2.2 Materiales e instrumentos

El equipo docente, formado por psicólogos, psicopedagogos y maestros, diseñó un programa de instrucción, para alumnos universitarios, en desarrollo de mapas conceptuales mediante la herramienta tecnológica CMPATOOLS. Para plasmar los mapas conceptuales, se escogió CMAPTOOLS como soporte, ya que la herramienta es muy intuitiva y permite dotar a los mapas conceptuales de una interactividad que se intuida enriquecedora. Por lo tanto, se formó durante una sesión de trabajo en el uso del programa, a todos los alumnos que integraron parte del grupo experimental.

Por otro lado, para medir el rendimiento académico, se empleó una prueba objetiva de cuarenta preguntas tipo test con cuatro opciones de respuesta. Las preguntas del examen fueron de tipo aplicado, lo que significa que, para su solución, apenas se requieren del alumno conocimientos memorísticos, sino el que apliquen los aprendizajes desarrollados a lo largo de la asignatura, a la solución de pequeños casos prácticos, en formato pregunta tipo test. El resultado de evaluación de este ejercicio, se utilizó como calificación de conocimientos de los créditos teóricos de la asignatura

Por último, teniendo en cuenta que el desarrollo de mapas conceptuales, en el caso del grupo experimental, supone un mayor esfuerzo en comparación con la mera asistencia a las clases magistrales y la toma de apuntes, una vez conocida la calificación del examen final de los créditos teóricos, se aplica una breve encuesta de satisfacción tanto a grupo control como experimental.

## 2.3. Procedimientos

Primeramente, se explicó al alumnado la filosofía del mapa conceptual, cuáles son las características principales, por qué de su eficacia y las diferentes etapas que hay que seguir para un correcto desarrollo. Esto supuso una presentación teórica de la técnica, se proporcionaron ejemplos prácticos y se tutorizó la implementación de estrategia de estudio con contenidos propios de la disciplina.

Iniciada la docencia ordinaria, tras finalizar la exposición magistral de los contenidos correspondientes a cada tema teórico, los alumnos del grupo experimental elaboraron un mapa conceptual interactivo mediante la herramienta CMAPTOOLS (Imágenes 4 y 5).



Por último, el alumnado ha sido evaluado de los conocimientos teóricos adquiridos. Para proporcionar mayor consistencia a los resultados obtenidos de esta evaluación, todos los alumnos, tanto grupo experimental como control, se han enfrentado al mismo examen, al tiempo que han empleado como material de apoyo a las clases teóricas, el mismo libro de referencia.

### 3. RESULTADOS

Los resultados muestran que, tras la implementación del programa de instrucción en desarrollo de Mapas Conceptuales mediante la herramienta CMAPTOOLS y siendo evaluado el nivel de consecución de contenidos teóricos tanto para el grupo experimental como control, la distribución del alumnado según la calificación obtenida en la prueba tipo test, es favorable al grupo experimental. Como se puede observar en la Tabla 1, si agrupamos los alumnos que obtienen una calificación de notable y sobresaliente, en el grupo experimental cumplen el requisito el 68.6%, mientras que en el grupo control los alumnos que consiguen una calificación similar están entorno al 36.1%.

Tabla 1. Distribución de los alumnos según calificación obtenida en la prueba tipo test

|   |               | Experimental |      | Control |      |
|---|---------------|--------------|------|---------|------|
|   |               | n            | %    | n       | %    |
| <b>Frecuencia calificación</b><br><b>(<math>X = 8.74</math>; <math>p = .016</math>)</b> | Sobresaliente | 16           | 15.7 | 8       | 8.5  |
|   | Notable       | 54           | 52.9 | 26      | 27.6 |
|   | Suficiente    | 26           | 25.5 | 43      | 45.7 |
|   | Insuficiente  | 6            | 5.9  | 17      | 18.1 |

Por otra parte, para la evaluación realizada al alumnado, mediante prueba final tipo test, los resultados muestran que la proporción de casos clasificados correctamente por los modelos logísticos (véase Tabla 2) ha sido del 87% ( $\chi^2 = 24.54$ ;  $p = .00$ ) para el grupo/aula 1 del grupo experimental, del 85.8% ( $\chi^2 = 15.09$ ;  $p = .00$ ) para el grupo/aula 2 del grupo experimental, del 84% ( $\chi^2 = 25.87$ ;  $p = .23$ ) para el grupo/aula 3 del grupo control y del 89.2% ( $\chi^2 = 86.90$ ;  $p = .12$ ) para el grupo/aula 4 del grupo control.

El estadístico  $R^2$  de Negelkerke ha oscilado en la estimación del valor de ajuste entre .06 para el grupo/aula 2 y .25 para el grupo/aula 4.

