

El mapa conceptual como estructura de representación de conocimiento en cursos virtuales y su impacto en el aprendizaje visual de estudiantes adultos¹

Ignacio Jaramillo Urrutia
CEO y Fundador de educacionvirtual.org, Colombia

Resumen

El presente artículo presenta el informe final de los resultados del proyecto de investigación exploratoria “Estrategias visuales aplicadas en cursos *online* y su impacto en el aprendizaje significativo en estudiantes adultos”. El objetivo de la investigación se centró en determinar el grado en que una estrategia visual aplicada en cursos en línea promueve positiva o negativamente el aprendizaje significativo del estudiante adulto. Para ello, al diseño de un prototipo rápido de curso en línea se aplicaron las teorías del aprendizaje significativo y de los mapas conceptuales de Joseph Novak y David Ausubel, al igual que las funciones didácticas y de señalización visual de Jorge Méndez.

Como objeto de análisis de campo se tomó un curso en línea de la especialización en diseño de ambientes de aprendizaje de la Universidad Uniminuto, en específico, el módulo final denominado Prospectiva de la informática educativa. La muestra: 12 estudiantes adultos. La pregunta de investigación: Diseñar, planificar y aplicar una estrategia visual que contemple funciones didácticas y de señalización de la imagen, teorías del aprendizaje significativo, la representación del conocimiento por medio de mapas conceptuales y la ejemplificación de hechos reales que combinen adecuadamente el uso de la percepción directa, por evocación y por representación, en cursos en línea ¿promueve el aprendizaje significativo del estudiante adulto? Los resultados: el diseño de una sola estrategia basada en representaciones visuales en cursos en línea no garantiza que el estudiante adulto aprenda significativamente si no se tiene en cuenta su estilo de aprendizaje.

The conceptual map as knowledge representation structure in virtual courses and its impact on visual learning in adult students

Abstract

The present article presents the final report of the results of the exploratory research project “Visual strategies applied in online courses

Palabras clave

Estrategias visuales, mapas conceptuales, aprendizaje significativo, *e-learning*, aprendizaje electrónico, aprendizaje en línea.

Keywords

Visual strategies, conceptual maps, meaningful learning, e-learning, electronic learning, online learning.

¹ El presente artículo socializa el resultado del proyecto de investigación realizado por el autor, en el marco del seminario de investigación del doctorado en Sociedad de la Información y Conocimiento, Universidad Oberta de Cataluña, España, bajo la tutoría del doctor Jordi Planella Ribera.

Recibido: 31/10/2014
Aceptado: 22/05/2015

and their impact on meaningful learning in adult students.” The objective of the research was centered on determining the degree to which a visual strategy applied in online courses positively or negatively affects meaningful learning in adult students. To this end, theories of meaningful learning and the conceptual maps of Joseph Novak and David Ausubel, as well as Jorge Méndez’s didactic functions and visual markers, were applied to the design of a rapid prototype of online courses.

As an object of field analysis, an online course was taken on the Design of Learning Environments by Uniminuto, particularly the final unit called the Future of Educational Informatics. The sample: 12 adult students. The research question: How to design, plan and apply a visual strategy that considers didactic functions and image markers, theories of meaningful learning, the representation of knowledge through conceptual maps and the illustration of facts that adequately combine the use of direct perception, through evocation, and through representation, in online courses, promotes meaningful learning in adult students? The results: The design of a single strategy based on visual representations in online courses does not guarantee that the student learns meaningfully if his or her learning style is not taken into consideration.

Marco teórico

El ser humano, desde tiempos prehistóricos, ha querido representar su percepción de la realidad, para lo cual ha hecho siempre uso de herramientas y superficies (medios o formatos) sobre los cuales poder expresarse y representarse. Las grutas de Lascaux en Francia pueden dar fe de los inicios de este proceso a partir del arte rupestre. Con el paso del tiempo, el hombre ha perfeccionado sus técnicas y herramientas comunicativas, para que los mensajes y la información perduren en el tiempo y el espacio.

Hoy, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) permiten que el ser humano encuentre nuevos formatos, nuevos medios (web, animación, multimedia) con los cuales repotenciar su necesidad comunicativa. Gracias a su gran valor implícito, estos nuevos medios se constituyen a la vez en formato y nuevo espacio cultural que privilegian, como nunca antes, lo audiovisual. Este proceso de digitalización de nuestros referentes naturales a entornos digitales –como lo es, por ejemplo, el ciberespacio– supone un proceso de industrialización de la visión, del que puede dar fe el diverso y variado mosaico de aplicaciones, sistemas y producciones audiovisuales de naturaleza digital.

Es así como nuestros ambientes naturales han sido modificados por las TIC, lo cual ha afectado considerablemente la manera en que veníamos haciendo las cosas, el modo en que nos relacionábamos e incluso cómo aprendíamos de nuestro contexto.

Centrándonos en este último aspecto, el aprendizaje mediado hoy por las TIC nos ha permitido hablar de *e-learning* (aprendizaje electrónico o en línea) y de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), los cuales podríamos definir como:

Un ambiente humano donde tienen cabida todos aquellos elementos cotidianos que conforman y rodean desde dentro y desde afuera a los individuos, incluso las modificaciones que el hombre ha desarrollado gracias al uso de la Tecnologías de la Información y la Comunicación, que hoy le permiten asimilar, transformar, recrear y socializar su cultura como nueva forma de presencia, identidad y expresión cultural, en la Sociedad de la información y el conocimiento. (Jaramillo, 2004, p. 6)

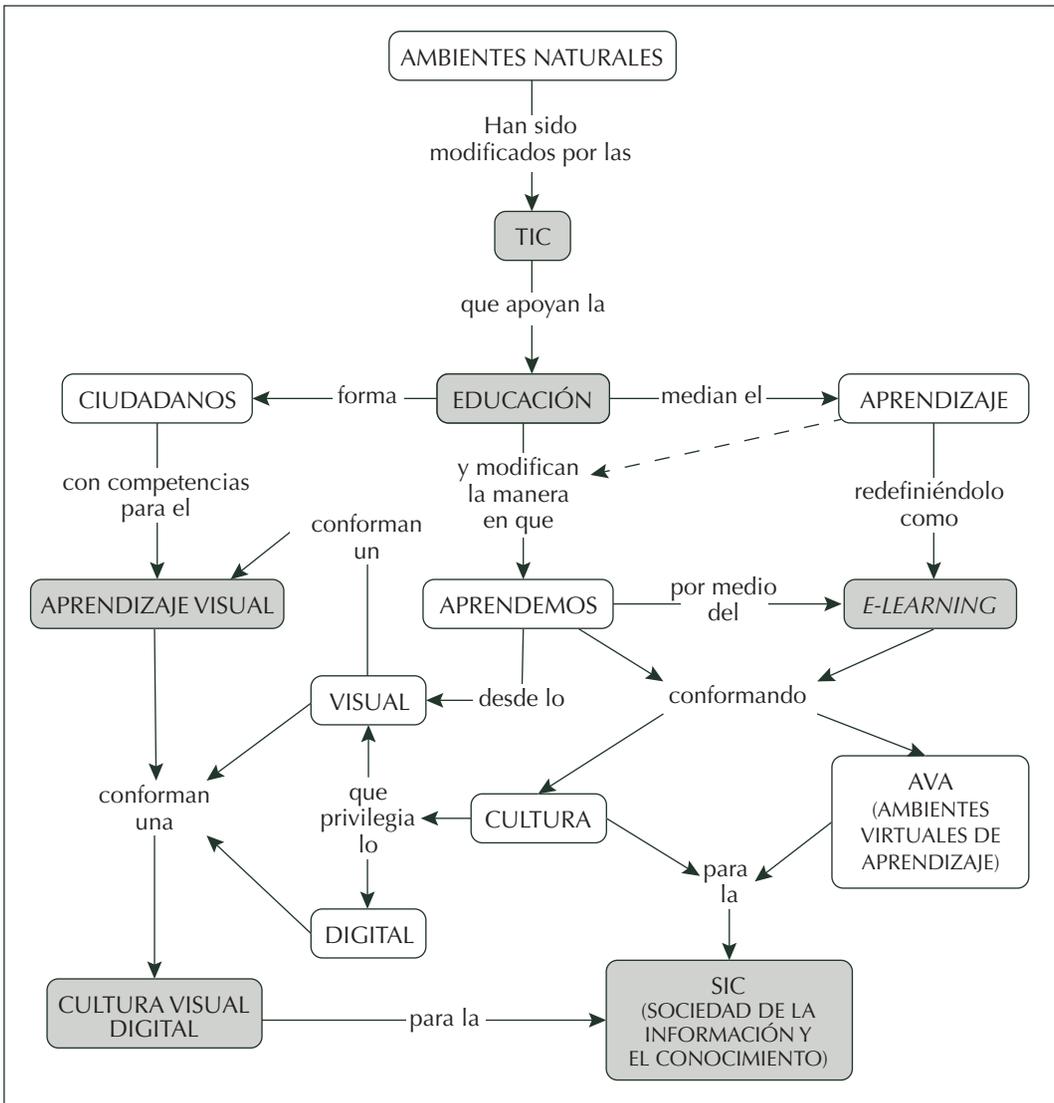
Una nueva cultura para una nueva sociedad mediada por las TIC, una cultura visual digital generada por todos esos medios que nos llegan a través de los ordenadores interconectados a lo largo de la Red, que a su vez conectan a múltiples ciudadanos que interactúan con un teclado, para luego apreciar resultados visuales en un monitor.

