

# Mapas Conceptuales: una herramienta para mejorar las presentaciones científicas

AM. Orue<sup>1</sup>, L. Montoya<sup>2</sup> and F. Montoya<sup>3</sup>

## Resumen

Una parte importante del proceso de comunicación de los resultados científicos a la comunidad de investigadores, está formada por los artículos científicos, las conferencias y charlas científicas que pueden extenderse más allá de los marcos de la comunicación de resultados a científicos; a la comunicación de los resultados a toda la sociedad.

La calidad de las presentaciones científicas es de vital importancia para la enseñanza de la ciencia así como en muchos otros campos. Dentro de la comunidad ingenieril, las presentaciones pueden ofrecer una panorámica de los proyectos en curso así como del progreso de los mismos. En la comunidad académica, la habilidad de transmitir con claridad la información científica en forma oral es muy importante tanto para la enseñanza como para las investigaciones. En los últimos años, muchos investigadores del ámbito académico han coincidido en la opinión de que la representación del conocimiento a través de un formato visual permite un mejor entendimiento de los nuevos conocimientos. Desde que Novak planteó por vez primera el uso de los mapas conceptuales en la educación, estos se han convertido en una herramienta avanzada utilizada cada vez con mayor frecuencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La elaboración y modificación de estos mapas conceptuales es muy sencilla si se utilizan software de diseño visual tales como el CmapTool. Aunque no existen reglas estrictas acerca de

---

\*<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Pedagógicas Frank País García, Santiago de Cuba. Email: [alina@sc.rimed.cu](mailto:alina@sc.rimed.cu)

\*\*<sup>2</sup>Universidad Complutense de Madrid, España. Email: [lmorue@estumail.ucm.es](mailto:lmorue@estumail.ucm.es)

\*\*\*<sup>3</sup>Instituto de Física Aplicada, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España. Email: [fausto@iec.csic.es](mailto:fausto@iec.csic.es)

cómo motivar y preparar una presentación científica, existen algunos principios que pueden servirnos de guía en este proceso de forma fácil y rápida.

Uno de los aspectos más importantes de la difusión de la ciencia en general es que la comunidad científica pueda ofrecernos conferencias científicas bien organizadas, motivadoras e interesantes tanto para el público especializado como para el público general, de manera que el conocimiento de las características de la audiencia que va a recibir dicha conferencia es imprescindible. En este contexto, los mapas conceptuales pueden ayudarnos a preparar la conferencia aprovechando el poder de nuestra visión para entender una información compleja “con un simple vistazo”.

En este trabajo proponemos algunas ideas y recursos basados en el uso de los mapas conceptuales que facilitan el proceso de preparación y organización de una buena conferencia científica.

¿A qué llamamos una buena conferencia científica? Dando por sentado la calidad de la investigación realizada, una buena conferencia científica debe satisfacer los siguientes objetivos: conectar con la audiencia, dirigir y mantener su atención promoviendo el entendimiento y el recuerdo. Para lograr estos objetivos el material deberá estar lógica y cuidadosamente elaborado. Creemos que un buen comienzo para alcanzar este objetivo sería organizar todo el trabajo de elaboración de la presentación en 4 partes que denominaremos: preparación, estructura, diseño y exposición. Enfocaremos este trabajo en las dos primeras fases del plan y proporcionaremos algunos lineamientos muy útiles para preparar de forma efectiva la información científica, mediante el uso de los mapas conceptuales con el software CmapTool.

**Keywords** - conferencia científica, mapas conceptuales, Cmaptool software

## 1. Introducción

Las conferencias científicas al igual que los artículos científicos constituyen una parte esencial del proceso de comunicación de los resultados de las investigaciones científicas. Por consiguiente, las charlas científicas son la forma más eficiente de comunicar los aspectos claves de una investigación científica. La verdadera naturaleza de la razón de ser de una investigación se logra cuando se diseminan públicamente los resultados, haciendo de este modo una contribución real y actualizada a toda la comunidad científica y público en general. Una charla preparada inadecuadamente, nos deja la impresión de que el conferenciante no ha tenido en cuenta la audiencia y que posiblemente carece de un interés sincero por el tema que presenta, Anholt [1].