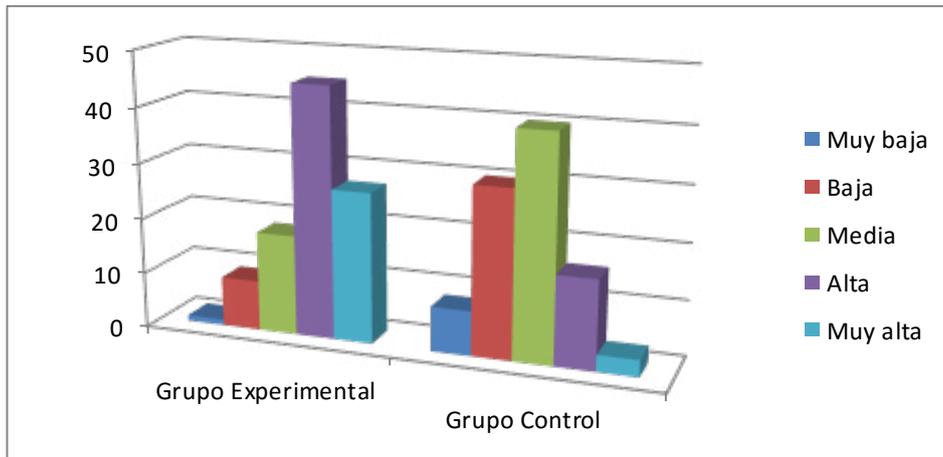
En base a los valores de las *odd ratio* (véase Tabla 2), la probabilidad de que los alumnos mejoren su rendimiento en la asignatura Psicología del Desarrollo, incrementa si para su estudio desarrollan previamente mapas conceptuales, oscilando entre un 68% para el grupo/aula 1 y un 76% para el grupo/aula 2.

Tabla 2. Regresión logística para la probabilidad predictiva de que, tras la implementación de mapas conceptuales, se pueda pronosticar un mayor rendimiento académico

| Variable                           |                                   | $\chi^2$ | R <sup>2</sup> | B     | E.T. | Wald   | p   | OR    | I.C. 95%   |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------------|-------|------|--------|-----|-------|------------|
| <b>Grupo/Aula 1 (Experimental)</b> | Clasificados correctamente: 87%   | 24.54    | .08            | 2.45  | 0.45 | 24.90  | .00 | 9.68  | 4.22-25.47 |
|                                    | Constante                         |          |                | -2.01 | 0.15 | 173.15 | .00 | 0.14  |            |
| <b>Grupo/Aula 2 (Experimental)</b> | Clasificados correctamente: 85.8% | 15.09    | .06            | 1.79  | 0.43 | 16.97  | .00 | 6.76  | 2.56-14.21 |
|                                    | Constante                         |          |                | -1.96 | 0.15 | 169.46 | .00 | 0.14  |            |
| <b>Grupo/Aula 3 (Control)</b>      | Clasificados correctamente: 84%   | 25.87    | .10            | 2.54  | 0.49 | 25.90  | .23 | 12.08 | 4.77-33.79 |
|                                    | Constante                         |          |                | -2.00 | 0.15 | 173.13 | .00 | 0.13  |            |
| <b>Grupo/Aula 4 (Control)</b>      | Clasificados correctamente: 89.2% | 86.90    | .25            | -1.52 | 0.19 | 63.28  | .12 | 14.17 | 5.33-41.38 |
|                                    | Constante                         |          |                | -2.00 | 0.15 | 173.66 | .00 | 0.13  |            |

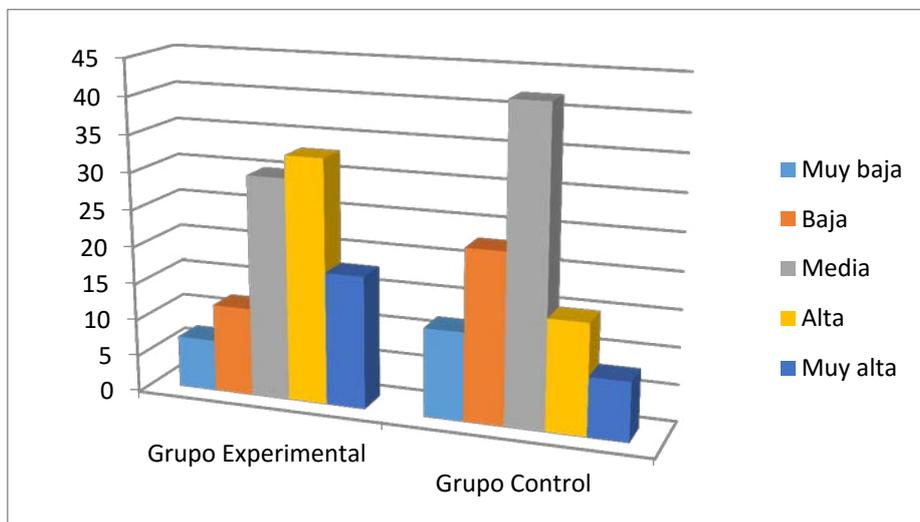
Por último, los resultados de la encuesta de satisfacción muestran diferencias significativas respecto al porcentaje de alumnos que se muestran satisfechos con la calificación obtenida en relación al esfuerzo invertido. El 76% de los alumnos del grupo experimental muestran una Alta o Muy alta satisfacción con los resultados obtenidos tras la realización de la prueba objetiva. Mientras que únicamente el 19% de los alumnos del grupo control opina igual.