Es por ello que desde el campo de la educación se hace necesario formar a ciudadanos para este nuevo tipo de cultura, para este nuevo tipo de sociedad, donde la información que nos acerca al aprendizaje tal vez deba ser tratada de manera diferente, a partir de estrategias visuales apoyadas en las TIC.

Actualmente, el maestro debe comprender que su responsabilidad va más allá de formar estudiantes, tiene el compromiso histórico de lograr que adquieran las competencias que les permitan incluirse en esta nueva cultura visual digital, para la sociedad de la información y el conocimiento (gráfica 1).

Ahora bien, no se puede abordar este campo sin destacar el trabajo investigativo de Joseph Novak en la Universidad de Cornell, quien desarrolló lo que hoy conocemos como mapas conceptuales (1977). En esta investigación, Novak intentó seguir y entender los cambios que experimentan los niños con el conocimiento de la ciencia; sin embargo, fue difícil identificarlos a pesar de haberles realizado diversas entrevistas a lo largo del estudio. El trabajo de Novak retomó investigaciones anteriores sobre psicología del aprendizaje realizados por David Ausubel, cuyos hallazgos permitieron señalar que el aprendizaje se da a partir de la asimilación de conceptos y proposiciones existentes entre los mismos, dentro un campo de trabajo propuesto y sostenido por el aprendiz (Novak, 2006). La estructura del conocimiento que permite que el aprendiz sostenga este proceso es conocida como su estructura cognitiva individual. De aquí surgieron los mapas conceptuales como necesidad de representar de la mejor manera posible la comprensión del conocimiento por parte de los niños.

Gráfica 1. ¿Cómo las TIC modifican el aprendizaje? Síntesis de la descripción general del tema de investigación.



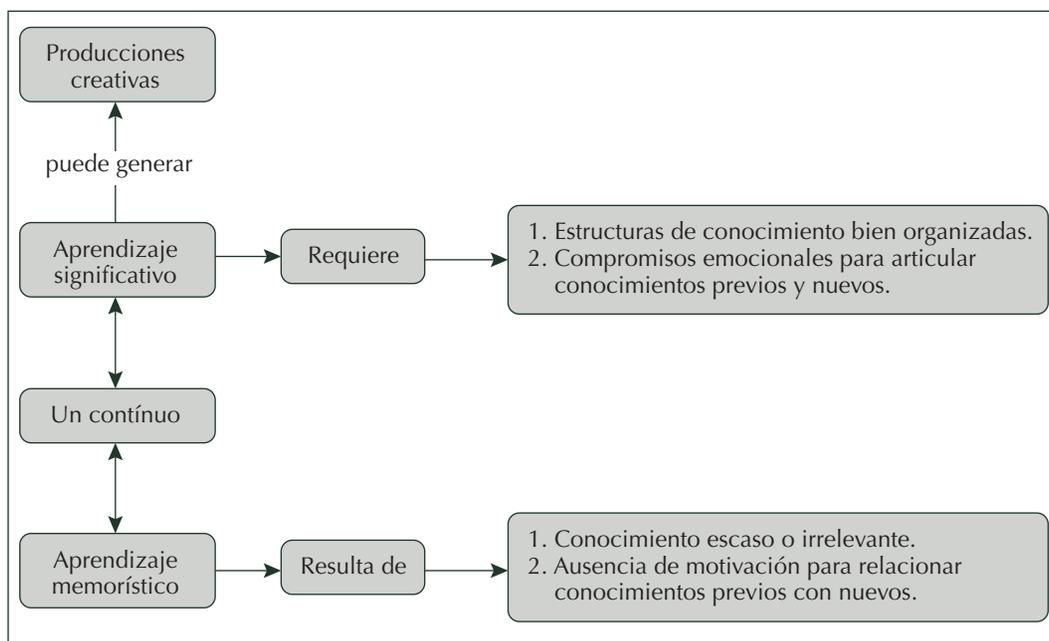
Fuente: Elaboración propia.

Si bien los trabajos de Novak y Ausubel se centraron en poblaciones infantiles, sus hallazgos no dejan de ser interesantes, y valdría la pena indagar si estos sistemas de representación del conocimiento pueden tener aplicabilidad en el *e-learning* o aprendizaje electrónico, específicamente en la formación de docentes de nivel de posgrado capaces de diseñar ambientes de aprendizaje que aporten a una nueva cultura visual digital para la sociedad de la información y el conocimiento.

Pregunta 1: Las estrategias de representación del conocimiento, como los mapas conceptuales, ¿propician el aprendizaje significativo del estudiante adulto en el aprendizaje electrónico?

La fundamentación psicológica de los mapas conceptuales hunde sus raíces en las diferenciaciones que Ausubel hizo entre aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo. La relación continua entre ambos tipos de aprendizaje puede llevar a producciones creativas de conocimiento logradas a partir de contenidos y representaciones (estructuras de conocimiento) bien organizadas que motiven a los estudiantes emocionalmente para articular sus conocimientos previos con los nuevos (gráfica 2).

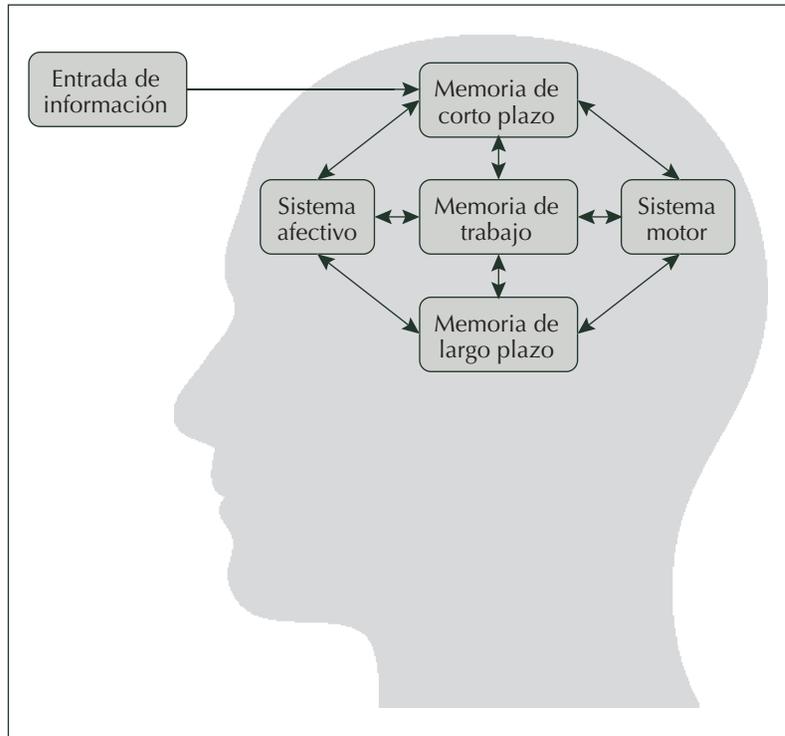
Gráfica 2. Aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo.



Fuente: Novak (2006), traducida por el autor.

Novak retoma estos aportes de Ausubel e incorpora otros nuevos elementos sobre la comprensión del aprendizaje señalando que la memoria del ser humano no es un recipiente para llenar, sino, por el contrario, un sistema que interrelaciona memorias (gráfica 3).

Todas las memorias son interdependientes y transmiten información bidireccionalmente. Toda la información entrante es organizada y procesada por la memoria de trabajo, la cual tiene

Gráfica 3. Sistema de memorias.

Fuente: Novak (2006), traducida por el autor.

un límite de dos o tres conceptos interrelacionados para trabajar. En las pruebas realizadas por Novak, al darles a los estudiantes una serie de 10 o 12 palabras que les eran familiares alcanzaron a recordar el orden de cinco a nueve. En cambio, al brindarles la misma serie, pero de palabras que no formaban parte de sus conocimientos previos, sólo alcanzaron a recordar dos o tres.

Las investigaciones arrojaron resultados que señalan que los sujetos almacenan información en la memoria de largo plazo cuando ésta es de su interés; sin embargo, para almacenar cantidades extensas de conocimiento se requieren secuencias ordenadas de interacciones entre la memoria de trabajo y la memoria de largo plazo, de modo que el nuevo conocimiento pueda articularse con el previo. De aquí se desprendió la idea de que los mapas conceptuales constituyen una excelente herramienta para visualizar estos procesos y organizar estructuradamente el conocimiento.