De acuerdo a Kosslyn [2], cualquier presentación efectiva debe cumplir los tres objetivos siguientes: 1) conectar con la audiencia; 2) dirigir y mantener su atención; y 3) promover la comprensión y el recuerdo. Estas tareas son difíciles de realizar en la práctica ya que el conferenciante tiene muchas limitaciones. La más importante de ellas es el tiempo limitado que tiene para su exposición y el conocimiento previo que tiene la audiencia del tema.

Con respecto al tiempo establecido para la charla, es necesario prepararse para utilizar el tiempo establecido para esta, mostrando de este modo respeto a la audiencia y a los organizadores del evento en cuestión. Excederse del tiempo permitido revela además que no se ha tomado tiempo en la preparación de la charla adecuadamente y/o una carencia de experiencia del conferenciante.

El primer paso en la preparación de una charla es definir el tema principal y organizar el material a presentar de acuerdo al tiempo estipulado para la misma. Los mapas conceptuales, como veremos más adelante nos ayudarán a ajustar el tiempo.

Si queremos cumplir los objetivos planteados por Kosslyn, debemos tener en cuenta a la audiencia; por tanto deberemos adaptar los conceptos, símbolos, jerga, la cantidad de información, la profundidad y el alcance de la conferencia, a los intereses de la audiencia, su conocimiento sobre el tema y su capacidad intelectual. Solamente debe tratarse en la charla la información relevante que lleve el mensaje fundamental que queremos transmitir, guiando a la audiencia para que preste atención en lo que es verdaderamente importante y trascendente de nuestra charla, de forma que sea fácil de seguir, fácil de digerir y fácil de recordar.

Una vez analizados los intereses y particularidades de la audiencia, el conferenciante debe seleccionar los conceptos fundamentales de la charla, y organizarlos de forma clara y concisa, adaptados a la audiencia en particular y dentro del tiempo que tiene para ello. Para simplificar, asumiremos que el ciclo de vida de una presentación oral se divide en 4 estados:

1. Preparación de la conferencia: tiempo, audiencia, conceptos fundamentales.
2. Estructuración: título, introducción, cuerpo, conclusiones.
3. Diseño de las transparencias y material auxiliar.
4. Exposición.

Como ya hemos dicho, en este trabajo solo trataremos las dos primeras etapas: la preparación y la estructuración; utilizando como herramienta eficaz para organizar la información, los mapas conceptuales; que debido a su naturaleza gráfica, podremos observar fácilmente si la información que queremos transmitir es accesible.

Si se quiere profundizar en el desarrollo de las dos últimas etapas, sugerimos la lectura de [3] y [4]. A continuación la figura 1, muestra el mapa conceptual de las etapas que involucran la preparación de una buena presentación oral.

A partir de este momento, nuestro trabajo se estructura de la manera siguiente. Primero explicamos los principios básicos de la construcción de los mapas conceptuales y luego presentamos la metodología para usarlos en la preparación de la charla. La última sección presenta las conclusiones.

## 2. Mapas Conceptuales

Un mapa conceptual es una herramienta gráfica que permite realizar fácilmente una representación esquemática del conocimiento sobre un tema dado. Este método fue desarrollado por el Prof. Joseph D. Novak y sus colaboradores en la Universidad de Cornell a principio de los años 70. La teoría general de los mapas conceptuales se basa en el modelo constructivista de los procesos cognitivos, en particular en la teoría de la asimilación de David Ausubel, quien enfatiza la importancia del conocimiento anterior del individuo como



Figura 1: Mapa conceptual de las etapas que involucran la preparación de una buena presentación oral.

base para posibilitar el aprendizaje de nuevos conceptos, a lo que se denomina aprendizaje significativo.