Gráfico 1. Nivel de satisfacción con la calificación obtenida en relación al esfuerzo invertido



De igual manera sucede cuando se les interroga a cerca de la satisfacción respecto al desarrollo de la asignatura. Un 51% de los alumnos del grupo experimental afirman presentar una satisfacción Alta o Muy Alta con el desarrollo de la asignatura. Por otra parte, al interrogar al grupo control con esta misma aseveración, es el 23% de los alumnos quienes afirman este mismo grado de satisfacción.

Gráfico 2. Nivel de satisfacción con el desarrollo de la asignatura



#### 4. CONCLUSIÓN

Vivimos en un mundo de conceptos. Conceptos que interconexionan entre sí. De hecho, la principal fuente de información para aquel que desee aprender algo, hunde

profundamente sus raíces en la activación y relación entre nodos, entre conceptos y esta es Internet. Sin conceptualizar no nos desarrollamos cognitivamente. Pero ¿cómo contextualizar? sin lugar a dudas de modo significativo. No guarda ninguna lógica conceptualizar sin que los conceptos adquiridos se hayan construido o reconstruido internamente, sin que el aprendizaje en sí mismo se relacione con conocimientos previos y por tanto adquiera el un grado de significatividad para el que aprende. Es por ello que los mapas conceptuales, constituyen una buena herramienta para identificar la estructura conceptual de un cuerpo de conocimientos. Construir un mapa conceptual supone negociar qué conceptos integran el mapa, qué espacio ocupan en la jerarquía, cómo se van a relacionar y que conectores se harán servir para tal fin. Esa negociación, supone una comprensión total del lenguaje que gira entorno a los conceptos trabajados, lo que es esencial para el aprendizaje significativo.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1986). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo, 2º ed.* Mexico: Trillas.
- Costamagna, A. (2001). Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alumnos universitarios. *Enseñanza de la Ciencias, 19(2)*, 309-318.
- De la Fuente, J. (2004). Perspectivas recientes en el estudio de la motivación: la teoría de la orientación de metas. *Revista Electrónica de investigación Psicoeducativa, 2(1)*, 35-62.
- Escanero Marcén, J., Soria Aznar, M., Escanero Ereza, E. & Guerra Sánchez, M. (2013). Influencia de los estilos de aprendizaje y la metacognición en el rendimiento académico de los estudiantes de fisiología. *Educación Médica, 16(1)*, 23-29.
- Iriarte Navarro, L., Marco Duch, M., Morón Martín, D., Pernías Peco, P. & Pérez Sancho, C. (2005). Mapas conceptuales y objetos de aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia, 1-13*.
- Moreira, M. (2010). ¿Por qué conceptos? ¿por qué aprendizajes significativos? ¿por qué actividades colaborativas? ¿por qué mapas conceptuales? *Revista Currículum, 23*, 9-23.

- Navarro-Soria, I., González-Gómez, C., López-Becerra, F., Fernández-Carrasco, F. & Heliz-Llopis, J. (2015). Desarrollo de competencias en técnicas de estudio y relación con el rendimiento académico. *Noves estratègies organitzatives i metodològiques en la formació universitària per a respondre a la necessitat d'adaptació i canvi* (págs. 1643-1653). Alicante: Universidad de Alicante.
- Navarro-Soria, I., González-Gómez, C., Galipienso-Rico, A., Contreras-Fontanillo, A., López-Becerra, F., Fernández-Carrasco, F. & Heliz-Llopis, J. (2014). Empleo de técnicas de estudio y éxito académico en estudiantes de Grado de Maestro de la Universidad de Alicante. *XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia*. Alicante.
- Novak, J. (1982). *Teoría y práctica de la educación*. Madrid: Alianza.
- Novak, J. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, S.A.
- Rossi, L., Lopetegui, M. & Doná, S. (2010). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico según género en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología*, 199-211.
- Travé González, G. & Pozuelos Estrada, F. (1998). *Investigar en el aula. Aportaciones para una didáctica innovadora*. Huelva: Universidad de Huelva.