Estos hallazgos siguen siendo muy interesantes y aplicables a la formación de estudiantes adultos de posgrado en cursos en línea, si tenemos en cuenta que tienen una base de conocimientos previos más amplia que la de un niño e intereses de aprendizaje

más particulares. Durante muchos años nos hemos comunicado por medio de la palabra oral y de la palabra escrita, y pareciera que esto no ha cambiado del todo en los nuevos ambientes virtuales de aprendizaje. Si la superficie del papel en la que escribimos es diferente a la de la pantalla del computador, ¿por qué seguimos volcando información en los cursos en línea de la misma manera? Valdría la pena preguntarnos si la información en el ámbito del aprendizaje electrónico debe ser tratada de manera diferente a como la tratamos en los libros.

Pregunta 2: Los cursos en línea que presenten sus contenidos por medio de mapas conceptuales interactivos y de actividades que tengan en cuenta los intereses y conocimientos previos del estudiante adulto ¿lograrán que su aprendizaje sea significativo?

Las investigaciones de Novak y Ausubel se constituyen como punto de partida para hablar de estrategias de representación visual que faciliten el aprendizaje. Al hablar de lo visual no se puede dejar de lado el papel didáctico que la imagen puede cumplir en dichas estrategias. Este papel se destaca en el trabajo de Méndez (1997), el cual plantea que la imagen puede ser construida desde tres tipos de percepción –directa, por evocación y por representación–, lo cual brinda una clasificación de funciones didácticas de la imagen y algunos tipos de señalización visual asociados a la producción de materiales educativos.

Este marco teórico permitió evidenciar las dos grandes preguntas que ya resaltamos e integrar algunos elementos de los trabajos de Novak, Ausubel y Méndez, para formular la siguiente pregunta central de investigación:

Diseñar, planificar y aplicar una estrategia visual que contemple funciones didácticas y de señalización de la imagen, teorías del aprendizaje significativo, la representación del conocimiento por medio de mapas conceptuales y la ejemplificación de hechos reales que combinen adecuadamente el uso de la percepción directa, por evocación y por representación, en cursos en línea ¿promueve el aprendizaje significativo del estudiante adulto?

Aunque son vastas las investigaciones sobre la aplicación de mapas conceptuales en infantes y adolescentes, son pocas las que estudian su aplicación en adultos, y aún menos en el marco de los cursos en línea. Se considera importante indagar sobre el impacto que puede tener la incorporación de estrategias visuales en el aprendizaje electrónico, por considerar que el ambiente donde éste se desarrolla debe responder a otras lógicas de representación

del conocimiento, diferentes a las estrategias tradicionales consideradas para el aula presencial. Los hallazgos podrían permitir, en prospectiva, mejorar la configuración de la cultura visual digital para la sociedad de la información y el conocimiento.

Marco empírico

Objeto de la investigación

Estrategias visuales aplicadas en cursos en línea.

Objetivo de la investigación

Determinar el grado en que una estrategia visual aplicada en cursos en línea promueve positiva o negativamente el aprendizaje significativo del estudiante adulto.

Pregunta de la investigación

Diseñar, planificar y aplicar una estrategia visual que contemple funciones didácticas y de señalización de la imagen, teorías del aprendizaje significativo, la representación del conocimiento por medio de mapas conceptuales y la ejemplificación de hechos reales que combinen adecuadamente el uso de la percepción directa, por evocación y por representación, en cursos en línea ¿promueve el aprendizaje significativo del estudiante adulto?

Subcategorías de la pregunta

Pregunta 1: Las estrategias de representación del conocimiento, como los mapas conceptuales, ¿propician el aprendizaje significativo del estudiante adulto en el aprendizaje electrónico?

Pregunta 2: Los cursos en línea que presenten sus contenidos por medio de mapas conceptuales interactivos y de actividades que tengan en cuenta los intereses y conocimientos previos del estudiante adulto ¿lograrán que su aprendizaje sea significativo?

Metodología

Dado el enfoque de las preguntas de investigación –las cuales pretenden obtener respuestas sobre el impacto de una estrategia indagando sobre comportamientos, motivaciones y discursos–, se optó por el corte cualitativo. Se trabajó con grupos de discusión en foros virtuales y se aplicó una encuesta virtual.

Muestra

La muestra fue heterogénea: 12 estudiantes en línea, de la especialización en diseño de ambientes de aprendizaje, de la Universidad Uniminuto (6 hombres y 6 mujeres, adultos de 20 a 50 años de edad, con más de un trabajo simultáneo como docentes y sin dedicación de tiempo exclusivo para el estudio).

Objeto de análisis e instrumentos

Como objeto de análisis de campo se tomó un curso en línea de la especialización en diseño de ambientes de aprendizaje, en específico el módulo final denominado Prospectiva de la Informática Educativa.

Como instrumento, se aplicó un cuestionario virtual de opinión con una escala de 1 a 5, la cual permitió identificar si prevalecían ciertas características. Los valores intermedios de la escala indican grados de presencia o ausencia de cada característica. Se realizaron dos tipos de análisis: descriptivo (estadístico) y de interpretación conceptual.

Este cuestionario fue apoyado por grupos virtuales de discusión, con su correspondiente análisis de contenido o de discurso, cuyo mayor exponente lo podemos encontrar en Teun A. van Dijk.

Procedimiento, diseño y justificación

Inicialmente, se realizó un prototipo rápido de curso siguiendo la metodología del diseño instruccional (Merril, 2000). Este curso fue diseñado con las herramientas informáticas Word y Cmaptools y con algunas animaciones desarrolladas en Flash. Posteriormente, el curso fue montado en la plataforma de educación virtual de Uniminuto, soportada en LMS Moodle.

El curso se dividió en tres partes:

1. Consistió en una página textual (gráfica 4) acompañada de una imagen sintética trabajada de acuerdo con las funciones didácticas y tipos de señalización propuestos por Méndez (1997).

Gráfica 4. Parte I del curso en línea: prospectiva de la informática educativa.

Las TICs, el E-Learning y el aprendizaje visual.

“Las nuevas tecnologías han desmaterializado, deslocalizado y globalizado la información. Al situarla en el “ciberespacio” (“esa alucinación consensual formada por todos los bancos de datos de todos los ordenadores del mundo interconectados entre sí”, parafraseando la definición del novelista William Gibson (1993)), se han liberado de las características de los objetos culturales tradicionales (objetos muebles como el libro, el cuadro, o la fotografía), que la sustentaban y cuya materialidad nos limitaba fuertemente, y han eliminado los tiempos de espera para que el mensaje llegue del emisor al receptor. Como sostiene Negroponte (1995), hemos pasado de una cultura basada en el átomo a una cultura basada en el bit. Y mover átomos es caro y lento, mover bits es rápido y barato. Las implicaciones de este cambio son enormes ya que las coordenadas espacio-temporales son el marco de toda actividad humana. Las redes informáticas eliminan la necesidad de los participantes en una actividad de conciliar en el espacio y en el tiempo. Y este hecho desafía la manera en la que hemos hecho la mayor parte de las cosas durante muchos años.” [1] Jordi Adell (1995).

Tomando como base lo que nos plantea Adell, podemos reflexionar sobre como las interacciones que sosteníamos en el pasado en nuestros ambientes naturales, en relación con la información y como aprendíamos, ha cambiado, debido a la forma peculiar en la que hoy accedemos a datos e información digital en la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

Las TICs en la Sociedad de la Información y el Conocimiento (SIC), se constituyen en uno de los más importantes agentes externos que posibilitan digitalizar aquellos datos que se encontraban antes dispersos en el ambiente, en sistemas de información que le permiten al usuario inferir nuevo conocimiento. En este punto al hablar de datos, resultan valiosos los aportes y distinciones que nos entregan Boissot y Canals [2] en relación con la estrecha relación entre datos, información, codificación y conocimiento. Los datos son la mínima expresión que permite la construcción de información, datos que recibimos del contexto por los múltiples bombardeos sensoriales que este nos hace.

El conocimiento gracias a las TICs, es reducido a series de ceros (0) y unos (1) en un ordenador, aportando información relevante para la construcción de nuevo conocimiento que agregue valor. Sin embargo en ocasiones esto no resulta una labor tan sencilla.

Debido a los múltiples “ruidos” que existen en el ambiente, muchos de los datos codificados en ocasiones no resultan fáciles de ser interpretados en información, resultando difícil su articulación en nuevo conocimiento, requiriendo en este caso en palabras de Boissot y Canals [2], de un actor humano o un agente inteligente capaz de articular adecuadamente esos datos codificados en información relevante, a través de categorías perceptuales y conceptuales.