Existen diversas definiciones de los mapas conceptuales, Milam, [5], nosotros estamos de acuerdo con la definición dada por sus creadores. En Novak y Gowin [6], Novak establece la definición de los mapas conceptuales como “herramientas para organizar y representar el conocimiento”. De este modo los mapas conceptuales representan gráficamente un conjunto de conceptos y sus relaciones dentro un dominio específico de conocimiento, de tal forma que las interrelaciones entre los conceptos son evidentes. Los elementos principales que forman un mapa conceptual son los *conceptos*, generalmente se les coloca rodeados por un círculo o un rectángulo. Las relaciones entre los conceptos se indican con líneas unidas a través de *palabras de enlace*, de esta forma los conceptos relacionados con estas palabras forman *proposiciones* (frases significativas simplificadas), como se explica en Novak y Cañas [7]. Por convenio, los enlaces se colocan de arriba a abajo, a menos que una flecha indique otra dirección. Novak define los conceptos como “regularidades percibidas o patrones en los eventos u objetos designados por una etiqueta”.

*Conceptos*: son palabras o términos que manifiestan una regularidad en los hechos, acontecimientos, objetos, ideas, cualidades, etc.; se representan jerárquicamente en una configuración bidimensional. El eje vertical expresa la jerarquía entre los conceptos; los más generales e inclusivos se colocan

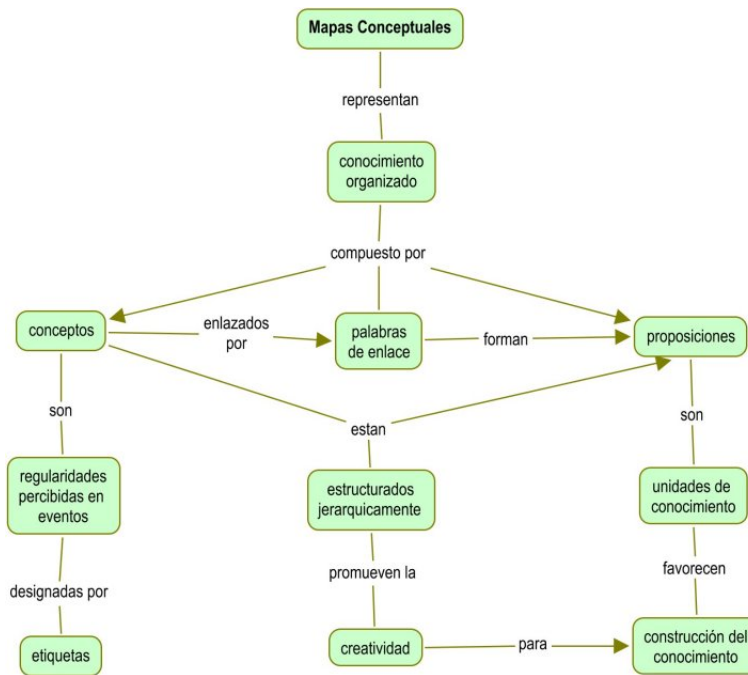


Figura 2: Mapa conceptual que describe la estructura de los mapas conceptuales e ilustra algunas de las características mencionadas anteriormente. Este mapa conceptual se ha elaborado utilizando el paquete de software CmapTools.

arriba y los más específicos se colocan debajo.

*Proposiciones:* son frases simplificadas sobre algún objeto o evento que muestran las interrelaciones entre dos o más conceptos, a veces denominada, unidad semántica. Los ejes horizontales contienen *enlaces cruzados* que muestran las relaciones entre conceptos ubicados en dos áreas diferentes del mapa conceptual. La identificación de estos enlaces cruzados muchas veces fomenta ideas creativas, [6]. Los mapas conceptuales se leen progresivamente de arriba a abajo.

A pesar de que los mapas conceptuales han sido fundamentalmente utilizados para representar la estructura cognitiva o los conocimientos de un individuo, también se han empleado como un organizador avanzado de la información, [8].

## 2.1. Aplicaciones de los mapas conceptuales

Los mapas conceptuales son un medio efectivo de representar y comunicar el conocimiento. Cuando se eligen cuidadosamente los conceptos y las palabras de enlace entre éstos, los mapas se convierten en herramientas muy útiles para ayudar a los usuarios a organizar sus pensamientos y a resumir los conocimientos sobre un tema dado.

La técnica de los mapas conceptuales ha sido ampliamente aplicada en muchas disciplinas y en varios niveles educativos, expandiéndose más allá de su intención original. Existen numerosas aplicaciones de los mapas conceptuales incluyendo su uso como herramienta educacional para ayudar a los estudiantes a “aprender cómo aprender” haciendo evidentes las estructuras cognitivas y el conocimiento auto-construido [9, 10], como herramienta interactiva de aprendizaje, para el diseño pedagógico del curriculum, como herramienta de adquisición de conocimiento durante el proceso de construcción de sistemas expertos, y como medio de capturar y compartir el conocimiento de expertos [11], etc.

## 2.2. El software Cmaptool

El software CmapTools nos auxilia en la construcción de los mapas conceptuales en la misma forma que un procesador de texto facilita la escritura de textos. Es gratuito y se puede obtener en: <http://cmap.ihmc.us>. Cmaptools fue desarrollado en el Institute for Human and Machine Cognition. Este unifica el poder de los mapas conceptuales con la potencia de las tecnologías modernas particularmente Internet. Cmaptools, Novak y Cañas [9], permite a los usuarios colaborar a distancia en la construcción de los mapas, publicando sus mapas conceptuales de modo que cualquiera en Internet puede acceder a ellos; también pueden enlazar diversos recursos multimedia a sus mapas para ayudar a clarificar su contenido, así como buscar información en la Web relacionada con su mapa. Este software proporciona una rica variedad de características adicionales que ayudan a los usuarios en la manipulación de los modelos de conocimientos de forma colaborativa, éstos además de construir sus mapas conceptuales para demostrar gráficamente su conocimiento sobre un tema específico, colaboran electrónicamente entre sí en la construcción de sus mapas, los complementan con imágenes, vídeo, texto, etc., los enlazan a mapas de otros usuarios, o a mapas de expertos, y automáticamente publican su modelo en Internet, permitiendo la navegación a otros usuarios; también

pueden crear una jerarquía de carpetas en su ordenador o en el servidor para organizar los mapas conceptuales, las imágenes, archivos de videos o URLs asociadas con su proyecto.

### **3. Mapas conceptuales y Presentaciones Científicas**

El escenario principal donde proponemos el uso de los mapas conceptuales es en las dos primeras etapas del ciclo de vida de una presentación o conferencia: preparación y estructuración. En este contexto, los mapas conceptuales se utilizan como herramientas para esbozar los temas de la charla de forma no lineal. Este método permite una rápida interpretación del material relacionado con la conferencia y su relación con el objetivo de la misma, ayudando a refinar el mensaje principal que se quiere transmitir a la audiencia.

#### **3.1. Etapa de Preparación**

Generalmente, las presentaciones científicas se originan debido a la culminación de un trabajo de investigación o de un proyecto, presentándose a la audiencia un artículo o documento abreviado con los resultados. El procedimiento de los mapas conceptuales comienza después de leer repetidamente el artículo original o el material recopilado para la conferencia.

Durante esta etapa el núcleo de conceptos de la presentación deben ser identificados y resumidos en un mensaje fundamental que será el que la audiencia se lleve a casa. Es importante evitar ofrecer información irrelevante o detalles secundarios que desvirtúen a la audiencia, evitando de esta manera que se pierda la idea fundamental. Cualquier detalle que no contribuya a comunicar el mensaje fundamental debe ser eliminado de la presentación. Esto se logra fácilmente a través de los mapas conceptuales.

Existen tres aspectos básicos a tener en cuenta en la creación de los mapas conceptuales, como se explica en Novak y Gowin [6]:

1. La lista de conceptos.
2. Las líneas que representan el enlace entre esos conceptos.
3. Las palabras que enlazan las interrelaciones, formando proposiciones.



La creación de los mapas conceptuales para la preparación de una presentación se puede describir como un proceso de 7 pasos, descritos más adelante. El caso más común es comenzar a partir de un documento: un artículo científico o reporte.

### **3.2. La pregunta de enfoque**

La estructura de un mapa conceptual depende del contexto en el que éste será utilizado. Como sugiere Anholt [1], basando la conferencia en la respuesta a una pregunta simple y bien formulada, se logra una presentación centrada en una idea o concepto fundamental; por tanto en este paso debemos identificar la pregunta de enfoque referida al problema, al tema o al campo de conocimiento que deseamos presentar.

Esta pregunta debe llevarnos al aspecto más importante de la conferencia y si es necesario, se puede subdividir en preguntas más simples organizadas jerárquicamente creando de este modo un *contexto* que nos permitirá determinar la estructura jerárquica del mapa conceptual.