[1] Adell, J. TENDENCIAS EN LA EDUCACIÓN EN LA SOCIEDAD DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN. Educat, Núm. 7, noviembre 1997. <http://www.ub.es/depart/gte/vehic7.html>

[2] BOISSOT, Max; CANALS, Agustí (2004). *Data, information and knowledge: have we got it right?* [Online Working Paper. Submission date: 17th November, 2003]. DN3:UOC. (Working Paper Series; DP04-002) [Date of citation: 12/01/05] <http://www.uoc.edu/in3/di/20388/index.html>

- II. Consistió en una estructura de conocimiento (mapa conceptual) desarrollada en Cmaptools, a partir de la cual se presentaron los contenidos a los estudiantes (gráfica 5). Estos contenidos estuvieron apoyados en ayudas visuales. En esta parte del curso se aplicaron las teorías de Novak y Ausubel.
- III. Consistió en la presentación de los contenidos a partir de una pieza audiovisual que explicaba gráficamente por qué se cayeron la Torres Gemelas (imagen 1). En esta parte del curso se ejemplificó un hecho real a partir de los tipos de percepción que tiene el sujeto en relación con la imagen, mismos que fueron planteados por Méndez (1997).

Gráfica 5. Parte II del curso en línea: prospectiva de la informática educativa.

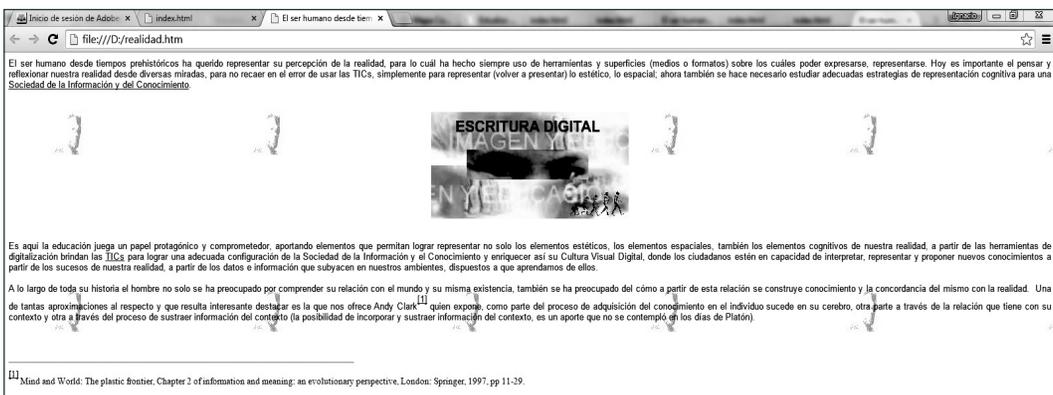


Imagen 1. Parte III del curso en línea: prospectiva de la informática educativa.



Cada una de las partes del curso correspondió a una estrategia visual, y su objetivo fue exponer a los estudiantes a dichas estrategias, para después poder medir su incidencia en el aprendizaje significativo.

Durante muchos años hemos trabajado nuestra comunicación de manera oral y escrita, lo cual ha hecho que, en la mayoría de los casos, la actual generación adulta no posea un alto nivel de formación en análisis, lectura de imágenes e identificación de estrategias visuales (alfabetismo visual). Por tanto, durante el curso se realizaron tres foros virtuales de discusión –uno por cada parte del curso–, donde se fueron planteando preguntas que permitieron, inicialmente, identificar el grado de disposición del estudiante hacia estos temas y, por último, su capacidad de apropiarse de conceptos para aplicarlos en su ejercicio profesional docente. En el curso se brindó acompañamiento tutorial, que estuvo a cargo del autor del presente artículo. Esto le permitió, desde la mirada de la investigación cualitativa, sumergirse en el contexto, introducirse al grupo de estudio permitiendo que las opiniones fluyeran de manera espontánea y conocer, así, la percepción de los integrantes sobre los temas tratados. Estas percepciones fueron interpretadas mediante el análisis de contenidos y del discurso (Van Dijk, 1981, pp. 1-26) y complementadas con un cuestionario virtual de opinión aplicado a los estudiantes al final del curso.

La duración del curso se programó para un mes calendario; inició en la fecha planeada, pero por problemas en los servidores tuvo que extenderse 15 días más, lo cual retrasó el desarrollo de la investigación.

Resultados y discusión del trabajo

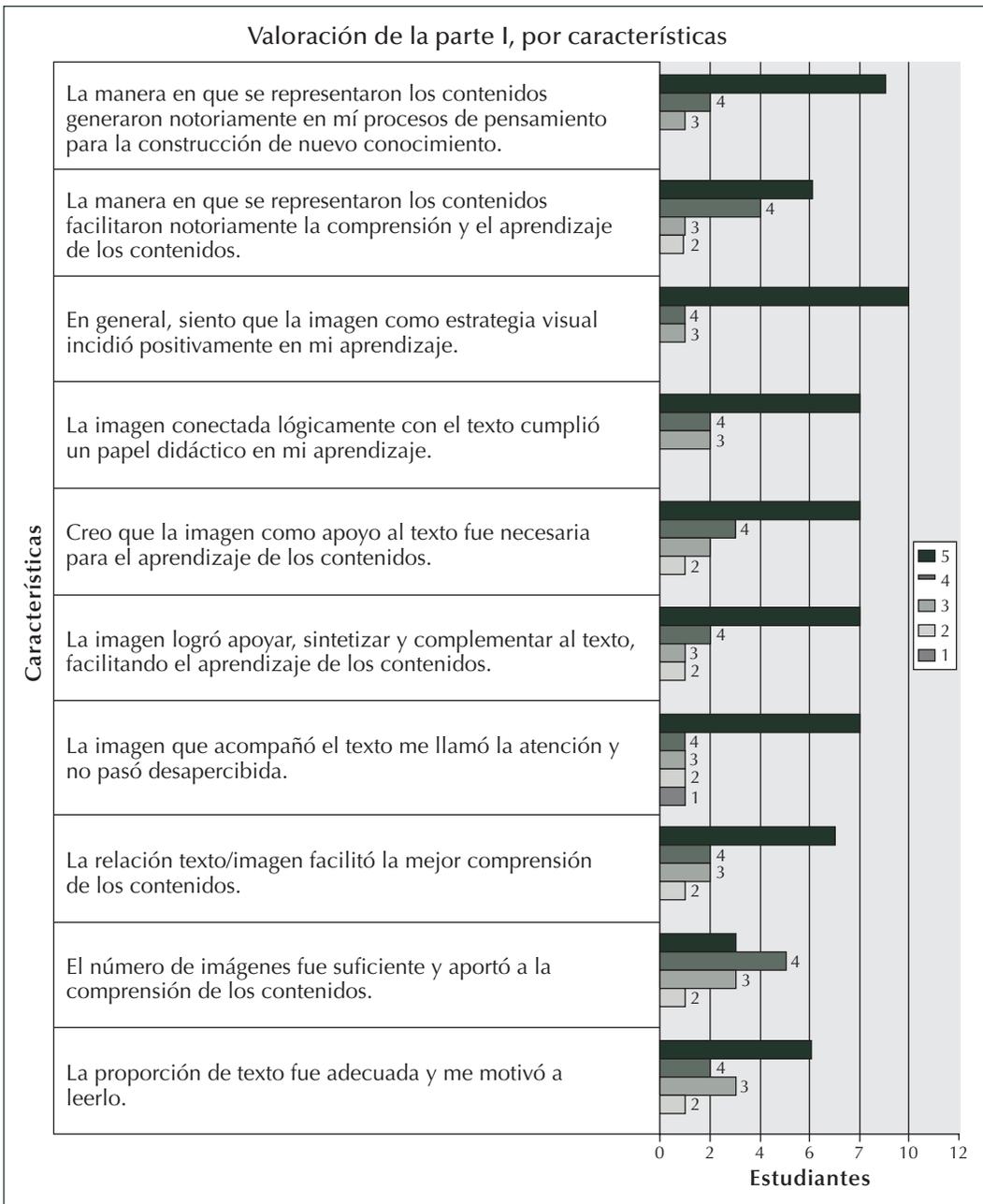
A continuación se presentarán los resultados estadísticos del estudio, su posterior interpretación y las respuestas que aportan a las preguntas de investigación. Estos resultados corresponden a un cuestionario de opinión aplicado a los estudiantes por medio del aula virtual. Su propósito radicó en recoger el pensar y el sentir de los estudiantes adultos sobre el impacto de las estrategias visuales aplicadas en el curso de prospectiva de la informática educativa y su incidencia en el aprendizaje significativo. El cuestionario constó de 33 preguntas agrupadas en 4 categorías (Módulo parte I del curso, Módulo parte II del curso, Módulo parte III del curso y Curso completo). El estudiante evaluó diversas características en una escala de 1 a 5, según prevaleciera una condición negativa o una condición positiva. Los valores ubicados en medio sirvieron para indicar varios grados de presencia o ausencia de cada característica.

Como se mencionó anteriormente, el curso se dividió en tres partes, cada una de ellas con una estrategia visual diferente. Esto

se hizo con la intención de realizar valoraciones parciales y globales del curso, como se presentan en las siguientes gráficas.