### **3.3. Desvelar los conceptos más relevantes**

Una vez que hemos seleccionado el dominio concreto y hemos formulado la pregunta de enfoque, debemos identificar los conceptos claves necesarios para responder la pregunta de enfoque. Si partimos de un documento ya escrito, debemos subrayar los conceptos e ideas fundamentales.

### **3.4. Lista de conceptos**

Cuando ya hemos determinado los términos e ideas que están asociadas de alguna forma con la idea principal y que son necesarios para responder la pregunta de enfoque debemos elaborar una lista de estos conceptos, usando una palabra simple o una frase corta para cada uno de estos. Este proceso de reflexión denominado tormenta de ideas, requiere que todos los conceptos o frases cortas que nos parezcan relevantes conformen una lista sin preocuparnos de la redundancia o de la importancia relativa de cada concepto en este momento. Después de completar este paso debemos tener una lista de 15 a 25 conceptos relevantes aproximadamente.



Figura 3: Ejemplo de *parking lot* con los conceptos tratados en este trabajo.

### 3.5. Ordenamiento

Ahora, ordenamos los conceptos, colocando el más amplio al principio de la lista. A veces es difícil identificarlo. Para eso es útil reflexionar sobre la pregunta de enfoque y así decidir la ordenación de los conceptos. En ocasiones, este proceso conduce a modificar la pregunta de enfoque o a escribir otra distinta.

A esta lista se le denomina generalmente *parking lot*, Fig. 3, ya que estos conceptos se moverán al mapa conceptual hasta llenarlo. Puede que si el conferenciante no encuentra una buena conexión de algunos conceptos con otros dentro del mapa, estos permanezcan estacionados en la lista hasta que el mapa sea completado.

### 3.6. Mapa Conceptual preliminar

El próximo paso es construir un mapa conceptual preliminar. Comenzamos a construir el mapa conceptual usando hasta 4 de los conceptos más generales de la lista, luego debemos reflexionar sobre el tipo de relación que existe o puede existir entre estos conceptos y decidir las palabras enlace, para formar buenas proposiciones.

Esto se puede hacer escribiendo todos los conceptos en post-its (papel de notas autoadhesivas), o preferiblemente usando el software CmapTools des-

critio anteriormente. Los post-its nos permiten trabajar en grupo, colocando las notas en una pizarra y moviendo los conceptos en ella fácilmente. Esto es necesario para alcanzar una buena organización jerárquica.

Cmaptool también nos permite reestructurar el mapa, con este podemos mover los conceptos junto con sus palabras de enlace, y mover grupos de conceptos y sus enlaces a lo largo de todo el mapa. Este proceso evita la inclusión de información no relevante o detalles secundarios en el mapa. Como ya hemos establecido, los conceptos que no contribuyen a comunicar el mensaje fundamental de la conferencia no deben incluirse en la presentación final.

### 3.7. Proceso iterativo

Una vez que hemos elaborado el mapa preliminar, siempre es necesario revisarlo. La jerarquía de conceptos puede reconstruirse considerando la relevancia y la organización de los conceptos de manera que resulte claro y conciso. Se deben visualizar los enlaces cruzados y la interrelación entre los conceptos del mapa situados en secciones distintas del mismo. Esto ayuda a ilustrar como se relaciona un dominio dado con otro. Un mapa conceptual bueno siempre será el que ha resultado de tres o más revisiones de este tipo; esta es una de las razones por las que es muy útil el software CmapTool.

Cuando revisemos nuestro mapa conceptual deberemos tener en cuenta los siguientes aspectos propuestos por [12]:

- La precisión y rigor. ¿Son correctos todos los conceptos y sus interrelaciones? ¿Hemos omitido algún concepto importante?
- Organización. ¿Hemos colocado los conceptos en el mapa de forma que las relaciones de orden superior son evidentes y fáciles de seguir? ¿Hemos elegido correctamente el título?
- Apariencia. ¿Hemos sido cuidadosos con la atención a las expectativas de audiencia? ¿Es una conferencia precisa y ordenada, o es caótica y desordenada?
- Creatividad. ¿Existen elementos inusuales o que ayudan a estimular el interés por la comunicación sin que la audiencia se distraiga?