La gráfica 6 nos muestra la valoración que los estudiantes le dieron a la parte I del curso, que consistió en una página textual

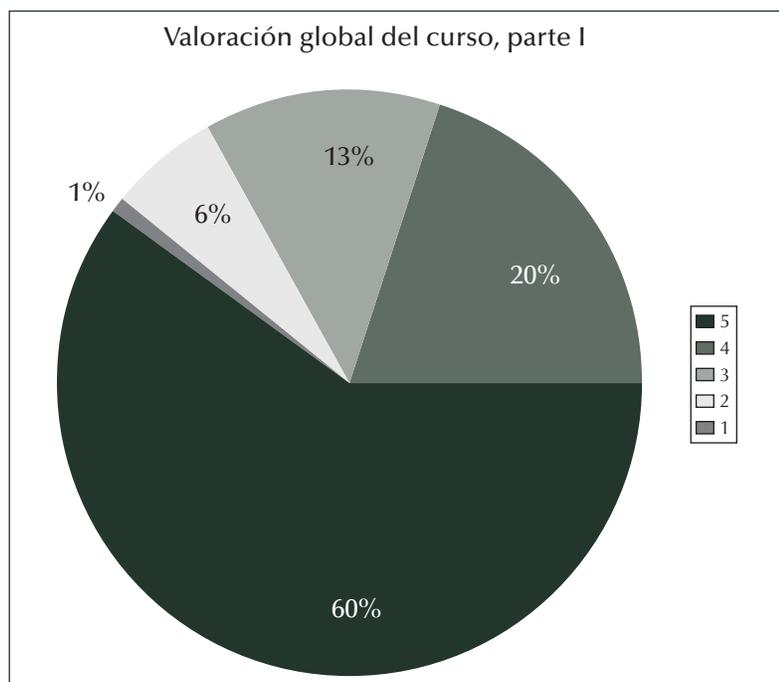
Gráfica 6. Valoración de la parte I, por características.



acompañada de una imagen sintética trabajada de acuerdo con las funciones didácticas y tipos de señalización propuestos por Méndez (1997) (véase la gráfica 4). La mayoría de las respuestas revelan una elevada tendencia hacia las características positivas. En cambio, la característica “El número de imágenes fue suficiente y aportó a la comprensión de los contenidos” evidencia que tuvo una tendencia hacia lo negativo, lo cual permite inferir que la relación de una sola imagen y un solo texto no fue suficiente para la comprensión de los contenidos.

La gráfica 7 nos muestra la valoración con una tendencia alta hacia lo positivo respecto de las características de la parte I del curso: 60% de los estudiantes calificaron con 5 y 20% con 4, que son las notas más altas de la escala. En términos generales, se observa una opinión favorable de la relación texto/imagen, la cual facilitó una mejor comprensión de los contenidos. Sin embargo, se expresa la necesidad de contar con un mayor número de imágenes.

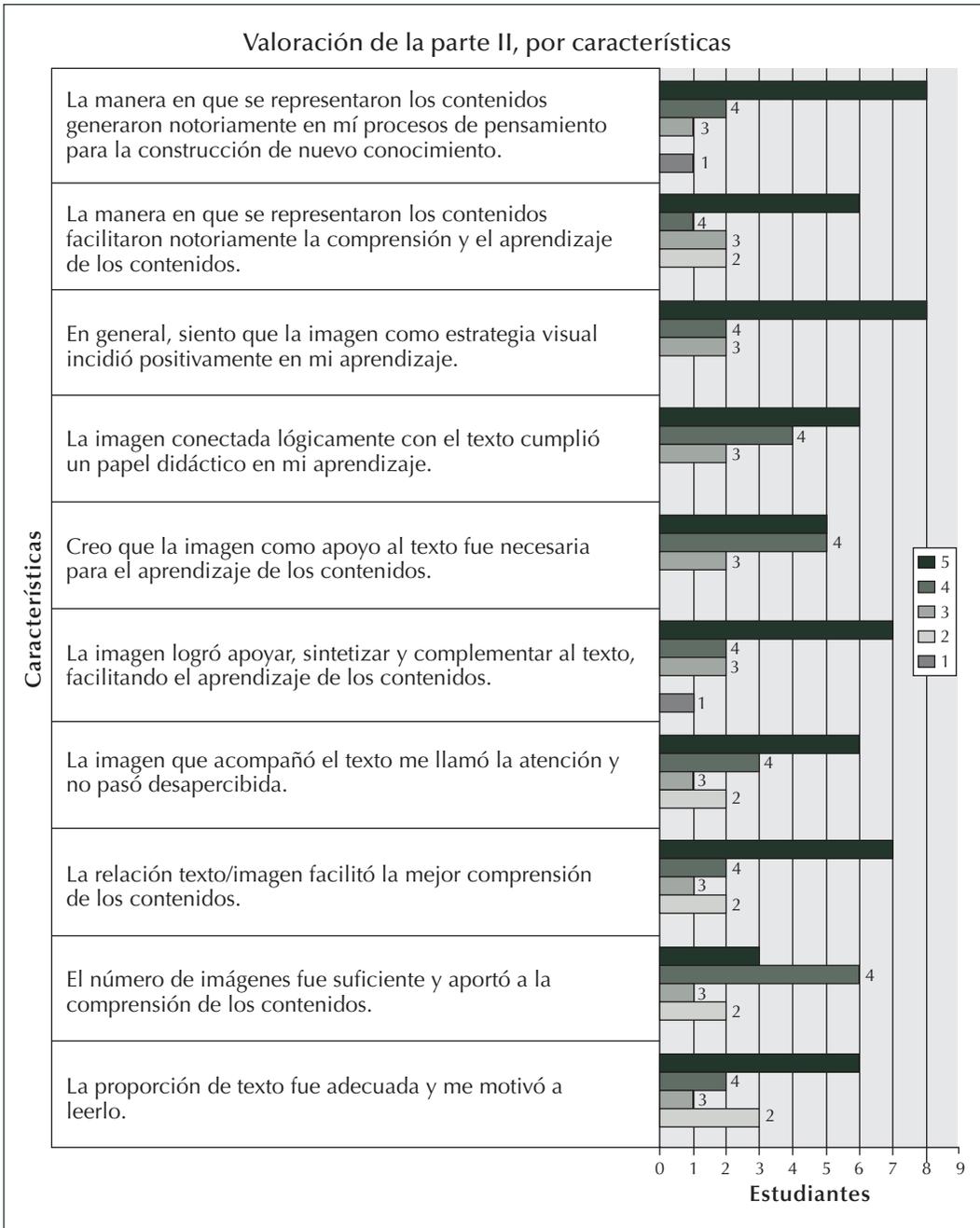
Gráfica 7. Valoración global de la parte I del curso.



En la gráfica 8 se expone la valoración que los estudiantes le dieron a la parte II del curso, que consistió en una estructura de conocimiento (mapa conceptual) desarrollada en Cmaptools, a partir de la cual se presentaron los contenidos a los estudiantes. Los contenidos se apoyaron en ayudas visuales. En esta parte del

curso se aplicaron las teorías de Novak y Ausubel (gráfica 5). Las respuestas de opinión reflejan, en comparación con las valoraciones de la parte I, un leve decrecimiento de las características

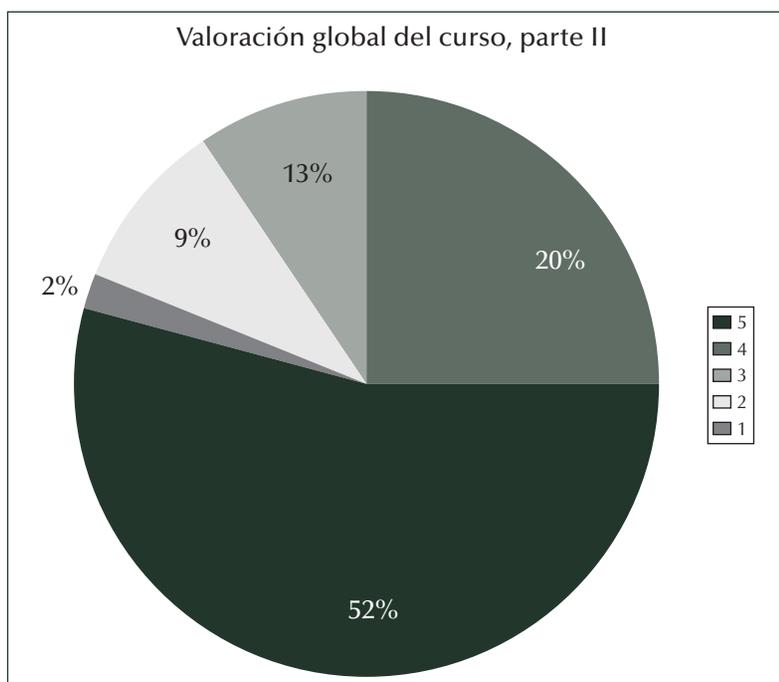
Gráfica 8. Valoración de la parte II, por características.



valoradas como positivas (parte I, 80% y, parte II, 76%). No se observan características críticas con tendencia a ser negativas.