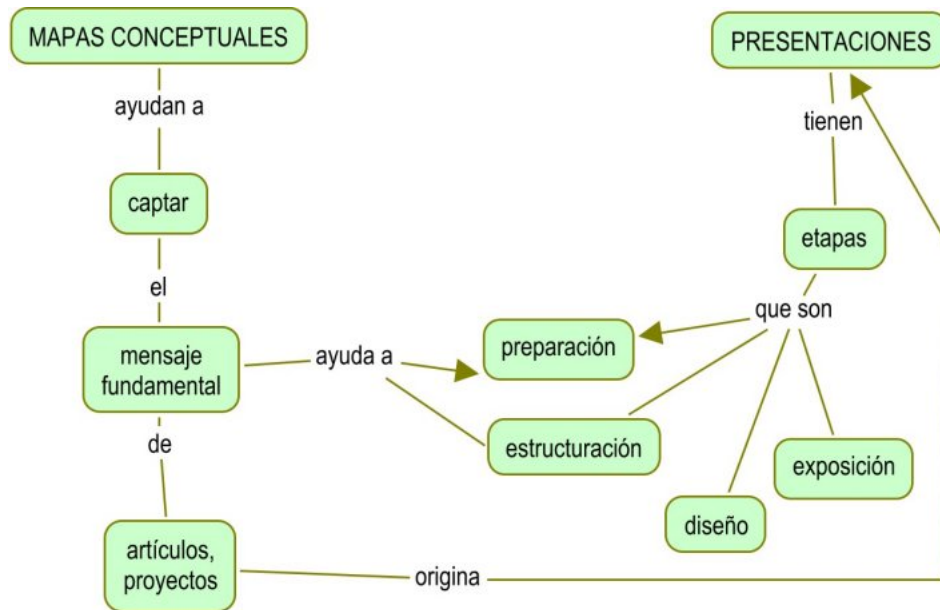


Figura 4: Uso de los mapas conceptuales para mejorar las conferencias o charlas científicas.

### 3.8. Mejora de la estructura del mapa

Finalmente, debemos una vez más revisar nuestro mapa, reposicionando los conceptos de forma que mejore la claridad y la estructura general del mapa. De esta manera, el mensaje fundamental de la presentación debe quedar comprensible, para que pueda ser comunicado claramente al público, evitando la información irrelevante o secundaria y los detalles que distraen y a menudo ocultan el mensaje principal. Cuando utilizamos un programa de ordenador, podemos volver atrás, cambiar el tamaño y estilo de fuente, añadir colores al mapa conceptual, etc..

Resumiendo podemos decir que, los mapas conceptuales son una herramienta poderosa para la captura, representación, resumen del conocimiento acumulado de la investigación (artículo, libro o proyecto), con el que podemos realizar de forma fácil una síntesis apropiada del trabajo, adecuado para las comunicaciones orales.

La figura 4, muestra el mapa conceptual de la relación entre las presentaciones orales (Fig. 1) y los mapas conceptuales (Fig. 2).

## 4. La estructura de la presentación

Como han afirmado varios autores, entre ellos, Anholt [1] y Alley [4], una presentación bien estructurada tiene tres partes: la introducción, el cuerpo principal y las conclusiones. En un primer intento no es obvio saber qué decir en cada parte, con qué profundidad, dentro de qué tiempo, y cómo hacer la transición de una parte a la otra (y dentro de las partes del cuerpo). Una de las frases que más nos ayuda es, “Diles de qué vas a hablarles, luego díselo, y luego diles de lo que le has hablado”.

Antes de estructurar la presentación, debemos recordar el importante rol que juega el título de la conferencia para atraer y determinar la audiencia así como para que ésta sea recordada. Por tanto éste debe ser descriptivo, conciso y dar información acerca del alcance y enfoque de la conferencia. El mapa conceptual que hemos preparado nos servirá para identificar los conceptos y palabras claves que deben aparecer en el título de la conferencia.

La introducción es el lugar adecuado para explicar de qué va a tratar la charla, y porqué ésta es importante para la audiencia. Este es el momento de introducir la pregunta de enfoque o el mensaje principal de la misma. Como ya hemos dicho, el mapa conceptual nos ayudará a identificar con claridad esta idea principal o el concepto central.