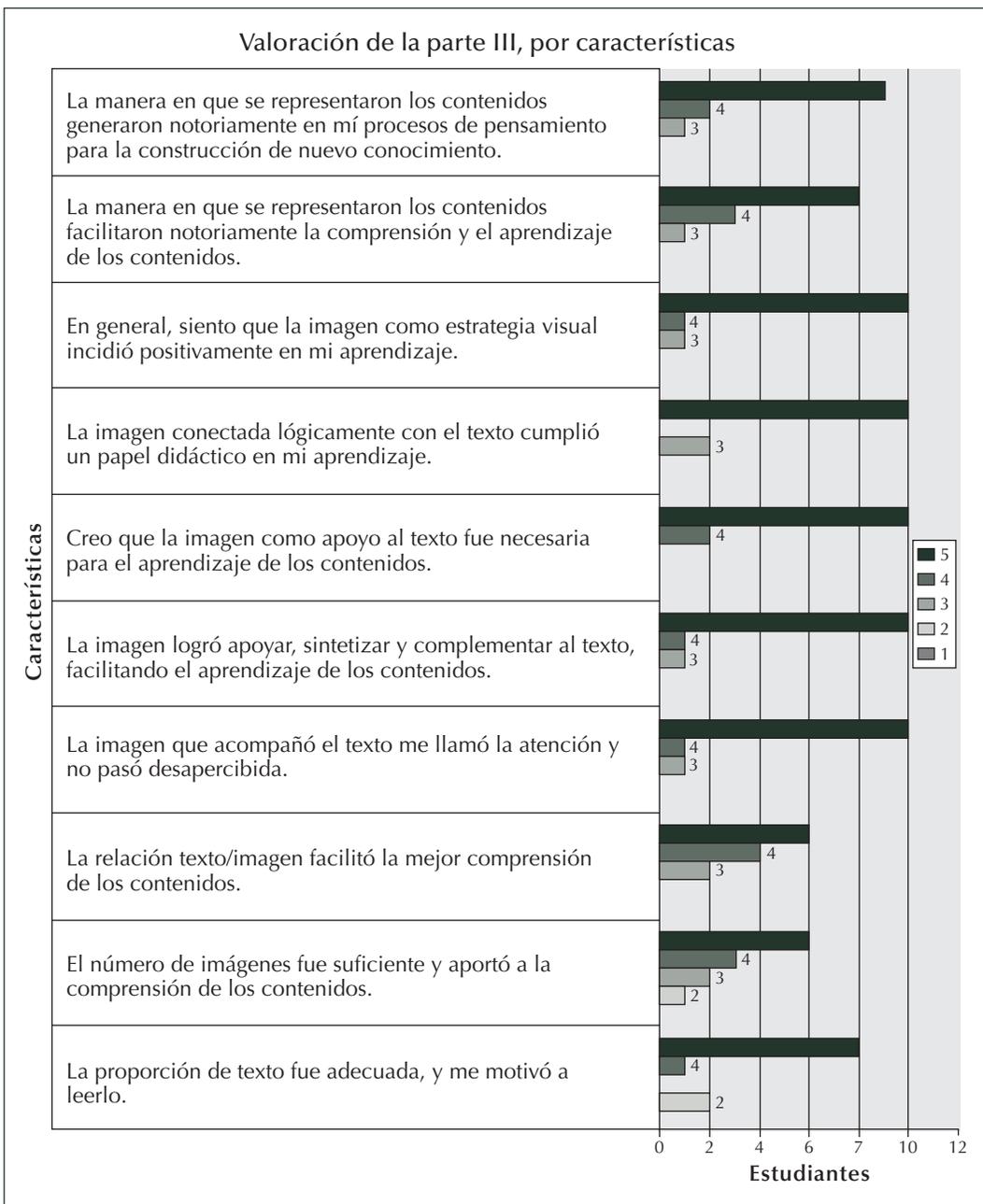
La gráfica 9 revela una alta tendencia a la valoración positiva de las características de la parte II del curso, pues 52% de los estudiantes calificaron con 5 y 24% con 4, que son las notas más altas de la escala. Sin embargo, se observa una leve disminución de esta tendencia en relación con la parte I del curso. Se mantiene neutral en la escala el 13% de la muestra, tanto en la parte I como en la II. En términos generales, se evidencia una opinión favorable en una relación texto/imagen, la cual facilitó la mejor comprensión de los contenidos. Cabe anotar que en las opiniones expresadas por los estudiantes en los grupos virtuales de discusión se hallaron dos miradas contrarias: algunos dijeron que la manera en que se presentaron los contenidos de la parte II (navegación interactiva por medio de un mapa conceptual) respetó el conocimiento previo que ellos tenían de algunos conceptos, lo cual les permitió entender la estructura general de los temas a tratar y contar con la libertad de profundizar en los temas que consideraron necesarios. No obstante, hubo otros que consideraron que los temas del mapa conceptual se entregaron de manera desordenada, por no encontrarse en el orden lineal habitual en que se habían presentado los contenidos de asignaturas pasadas de la especialización en diseño de ambientes de aprendizaje (a manera de índice o tabla de contenidos).

Gráfica 9. Valoración global de la parte II del curso.



En la gráfica 10 se puede observar la valoración que los estudiantes le dieron a la parte III del curso, que consistió en la presentación de los contenidos a partir de una pieza audiovisual que explicaba gráficamente por qué se cayeron la Torres Gemelas. En

Gráfica 10. Valoración de la parte III, por características.



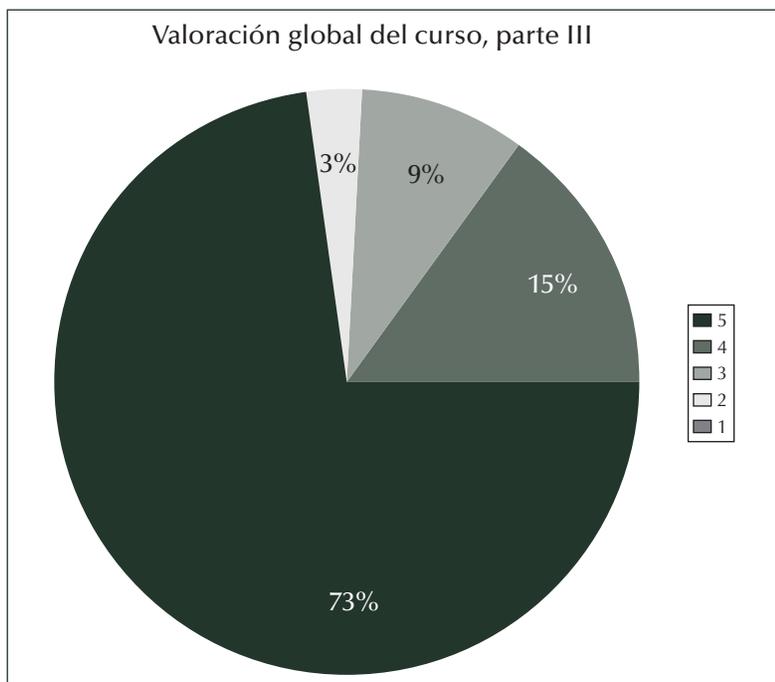
esta parte del curso se ejemplificó un hecho real a partir de los tipos de percepción que tiene el sujeto en relación con la imagen 1, mismos que han sido planteados por Méndez (1997). En comparación con los resultados de las partes I y II del curso, en las respuestas de opinión de los estudiantes se evidencia un leve crecimiento de las características valoradas como positivas (parte I, 80%; parte II, 76%; parte III, 88%). No se observan características críticas con tendencias negativas.

La gráfica 11 nos muestra una alta tendencia a valorar positivamente las características de la parte III del curso, pues 73% de los estudiantes calificaron con 5 y 15%, con 4, que son las notas más altas de la escala. Bajó a 9% la muestra que se mantuvo neutral en 13% en las partes I y II. En términos generales, se evidencia una opinión favorable en una relación texto/imagen, la cual facilitó la mejor comprensión de los contenidos.

Cabe anotar que las opiniones expresadas por los estudiantes en los grupos virtuales de discusión valoraron significativamente la forma audiovisual en que se presentaron los contenidos de la parte III del curso, pues consideraron que brindó total claridad en el abordaje del tema.

La gráfica 12 nos muestra la valoración global que los estudiantes le dieron al curso en su totalidad (partes I, II y III). En la mayoría de las respuestas se evidencia una alta tendencia hacia

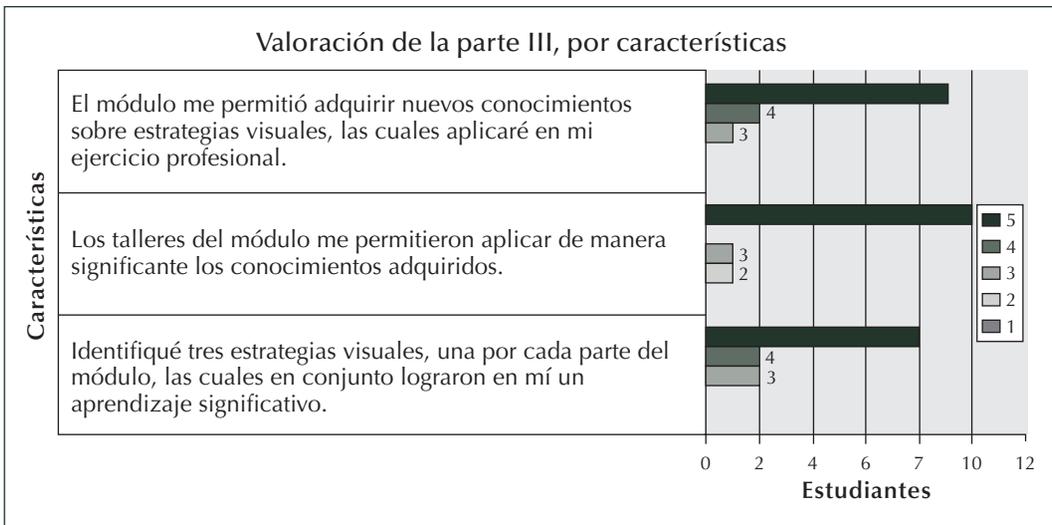
Gráfica 11. Valoración global de la parte III del curso.



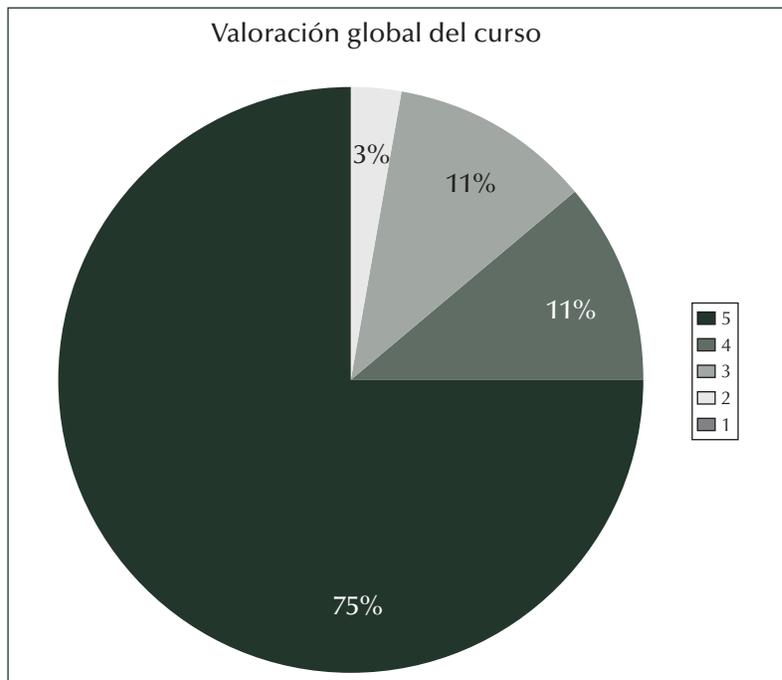
las características positivas. No se observan características críticas con tendencia a ser negativas.

La gráfica 13 revela una elevada tendencia a la valoración positiva de las características del curso en su totalidad: 75% de

Gráfica 12. Valoración global del curso, por características.



Gráfica 13. Valoración global del curso.



los estudiantes calificaron con 5 y 11%, con 4, que son las notas más altas de la escala (total de 86%). En términos generales, se observa una opinión favorable de los estudiantes, expresada en los grupos virtuales de discusión, respecto de lo siguiente:

El curso permitió adquirir nuevos conocimientos sobre estrategias visuales y se identificaron tres de ellas.

Los talleres del curso le permitieron al alumno aplicar de modo significativo los conocimientos adquiridos, con lo cual lograron un aprendizaje significativo y aplicable al ejercicio profesional de los estudiantes.

Las tres partes del curso utilizaron diversas estrategias de representación visual del conocimiento que, en conjunto, facilitaron que el estudiante comprendiera mejor los temas expuestos.

Estos análisis descriptivos (estadísticos) y de interpretación conceptual permitieron atender respuestas a la pregunta y subcategoría de preguntas de investigación. Así:

Pregunta 1: Las estrategias de representación del conocimiento, como los mapas conceptuales, ¿propician el aprendizaje significativo del estudiante adulto en el aprendizaje electrónico?

En términos de representación del conocimiento, si los mapas conceptuales son entendidos como imágenes sintéticas y se complementan con otras estrategias, como las funciones didácticas y los tipos de señalización visual de la imagen (Méndez, 1997), pueden propiciar el aprendizaje significativo del estudiante adulto en el ámbito del aprendizaje electrónico. Sin embargo, a partir del análisis de los contenidos de los grupos de discusión virtual se evidencia que para los estudiantes cuyo estilo de aprendizaje es más lector que visual esto no puede suceder.

Pregunta 2: Los cursos en línea que presenten sus contenidos por medio de mapas conceptuales interactivos y de actividades que tengan en cuenta los intereses y conocimientos previos del estudiante adulto ¿lograrán que su aprendizaje sea significativo?

Emplear estrategias de representación visual, como los mapas conceptuales interactivos, que le permitan al estudiante: visualizar la estructura general de los conocimientos a cursar y su interconexión, así como decidir libremente en qué contenidos profundizar en relación con sus conocimientos previos sobre el tema pueden promover su aprendizaje significativo. Sin embargo, a partir del análisis de los contenidos de los grupos de discusión virtual se evidencia que para los estudiantes cuyo estilo de aprendizaje corresponde más a una lógica de lectura lineal esto no puede suceder.

Pregunta de investigación: Diseñar, planificar y aplicar una estrategia visual que contemple funciones didácticas y de señalización de la imagen, teorías del aprendizaje significativo, la representación del conocimiento por medio de mapas conceptuales y la ejemplificación de hechos reales que combinen adecuadamente el uso de la percepción directa, por evocación y por representación, en cursos en línea ¿promueve el aprendizaje significativo del estudiante adulto?

El diseñar una sola estrategia visual que integre funciones didácticas y señalización de la imagen, teorías del aprendizaje significativo, representación del conocimiento por medio de mapas conceptuales y de la ejemplificación de hechos reales que combinen adecuadamente el uso de las percepciones directa, por evocación y por representación, en cursos en línea, puede promover el aprendizaje significativo de estudiantes adultos cuyo estilo de aprendizaje responda a dichas estrategias visuales. Sin embargo, a partir del análisis de los contenidos de los grupos de discusión virtual se evidencia que para los estudiantes cuyo estilo de aprendizaje corresponde más al tipo auditivo y kinestésico esto no puede suceder.

Al analizar algunos de los contenidos de los grupos de discusión virtual se identificaron hallazgos interesantes, como es el caso de dos estudiantes que expresaron que al leer frente a la pantalla del computador lo hacen en voz alta, para poder memorizar e interiorizar los nuevos conocimientos. Otro caso interesante es el de una estudiante quien expresó que si tiene en constante movimiento una de sus manos mientras lee, se le facilita interiorizar y apropiarse de los nuevos conocimientos.

Reflexiones finales de orden cualitativo

El investigador del presente proyecto es el diseñador instruccional y autor del curso, lo cual le permite compartir con la comunidad los siguientes análisis y reflexiones desde los diversos ámbitos que contenía la pregunta de investigación:

Desde la planificación del curso. Como docente, el ejercicio de concebir el curso a partir de una perspectiva investigativa implicó un ejercicio de conceptualización previo que permitiera diseñar una arquitectura disruptiva de curso que se aproximara más al concepto de la representación del conocimiento que a la tradicional manera de presentar la información de un curso para el aprendizaje. Emerge, entonces, el piso conceptual del curso en el aprendizaje significativo y en los mapas conceptuales como estrategia para representar una manera en que el docente ve el mundo, para ponerla en escena y al servicio de los estudiantes. Esto implicó revisar detalladamente todo el ma-

terial –lecturas y recursos– a utilizar en el curso y desarrollar una síntesis conceptual representada en un gran mapa conceptual interactivo mediante el cual se entregaron a los estudiantes los diversos recursos, materiales y orientaciones del curso.

Desde el diseño instruccional. El desafío del diseño instruccional radicó en presentar la arquitectura de curso a partir de una representación interactiva del conocimiento, que no sólo permitiera visualizar una síntesis del conocimiento que consultarían los estudiantes en el curso, sino que les permitiera profundizar en cada uno de los conceptos abordados en él (se desarrolló a partir de conceptos, no de temas), respetando los conocimientos previos que pudiera tener el estudiante *versus* la libertad investigativa de profundizar en lo que fuera de su interés. Tras el análisis de las herramientas de mapas conceptuales que existen en el mercado, se optó por desarrollar la parte central del curso en Cmaptools, porque fue desarrollada sobre un piso epistémico basado en el aprendizaje significativo. Se trata de una herramienta de uso libre que brinda la opción de guardar los mapas conceptuales en formato HTML, con la posibilidad de establecer hipervínculos entre diversos recursos multimedia y cada uno de los conceptos.