En el cuerpo de la presentación, debe aparecer la evidencia y los detalles de la tesis planteada, sin saturar de información a la audiencia. Dependiendo de los conocimientos previos de la audiencia y del tiempo que tenemos para nuestra charla, se pueden seguir diferentes estrategias para obtener un balance satisfactorio entre el alcance y la profundidad de la información que queremos dar a conocer (ver [4]). El mapa conceptual nos ayuda a identificar los conceptos principales y los secundarios, luego nos da una pista acerca de los conceptos que deben incluirse en la presentación final y los que deberían quedar al margen. Las diferentes ramas del mapa pueden articular diferentes partes del cuerpo de la charla.

Finalmente, en las conclusiones, se debe resaltar el mensaje fundamental, usando una frase corta y memorable de manera que la audiencia la recuerde fácilmente. Como apuntó Anholt [1] refiriéndose a las conclusiones, “éstas proporcionan el mensaje de llevar a casa, lo que a menudo es la única cosa que será recordada”.

## 5. Conclusiones

El intercambio de la información científica mediante la comunicación oral se está haciendo cada vez más importante en conferencias, universidades, comités, en presentaciones de proyectos, etc.. Las presentaciones orales no son la simple lectura en voz alta a la audiencia de los artículos que hemos escrito.

En una presentación debemos separar la información relevante de los detalles irrelevantes; la información secundaria, la cantidad abrumadora de datos que soportan nuestro trabajo y las descripciones detalladas de los experimentos.

Por supuesto que toda esta información es importante y debe ser entregada, pero en forma de artículo, reporte o cualquier otro tipo de documento escrito, pero no durante la presentación oral. Con la idea de los mapas conceptuales es fácil de visualizar mejor los conceptos fundamentales y la forma en que encajan en cada parte de la estructura de una presentación oral. Estos ayudan a incluir solamente la información realmente relevante en el lugar donde se necesita, lo que contribuye a la mejora general de las presentaciones y a la comunicación de la ciencia.

## Referencias

- [1] Robert R. Anholt. *Dazzle ém with style: the art of oral scientific presentation*. Oxford, 2006. [1](#), [3.2](#), [4](#)
- [2] Stephen M. Kosslyn. *Clear and to the Point: 8 Psychological Principles for Compelling PowerPoint Presentations*. New York, 2007. [1](#)
- [3] Garr Reynolds. *Presentation Zen*. Berkeley, 2008. [1](#)
- [4] Michael Alley. *The Craft of Scientific Presentations*. New York, 2003. [1](#), [4](#)
- [5] Susan A. Heaton Lisa A. Milam, John H; Santo. Concept maps for web-based applications. Eric technical report, National Library of education, Washington DC, 2000. [2](#)
- [6] Gowin D. B. Novak, J. D. *Learning How to Learn*. New York, 1984. [2](#), [3.1](#)

- [7] J. D. Novak and A. Cannas. The origins of the concept mapping tool and the continuing evolution of the tool. *Institute for Human and Machine Cognition (IHMC)*, 2006. [2](#)
- [8] Leake D. Maguitman, A. and T. Reichherzer. Suggesting novel but related topics: towards context-based support for knowledge model extension. In *10th international conference on Intelligent user interfaces*, San Diego, California, USA, 2005. [2](#)
- [9] J. D. Novak and A. J. Cannas. The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical report, IHMC CmapTools, 2008. [2.1](#), [2.2](#)
- [10] Ahmet Ç Ozdemir. Analyzing concept maps as an assessment (evaluation) tool in teaching mathematics. *Journal of Social Sciences, © Science Publications ISSN 1549-3652*, 1(3):141–149, 2005. [2.1](#)
- [11] D. W. Massaro. Development and evaluation of a computer-animated tutor for language and vocabulary learning. In *5th International Congress of Phonetic Sciences*, 2003. [2.1](#)
- [12] H. B. III White. A pbl course that uses articles as problems, chapter 12 in the power of problem-based learning: A practical how to for teaching undergraduate courses in any discipline. Stylus, Sterling, VA, 2001. [3.7](#)