El diseño instruccional del curso planteó un andamiaje alrededor del mapa conceptual y propuso un primer momento, en el que los contenidos fueron desarrollados en un nivel más textual, y uno posterior al mapa conceptual, en el que se desarrolló una pieza multimedia donde el texto se redujo a frases clave, todo ello con el propósito de ir educando al estudiante para que perciba que está desarrollando un aprendizaje visual.

Desde la pedagogía y la didáctica. El desafío radicó en entregar la arquitectura del curso con base en una representación interactiva del conocimiento, correlacionada y conectada, que invitara al análisis, a la inferencia y al pensamiento virtuales. El curso tuvo dos niveles de complejidad: no sólo se sostuvo en funciones didácticas y señalizaciones visuales, sino que las desarrolló y comunicó a los estudiantes, quienes las apropiaron de manera significativa. Destaca el siguiente comentario de una estudiante:

1 Comment on Estrategia Visual de Aprendizaje



Maria Alejandra | febrero 23, 2011 at 9:52 pm | Responder

el tema de Estrategia visual de Aprendizaje, permitió tener una visión mas clara sobre la utilización de las imágenes como recurso didáctico, al tratar un tema esta debe cumplir con un propósito educativo dejando que la percepción refleje el significado de las imágenes, para los fines que fueron diseñadas.
Alejandra Ruiz

Desde la implementación. El curso se desarrolló en Word y Cmaptools y fue exportado a HTML. Posteriormente, se empaquetó en un *Zip*, se subió a Moodle y se desempaquetó como un recurso de página web. Todas las actividades, incluidos los foros y la evaluación, se desarrollaron con las herramientas de Moodle. El propósito fue diseñar el curso con herramientas que estuvieran al alcance de cualquier profesor y que fueran universales y de fácil manejo. La finalidad es compartir la experiencia con la comunidad académica, de modo que se pueda copiar y repetir. Cmaptools puede ser descargado desde su página web.

Este artículo es una invitación abierta al lector para que experimente el aprendizaje visual realizando la práctica, con base en el cuestionario (Jaramillo, 2010), para seguir ampliando la muestra del experimento de manera permanente.

Conclusiones

El diseño de una sola estrategia basada en representaciones visuales en cursos en línea no garantiza que el estudiante adulto aprenda significativamente si no se toma en cuenta su estilo de aprendizaje. Tal vez en este sentido sea interesante retomar las investigaciones de Ontoria (2006), quien plantea el anclaje cerebral que tienen los mapas mentales para lograr que el sujeto aprenda en su integralidad. Para ello, brinda un panorama general que aborda el impulso de la neurociencia y la explicación del hombre como ser inteligente a partir de las teorías del funcionamiento cerebral, la división cerebral, el triple cerebro y el cerebro total. También trae a su campo la inteligencia emocional, como una nueva perspectiva de la inteligencia, al mismo nivel que la inteligencia racional. Ambas inteligencias o cerebros confluyen para lograr un funcionamiento armónico. Si bien la estrategia visual trazada en un curso en línea para estudiantes adultos tuvo un impacto positivo en el aprendizaje significativo (86%), se hace necesario a futuro apoyar estas investigaciones desde disciplinas como la Andragogía, que se ocupa de la educación y el aprendizaje adultos, clasificándolos incluso –de acuerdo con su edad– en temprana, intermedia y tardía. El uso de esta clasificación en este estudio podría generar resultados más detallados.

La búsqueda de estrategias visuales de representación del conocimiento en cursos en línea para el aprendizaje del estudiante adulto implica a futuro una vasta indagación desde campos del saber, como percepción/representación/cognición y aprendizaje, ya que los avances en este campo podrían ayudar a configurar adecuadamente una cultura visual digital, donde la representación conveniente de la información y del conocimiento pueda ayudar a encontrar la manera apropiada de ver y representar

nuestra realidad en los ambientes virtuales. En una sociedad de la información y del conocimiento se necesitan ciudadanos con competencias para representar adecuadamente las categorías de nuestra realidad en coherencia con el medio en que se presenta la información, como lo es el aprendizaje electrónico, en el que suele presentarse la información por medio de diversos monitores interconectados alrededor del mundo. Esto justifica el pensar en líneas de investigación sobre la representación del conocimiento de manera visual.

A la luz de los resultados obtenidos en la presente investigación, se considera importante que en la metodología del diseño instruccional de los cursos en línea se tomen en cuenta las estrategias visuales de representación del conocimiento.

Son diversas las investigaciones sobre la efectividad instruccional de los mapas conceptuales, que tienen ya cierta tradición en el terreno educativo (Horton y cols., 1993, citados por Cabero, Ballesteros y López, 2014).

Según Estrada y Febles (citados por Cabero, Ballesteros y López, 2014), la utilización de los mapas conceptuales como recursos didácticos en el ámbito universitario resultará muy útil en:

- ▶ La planificación, como recurso para organizar y visualizar el plan de trabajo, evidenciar las relaciones entre los contenidos y resumir esquemáticamente el programa de un curso.
- ▶ El desarrollo, como herramienta para ayudar a los estudiantes a interpretar el significado de los materiales que son objeto de aprendizaje.
- ▶ La evaluación, como recurso para el seguimiento formativo, ya que permite visualizar el pensamiento del alumno y corregir a tiempo posibles errores en la relación de los conceptos principales.

La presente investigación es un aporte interesante a la comunidad académica, porque propone un nuevo uso de los mapas conceptuales como arquitectura y estructura de representación de conocimiento para un curso en línea por medio del cual se entrega gran parte de los recursos y contenidos, complementándolos con el desarrollo de actividades y evaluaciones en un aula virtual de Moodle.

Referencias

- Adell, J. (1997). Tendencias en la educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Edutec*, 7. Disponible en: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>
- Cabero, J., Ballesteros, C., y López, E. (2015). Los mapas conceptuales interactivos como recursos didácticos en el ámbito universitario. *Revista Complutense de Educación*, 75(26), 51-76.
- Coffey, J., y Cañas, A. (2003). LEO: A Learning Environment Organizer to Support Computer-Mediated Instruction, *Journal for Educational Technology Systems*, 31(3), 275-290. Disponible en: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/LEO-A%20Learning%20Environment%20Organizer%20to%20Support%20Computer%20Mediated%20Learning.pdf>
- Dultra, I., Fagundes, L., y Cañas, A. (2004). Un enfoque constructivista para uso de mapas conceptuales en educación a distancia de profesores. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping*. Pamplona, ES. Disponible en línea en: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-247.pdf>
- Gueulette, D. (1993). *Visual and Digital Technologies for Adult Learning*. Annual Conference of International Visual Literacy Association. New York. Disponible en línea en: http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/26/a0/7c.pdf
- Jaramillo, I. (2004) Lineamientos para la Investigación de Proyectos en Diseño de Ambientes de Aprendizaje. Disponible en: <http://virtual.uniminuto.edu/posgrados/ambientes/modulos/proyecto1/HTM/Pa34.htm>
- Jaramillo, I. (2010). Estrategia visual de aprendizaje. Disponible en: <http://educacionvirtual.org/ignaciojaramillo/blog/estrategia-visual-de-aprendizaje/>
- Manovich, L. (1995). *The AesthetIC of Virtual Worlds*. Report from Los Angeles, ISEA 95, Montreal, September 1995.
- Méndez, J. (1997). Dimensiones asociadas con el papel de la imagen en material didáctico. *Perfiles Educativos*, (75), 9. Disponible en: <http://www.cesu.unam.mx/iresie/revistas/perfiles/perfiles/75-html/75-06.htm>
- Merril, M. D. (2000). *Instructional strategies and learning styles: which takes precedence?* Logan, UT: Utah State University. Disponible en: <http://www.id2.usu.edu/Papers/5LearningStyles.PDF>
- Novak, J. D. (1977). *A theory of education*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Novak, J. D. (2006). *The Theory Underlying Concept Maps and how to Construct them*. Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC). Disponible en: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>
- Ontoria, A. (2006). Los mapas, otra forma de aprender. *Revista Magisterio*, (18), 10-13. Disponible en: http://revista.magisterio.com.co/index.php?option=com_content&task=view&id=203&Itemid=118
- Silva, J. (2002). *Aprendizaje visual, otro aporte de las TIC a la Educación*. Bucaramanga, CO: Eduteka.org. Disponible en: <http://www.eduteka.org/profeinvitad.php3?ProfInvID=0011>
- Van Dijk, T. A. (1981). Discourse studies and education. *Applied Linguistics*, 2. Disponible en: <http://www.discourses.org/Vandijk.html>